การใช้รูเหงื่อในการตรวจลายนิ้วมือแฝง

โดย
ร้อยตำรวจโทหญิงขวัญดาว บุญเต็ง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การใช้รูเหงื่อในการตรวจลายนิ้วมือแฝง

โดย
ร้อยตำรวจโทหญิงขวัญดาว บุญเต็ง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2565
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

THE USE OF POREOLOGY FOR IDENTIFICATION OF LATENT FINGERPRINT

By

Police Lieutenant Kwandao BUNTENG

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for Master of Science (FORENSIC SCIENCE)

Silpakorn University

Academic Year 2022

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การใช้รูเหงื่อในการตรวจลายนิ้วมือแฝง
โดย	ร้อยตำรวจโทหญิงขวัญดาว บุญเต็ง
สาขาวิชา	นิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร. อรทัย เขียวพุ่ม

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นรงค์ ฉิมพาลี)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(อาจารย์ ดร. อรทัย เขียวพุ่ม)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(อาจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ยุภาพร สมีน้อย)

620720061 : นิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : รอยลายนิ้วมือแฝง, รูเหงื่อ, จุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้น

ร้อยตำรวจโทหญิง ขวัญดาว บุญเต็ง: การใช้รูเหงื่อในการตรวจลายนิ้วมือแฝง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : อาจารย์ ดร. อรทัย เขียวพุ่ม

งานวิจัยนี้ศึกษารูเหงื่อบนเส้นนูนของลายนิ้วมือ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล โดยศึกษาตำแหน่ง ขนาดและรูปร่างของรูเหงื่อบนเส้นนูนที่ปรากฏบนวัตถุพยานพื้นผิวต่างๆ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ ซองกระดาษสีขาว ลูกบิดประตู มีด และกระจก และใช้วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงดังนี้ 1) วิธีปัดผงฝุ่นดำ 2) วิธีปัดผงฝุ่นแม่เหล็ก และ 3) วิธีใช้สารละลายนินไฮดริน นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้มามาถ่ายภาพ จากนั้นให้ผู้ชำนาญด้านตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงตรวจพิสูจน์ รอยที่มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นไม่เพียงพอต่อการยืนยันตัวบุคคล ผลการวิจัยพบว่า ในรอยลายนิ้วมือแฝงที่มีคุณภาพไม่ดี หรือทมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอต่อการยืนยันตัวบุคคล เมื่อใช้ตำแหน่ง ขนาดและรูปร่างของรูเหงื่อที่ปรากฏบนเส้นนูนร่วมด้วยแล้ว ผู้ชำนาญด้านการตรวจตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือสามารถลงความเห็นในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ดังนั้นสิ่งที่ได้จากการศึกษานี้คือรูเหงื่อที่ปรากฏบนพื้นผิวแต่ละประเภทสามารถตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

620720061 : Major (FORENSIC SCIENCE)
Keyword : Latent Fingerprint, Comparison, Pore, Minutiae

Police Lieutenant Kwandao BUNTENG : The use of poreology for identification of latent fingerprint Thesis advisor : Lecturer Orathai Kheawpum, Ph.D.

The objective of this study was to analyze the sweat pore features in context to their position, size and shape for the identification of individuals. In this experiment, latent fingerprints collected from different surfaces including white paper envelopes, doorknobs, knives and mirrors were employed in this study. Black powder, magnetic powder and ninhydrin methods were developed as reagents for fingerprint detection. The developed fingerprints were then photographed and examined by the experts. Detecting reliable minutiae in fingerprint identification was difficult for latent fingerprints which were poor quality. The results showed that the position, size and shape of sweat pores were employed to evaluate the latent fingerprints for detecting latent fingerprints with insufficient minutiae. The findings of this study have demonstrated the capability of the sweat pores to assist in individual identification on various types of substrates.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องด้วยความอนุเคราะห์จากกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง กองพิสูจน์หลักฐานกลางและกลุ่มงานตรวจสถานที่เกิดเหตุ กองพิสูจน์หลักฐานกลาง สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ ที่อนุเคราะห์ให้ใช้ห้องปฏิบัติการและอุปกรณ์ภายในห้องปฏิบัติการ ผู้มีวิจัยมีความซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.อรทัย เขียวพุ่ม และ อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ทำให้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี ประธานกรรมการ และรองศาสตราจารย์ ดร.ยุพาพร สมีน้อย กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ท่านได้เสียสละเวลาในการตรวจสอบ ให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไข ทำให้เกิดการเรียนรู้และการวิจัยครั้งนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ พันตำรวจเอกหญิง ศิริประภา รัตตัญญู ผู้กำกับดูแลห้องปฏิบัติการตรวจเก็บวัตถุพยาน กลุ่มงานตรวจสถานที่เกิดเหตุ กองพิสูจน์หลักฐานกลาง ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานวิจัยในครั้งนี้จะเกิดประโยชน์ต่องานตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือในประเทศไทย ทำให้งานทางด้านนิติวิทยาศาสตร์มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยคนอื่น ๆ ต่อไป

ร้อยตำรวจโทหญิง ขวัญดาว บุญเต็ง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3 สมมติฐานของการวิจัย 2

1.4 ขอบเขตของการวิจัย 3

1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย 3

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ 3

1.7. ประโยชน์ที่ได้รับ 4

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลายนิ้วมือ 5

2.1.1 ประวัติลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ในต่างประเทศ 5

2.1.2 ประวัติลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ในประเทศไทย 9

2.1.3 การเกิดรูปแบบของลายนิ้วมือ 11

2.1.4 ลักษณะของลายเส้นของลายนิ้วมือ 16

2.1.5 ประเภทของลายนิ้วมือ 17

2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูเหงื่อ 23
2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือ 30
2.3.1 วิธีการใช้ผงฝุ่น 30
2.3.2 วิธีการทางเคมี 31
2.3.3 การตรวจเก็บลายนิ้วมือด้วยเครื่องมือและสารเคมีใหม่ ๆ 32
2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการถ่ายภาพโดยใช้เครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ (DCS4) 33
2.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระเบียบวิธีการตรวจลายนิ้วมือ 34
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 36
2.6.1 งานวิจัยในประเทศ 36
2.6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ 37
2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย 38
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 39
วิธีดำเนินการวิจัย 39
3.1 การศึกษาเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย 39
3.2 อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัย 39
3.3 การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง 40
3.4 เครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย 40
3.5 การเตรียมตัวอย่างและวิธีการทดลอง 43
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 46
4.1 การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง 47
4.2 การตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลโดยใช้จุดลักษณะสำคัญพิเศษและรูเหงื่อ 47
4.3 การตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล 48
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 51

ข้อเสนอแนะ 52
รายการอ้างอิง 53
ประวัติผู้เขียน 56

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง 40

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ภาพเขียนลายฝ่ามือบนหินแห่งทะเลสาบเกจิมกุจิก (Kejimkujik Lake Petrglyph) 5

ภาพที่ 2 ตราผนึกเอกสารดินเหนียวของชาวจีน 6

ภาพที่ 3 ลายพิมพ์ฝ่ามือในโฉนดที่ดินของชาวจีน 6

ภาพที่ 4 รูปแบบลายนิ้วมือ 9 แบบของ Johannes Purkinje 7

ภาพที่ 5 ระบบเบอร์ติลลอน (Bertillon system) 8

ภาพที่ 6 พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ 10

ภาพที่ 7 ชั้นผิวหนัง 11

ภาพที่ 8 โครงสร้างทางกายภาพที่สำคัญของผิวหนังบนฝ่ามือ 12

ภาพที่ 9 เส้นนูนปฐมภูมิ (primary ridge) 13

ภาพที่ 10 เส้นนูนทุติยภูมิ (secondary ridge) 13

ภาพที่ 11 การเกิดรูปแบบของลายนิ้วมือ 14

ภาพที่ 12 แรงกดดันและพื้นผิวหน้า 14

ภาพที่ 13 รูปแบบต่าง ๆ ของลายนิ้วมือ 15

ภาพที่ 14 เส้นแตกหรือเส้นแยก 16

ภาพที่ 15 เส้นสั้นๆ 16

ภาพที่ 16 เส้นทะเลสาบ 17

ภาพที่ 17 เส้นหยุด 17

ภาพที่ 18 จุด 17

ภาพที่ 19 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดโค้งราบ 18

ภาพที่ 20 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดโค้งกระโจม 18

ภาพที่ 21 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดขวา 19

ภาพที่ 22 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดซ้าย 19
ภาพที่ 23 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวาย 20
ภาพที่ 24 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดก้นหอยธรรมดา 21
ภาพที่ 25 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋ากลาง 21
ภาพที่ 26 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋าข้าง 22
ภาพที่ 27 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่ 22
ภาพที่ 28 ภาพแสดงลายนิ้วมือแบบซับซ้อน 23
ภาพที่ 29 โครงสร้างของผิวหนังและรูเหงื่อ 24
ภาพที่ 30 ภาพขยายรูเหงื่อบนนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า 25
ภาพที่ 31 Dr.Edmond Locard นักอาชญาวิทยาชาวฝรั่งเศส 25
ภาพที่ 32 Chain type configuration of pore 26
ภาพที่ 33 ลักษณะขอบของลายเส้น 28
ภาพที่ 34 รูปร่างเฉพาะของขอบลายเส้นที่ Chatterjee ได้จัดประเภทไว้ 29
ภาพที่ 35 ลักษณะของเส้นขอบและรูเหงื่อบนลายเส้น 29
ภาพที่ 36 เครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ DCS4 33
ภาพที่ 37 การตรวจลายนิ้วมือระดับ 3 35
ภาพที่ 38 กรอบแนวคิดในการวิจัย 38
ภาพที่ 39 การประทับรอยลายนิ้วมือลงบนตัวอย่างใช้แรงกดประมาณ 750-800 g. เป็นเวลา 10 s. 43
ภาพที่ 40 รอยลายนิ้วมือแฝงบนกระจก 44
ภาพที่ 41 ตัวอย่างรูเหงื่อบนเส้นนูนของลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บมาจากตัวอย่าง ซองกระดาษสีขาว a, ลูกบิดประตูที่ถอดออก b, ใบมีด c, กระจก d 45
ภาพที่ 42 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีต่างซองกระดาษสีขาว a, ลูกบิดประตูที่ถอดออก b, ใบมีด c, กระจก d 46
ภาพที่ 43 จุดลักษณะสำคัญพิเศษ (a) จุดลักษณะสำคัญพิเศษและรูเหงื่อ (b) 47

ภาพที่ 44 การตรวจเปรียบเทียบระหว่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บที่ซองกระดาษ (ซ้าย) กับลายพิมพ์นิ้วมือ(ขวา)..... 48

ภาพที่ 45 การตรวจเปรียบเทียบระหว่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บที่ลูกบิดประตูที่ถอดออก (ซ้าย) กับลายพิมพ์นิ้วมือ (ขวา)..... 49

ภาพที่ 46 การตรวจเปรียบเทียบระหว่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บที่ใบมีด (ซ้าย) กับลายพิมพ์นิ้วมือ (ขวา) 49

ภาพที่ 47 การตรวจเปรียบเทียบระหว่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บที่กระจก (ซ้าย) กับลายพิมพ์นิ้วมือ (ขวา) 50

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะพยานหลักฐานทางด้านลายนิ้วมือได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในกระบวนการยุติธรรมมากขึ้น เนื่องจากหลักฐานในสถานที่เกิดเหตุสามารถทำให้ทราบได้ว่าเกิดเหตุการณ์อะไร กระทำการอย่างไร วิธีการใด อะไร และใครเป็นผู้กระทำผิด รวมถึงสามารถพิสูจน์ความบริสุทธิ์ของผู้ถูกกล่าวหา ซึ่งพยานหลักฐานเหล่านี้มีความสำคัญต่อการสืบสวนสอบสวน และ สามารถนำมาใช้เป็นพยานหลักฐานในการพิจารณาคดีความในชั้นศาลได้ อย่างที่ได้กล่าวไปแล้วหนึ่งในพยานหลักฐานที่สำคัญทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ก็คือ ลายนิ้วมือ เนื่องจากลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลมีคุณสมบัติสำคัญคือไม่ซ้ำกันและไม่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนกระทั่งเสียชีวิต และ การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจากลายนิ้วมือก็เป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐานตำรวจนำมาใช้กันอย่างแพร่หลาย มีความน่าเชื่อถือในระดับสากล อีกทั้ง ลายนิ้วมือยังเป็นร่องรอยที่ตรวจพบมากในสถานที่เกิดเหตุ การตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือมีการพัฒนาเทคนิคทั้งในเรื่องของวิธีการตรวจพิสูจน์หรือเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ มีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาร่วมด้วย เพื่อนำมาใช้กับงานตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ดังนั้นรอยลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุหรือรอยลายนิ้วมือที่ได้จากของกลางที่พนักงานสอบสวนนำส่ง จะทำให้สามารถติดตามร่องรอยของผู้ต้องสงสัยได้ ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุจึงเป็นวัตถุพยานที่มีค่ามากที่สุดสำหรับการสืบสวนอาชญากรรม ลักษณะของลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุมี 2 ประเภท คือ ลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (visible fingerprint) และลายนิ้วมือที่มองไม่เห็น หรือลายนิ้วมือแฝง (latent fingerprint) ซึ่ง รอยลายนิ้วมือที่พบส่วนมากจะเป็นรอยลายนิ้วมือแฝง ดังนั้นจึงต้องเลือกวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือ ให้เหมาะสมกับวัตถุพยานแต่ละประเภท เพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือที่ชัดเจนของลายเส้นเพียงพอต่อการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล และอาจต้องใช้มากกว่าหนึ่งวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะพื้นผิวของวัตถุพยานนั้นๆ วิธีการเก็บลายนิ้วมือ นั้นมีด้วยกันหลายวิธี ได้แก่ วิธีปัดผงฝุ่นดำ, ปัดผงฝุ่นแม่เหล็ก, วิธีทางเคมีโดยการใช้สารละลายนินไฮ ดริน, วิธีลอกลายนิ้วมือและวิธีการถ่ายภาพ ฯลฯ ถ้าไม่มีเทคนิคหรือวิธีการเหมาะสมในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง อาจจะทำให้รอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุเสียหาย คุณภาพของรอยลายนิ้วมือมีความไม่ชัดเจนของลายเส้นของรอยลายนิ้วมือ ทำให้สูญเสียพยาน หลักฐานที่มีคุณภาพไปได้ แต่ก็ยังมีปัจจัยต่างๆของผู้ประทับรอยลายนิ้วมือ เช่น ปริมาณของสารที่ขับออกมาจากต่อมเหงื่อที่กระจายอยู่บนเส้นนูน แรงในการประทับ ระยะเวลาที่ใช้กดประทับ เป็นต้น รวมไปถึงสภาพของอากาศ หรือ

ปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ เช่น อุณหภูมิ ความชื้น ลม ฝน น้ำ ฝุ่น แรงขัดถูที่เกิดจากการทำความสะอาด เป็นต้น

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำวิจัยเรื่อง การตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง โดยใช้รูเหงื่อ เนื่องจากปัจจุบัน รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุ หรือจากของกลางที่พนักงานสอบสวนนำมาส่งให้เจ้าหน้าที่พิสูจน์หลักฐาน เมื่อผ่านกรรมวิธีทางเคมี ทำให้เกิดรอยลายนิ้วมือขึ้น เพื่อนำไปสู่การค้นหาผู้ที่เกี่ยวข้องกับคดีหรือที่ผู้อยู่ในสถานที่เกิดเหตุ ประเทศไทยใช้วิธีการตรวจลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝงอ้างอิงมาตรฐานจาก SWAGFAST (Scientific Working Group on Friction Ridge Analysis, Study and Technology) โดยใช้จุดลักษณะสำคัญพิเศษมากกว่าหรือเท่ากับ 10 จุด เพื่อยืนยันว่าเป็นบุคคลคนคนเดียวกัน แต่ถ้ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้มามีปัจจัยหลายอย่างที่กล่าวไปข้างต้น ทำให้มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอ คือมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษน้อยกว่า 10 จุด ผู้ตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือจึงลงความเห็นว่าไม่สามารถตรวจยืนยันตัวบุคคลได้ แต่ถ้าหากรอยลายนิ้วมือนี้เป็นเพียงเป็นวัตถุพยานชิ้นเดียวในสถานที่เกิดเหตุ เราก็จะสูญเสียวัตถุพยานชิ้นนี้ไปโดยไม่สามารถใช้เป็นพยานหลักฐานในกระบวนการยุติธรรมต่อไปได้ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาตำแหน่งของรูเหงื่อบนเส้นนูนเข้ามาร่วมด้วยกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้น ในปัจจุบันการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือเพื่อยืนยันตัวบุคคลโดยใช้รอยลายนิ้วมือ ประกอบไปด้วย 3 ระดับ คือ ระดับที่ 1 เป็นรายละเอียดทั่วไป เช่น การระบุใจกลางของ ลายนิ้วมือ (Core), การไหลของลายเส้นทั่วไป (General Flow of The Ridges), ทิศของลายนิ้วมือ (Orientation) และประเภทของรูปแบบลายนิ้วมือ (Pattern type) ระดับที่ 2 เป็นจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้น (Minutiae) เช่น เส้นแยก และเส้นหยุด เป็นต้น และระดับที่ 3 หมายถึงรูปร่างของโครงสร้างของเส้นนูน เช่น รูเหงื่อ เส้นขอบของเส้นนูน ลายเส้นที่ไม่สมบูรณ์ เส้นพับ รอยแผลเป็น เป็นต้น ในประเทศไทยยังใช้ระดับการตรวจพิสูจน์อยู่ที่ระดับ 1 และระดับ 2 งานวิจัยชิ้นนี้ต้องการนำทฤษฎีการตรวจระดับที่ 3 มาปรับใช้ได้จริงเพื่อเป็นการพัฒนาวิธีการตรวจพิสูจน์ในประเทศไทย และเป็นประโยชน์ต่อกระบวนการยุติธรรมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาวิธีการตรวจเปรียบเทียบตำแหน่งของรูเหงื่อบนเส้นนูน

1.2.2 เพื่อศึกษาการใช้ตำแหน่งของรูเหงื่อในการตรวจยืนยันตัวบุคคลในกรณีที่รอยลายนิ้วมือแฝงมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอต่อการยืนยันตัวบุคคล

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

สามารถใช้ตำแหน่งของรูเหงื่อบนเส้นนูนในการตรวจยืนยันตัวบุคคลได้

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงบนซองกระดาษ ลูกบิดประตูที่ถอดออก ใบมีด และกระจก และลายพิมพ์นิ้วมือจากผู้ทดลอง เพศหญิง จำนวน 1 คน

1.4.2 ตัวแปรที่ทำการศึกษา

ตัวแปรต้น คือ วิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง ได้แก่

1. รอยลายนิ้วมือแฝงที่ซองกระดาษ
2. รอยลายนิ้วมือแฝงที่ลูกบิดประตูที่ถอดออก
3. รอยลายนิ้วมือแฝงที่ใบมีด
4. รอยลายนิ้วมือแฝงที่กระจก

ตัวแปรตาม คือ จำนวนและตำแหน่งของรูเหงื่อที่ปรากฏบนเส้นนูนของรอยลายนิ้วมือแฝง

ตัวแปรควบคุม

1. น้ำหนักในการพิมพ์ลายนิ้วมือประมาณ 750-800 กรัม
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการพิมพ์ลายนิ้วมือ 10 วินาที
3. ผู้ทดลองเพศหญิง อายุไม่เกิน 30 ปี มีลักษณะของผิว ไม่แห้งผิดปกติ

1.5 ข้อจำกัดของการวิจัย

1.5.1 ตัวอย่างวัตถุพยานที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ซองกระดาษ ลูกบิดประตูที่ถอดออก กระจก และใบมีด จากการสำรวจพบว่าเป็นวัตถุพยานที่พบบ่อยในสถานที่เกิดเหตุ จึงเลือกใช้ทำการทดลอง

1.5.2 อาสาสมัครที่ใช้ในการทดลองนี้ ใช้ 1 คน เนื่องจากต้องการตรวจเปรียบเทียบรูเหงื่อเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ในทุกวัตถุพยาน

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 รอยลายนิ้วมือแฝง หมายถึง รอยลายนิ้วมือที่เกิดจากเหงื่อที่อยู่บนเส้นนูนของลายนิ้วมือที่ประทับอยู่บนพื้นผิวของวัตถุปรากฏเป็นรูปลักษณะของลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า

1.6.2 จุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้น หมายถึง โครงสร้างของเส้นลายนิ้วมือที่สามารถจำแนกได้หลายลักษณะ ได้แก่ เส้นแยก เส้นหยุด เส้นเกาะ เส้นสั้น ๆ และจุด

1.6.3 การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝง หมายถึง การเปรียบเทียบรายละเอียดของลายเส้นนูนในรอยลายนิ้วมือแฝงกับตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือ เพื่อตัดสินว่า ลายนิ้วมือทั้งสองมีลักษณะเดียวกัน เพียงพอ ที่จะระบุว่ารอยลายนิ้วมือแฝงและตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือมาจากบุคคลคนเดียวกันหรือไม่

1.6.4 วิธีปัดผงฝุ่นดำ หมายถึง ผงฝุ่น ที่มีส่วนผสมของคาร์บอนแบล็คและกราไฟท์สามารถนำมาใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้โดยการจุ่มแปรงขนกระต่ายลงบนผงฝุ่น กวาดแปรงเบา ๆ ที่รอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อเห็นลายเส้นแล้ว อาจใช้แปรงขนกระรอกปัดแต่งจนเส้นเกิดความคมชัด จากนั้น ใช้เทปใสติดลงบนรอยลายนิ้วมือแฝงแล้วค่อย ๆ ลอกรอยลายนิ้วมือขึ้นมาติดลงบนกระดาษ

1.6.5 วิธีปัดผงฝุ่นแม่เหล็ก หมายถึง ผงฝุ่นแม่เหล็กมีส่วนผสมของเหล็กเนื้อละเอียด ซึ่งต้องใช้กับแปรงแม่เหล็กหรือ Magna Brush โดยผงฝุ่นจะสัมผัสกับเหงื่อ ทำให้ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝง นิยมใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่ด้านใต้วัตถุ เช่น ใต้ลิ้นชัก หรือพื้นผิววัตถุมีความยืดหยุ่นได้ และพื้นผิวของวัตถุพยานกึ่งรูพรุน เช่นพลาสติก กระดาษเคลือบมัน เป็นต้น จากนั้น ใช้เทปใสติดลงบนรอยลายนิ้วมือแฝงแล้วค่อย ๆ ลอกรอยลายนิ้วมือขึ้นมาติดลงบนกระดาษ

1.6.6 วิธี Ninhydrin หมายถึง สารประกอบที่มีลักษณะเป็นเม็ดละเอียดสีเหลืองอ่อน ใช้กับของกลางหรือวัตถุพยานประเภทกระดาษและเอกสารต่าง ๆ นินไฮ ดรินจะไปทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนในเหงื่อ ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝง เปลี่ยนสี จากไม่มีสีเป็นสีม่วง

1.6.7 เครื่อง DCS4 หมายถึง เครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ เป็นเครื่องมือและซอฟท์แวร์ที่สำคัญในการช่วยในการถ่ายภาพ และปรับแต่งภาพให้มีความชัดเจนขึ้น

1.7. ประโยชน์ที่ได้รับ

1.7.1 นำวิธีการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงระดับ 3 คือการใช้ตำแหน่งรูเหงื่อ มาประยุกต์ใช้ในประเทศไทย เพื่อนำไปใช้ในการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้

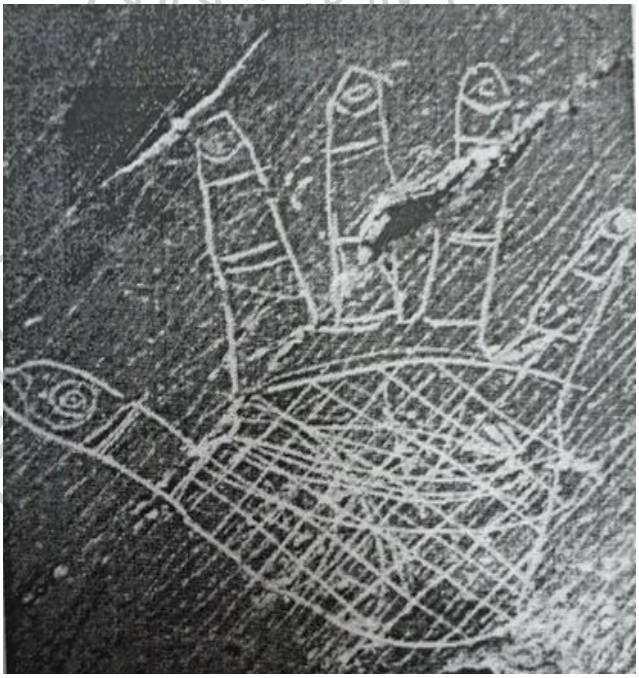
1.7.2 สามารถใช้วิธีการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงใหม่ ๆ มาใช้ในประเทศไทย เพื่อพัฒนางานด้านนิติวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ และมีประโยชน์ต่อกระบวนการยุติธรรมมากที่สุด

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับลายนิ้วมือ

2.1.1 ประวัติลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ในต่างประเทศ

ลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ของมนุษย์ได้ถูกค้นพบมาหลายพันปี เริ่มจากการค้นพบภาพเขียนโบราณก่อนประวัติศาสตร์แสดงถึงลายฝ่ามือบนหินแห่งทะเลสาบเกจิมกุจิกในโนวาสโคเทีย จะพบลายเส้นมีลายเส้นแบบก้นหอยและเส้นพับต่าง ๆ บนฝ่ามือ นอกจากนั้นรอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในด้านการตรวจพิสูจน์ตัวตนแสดงให้เห็นว่ามนุษย์ได้มีการสังเกตเห็นรายละเอียดของลายเส้นนูนที่ขึ้นมาบนนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า และได้มีการบันทึกไว้



ภาพที่ 1 ภาพเขียนลายฝ่ามือบนหินแห่งทะเลสาบเกจิมกุจิก (Kejimkujik Lake Petrglyph)
ที่มา: David (1999)

ในประเทศจีนสมัยจักรพรรดิจิ๋นซี ได้มีการใช้ลายพิมพ์นิ้วมือเป็นสัญลักษณ์แทนตัวบุคคลประทับไว้บนตราดินเหนียวด้านหลังสัญลักษณ์ชื่อ หรือตำแหน่งของเจ้าของตราดินเหนียวนี้เพื่อผนึกรับรองเอกสารซึ่งทำจากผ้าหรือไม้ไผ่

ภาพที่ 2 ตราผนึกเอกสารดินเหนียวของชาวจีน
ที่มา: David (1999)

ต่อมาเมื่อกระดาษและผ้าไหมได้ถูกนำมาใช้ทำเป็นเอกสารสำคัญจะมีการประทับลายฝ่ามือขวาลงในเอกสารเพื่อเป็นการรับรอง ในการซื้อขายที่ดินหรือทำสัญญาจะมีการประทับลายนิ้วมือหรือฝ่ามือไว้คู่กัน

ภาพที่ 3 ลายพิมพ์ฝ่ามือในโฉนดที่ดินของชาวจีน
ที่มา: David (1999)

สมัยของ Churyo Katsurakwawa ประเทศญี่ปุ่นได้รับอิทธิพลจากประเทศจีนในเรื่องกฎหมายและบทบัญญัติต่าง ๆ ได้มีการตรากฎหมายภายในประเทศขึ้น หนึ่งในนั้นคือเรื่องการหย่าได้มีการใช้ลายพิมพ์นิ้วชี้ประทับลงบนเอกสารแทนการเซ็นต์ชื่อได้ ซึ่งใกล้เคียงกับกฎหมายยังหวินของประเทศจีนในเรื่องการหย่าที่ใช้นิ้วหัวแม่มือแทนการเซ็นต์ชื่อ

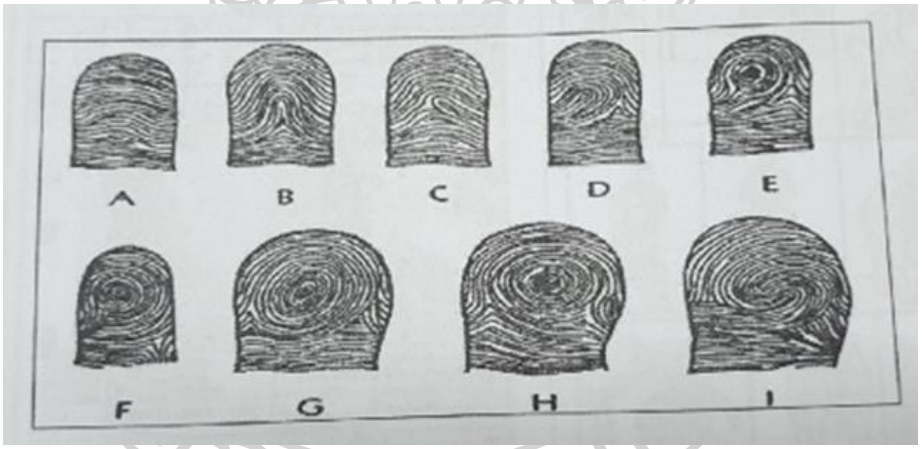
การค้นคว้าในเรื่องลายนิ้วมือที่ปรากฏบันทึกเป็นหลักฐานจากนักวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน เริ่มจาก

ปี ค.ศ.1684 Dr.Nehemiah Grew ศาสตราจารย์ทางสระวิทยาในวิทยาลัยทางการแพทย์ (The Royal Society in England) ได้แสดงปาฐกถาในเรื่องเกี่ยวกับระบบลายเส้นในลายนิ้วมือ นิ้วเท้า ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ต่อมาได้จัดพิมพ์เป็นเอกสารเผยแพร่

ปี ค.ศ.1685 G.Billoa นักกายวิภาคศาสตร์ได้เขียนหนังสืออธิบายถึงคุณประโยชน์ของต่อมเหงื่อและลายเส้นของลายนิ้วมือ

ปี ค.ศ.1686 Marcello Malpighi นักกายวิภาคชาวอิตาลีได้เขียนหนังสืออธิบายถึงรูปร่างของลายนิ้วมือเป็นรูปวนรอบ (มัดหวาย, loop) และเป็นรูปเกลียว (spiral)

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



ภาพที่ 4 รูปแบบลายนิ้วมือ 9 แบบของ Johannes Purkinje
ที่มา: David (1999)

ปี ค.ศ.1858 เซอร์วิลเลียม เจม เฮอร์เชล (Sir William J. Herschel) ชาวอังกฤษผู้สำเร็จราชการแคว้นเบงคอลในประเทศอินเดีย เป็นบุคคลแรกที่นำลายนิ้วมือมาใช้ประโยชน์ในทางปฏิบัติ โดยให้มีการประทับลายพิมพ์นิ้วมือในเอกสาร โฉนดที่ดิน และสัญญาต่าง ๆ เมื่อมีการทุจริตปลอมแปลงเกิดขึ้นจะมีการพิสูจน์เปรียบเทียบลายนิ้วมือ ทำให้เหตุการณ์ยุ่งยากลดลง แลให้มีการตรากฎหมายยอมรับคำให้การของผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือประกอบคดีได้จนทั่วโลกยอมรับและนำไปปฏิบัติตาม

ปี ค.ศ.1880 ดร. เฮนรี่ฟาวลด์ (Dr.Henry Faulds) นายแพทย์ชาวสก็อตแลนด์ ได้พิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลผู้กระทำผิดด้วยลายนิ้วมือที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุ และยืนยันว่าแม้ศพที่ถูกตัดเป็นส่วน ๆ เพื่อทำลายหลักฐาน หากได้มือมาและหากผู้นั้นเคยพิมพ์ลายนิ้วมือไว้ก่อนลายนิ้วมือนี้จะเป็นพยานหลักฐานพิสูจน์

ตัวบุคคลได้แน่นอนกว่าตำหนิรูปพรรณอื่น ๆ นอกจากนี้ ดร.ฟาวลด์ ได้แนะนำการพิมพ์ลายนิ้วมือทั้ง 10 นิ้วมาใช้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างใหญ่หลวงต่อความก้าวหน้าทางวิทยาการแขนงนี้

ปี ค.ศ.1882 อัลโฟนเซเบอร์ติลลอน (Alphonse Bertillon) ชาวฝรั่งเศสได้คิดค้นระบบการจำแนกบุคคล โดยการวัดสัดส่วนอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย แบ่งเป็นลำตัว ศีรษะ แขนขา และทำการบันทึก หลักการคือ ไม่มีบุคคล 2 คนใดที่จะมีขนาดสัดส่วนของร่างกายเท่ากันทุกส่วน เรียกว่าระบบเบอร์ติลลอน (Bertillon system)

ภาพที่ 5 ระบบเบอร์ติลลอน (Bertillon system)
ที่มา: Forensic (2011)

ปี ค.ศ. 1891 ฮวน วูเซติส (Juan Vucetich) ชาวอาร์เจนตินา ได้ออกแบบวิธีการพิมพ์ลายนิ้วมือโดยใช้ความคิดบางอย่างของเซอร์ ฟรานซิส กาลตัน วูเซติส ใช้แบบของลายพิมพ์นิ้วมือในการวางระบบจัดทำแฟ้มข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือ เพื่อใช้ในการระบุอาชญากรอย่างเป็นทางการที่เรียกว่า “ระบบวูเซติส”

ปี ค.ศ. 1892 เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน (Sir Francis Galton) นักวิทยาศาสตร์และนักมานุษยวิทยา ชาวอังกฤษ ได้สร้างตำราลายนิ้วมือเล่มแรก ชื่อว่าตนิ้วมือของ Galton อธิบายชุดลายพิมพ์นิ้วมือ แสดงแบบลายพิมพ์นิ้วมือในรูปแบบต่างๆ สามารถนำมาใช้เป็นหลักการตรวจได้ในปัจจุบัน เช่นรูปแบบ โค้ง มัดหวาย และก้นหอย Galton ได้ระบุความสำคัญในการใช้ลายนิ้วมือเพื่อการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือยืนยันตัวบุคคล ไว้ 2 ข้อ คือ

1. ไม่มีลายนิ้วมือ 2 ลายนิ้วมือที่ซ้ำกัน ในแต่ละบุคคล
2. ลายนิ้วมือไม่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนกระทั่งเสียชีวิต

- ลายนิ้วมือแบบโค้ง มัดหวาย และก้นหอย เหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลง
- ถ้าลายนิ้วมือมีบาดแผลไม่ลึก ลายเส้นลายนิ้วมือเดิมจะปรากฏขึ้นมา
- ถ้าลายนิ้วมือมีบาดแผลสาหัส และลายเส้นถูกทำลาย แบบของลายนิ้วมือที่ผิดรูปเนื่องจากบาดแผลจะคงอยู่ถาวร

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

ปี ค.ศ. 1897 เซอร์ เอ็ดเวอร์ด ริชาร์ด เฮนรี่ (Sir Edward Richard Henry) ชาวอังกฤษได้จัดตั้งระบบจัดจำแนกแผ่นลายพิมพ์นิ้วมือ เรียกว่า “ระบบเฮนรี่” (Heny System) ซึ่งทำให้แผ่นลายพิมพ์นิ้วมือจัดเก็บเป็นระบบและสามารถสืบค้นได้อย่างรวดเร็ว และได้แต่งหนังสือเรื่อง “การแยกประเภทลายพิมพ์นิ้วมือและการใช้ประโยชน์” (Classification and Uses of Fingerprints) ต่อมาประเทศอังกฤษได้ประกาศใช้ระบบลายพิมพ์นิ้วมือเพื่อเป็นประโยชน์ทางคดีอย่างเป็นทางการ

ปี ค.ศ. 1905 กองทัพบกสหรัฐอเมริกาได้ใช้ลายนิ้วมือในการระบุตัวบุคคลที่ขึ้นทะเบียนทหาร และต่อมาองค์กรด้านกฎหมายทั้งประเทศได้ใช้ลายนิ้วมือในการระบุตัวบุคคล

ปี ค.ศ. 1915 Herry H.Caldwell ผู้ตรวจการประจำหน่วยพิสูจน์หลักฐานเมืองโอ๊คแลนด์ แคลิฟอร์เนีย ได้ร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านอาชญากรรม ก่อตั้งองค์การผู้เชี่ยวชาญการตรวจพิสูจน์ ที่มีชื่อว่า International Association for Criminal Identification ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็น International Association for Identification (IAI) (David, 1999)

2.1.2 ประวัติลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ในประเทศไทย

สำหรับประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือในประเทศไทย ได้รู้จักเรื่องลายพิมพ์นิ้วมือมานานแล้วเช่นกัน ในตำราทำนาย นรลักษณ์ บอกว่าคนที่มีลายนิ้วมือเป็นมัดหวายทั้งสิบนิ้วเป็น

คนอาภัพ ส่วนคนที่มีลายนิ้วมือเป็นก้นหอยทั้ง 10 นิ้ว เป็นคนที่มีวาสนา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการพิมพ์ลาย 10 นิ้วหัวแม่มือที่เรียกว่าแปะโปงในใบจำนำสิ่งของบ้าง ในสัญญากู้เงินบ้าง แต่การใช้ลายพิมพ์นิ้วมือพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลที่ทำเป็นระบบยังไม่เคยปรากฏต่อมาในปี พ.ศ. 2443 พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ เสนาบดีกระทรวงยุติธรรมในสมัยนั้น ได้ทรงตรากฎหมายอาญาขึ้นที่ใช้ในการเพิ่มโทษขึ้นมาใหม่ จึงทรงนำเอาวิธีการพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลด้วยลายพิมพ์นิ้วมือมาใช้ โดยก่อตั้งกองลายพิมพ์นิ้วมือขึ้นเป็นครั้งแรกเมื่อปี พ.ศ.2444 ได้ให้มีการจัดพิมพ์ลายนิ้วมือของนักโทษที่จะพ้นโทษเก็บไว้ เพื่อใช้เป็นหลักฐานในการยื่นยันตัวบุคคลได้ว่าเคยกระทำผิดมาก่อนตามระบบเฮนรี่ นับได้ว่าพระองค์ทรงเป็นผู้ให้กำเนิดการพิมพ์ลายนิ้วมือในประเทศไทยเป็นคนแรก เปรียบเสมือนพระองค์เป็น พระบิดาวิชาลายพิมพ์นิ้วมือในประเทศไทย

ภาพที่ 6 พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์
ที่มา: กรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ (ม.ป.ป.)

พ.ศ. 2447 กองพิมพ์ลายนิ้วมือได้รับการยกฐานะขึ้นเป็นกรมพิมพ์ลายนิ้วมือ

พ.ศ. 2473 กองพิมพ์ลายนิ้วมือได้ถูกลดฐานะลงเป็นกองทะเบียนพิมพ์ลายนิ้วมือสังกัดกรมตำรวจภูบาลและได้จัดตั้งแผนกนิ้วมือเดี่ยวขึ้น

พ.ศ.2500 องค์การบริหารวิเทศกิจสหรัฐอเมริกาประจำประเทศไทย (ยูซอม) ได้ให้การสนับสนุนเครื่องมือและเครื่องใช้ และส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมการแยกประเภทและการจัดเก็บตามระบบที่ F.B.I. ใช้อยู่ และประเทศไทยก็ได้รับมาใช้แทนระบบเดิมจนถึงปัจจุบัน

เมื่อมาถึงยุคประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์มีหลายบริษัทได้พัฒนา Software สำหรับการค้นหาเปรียบเทียบลายนิ้วมือ ซึ่งมีประสิทธิภาพดี มีความแม่นยำและมีความเร็วสูง ทำให้ประเทศ

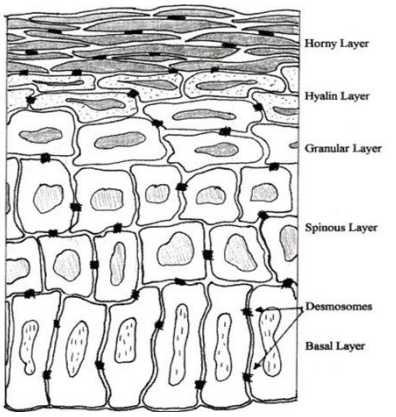
ต่าง ๆ ที่มีข้อมูลแผ่นลายนิ้วมือจำนวนมากหันมาใช้ระบบสืบค้นลายพิมพ์นิ้วมือด้วยคอมพิวเตอร์กันแพร่หลาย ประเทศไทยโดย กองทะเบียนประวัติอาชญากร สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ซึ่งมีหน้าที่ตรวจสอบและจัดเก็บแผ่นลายนิ้วมือของอาชญากรทั่วประเทศไทย โดยการดำเนินการของ พล.ต.ต. ชาตรี สุนทรศร ผบก.ทว. (ยศและตำแหน่งในขณะนั้น) ได้นำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นครั้งแรก ตั้งแต่ พ.ศ.2537 เป็นต้นมา เรียกว่า Automated Fingerprints Identification System (AFIS) ซึ่งช่วยอำนวยประโยชะนีในการตรวจสอบประวัติอาชญากรเป็นอย่างมากอีกทั้งยังมีโครงการขยายไปสู่ภูมิภาคในอนาคตต่อไปอีกด้วย (นันทกาล ตาลจินดา, 2555)

2.1.3 การเกิดรูปแบบของลายนิ้วมือ

ผิวหนัง (Skin) แบ่งเป็น 2 ชั้นหลัก ๆ คือ

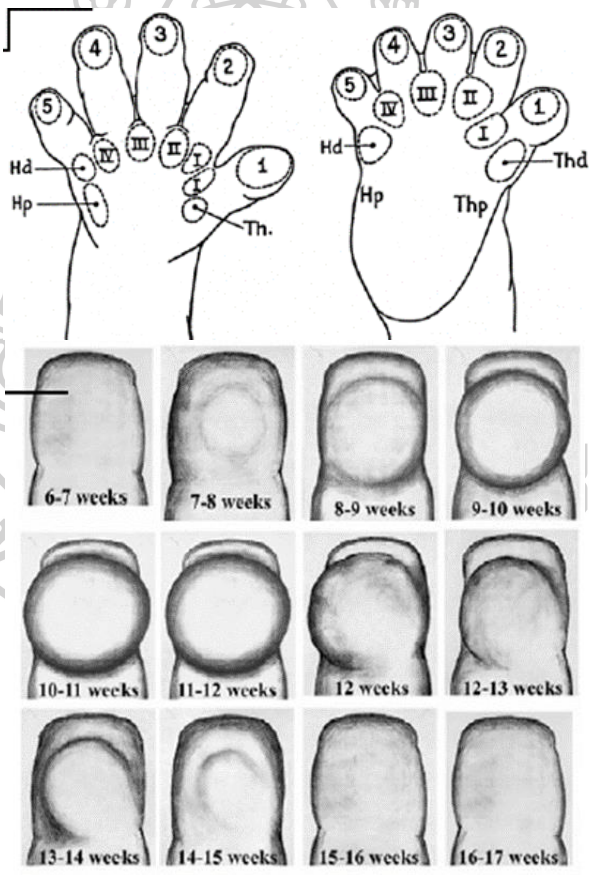
1. ชั้นผิวหนังแท้ (Dermis) เป็นเนื้อเยื่อ ชั้นผิวหนังแท้จะมีหลอดเลือดและเส้นประสาทแทรกอยู่ด้วย โดยทั่วไปหนังแท้หนาประมาณ 0.5 - 3.0 mm. ชั้นผิวหยังแท้สามารถแบ่งออกตามลักษณะได้เป็น 2 ชั้น ชั้นนอกจะเป็นที่รองรับหนังกำพร้า มีลักษณะเป็นคลื่น ส่วนชั้นที่ลึกลงไปจะเป็นชั้นที่มีหลอดเลือดและเส้นประสาทหนาแน่นกว่า เรียงขนานกันไปตามชั้นผิวของผิวหนัง

2. ชั้นผิวหนังกำพร้า (Epidermis) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ หนังกำพร้าที่หนาจะพบได้บริเวณ ฝ่ามือ (palms) และฝ่าเท้า (soles) และหนังกำพร้าที่บาง พบบริเวณส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย หนังกำพร้าเป็นผิวหนังชั้นนอกสุด มีความหนาเฉลี่ยประมาณ 0.4 - 1.5 mm. เทียบกับ ผิวหนังกำพร้าที่หนาจะแบ่งเป็น 5 ชนิด ประกอบด้วย Horny Layer, Hyalin Layer, Granular Layer, Spinous Layer และ Basal Layer



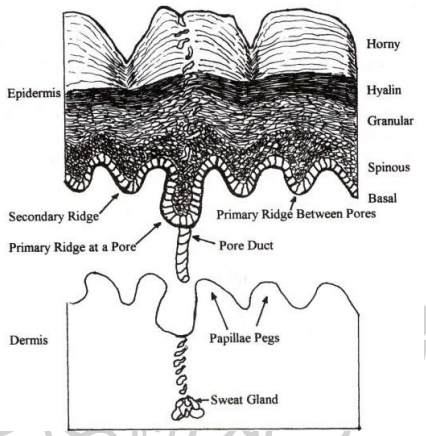
ภาพที่ 7 ชั้นผิวหนัง
ที่มา: David (1999)

โครงสร้างทางกายภาพของผิวหนังบนฝ่ามือ ฝ่าเท้าได้แก่ Volar pads ซึ่งเป็นชั้นผิว ลักษณะเป็นเนินที่อยู่บนพื้นผิวของ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าซึ่งเป็นตำแหน่งที่สามารถระบุได้ชัด Volar pads เป็นเนื้อเยื่อและไขมันใต้ผิวหนังจะถูกพบที่ปลายนิ้ว (apical pads) และส่วนปลายของฝ่ามือที่อยู่ระหว่างนิ้ว (interdigital pads) และ เนินบริเวณใต้โคนนิ้วหัวแม่มือ (thenar pads) และเนินบริเวณใต้โคนนิ้วก้อย (hypothenar pads) ในมนุษย์ Volar pads จะเริ่มตั้งแต่เป็นทารกอยู่ในครรภ์ ตั้งแต่ 6-7 สัปดาห์ และจะมีการเจริญเติบโตขึ้น โดยจะปรากฏให้เห็นในตำแหน่งที่สูงขึ้น ลักษณะนูนกลม ๆ เล็ก ๆ และต่อมาจะเล็กลง บริเวณส่วนฐานจะรวมเข้ากับเนื้อเยื่อรอบข้าง ในสัปดาห์ที่ 10 ผิวหนังชั้น basal layer ของชั้นหนังกำพร้าจะเริ่มเห็นเป็นคลื่นเล็ก ๆ และเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเรียกว่าเส้นนูนปฐมภูมิ (primary ridges) ซึ่งเป็นฐานของการสร้างลายเส้นนิ้วมือ



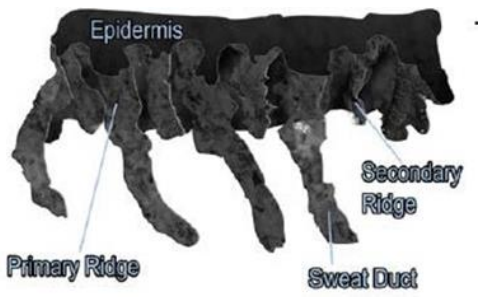
ภาพที่ 8 โครงสร้างทางกายภาพที่สำคัญของผิวหนังบนฝ่ามือ
ที่มา: Kasey Wertheim (2011)

เส้นนูนปฐมภูมิ (primary ridge) จะหยุดพัฒนาเมื่ออายุครรภ์ประมาณ 19 สัปดาห์ รูปแบบลายนิ้วมือจะเริ่มปรากฏให้เห็นบนผิวหนัง และจะไม่เปลี่ยนแปลง เป็นการสร้างรูปแบบของลายนิ้วมือ ที่จะมีลักษณะไม่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนกระทั่งเสียชีวิต ต่อมาในช่วงสัปดาห์ที่14 ต่อมเหงื่อ (pore gland) จะถูกสร้างจากจุดที่ต่ำที่สุดของเส้นนูนปฐมภูมิ ลงสู่ชั้นผิวหนังแท้ และเพิ่มเซลล์เนื้อเยื่อขึ้นอย่างรวดเร็ว



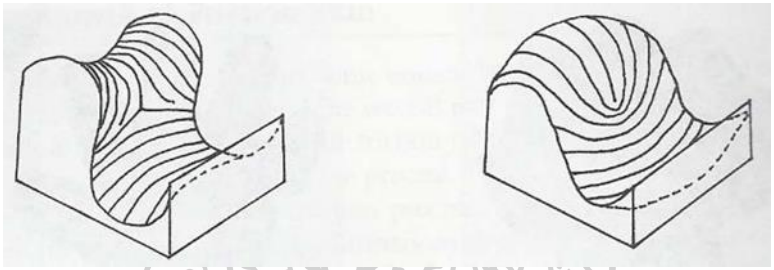
ภาพที่ 9 เส้นนูนปฐมภูมิ (primary ridge)
ที่มา: David (1999)

ช่วงประมาณสัปดาห์ที่ 16 หลังจากเส้นนูนปฐมภูมิค่อย ๆ สิ้นสุดการสร้างเส้นนูนทุติยภูมิ (secondary ridge) จะค่อย ๆ พัฒนาขึ้นระหว่างเส้นนูนปฐมภูมิ และมีลักษณะเหมือนเส้นนูนปฐมภูมิ แต่ตื้นกว่าและไม่มีต่อมเหงื่อ เส้นนูนทุติยภูมิสามารถพบได้ในช่วงอายุครรภ์ 24 สัปดาห์ นอกจากนี้แล้วยังมีการแยกกิ่ง (branching) ออกไปอีก ส่วนของต่อมเหงื่อจะพัฒนาลงลึกไปยังชั้นหนังแท้

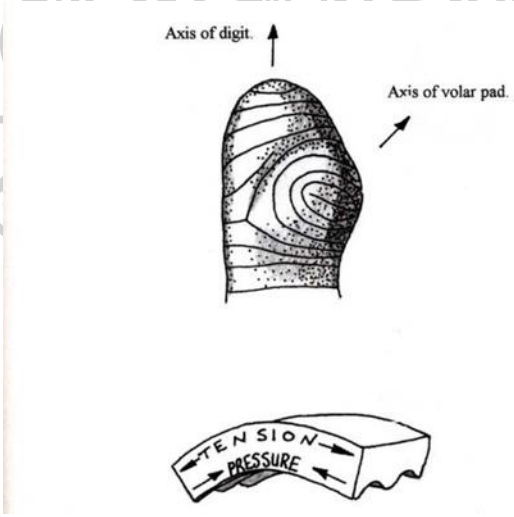


ภาพที่ 10 เส้นนูนทุติยภูมิ (secondary ridge)
ที่มา: Kasey Wertheim (2011)

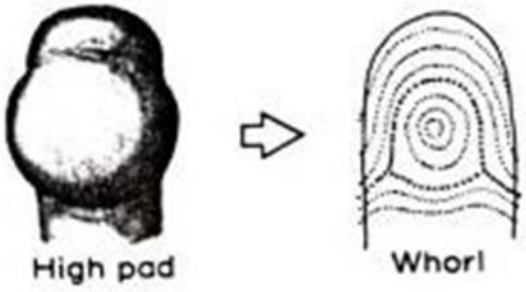
การเกิดรูปแบบของลายนิ้วมือ แรงกดที่บริเวณ ผิวหนังกำพร้าชั้นนอก หรือ Volar surface ที่แตกต่างกันจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบของลายนิ้วมือลักษณะต่างๆ ซึ่งมีปัจจัยแวดล้อมอื่นเกี่ยวข้องด้วย ลายเส้นที่เกิดขึ้นจะเป็นรูปสันดอน และรูปมัดหวาย ลายเส้นจะมีแนวโน้มไหลไปตามพื้นผิวภายใต้แรงกดและความตึงเครียดของชั้นผิวหนัง ส่งผลต่อ Volar pad มีผลในการเกิดรูปแบบลายนิ้วมือ (Friction Ridge pattern) ทำให้เกิดรูปแบบต่าง ๆ ของลายนิ้วมือ เช่น ก้นหอย มัดหวาย โค้ง เป็นต้น David (1999) David (1999)



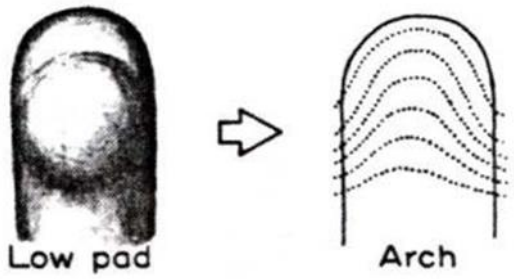
ภาพที่ 11 การเกิดรูปแบบของลายนิ้วมือ
ที่มา: David (1999)



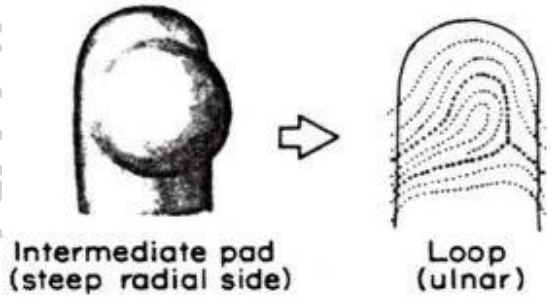
ภาพที่ 12 แรงกดดันและพื้นผิวหน้า
ที่มา: David (1999)



High-centered pads tend to whorl (แบบก้นหอย)



Low Pads tend to Arch (แบบโค้ง)



Intermediate Pads tend to loop (แบบมัดหวาย)

ภาพที่ 13 รูปแบบต่าง ๆ ของลายนิ้วมือ

ที่มา: David (1999)

2.1.4 ลักษณะของลายเส้นของลายนิ้วมือ

ผิวหนังบริเวณลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า ของมนุษย์จะประกอบด้วยลายเส้นอยู่ 2 ชนิด คือ เส้นนูน (ridges) และ เส้นร่อง (grooves or furrows)

1. เส้นนูน คือ การเกิดของรอยนูนซึ่งอยู่สูงขึ้นมาพ้นจากผิวหนังส่วนนอกของนิ้วมือ นิ้วเท้า ฝ่ามือ และ ฝ่าเท้า

2. เส้นร่อง คือ รอยลึกที่อยู่ต่ำลงไปกว่าระดับของเส้นนูน

โดยเส้นนูนและเส้นร่องนี้จะประกอบกันเป็นลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า มีเพื่อให้สามารถยึดจับวัตถุได้ดี เนื่องจาก เส้นนูนทำให้ลดความเสียดทานระหว่างผิวหนังและวัตถุ และบนเส้นนูนมีรูต่อมเหงื่อซึ่งทำหน้าที่ระบายเหงื่อ ระบายความร้อนออกจากร่างกาย

ลายเส้นที่อยู่บนลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า จะประกอบด้วยลายเส้นที่มีลักษณะเฉพาะเรียกว่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษ หรือ Minutiae โดยจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นแยกประเภทไว้ได้ 5 แบบ ดังนี้

1) เส้นแตกหรือเส้นแยก (ridge bifurcation หรือ fork) เป็นลายเส้นจากเส้นเดี่ยวที่แยกออกจากกันเป็นสองเส้นหรือมากกว่า หรือในทางกลับกันอาจเรียกว่าลายเส้นสองเส้นมารวมกันเป็นเส้นเดียว

ภาพที่ 14 เส้นแตกหรือเส้นแยก
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

2) เส้นสั้น ๆ (short ridge) เป็นลายเส้นที่สั้นแต่ไม่เป็นจุดเล็ก

ภาพที่ 15 เส้นสั้นๆ
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

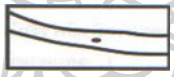
3) เส้นทะเลสาบ (enclosure หรือ lake) เป็นลายเส้นที่แยกออกเป็นสองเส้น แต่กลับมารวมกันใหม่ จึงมีพื้นที่ปิดเกิดขึ้น

ภาพที่ 16 เส้นทะเลสาบ
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

4) เส้นหยุด (ridge beginning หรือ ending suddenly)

ภาพที่ 17 เส้นหยุด
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

5) จุด (dot)

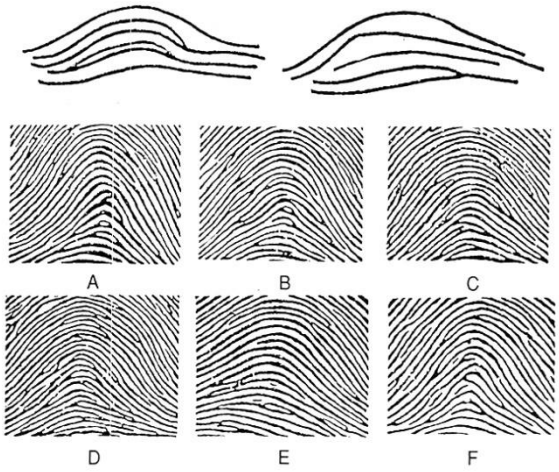


ภาพที่ 18 จุด
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

2.1.5 ประเภทของลายนิ้วมือ

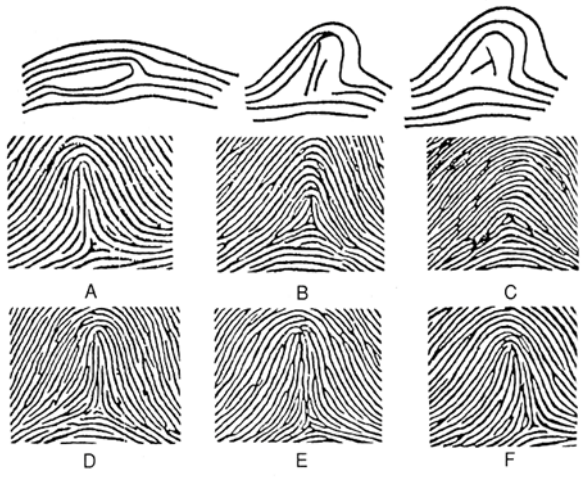
ประเภทของลายนิ้วมือ แบ่งออกเป็น 9 ชนิด ดังนี้

1) โค้งราบ (plain arch) คือลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือ ที่เริ่มจากขอบเส้นข้างหนึ่ง ไปยังขอบเล็บอีกข้างหนึ่ง ลายนิ้วมือแบบโค้งราบนี้ ไม่มีเส้นเกือกม้า ไม่มีลายเส้นที่เห็นได้ชัดตรงกลาง หรือไม่มีเส้นพุ่งสูงขึ้นตรงกลาง ไม่มีสันดอน



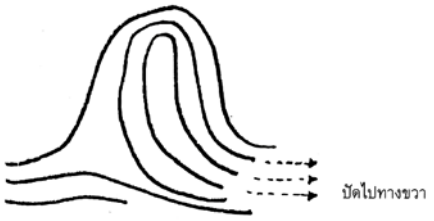
ภาพที่ 19 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดโค้งราบ
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

2) โค้งกระโจม (tented arch) มีลักษณะแตกต่างกับโค้งราบ ก็คือมีลายเส้นเส้นหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งเส้น ซึ่งอยู่บริเวนใจกลางของลายนิ้วมือ อาจจะมีเส้นหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งเส้นพุ่งขึ้นจากแนวนอน หรือมีเส้นสองเส้นมาวิ่งมาพบกันตรงกลาง



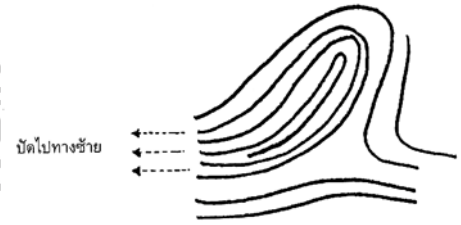
ภาพที่ 20 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดโค้งกระโจม
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

3) มัดหวายปัดขวา (right slant loop หรือ radial loop) มัดหวายที่มีปลายเส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้าปัดปลายไปทางขวา จะถูกเรียกว่ามัดหวายปัดขวา



ภาพที่ 21 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดขวา
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

4) มัดหวายปัดซ้าย (left slant loop หรือ ulnar loop) มัดหวายที่มีปลายเส้นวกกลับหรือเส้นเกือกม้าปัดปลายไปทางซ้าย จะถูกเรียกว่ามัดหวายปัดซ้าย



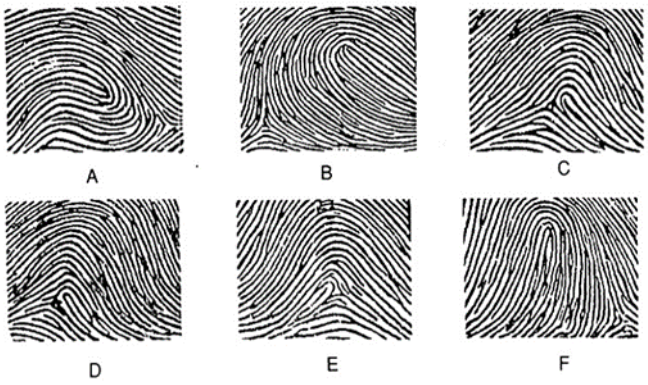
ภาพที่ 22 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวายปัดซ้าย
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

กฎของการเป็นมัดหวาย มีทั้งหมด 3 ข้อ

1) ต้องมีสันดอนข้างเดียว

2) ต้องมีเส้นวกกลับที่เห็นได้ชัดอย่างน้อย 1 รูป

3) ต้องมีจุดใจกลาง และต้องนับเส้นจากจุดสันดอนไปถึงจุดใจกลางได้อย่างน้อย 1 เส้น โดยเส้นที่นับนี้ต้องเป็นเส้นของเส้นวกกลับที่สมบูรณ์อย่างน้อย 1 เส้น



ภาพที่ 23 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวาย
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

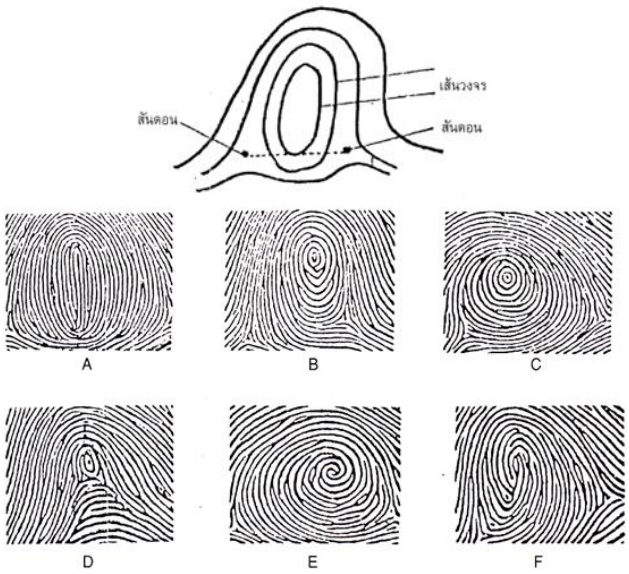
โดยสรุปแล้วลายนิ้วมือประเภทแบบมัดหวายจะต้องมีจุดสันดอนหนึ่งแห่งและบริเวณใจกลางหนึ่งจุด จำนวนเส้นลายนิ้วมือ (ridge count) จึงมีหนึ่งจำนวน คือ จำนวนเส้นจากจุดศูนย์กลางถึงจุดสันดอน

จากผลสำรวจงานวิจัยต่างๆ ชาวตะวันตก จะมีลายนิ้วมือแบบมัดหวายมีอยู่ประมาณ 65 % แต่ในคนไทยมีลายนิ้วมือแบบมัดหวายประมาณ 53% จากลายพิมพ์นิ้วมือทุกประเภท ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากกว่าลายนิ้วมือประเภทอื่น ๆ ดังนั้นในประเทศไทยจะพบลายพิมพ์นิ้วมือรูปแบบนี้มากที่สุด

5) ก้นหอยธรรมดา (plain whorl) คือ ลายนิ้วมือที่มีเส้นวงจร เส้นวงจรจะมีลักษณะเหมือนลานนาฬิกา เหมือนรูปไข่ เหมือนวงกลม ลักษณะสำคัญ ได้แก่

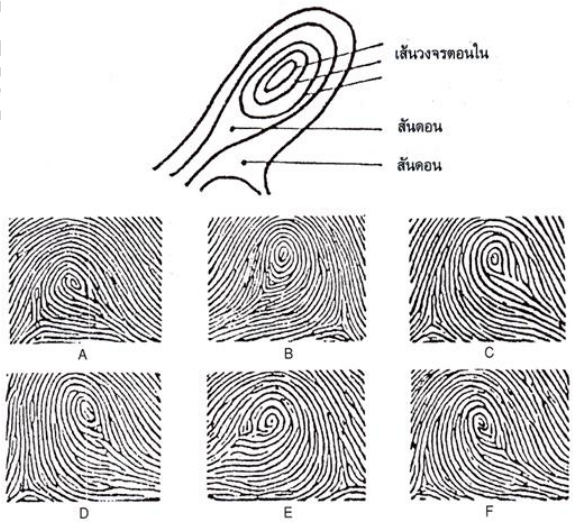
5.1 ต้องมีจุดสันดอน 2 ที่ และถ้านับจากจุดสันดอนเข้าไปจะต้องพบเส้นวงจรอยู่ข้างหน้าจุดสันดอนทั้ง 2 ที่

5.2 ถ้าเราลากเส้นสมมุติจากจุดสันดอนข้างหนึ่งไปยังอีกข้างหนึ่ง เส้นสมมุตินั้นจะต้องสัมผัสเส้นวงจรหน้าจุดสันดอนทั้ง 2 ข้างอย่างน้อย 1 เส้น



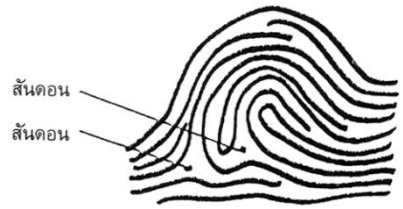
ภาพที่ 24 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดก้นหอยธรรมดา
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

6) ก้นหอยกระเป๋ากลาง (central pocket loop whorl) คือ จะคล้ายกับลายนิ้วมือแบบก้นหอยธรรมดาแต่ไม่เหมือนกันตรงที่เมื่อลากเส้นสมมุติจากสันดอนหนึ่งไปยังสันดอนหนึ่ง เส้นสมมุติจะไม่สัมผัสกับเส้นวงจรที่อยู่ตอนใน



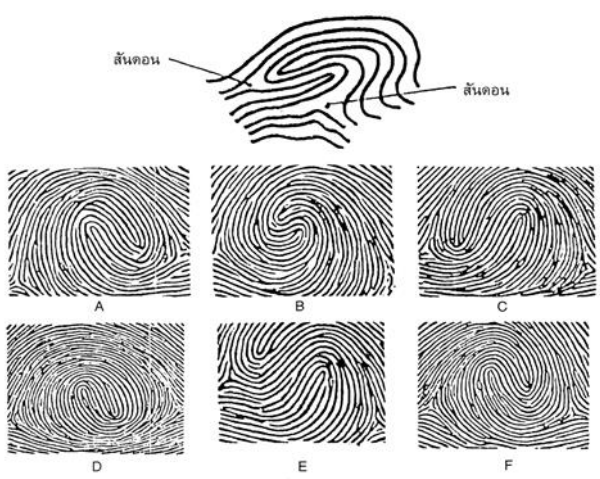
ภาพที่ 25 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋ากลาง
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

7) ก้นหอยกระเป๋าข้าง (lateral pocket loop) คือ ลายนิ้วมือประเภทมัดหวายคู่ แต่มีสันดอนอยู่ข้างเดียวกัน



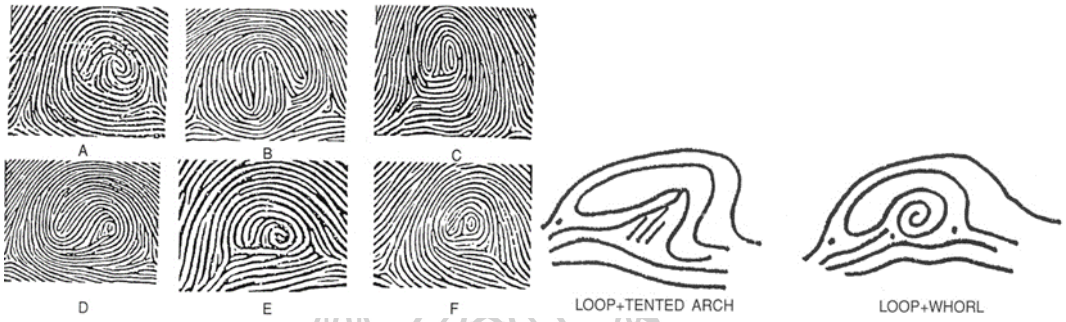
ภาพที่ 26 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดก้นหอยกระเป๋าข้าง
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

8) มัดหวายคู่ หรือมัดหวายแฝด (double loop / twin loop) คือ มีลายนิ้วมือแบบมัดหวาย 2 รูป มาอยู่บริเวณใกล้กันหรือมากล้ำกัน ทำให้เป็นลายนิ้วมือที่มีสันดอน 2 สันดอน และมัดหวาย 2 รูปที่ปรากฏนี้ไม่จำเป็นจะต้องมีขนาดเท่ากัน



ภาพที่ 27 ภาพแสดงลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

9) ซับซ้อน (accidental whorl) เป็นลายนิ้วมือที่ประกอบด้วยลายนิ้วมือ 2 แบบขึ้นไป แบบผสมกัน และมีสันดอน 2 สันดอน หรือมากกว่าขึ้นไป ทำให้ไม่สามารถจัดเข้าเป็นลายนิ้วมือชนิดหนึ่งชนิดใดโดยเฉพาะ



ภาพที่ 28 ภาพแสดงลายนิ้วมือแบบซับซ้อน
ที่มา: อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ (2546)

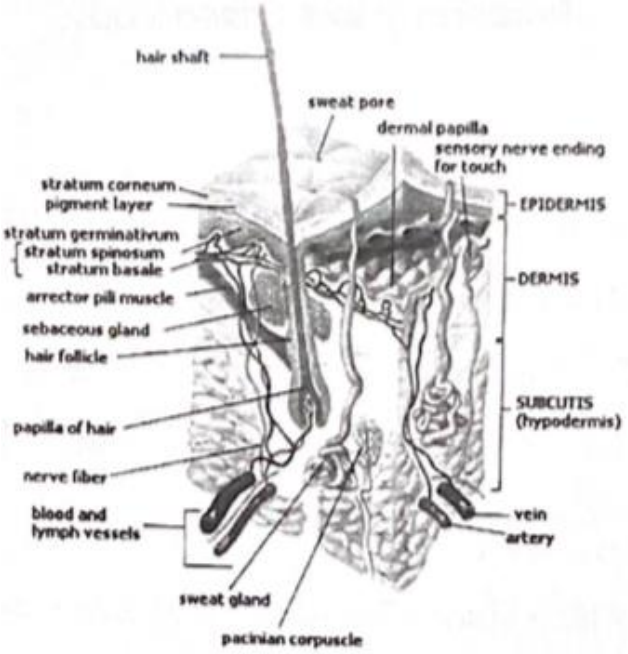
2.2 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูเหงื่อ

ในปัจจุบันนี้มีการศึกษาจาก นักวิทยาศาสตร์ รวมถึงคนทั่วไปให้ความสนใจในการค้นหาวิธีในการพิสูจน์ตัวบุคคลวิธีอื่นๆนอกเหนือจากลักษณะทางภายนอกทั่วๆ ไป ไม่ว่าจะเป็นวิธีการตรวจเอกลักษณ์บุคคลจาก DNA และลายนิ้วมือ ลายฝ่ามือ ลายฝ่าเท้า โดยการตรวจพิสูจน์ในด้านลายนิ้วมือก็มีการพัฒนาไปมากขึ้น ในต่างประเทศมีผู้วิจัยศึกษาโดยอ้างถึงทฤษฎีการไหลของลายเส้น (Ridgeology)

ทฤษฎีการไหลของลายเส้น คือ การตรวจพิสูจน์สองส่วนของลายเส้นบริเวณฝ่ามือ ฝ่าเท้า รูเหงื่อ และขอบของลายเส้น โดยอ้างอิงทฤษฎีต่างๆ ดังนี้ ทฤษฎีรูเหงื่อ (Poroscopy) และทฤษฎีเส้นขอบ (Edgeoscopy) จะใช้ Scott’s Fingerprint Mechanics มาอธิบาย โดยทฤษฎีรูเหงื่อ คือ คำศัพท์ที่ใช้ในการศึกษาเฉพาะด้านในการศึกษาโครงสร้างของรูเหงื่อที่พบบนเส้นที่นูนในชั้นหนังกำพร้า (Papillary) ของผิวหนัง เพื่อจุดประสงค์ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล และทฤษฎีเส้นขอบ คือ คำศัพท์ที่ใช้ในการศึกษาลักษณะพิเศษ ที่เกิดขึ้นจากด้านข้างหรือขอบของเส้นที่นูนมาแทรกชั้นหนังกำพร้า

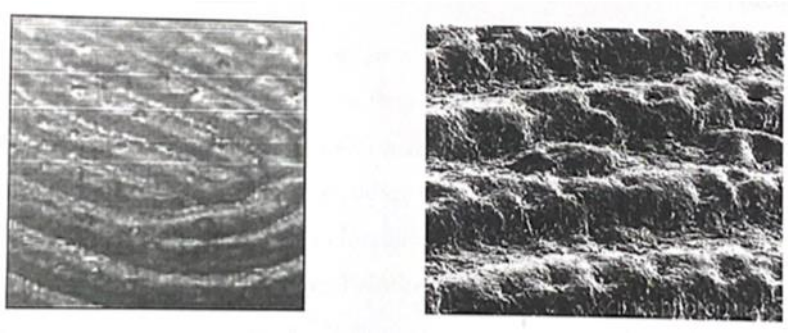
รูเหงื่อจะอยู่บนลายเส้น ลักษณะทางกายภาพของรูเหงื่อทำหน้าที่เป็นระบบระบายความร้อนให้กับร่างกายมนุษย์ ของเสียหลายชนิดถูกขับออกมาพร้อมกับของเหลวทางรูเหงื่อระหว่างกระบวนการระบายความร้อนของร่างกาย ผิวหนังบริเวณฝ่ามือ ซึ่งหมายรวมถึงนิ้วมือและฝ่ามือ และผิวหนังบริเวณฝ่ามือ ฝ่าเท้า จะมีรูเหงื่อโดยเฉลี่ย 2,700 รูเหงื่อต่อตารางนิ้ว โดยเมื่อเปรียบเทียบกับ

ผิวหนังของร่างกายทั้งหมดประมาณ 400 รูเหงื่อต่อตารางนิ้ว รูเหงื่อนี้ช่วยในการแยกแยะลายเส้นที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับลูกเส้นซึ่งจะปรากฏระหว่างลายเส้นเราใช้ตรวจพิสูจน์ทั่วไป



ภาพที่ 29 โครงสร้างของผิวหนังและรูเหงื่อ
ที่มา: William (2002)

พื้นฐานในการนำรูเหงื่อมาใช้ในการเปรียบเทียบนั้นขึ้นอยู่กับ รูปร่าง ขนาด ระยะห่างจากรูเหงื่ออื่น ๆ และระยะห่างจากขอบเส้นที่ต่างกัน หลักการการเปรียบเทียบลายนิ้วมือโดยใช้วิธีนี้ใช้หลักสำคัญ ๆ เหมือนกันกับที่ใช้ในการเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝงทั่วไป ซึ่งเป็นหลักของ “Galton details” โดยคร่าวๆ ลายเส้น 1 เซนติเมตร จะมีรูเหงื่อ 9 ถึง 18 รูเหงื่อ

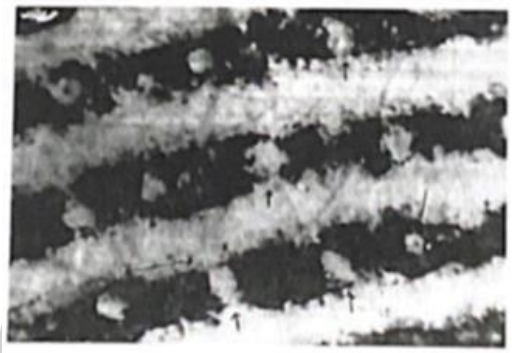


ภาพที่ 30 ภาพขยายรูเหงื่อบนนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า
ที่มา: William (2002)

ทฤษฎีรูเหงื่อเป็นการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลวิธีหนึ่งที่ใช้การเปรียบเทียบรูเหงื่อที่ปรากฏบนรอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า โดยวิธีการนี้ถูกค้นพบ และพัฒนาโดย Dr.Edmond Locard (ภาพที่ 31) ในปี พ.ศ.2455 (ค.ศ.1912) ซึ่ง Dr.Locard สังเกตว่า รูเหงื่อก็มีคุณสมบัติเฉพาะเหมือนกับลายเส้น คือไม่เปลี่ยนแปลง ไม่เปลี่ยนรูป และเป็นเอกลักษณ์ไม่ซ้ำใคร เป็นการสร้างเอกลักษณ์หรือการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลอีกวิธีหนึ่งในกรณีที่ลายเส้นมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอ

ภาพที่ 31 Dr.Edmond Locard นักอาชญาวิทยาชาวฝรั่งเศส
ที่มา: William (2002)

ยกตัวอย่างเช่นคดีในประเทศฝรั่งเศษของ Boudet and Simonin ซึ่ง Dr.Locard นำรูเหงื่อบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้มาใช้เพื่อคลี่คลายคดีนี้ ถือว่าเป็นการเปิดศักราชใหม่ในวิทยาศาสตร์ด้านการพิสูจน์ตัวบุคคล แต่เทคนิคนี้ไม่ได้รับความนิยมมากมายนัก ยกเว้นจะมีโอกาสไม่กี่ครั้งจึงหลงมาใช้วิธีนี้ นั่นอาจเป็นเพราะเหตุผลที่ว่า ข้อมูลต่างๆของรูเหงื่อไม่เพียงพอที่จะมาใช้รูเหงื่อในการตัดสิน เช่น รูปร่าง ขนาด ตำแหน่ง ความถี่ ระยะห่างระหว่างรูเหงื่อ เนื่องจากรูเหงื่ออาจจะไม่ปรากฏในรอยลายนิ้วมือแฝงทุกรอยเสมอไป และข้อจำกัดทางธรรมชาติของผู้ชำนาญตรวจลายนิ้วมือเองที่จะให้ความสนใจตรวจพิสูจน์รายละเอียดที่เล็กมากๆ และใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการพิสูจน์ตัวบุคคล



ภาพที่ 32 Chain type configuration of pore
ที่มา: William (2002)

เมื่อพิจารณาลายนิ้วมือโดยใช้ทฤษฎีรูเหงื่อจำเป็นต้องมีปัจจัยจำนวนมากเข้ามาเกี่ยวข้อง ปัจจัยภายนอก เช่น ความสม่ำเสมอของหมึก ชนิดของพื้นผิวที่รองรับหมึก สภาพทางกายภาพของสารเคลือบแผ่นกระดาษพิมพ์มือหรือไม่ก็ตัวกลางที่ใช้พิมพ์มือ การกระจายตัวของหมึกเช่นเดียวกับน้ำที่ซึมบนฟองน้ำเมื่อถูกวางบนกระดาษ เศษฝุ่นที่สะสมอยู่บนกระดาษพิมพ์มือและสิ่งต่างๆ ที่อยู่บนนั้นก็ส่งผลต่อลายพิมพ์นิ้วมือทั้งนั้น สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่ส่งผลกระทบต่อการพิมพ์มือทั้งสิ้น

ปัจจัยของตัวบุคคลเข้ามามีบทบาทชัดเจนขึ้น ปริมาณแรงกดที่ใช้ในการพิมพ์มือกำลังเป็นหัวข้อในการศึกษา และเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ทำการพิมพ์มือ ปริมาณแรงกดที่ใช้ในการพิมพ์มือเกิดจากทั้งผู้พิมพ์และผู้ถูกพิมพ์ แต่ในขณะนี้เป็นการยากที่จะทำให้พิมพ์มือมีความชัดเจนและมีความเข้มที่เพียงพอในการตรวจเปรียบเทียบกับลายนิ้วมือแฝง

ปัจจัยภายนอกที่ส่งผลต่อผิวหนังมนุษย์แล้วสามารถทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับรูเหงื่อได้ สิ่งสกปรกบนพื้นผิว รอยบาดเล็ก ๆ หรือรอยถลอกตื้น ๆ ก็เพียงพอที่จะเปลี่ยนแปลงรูปร่างของรูเหงื่อได้ในเวลาสั้น ๆ สภาวะทางจิตใจในช่วงเวลากระทำความผิด หรือช่วงเวลาที่ทำการพิมพ์มือในช่วงเวลาเหล่านี้อาจมีเหงื่อออกขนทำให้รูเหงื่อพองออกมากในบางครั้ง และในบางครั้งก็ไม่มีอะไรเกิดขึ้นเลย สภาพภูมิอากาศก็เช่นกัน ตัวอย่างเช่น อุณหภูมิและความชื้น ก็สามารทำให้รูเหงื่อเปลี่ยนแปลงได้ สภาพอากาศที่เย็นจัดหรือเย็นธรรมดาก็สามารถทำให้ผิวหนังขยายตัวได้เช่นกัน

ปัจจัยทางชีวภาพที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับผิวหนังได้คือ การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ที่ใช้เปรียบเทียบรูเหงื่อ การเปลี่ยนแปลงนี้สามารถเป็นได้ทั้งไฝหรือการเจริญเติบโต และการที่ต้องผ่านการตัดแขนขา หรือแม้กระทั่งการเกิดแผลเป็น การเปลี่ยนแปลงประเภทนี้จะปรากฏการเปลี่ยนแปลงบนผิวหนังชั้นบนสุด

ผลกระทบชั่วคราว เช่น ฝุ่น ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถปลิวไปติดบนลายนิ้วมือได้ง่าย อนุภาคเล็ก ๆ ของฝุ่น จะทำให้เกิดรูเหงื่อที่ถูกล้อมรอบด้วยลายเส้น ราวกับว่าปรากฏเป็นรูเหงื่อที่อยู่บนขอบของลายเส้น ผู้ชำนาญที่ทำการเก็บรอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ บางทีก็ไม่สามารถทำปัดรอยลายนิ้วมือแฝงที่สมบูรณ์แบบเพียงพอที่จะทำให้เห็นรูเหงื่อ

Dr.Ashbaugh จาก Royal Canadian Mounted Police ได้สรุปเกี่ยวกับรูเหงื่อที่ปรากฏบนลายพิมพ์นิ้วมือต่าง ๆ ไว้ว่า

(1) ขนาดของรูเหงื่อแปรผันไปกับรอยลายนิ้วมือเป็นหลายระดับ Dr.Ashbaugh พบว่ารอยลายนิ้วมือบางรอยมีรูเหงื่อเล็กทั้งหมด ซึ่งแปรผันไปตามขนาดของลายนิ้วมือ ในขณะที่รอยลายนิ้วมืออื่นมีรูเหงื่อที่หยาบ ซึ่งมีหลากหลายขนาด บางครั้งรูเหงื่อที่มีขนาดใหญ่มาก ๆ จะโดดเด่นเห็นได้ชัดกว่ารูเหงื่ออื่น ๆ และลายเส้นรอบ ๆ มันก็จะโป่งออก จะเห็นว่ารูเหงื่อมีได้หลากหลายขนาด แต่อย่างไรก็ตาม มีแนวโน้มว่ารูเหงื่อบนรอยลายนิ้วมือนั้นมีขนาดใกล้เคียงกันกับทั่วไปว่าเล็กหรือใหญ่

(2) รูเหงื่อมีรูปร่างที่หลากหลาย ซึ่งเป็นเพียงแค่ความแตกต่างที่เด่นชัดจากการสังเกตโดยใช้วิธีการทดลองของ Dr.Ashbaugh แต่ถ้าทำการศึกษารอยลายนิ้วมือเหล่านี้ผ่านกล้องจุลทรรศน์ Dr.Ashbaugh รู้สึกว่าจะพบรูเหงื่อที่มีรูปร่างมากกว่านี้

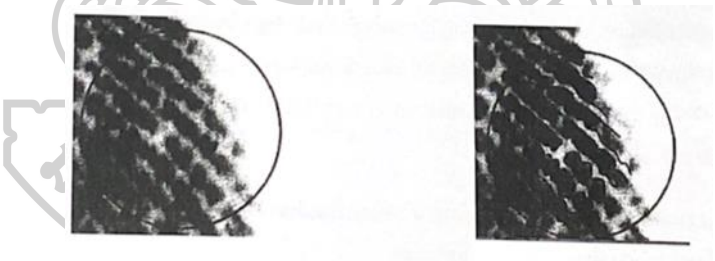
(3) ตำแหน่งของรูเหงื่อที่เป็นแบบอิสระ จากการทดลอง Dr.Ashbaugh ไม่เห็นความสอดคล้องหรือเหตุผลที่จะเรียกว่ารูปแบบให้มาเกี่ยวข้องกับที่ตั้งของรูเหงื่อได้เลย Dr.Ashbaugh พบว่ารอยลายนิ้วมือบางรอยมี รูเหงื่อที่เรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยบนลายเส้น ในพื้นที่ที่มีการวางตำแหน่งของรูเหงื่อที่มีความซับซ้อน และพบว่ารอยลายนิ้วมือที่มีรูเหงื่อมากที่สุด จะมีการวางตำแหน่งกลาดเกลื่อนไปทั่ว จากการสังเกตรูเหงื่อจะปรากฏอย่างอิสระบนลายเส้น และรอยลายนิ้วมือบางรอยสามารถพบได้ทั่วไป

(4) จำนวนและความถี่ที่จะพบรูเหงื่อ Dr.Ashbaugh สามารถให้ความเห็นได้อย่างกว้าง ๆ ที่ไม่มีข้อมูลสถิติอย่างแน่ชัด และพบว่ารอยลายนิ้วมือที่มีรูเหงื่อเล็กจะปรากฏรูเหงื่อปลีกย่อยหรือ Pods และปรากฏถี่มากขึ้นในพื้นที่ที่ศึกษา ในขณะที่รูเหงื่อที่ใหญ่กว่าจะมีหน่วยรูเหงื่อที่ใหญ่กว่าและปรากฏความถี่น้อยกว่าในพื้นที่ที่ศึกษา Dr.Ashbaugh ไม่ได้วัดความยาวของลายเส้นและนับจำนวนรูเหงื่อ แต่แค่ประมาณระยะห่างเท่านั้น และพบว่าลายเส้นบางส่วนมีรูเหงื่อเบียดกัน ในขณะที่รูเหงื่อส่วนอื่นแยกห่างจากกัน

(5) ตราบเท่าที่รูเหงื่อยังมีความสำคัญในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลอยู่ Dr.Ashbaugh รู้สึกว่า Dr.Locard ได้พิสูจน์แล้วโดยการนำไปใช้ในชั้นศาลและการศึกษาของเขา

ในทางปฏิบัติการเปรียบเทียบโดยใช้รูปร่างรูเหงื่อหรือเส้นขอบนั้นสามารถใช้ระบุตัวบุคคลที่เป็นหลักฐานเพิ่มเติมได้ แม้จะมีลักษณะเฉพาะพิเศษเฉพาะตัวแต่ก็ค่อนข้างมีข้อจำกัดและลายพิมพ์นิ้วมือที่ตรวจเปรียบเทียบก็ต้องถูกพิมพ์มาอย่างดีด้วย

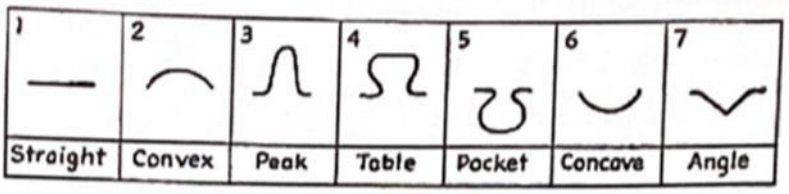
ทฤษฎีเส้นขอบเริ่มรู้จักเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ.2505 (ค.ศ.1962) ในงานวิจัยของ Salil K. Chatterjee จากประเทศอินเดีย Chatterjee ได้จิตนาการเกี่ยวกับกระบวนการการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล โดยใช้ลักษณะพิเศษตามแนวขอบเส้นมาใช้ในการเปรียบเทียบและลงความเห็นได้ เขาได้ระบุลักษณะพิเศษไว้หลากหลาย ซึ่งได้แนะนำให้ใช้เพื่อวัตถุประสงค์นี้



ภาพที่ 33 ลักษณะขอบของลายเส้น
ที่มา: William (2002)

Chatterjee พบว่ารูปร่างของเส้นขอบบางรูปร่างมีแนวโน้มที่จะพบได้บ่อย ๆ ดังนั้นเขาจึงตั้งชื่อเฉพาะให้รูปร่างต่าง ๆ เหล่านั้น เขาใช้คำดังต่อไปนี้ในการอธิบาลักษณะเฉพาะหลากหลายที่พบ คือ 1. เส้นขอบตรง(Straight edge) 2. เส้นขอบนูน (Convex edge) 3. เส้นขอบที่มียอด (Peak edge) 4. เส้นขอบที่มีลักษณะคล้ายโต๊ะ (Table edge) 5. เส้นขอบที่มีลักษณะคล้ายถุง (Pocket edge) 6. เส้นขอบเว้า (Concave edge) 7. เส้นขอบมุม (Angle edge) และ 8. รูปร่างอื่น ๆ โดยในภายหลัง งานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎีเส้นขอบ พบว่าลักษณะเฉพาะที่พบตามขอบลายเส้นนั้น

สามารถจัดอยู่ในประเภทใดประเภทหนึ่งที่กล่าวมานี้ได้ มีน้อยมากที่ลักษณะเฉพาะของขอบลายเส้นจะปรากฏเหมือนดังภาพที่แสดงทุกอย่าง แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีรูปแบบพื้นฐานคงที่ตามแนวทางของ Chatterjee ที่หยิบยกขึ้นมา ส่วนความแตกต่างระหว่างเส้นขอบนูนที่แคบ ๆ และเส้นขอบที่มียอดเล็ก ๆ นั้น ก็จะใช้การพิจารณาเป็นคราว ๆ ไป



ภาพที่ 34 รูปร่างเฉพาะของขอบลายเส้นที่ Chatterjee ได้จัดประเภทไว้
ที่มา: William (2002)

ในทางปฏิบัติ การนำรูปร่างของขอบลายเส้นมาใช้ในการเปรียบเทียบไม่จำเป็นต้องแบ่งประเภทตามรูปร่าง เพียงแค่เปรียบเทียบรูปร่างหนึ่งที่กับอีกรูปร่างหนึ่ง และดูว่ามันคงที่หรือไม่ ประโยชน์ของรูปร่างที่แบ่งโดย Chatterjee นั้นจะใช้เวลาอธิบายรูปร่างเฉพาะ ที่พบตามแนวขอบลายเส้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อนำมาใช้อธิบายในขั้นตอนการลงความเห็น

ภาพที่ 35 ลักษณะของเส้นขอบและรูเหงื่อบนลายเส้น
ที่มา: William (2002)

ถึงแม้ว่าทฤษฎีเส้นขอบจะถูกนำมาพิจารณาในการเปรียบเทียบและลงความเห็นโดยใช้ลายเส้นแล้ว ผู้ตรวจพิสูจน์ต้องทราบถึงหลักการปรัชญาของ Chatterjee เป็นอย่างดี ความรู้นี้จะช่วยผู้ช่วยพิสูจน์ลงความเห็นเกี่ยวกับลายเส้น และสามารถนำมาเป็นหลักฐานอ้างอิงของผู้ชำนาญก่อนการไปขึ้นศาลได้ (William, 2002)

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับวิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือ

2.3.1 วิธีการใช้ผงฝุ่น

เป็นการนำเอาผงฝุ่นสีต่างๆ ซึ่งแต่ละสีมีคุณสมบัติและความเหมาะสมต่างกัน ที่จะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝง มองเห็นได้ชัดเจนพร้อมที่จะนำไปตรวจเปรียบเทียบ ที่นิยมใช้คือผงฝุ่นสีดำ (Black Powder) เนื่องจากมองเห็นได้อย่างชัดเจน ดีที่สุดบนพื้นผิววัตถุทแบบไม่มีรูพรุน เช่น แก้ว กระจก ประตู หน้าต่าง เป็นต้น เพราะสีดำจะตัดกับสีของพื้นผิววัตถุพยานต่างๆจนสามารถเห็นรอยได้อย่างชัดเจน แต่ถ้าเป็นพื้นผิววัตถุพยานที่มีสีเข้ม ก็ควรใช้แป้งฝุ่นสีขาว (White Powder) จะทำให้เห็นรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ชัดเจนเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ พื้นผิววัตถุบางอย่างอาจจะมีความเหมาะสมกว่าที่จะใช้ผงฝุ่นมากกว่า2 ชนิดขึ้นไปมาผสมกัน เพื่อให้เห็นรอยลายนิ้วมือแฝงและเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ดีขึ้น อุปกรณ์ที่ใช้มีดังนี้

1. แปรง ซึ่งมีอยู่ทั่วๆ ไป 3 ชนิด คือ

1.1) แปรงขนกระต่าย ซึ่งใช้ในการปัดผงฝุ่นเบื้องต้น

1.2) แปรงขนอูฐ ใช้ปัดผงฝุ่นเพื่อให้เห็นรอยลายนิ้วมืออย่างละเอียด ปัจจุบันการตรวจรอยลายนิ้วมือในประเทศไทย มักจะใช้แปรงขนอูฐในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ ควรระวังที่จะไม่ใช้น้ำหนักมือกดลงไปที่พู่แปรงจนเกินไป จะทำให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงลดลงได้

1.3) แปรงแม่เหล็ก ใช้กับผงฝุ่นสีดำที่มีผงแม่เหล็กเป็นส่วนผสมอยู่ การใช้แปรงแม่เหล็กนี้ให้ผลดีมากโดยเฉพาะกับการหารอยลายนิ้วมือแฝงบริเวณที่ตรวจเก็บได้ยาก เช่น ใต้โต๊ะ บริเวณข้างตู้ หรือบริเวณที่มีลักษณะแคบ และอีกเหตุผลที่สำคัญคือไม่เปลืองผงฝุ่นโดยไม่จำเป็นใน เพราะผงฝุ่นแม่เหล็กที่เหลือ สามารถเก็บเข้ามาใช้ใหม่ได้ในครั้งต่อไป ข้อจำกัดเดียวของการใช้ผงฝุ่นแม่เหล็กคือการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพยานที่พื้นผิวทำด้วยโลหะ เท่านั้น

2. เทปกาวใส (Scotch Tape) หรือเทปกาวยาง (Rubber Lifter) ใช้ในการลอกรอยลายนิ้วมือแฝงหลังจากปัดผงฝุ่นเห็นชัดเจนแล้ว สำหรับเทปกาวใสควรใช้ชนิดดี และมีขนาดกว้างพอสมควร จะได้ไม่ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงเกิดความเสียหาย ระหว่างร่องการเชื่อมต่อเทปแต่ละชิ้นได้ อาจทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บมาได้แยกส่วนกัน ทำให้ไม่สามารตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ เพราะจะนับเป็นคนละรอย

2.3.2 วิธีการทางเคมี

การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝง ที่ของกลางบางชนิด ไม่สามารถใช้ วิธีการปัดฝุ่นได้ เนื่องจากการใช้ผงฝุ่นดำ กับวัตถุพยานที่รูพรุน จะมีวิธีที่เหมาะสมมากกว่า ยกตัวอย่างเช่น ของกลาง วัตถุพยานประเภทกระดาษ ซองเอกสารต่างๆ สลิปค่าใช้จ่าย กล่องพัสดุ ควรตรวจเก็บโดยวิธีทางเคมีจะได้ผลดีกว่า ขึ้นอยู่กับชนิดและพื้นผิวของวัตถุพยานนั้นๆ โดยใช้หลักการทางเคมีคือ องค์ประกอบของสารเคมีทำปฏิกิริยากับสารประกอบที่ในร่างกายที่ขับออกมา เมื่อทำปฏิกิริยากับรอยลายนิ้วมือ ทำให้รอยลายนิ้วมือมีสีปรากฏขึ้น เห็นได้อย่างชัดเจน

2.3.2.1 วิธีสารละลายนินไฮดริน (ninhydrin) เป็นวิธีที่นิยมใช้มากในปัจจุบัน เหมาะกับของกลางประเภทกระดาษและเอกสารต่าง ๆ โดยสารละลายนินไฮ ดริน จะไปทำปฏิกิริยากับโปรตีนในเหงื่อที่ขับออกมาจากร่างกาย ทำให้รอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝง เปลี่ยนสีจากไม่มีสีเป็นสีม่วงปนน้ำเงิน จากนั้นตรวจเก็บโดยการถ่ายภาพ และตรวจพิสูจน์ต่อไป

2.3.2.2 วิธีซิลเวอร์ไนเตรท (silver nitrate) ในปัจจุบันไม่ค่อยพบการใช้วิธีนี้แล้ว เหมาะกับของกลางประเภทกระดาษ ไม้ โดยที่ไนเตรท จะทำปฏิกิริยากับ เกลือโซเดียมในเหงื่อ ทำให้รอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝง เปลี่ยนเป็นสี แดงน้ำตาลแล้ว ตรวจเก็บโดยการถ่ายภาพ และตรวจพิสูจน์ต่อไป

2.3.2.3 วิธีซุปเปอร์กลู (super glue) หรือ Cyanoacrylate เป็นอีกวิธีที่พบการใช้งานจำนวนมากในวัตถุพยานไม่มีรูพรุน เหมาะกับของกลางประเภทเครื่องหนัง , กระดาษ, แก้ว , ผ้า , โลหะต่าง ๆ ซุปเปอร์กลู จะมีส่วนผสมของสารไซยาโนอะคริเลทเอสเทอร์ (cyanoacrylate ester) เมื่อสารนี้ได้รับความร้อนจะระเหยเป็นไอ ที่มีความเข้มข้นสูงแล้วทำปฏิกิริยากับโปรตีนและน้ำในเหงื่อที่ขับออกมา ทำให้รอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝง เปลี่ยนเป็นสีขาว ยึดติดที่รอยลายนิ้วมือแฝง จากนั้นตรวจเก็บโดยปัดด้วยผงฝุ่นดำ เพื่อให้สามารถมองเห็นรอยลายนิ้วมือแฝงชัดเจนมากขึ้น

2.3.2.4 วิธีผลึกม่วง (crystal violet) เหมาะกับรอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝง ที่อยู่ที่ด้านเหนียวของเทปกาว เทปใส เทปพันสายไฟ ซึ่งไม่สามารถเก็บโดยวิธีการปัดฝุ่นได้ วิธีเก็บทำได้โดยผสมน้ำยาใส่ภาชนะ จากนั้นวางวัตถุพยานที่ต้องการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ยกตัวอย่างเช่น วางเทปใสแช่ในน้ำยาจนกระทั่งรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏ จาดนั้น ล้างด้วยน้ำก๊อก เพื่อล้างสีส่วนที่เกินออกไป ขจัดสารส่วนเกินที่ไม่ต้องการศึกษา ทำให้สามารถเห็นรอยลายนิ้วมือที่ชัดเจนมากขึ้น ตรวจเก็บโดยการถ่ายภาพ

2.3.3 การตรวจเก็บลายนิ้วมือด้วยเครื่องมือและสารเคมีใหม่ ๆ

2.3.3.1 Small Particle Reagent (SPR) เป็นวิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วทชมือแฝงวีธีการใหม่ๆ ที่ใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ที่เปียกน้ำ สารละลายนี้จะประกอบด้วยสารแขวนลอยของเกลือของโลหะในสารละลายสบู่ เป็นการทำปฏิกิริยาระหว่างกรดไขมันในลายนิ้วมือแฝง โดยเมื่อทำปฏิกิริยาแล้ว ส่วน Hydrophobic tails ของตัวทำละลาย โดยส่วน Hydrophobic tails จะเชื่อมต่ออยู่ กับส่วน hydrophilic head ที่ทำปฏิกิริยากับ เกลือของโลหะ เช่น titanium dioxide เป็นต้น วิธีการคือ ฉีดพ่น สาร SPR บริเวณที่ต้องการหาลายนิ้วมือ ฝ่ามือ หรือฝ่าเท้า จากนั้นฉีดน้ำเปล่าเพื่อล้างออก รอให้แห้งแล้วบันทึกภาพถ่าย หรืออาจจะตรวจเก็บรอยที่แห้งด้วยเทปใส จะได้ลายเส้นสีขาวหรือดำขึ้นอยู่กับ ชนิดของเกลือของโลหะที่เป็นสารแขวนลอย วิธีนี้ใช้หาลายนิ้วมือบน โลหะ พลาสติก ไม้ แก้ว วัตถุที่เปียก เป็นต้น

2.3.3.2 Amido Black เป็นวิธีการย้อมสีรอยลายนิ้วมือแฝง โดยสีย้อมโปรตีนที่อยู่ในเลือดหรือ bodyfluid อื่นๆ ทำให้รอยลายนิ้วมือ มีสีน้ำเงินเข้ม amido black จะไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ กับสารในลายนิ้วมือ เพียงช่วยทำให้ลายนิ้วมือที่เปื้อนเลือดที่มองไม่เห็น หรือมองเห็นได้ไม่ชัดเจน ก็ทำให้ปรากฏเห็นชัดเจนขึ้น เหมาะที่จะใช้บนวัตถุพื้นผิวมีรูพรุนและพื้นผิวไม่มีรูพรุน เช่น ศพ ไม้ กระดาษ เป็นต้น

2.3.3.3 Sticky-side Powder ใช้หาลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว เป็นวิธีที่ใช้มากที่สุดในปัจจุบัน และได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่มีคุณภาพ ทำให้เห็นลายเส้นลายนิ้วมือที่ชัดเจนกว่าวิธีอื่นๆ สารที่ใช้คือ ผสมน้ำและ Photo-Flo ในอัตราส่วนที่เท่ากัน จากนั้นทาด้วยแปรงลงบนด้านเหนียว ของเทปกาว ทิ้งไว้ประมาณ 10-15 s. แล้วล้างออกด้วยน้ำสะอาด

2.3.3.4 DFO (1,8-Diazafluoren-9-one) จะเป็นการทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนในลายนิ้วมือซึ่งมองไม่เห็นในแสงปกติ แต่จะมีคุณสมบัติเรืองแสงชัดเจนในแสงพิเศษ DFO จึงจะทำให้ลายนิ้วมือปรากฏบนกระดาษมากกว่าการใช้สารละลายนินไฮ ดรินเพียงอย่างเดียวได้มากถึง 3 เท่า

2.3.3.5 การใช้แสงโพลีไลท์(polilight) ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัสดุต่างๆ รวมถึงฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝง บนวัตถุพยานต่างๆ เช่น รอยลายนิ้วมือแฝงติดคราบโลหิต คราบอสุจิ พลาสติก รอย รองเท้า เอกสารต่างๆ เป็นต้น โดยแหล่งกำเนิดแสงpolilight คือ xenon arc lamp และเป็นเครื่องมือที่มีน้ำหนักเบาสามารถนำไปใช้ได้ทั้งในและนอกสถานที่ พกพาไปตรวจสถานที่เกิดเหตุได้ และยังสามารถให้แสงได้หลายสีให้แสงสีขาว 300-680 nm ภายในเครื่องมีฟิลเตอร์ที่จะตัดแสงสีต่างๆออกมาตามความต้องการใช้งาน

2.3.3.6 RUVIS (Reflected Ultra-Violet Imaging System) เป็นกล้องส่องหาลายนิ้วมือ โดยใช้ หลักการสะท้อนแสง UV แทนที่จะเป็นการเรืองแสงแบบใน Forensic Light Source กล้องนี้สามารถ หาลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุผิวแบบไม่มีรูพรุน โดยไม่ต้องใช้สารเคมีใดๆ ก่อน แต่ในบางกรณีแจต้แงใช้วิธีการอบกาวร้อน หรือ Super Glue ก่อนแล้วจะทำให้ส่องเห็นลายนิ้วมือได้ดีมากยิ่งขึ้น

2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการถ่ายภาพโดยใช้เครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ (DCS4)

การถ่ายภาพและปรับปรุงคุณภาพของลายนิ้วมือโดยใช้เครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ (DCS4)

ภาพที่ 36 เครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ DCS4
ที่มา: fosterfreeman (ม.ป.ป.)

เครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ หรือ DCS4 เป็นเครื่องมือ และซอฟต์แวร์ที่สำคัญในการช่วย ในการถ่ายภาพ ปรับแต่งภาพให้รอยลายนิ้วมือแฝงมีความชัดเจนขึ้น หลังจากที่ทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนกระดาษ ด้วยวิธีนินไฮ ดรินแล้ว การถ่ายภาพ เป็นกระบวนการต่อมาเพื่อสามารถบันทึกรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏไว้ได้อย่างชัดเจน ทั้งนี้เมื่อทิ้งระยะเวลาไปนาน รอยลายนิ้วมือที่ได้จากการใช้สารละลายนินไฮ ดรินหรือการใช้วิธีการตรวจเก็บอื่นๆ อาจจางหายไปได้ หลังจากที่ทำการถ่ายภาพรอยลายนิ้วมือด้วยDCS4 ในโปรแกรมยังมีการช่วยปรับภาพที่ได้ให้มีความชัดเจนขึ้น ไม่ว่าจะเป็นในส่วนการปรับภาพพื้นฐานเช่น การปรับ Brightness และ Contrast หรือ Histogram รวมถึงยังใช้ปรับแต่งภาพให้มีความชัดเจนขึ้นด้วย

2.5 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระเบียบวิธีการตรวจลายนิ้วมือ

ACE-V: ระเบียบวิธีการตรวจลายนิ้วมือ (ACE-V Methodology)

Analysis, Comparison, Evaluation and Verification หรือ ACE-V คือระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ ที่นำมาใช้ในการตรวจลายนิ้วมือ เป็นขั้นตอนการตรวจพิสูจน์ การวิเคราะห์ การเปรียบเทียบ การประเมินคุณค่า และการยืนยัน เพื่อให้ได้มาซึ่งรายละเอียดของตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือและรอยลายนิ้วมือแฝง และสามารถลงความเห็นจากการตรวจพิสูจน์ได้ การตรวจจะต้องเป็นแบบไม่มีอคติและไม่มีต้นแบบชี้นำให้ดำเนินตาม ผู้ตรวจต้องเป็นอิสระในการตรวจพิสูจน์ เพื่อลงความเห็นได้ว่าลายนิ้วมือทั้งสองมาจากบุคคลคนเดียวกันหรือไม่

การวิเคราะห์ (Analysis) คือการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงหรือรอยที่ไม่รู้ว่าเป็นของบุคคลใดก่อนทำการตรวจเทียบกับตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือ ในขั้นตอนการวิเคราะห์นี้จะใช้การสังเกตภาพรวมของลายนิ้วมือ ดูในรายละเอียดต่างๆ ได้แก่ คุณภาพของรอยลายนิ้วมือ ความชัดเจน เอกลักษณ์ ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงของรอยลายนิ้วมือ เพื่อสรุป ความเหมาะสมในการตรวจเปรียบเทียบในขั้นตอนต่อไป

รายละเอียดระดับ 1 (Level 1 Detail)

- ระบุใจกลางของลายนิ้วมือ (Core) หรือจุดที่อยู่ตรงกลางที่สุดของลายนิ้วมือ
- สันดอนของลายนิ้วมือ (Delta) หรือจุดที่อยู่ข้างหน้าการแยกออกของเส้น
- กำหนดการไหลของเส้นโดยทั่วไป (General Flow of The Ridges)
- กำหนดตำแหน่งแผลเป็นที่เป็นเอกลักษณ์บนลายนิ้วมือ (Unique Scar)
- กำหนดทิศของลายนิ้วมือ (Orientation)

รายละเอียดระดับ 2 (Level 2 Detail)

- กำหนดจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดเส้นทางการไหลของลายเส้นที่เจาะจง (Path of Specific Ridges)
- จุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้น (Minutiae)

หลักสำคัญ ต้องระบุรายละเอียดระดับ 1 ก่อน จึงจะสามารถระบุรายละเอียดระดับ 2 ได้

รายละเอียดระดับ 3 (Level 3 Detail)

รูปร่างของโครงสร้างของเส้นนูน เช่น รูต่อมเหงื่อ (Pores) และขอบของเส้นนูน (Edges) (ในบางคู่มือรายละเอียดระดับ3 จะรวมลายเส้นไม่สมบูรณ์ หรือ (Incipient Ridges)

หลักสำคัญ ต้องระบุรายละเอียดระดับ 1 และ 2 ก่อน จึงจะสามารถระบุรายละเอียดระดับ 3 ได้

Poreology คือ การศึกษาขนาด รูปร่าง ตำแหน่งที่มีความสัมพันธ์กันของรูต่อมเหงื่อ และความถี่ ของรูต่อมเหงื่อ

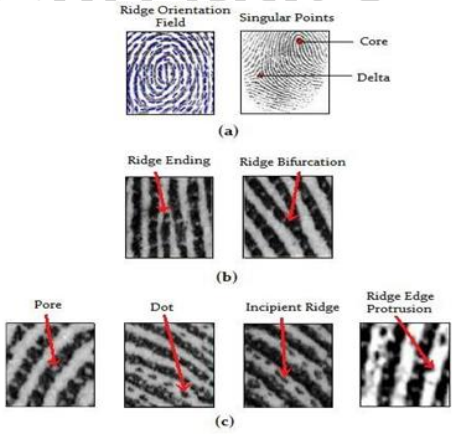
Edgeology คือ การศึกษาการเรียงตัวและรูปร่างขอบของลายเส้นนูน แต่ละหน่วย (Individual Ridge Units) รวมทั้งรูปร่างและการเรียงตัวของรูต่อมเหงื่อที่ใกล้กับขอบของลายเส้น ที่ปรากฏให้เห็นเป็นรอย เว้าแหว่ง

Ridgeology คือ การศึกษาเอกลักษณ์ของรูปร่างของลายเส้นนูนของผิวหนัง

การเปรียบเทียบ (Comparison) คือการประเมินและเทียบเคียงรอยลายนิ้วมือแฝงและตัวอย่าง ลายพิมพ์นิ้วมือ เปรียบเทียบ รายละเอียดของลายเส้นนูนในรอยลายนิ้วมือแฝงกับตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือ เพื่อตัดสินว่าลายนิ้วมือทั้งสองมีความสัมพันธ์ตามลำดับและมีปริมาณในลักษณะเดียวกันเพียงพอ ที่จะระบุว่ารอยลายนิ้วมือแฝงและตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือมาจากบุคคลเดียวกันหรือไม่

การประเมินคุณค่า (Evaluation) ในขั้นตอนนี้ ผู้ตรวจลายนิ้วมือจะบันทึกว่ารอยลายนิ้วมือแฝง และลายพิมพ์นิ้วมือ มีความสัมพันธ์ในลักษณะเดียวกันร่วมกันหรือไม่ ผู้ตรวจลายนิ้วมือจะใช้ข้อมูลนี้ เป็นข้อมูลพื้นฐานของ การวิเคราะห์ และเปรียบเทียบว่าข้อมูลที่มีในทั้งสองลายนิ้วมือ มีเพียงพอที่จะสรุป ผลการตรวจหรือไม่ ซึ่งการสรุปผลการตรวจมี 3 ประการ คือ ตรวจระบุชี้ตัวบุคคลหรือตรวจตรง (Identification) ตรวจไม่ตรง (Exclusion) และข้อมูลไม่เพียงพอในการลงความเห็น (Inconclusive)

การยืนยัน (Verification) คือการวิเคราะห์การเปรียบเทียบและการประเมินคุณค่าโดยผู้ตรวจลายนิ้วมือ คนที่สองที่เป็นอิสระ เพื่อสนับสนุนหรือปฏิเสธผลการตรวจของผู้ตรวจลายนิ้วมือคนแรก (Brewer, 2014)



ภาพที่ 37 การตรวจลายนิ้วมือระดับ 3

ที่มา: CBDIAI (2017)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

เพ็ญทิพย์ สุตธรรม (2551) เป็นการศึกษาวิจัยเรื่อง การตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบน กระดาษหลายชนิดด้วยเทคนิคการใช้สารที่มีคุณสมบัติเรืองแสง 1,2-indanedione เพื่อศึกษาการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษและพิจารณาความคมชัด ความสมบูรณ์ของลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธี 1,2-indanedione ร่วมกับเครื่องกำเนิดแสงหลากหลายความถี่ โดยเปรียบเทียบกับวิธีที่ใช้สารละลายนินไฮดริน ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันทั่วไปกับวัตถุพยานที่เป็นกระดาษหรือวัตถุพยานที่มีรูพรุน โดยเตรียมตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษทั้งหมด 15 ชนิด และทำการนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่อง Afis หรือ Automated Fingerprint Identification System และนำจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ จากผลการศึกษาพบว่าวิธีการ 1,2-indanedione เมื่อใช้รวมกับเครื่องกำเนิดแสงหลายความถี่ สามารถใช้ตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษ ได้มากถึง 10 ชนิด ส่วนวิธีสารละลายนินไฮดริน สามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงได้เพียง 6 ชนิด และเมื่อทำ การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงที่ได้ พบว่าวิธีที่ใช้สารที่มีคุณสมบัติเรืองแสง 1,2-indanedione ร่วมกับเครื่องกำเนิดแสงหลายความถี่ สามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงและให้ระดับคุณภาพที่ดีมากกว่าวิธีที่ใช้สารละลายนินไฮดริน

รพีพัฒน์ ศรีศิลารักษ์ (2556) เป็นการศึกษาเอกลักษณ์บุคคลจากรูเหงื่อบนเส้นนูนของลายนิ้วมือของประชากรตัวอย่างจำนวน 50 คน และเพื่อศึกษาหาวิธีการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบจากรูเหงื่อบนเส้นนูนของลายนิ้วมือ โดยใช้การเปรียบเทียบจำนวนและตำแหน่งของรูเหงื่อบนลายพิมพ์นิ้วมือของแต่ละบุคคล ศึกษาตำแหน่งและจำนวน ใช้การเปรียบเทียบจำระหว่างรอยลายนิ้วมือตัวอย่างกับรอยลายนิ้วมือปัญหาที่มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่พียงพอและไม่ชัดเจนในการตรวจพิสูจน์ ผลการทดลองพบว่า จำนวนรูเหงื่อของแต่ละบุคคลในตำแหน่งเดียวกันไม่เท่ากัน จำนวนรูเหงื่อของแต่ละตำแหน่งมีความแตกต่างกันในประชากรทั้งหมด 50 คนที่ศึกษา โดยไม่มีกลุ่มตัวอย่างคนใดที่มีจำนวนและตำแหน่งของรูเหงื่อซ้ำกันเลย ทำให้สามารถยืนยันได้ว่าเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือเพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้

สุนันทา ยาวาปี (2560) ศึกษารูปแบบของรูเหงื่อและจำนวนของรูเหงื่อบริเวณปลายนิ้วมือโดยวิธีการใช้สารละลายนินไฮดริน เพื่อพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในกรณีที่มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นไม่สมบูรณ์ ศึกษาในอาสาสมัครเพศชายและเพศหญิงจำนวน 10 คน (เพศชายจำนวน 5 คน เพศหญิงจำนวน 5 คน) ช่วงอายุระหว่าง 20-35 ปี ใช้วิธีการพิมพ์ราบบนกระดาษ 4 ชนิด คือ กระดาษพิมพ์เขียน กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษพิมพ์การ์ด และซองจดหมายสีน้ำตาล เพื่อเลือกศึกษาในชนิดกระดาษที่เห็นรูเหงื่อชัดที่สุด ภายใต้กล้องจุลทรรศน์ จากผลการศึกษาพบว่ากระดาษพิมพ์เขียนเห็นรูเหงื่อได้ชัดเจนที่สุด และพบอีกว่ารูเหงื่อ มีรูปแบบรูเหงื่อ ทั้งหมด 7 รูปแบบ

ได้แก่ รูปแบบวงกลม รูปแบบสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปแบบสามเหลี่ยม รูปแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปแบบวงรีสี่เหลี่ยมผืนผ้า และ รูปแบบสี่เหลี่ยมคางหมูโดยรูปแบบที่พบมากที่สุดทั้งในเพศชายคิดเป็นร้อยละ 39.33 และเพศหญิงร้อยละ 46.96 คือ รูปแบบสี่เหลี่ยมด้านขนาน และพบรูปแบบที่พบจำนวนน้อยที่สุดคือรูปแบบวงรี โดยในเพศชายคิดเป็นร้อยละ 0.88 และเพศหญิง ร้อยละ 0.53 จากการศึกษายังพบอีกว่าจำนวนรูเหงื่อเฉลี่ยในเพศหญิง (53.36 %) สูงกว่าในเพศชาย (46.63 %)

2.6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

William (2002) ทฤษฎีการไหลของลายเส้น คือ การตรวจพิสูจน์สองส่วนใด ๆ ของลายเส้นบริเวณฝ่ามือ ฝ่าเท้า รูเหงื่อ และขอบของลายเส้น ซึ่งในการศึกษาแต่ละหัวข้อจะมีชื่อเรียกเป็นของตัวเองคือ ทฤษฎีรูเหงื่อ (Poroscopy) และทฤษฎีเส้นขอบ (Edgeoscopy) โดยใช้ Scott's Fingerprint Mechanics มาอธิบาย โดยทฤษฎีรูเหงื่อ คือ คำศัพท์ที่ใช้ในการศึกษาเฉพาะด้านในการใช้โครงสร้างของรูเหงื่อที่พบบนเส้นที่นูนมาแทรกชั้นหนังกำพร้า (Papillary) ของผิวหนังคนเราเพื่อจุดประสงค์ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล

Jain, Yi and Demirkus (2007) งานวิจัยชิ้นนี้วิเคราะห์รูเหงื่อที่เห็นได้จากชั้นหนังกำพร้าและทะลุผ่านเข้าไปยังชั้นหนังแท้ ตำแหน่งของรูเหงื่อคือช่องเปิดของต่อมเหงื่อใต้ผิวหนังที่อยู่บนผิวหนังชั้นหนังกำพร้า งานวิจัยนี้มีการศึกษา ต่อมเหงื่อจะถูกสร้างขึ้นในเดือนที่ 5 ของการตั้งครรภ์ ในขณะที่ลายเส้นจะเริ่มเกิดขึ้นในเดือนที่ 6 แสดงให้เห็นว่า รูเหงื่อที่ปรากฏบนเส้นนูนเกิดขึ้นก่อนกระบวนการสร้างรูปแบบของลายนิ้วมือจะเสร็จสมบูรณ์ ปกติแล้วหนึ่งเส้นนูนจะประกอบไปด้วยหนึ่งต่อมเหงื่อ แต่รูเหงื่อจะกระจายอยู่ทั้งเส้นนูนและระยะห่างระหว่างรูเหงื่อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.48 มิลลิเมตร รูเหงื่อสามารถมองเห็นได้ทั้งแบบเปิดและปิด รูเหงื่อแบบปิดจะเห็นได้ชัดบนเส้นนูนหนึ่งเส้น แต่รูเหงื่อแบบเปิดจะเห็นระหว่างเส้นนูนสองเส้น และบนเส้นนูนหนึ่งเส้นอาจพบรูเหงื่อ 1 ชนิด หรือพบทั้ง 2 ชนิดก็ได้

Mayank, Richa, Afzel and Sanjay (2009) บทความนี้นำเสนออัลกอริทึมการตรวจสอบลายนิ้วมือที่รวดเร็วโดยใช้คุณสมบัติระดับ 2 minutiae และ level-3 pore และ ridge อัลกอริทึมที่เสนอใช้กระบวนการสองขั้นตอนในการเก็บรวบรวมฐานข้อมูลภาพลายนิ้วมือ เพื่อแบ่งส่วนรูปทรงและแยกคุณลักษณะระดับรูขุมขนและขอบของเส้นนูนระดับ 3 ที่ซับซ้อน

Yuanrong, Guangming, Yao and David (2019) งานวิจัยนี้เสนอวิธีการใหม่ในการเปรียบเทียบรูเหงื่อบนภาพลายนิ้วมือความละเอียดสูง วิธีการประกอบด้วยสามขั้นตอน ในขั้นตอนแรกรูเหงื่อบนรูปภาพที่แตกต่างกันจะถูกทำจำแนกโดยใช้ตัวอธิบาย Root-SIFT จากนั้นรูเหงื่อในชั้นผิวหนังเดียวกันจะถูกเปรียบเทียบ ความยาวของขอบมุมระหว่างขอบและทิศทางของรูเหงื่อและมุมระหว่างแนวของรูเหงื่อ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า

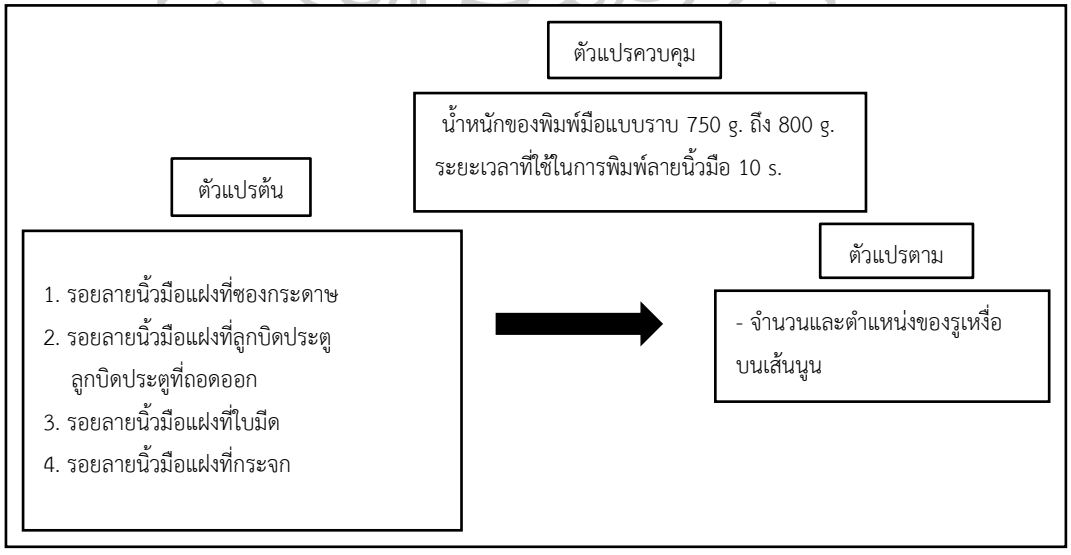
1. ต่อมเหงื่อจะถูกสร้างขึ้นในเดือนที่ 5 ของการตั้งครรภ์ ในขณะที่ลายเส้นนูนจะเริ่มเกิดขึ้นในเดือนที่ 6 แสดงให้เห็นว่า รูเหงื่อที่ปรากฏบนเส้นนูนเกิดขึ้นก่อนกระบวนการสร้างรูปแบบของลายนิ้วมือจะเสร็จสมบูรณ์ ทำให้ตำแหน่งของรูเหงื่อของแต่ละบุคคลไม่เปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกันกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้น

2. เพศหญิงจะมีจำนวนของรูเหงื่อมากกว่าเพศชาย โดยเพศหญิงมีจำนวนของรูเหงื่อเฉลี่ยร้อยละ 53.36 ขณะที่ในเพศชายมีจำนวนของรูเหงื่อเฉลี่ยในนิ้วแต่ละนิ้วของเพียง ร้อยละ 46.63 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ryan et al. (2009) ที่รายงานการศึกษาเพศกับขนาดของนิ้วมือ และความหนาแน่นของรูเหงื่อพบว่าเพศหญิงจะมีความหนาแน่นของจำนวนรูเหงื่อมากกว่าเพศชายในพื้นที่ที่มีขนาดพื้นที่นิ้วมือเท่ากัน

3. จำนวนรูเหงื่อของแต่ละบุคคลในตำแหน่งเดียวกันไม่เท่ากันจำนวนรูเหงื่อของแต่ละตำแหน่งมีความแตกต่างกัน จากกรณีลายนิ้วมือมีจุดตำหนิพิเศษไม่เพียงพอต่อการลงความเห็นพบว่าไม่มีกลุ่มตัวอย่างคนใดที่มีจำนวนและตำแหน่งของรูเหงื่อซ้ำกัน และสามารถยืนยันได้ว่าเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือได้

2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัยให้สอดคล้องกับสมมติฐานในการวิจัย โดยกำหนดตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม



ภาพที่ 38 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น การศึกษาการตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง โดยใช้ทฤษฎีรูเหงื่อ เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการวิธีตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงระดับ3 คือการศึกษาตำแหน่งและจำนวนของรูเหงื่อที่อยู่บนเส้นนูน นำมาตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันว่าเป็นบุคคลคนคนเดียวกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ได้กำหนดขั้นตอนการวิจัยเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

3.2 กำหนดอาสาสมัครในการวิจัย

3.3 กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.4 การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

3.5 การเตรียมตัวอย่างและวิธีการทดลอง

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอรายงานการวิจัย

3.1 การศึกษาเพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย

ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยทำการศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยต่าง ๆ (Documentary research) โดยการทบทวนแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษารอยลายนิ้วมือแฝงระดับ3 ได้แก่ ทฤษฎีของรูเหงื่อ(Pores) เพื่อนำมาตรวจพิสูจน์กับลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว สามารถยืนยันได้ว่าเป็นบุคคลคนคนเดียวกัน และออกแบบ วิธีการทดลองเพื่อให้เหมาะสมกับวัตถุพยานตัวอย่างที่เลือกมาใช้ในการทดลอง รวบรวมข้อมูลศึกษาขั้นตอนต่อไป

3.2 อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น การศึกษาการตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง โดยใช้ทฤษฎีรูเหงื่อ เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการวิธีตรวจเปรียบเทียบ รอยลายนิ้วมือแฝงระดับที่ 3 คือการศึกษาตำแหน่งและจำนวนของรูเหงื่อที่อยู่บนเส้นนูน นำมาตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันว่าเป็นบุคคลคนคนเดียวกันตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงและลายพิมพ์นิ้วมือจากผู้ทดลอง เพศหญิง จำนวน 1 คน

3.3 การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากวัตถุพยาน

3.3.1 ซองกระดาษ ใช้วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้สารละลายนินไฮ ดริน

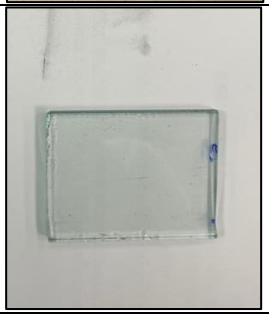
3.3.2 ลูกบิดประตูที่ถอดออก ใช้วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยวิธีปัดผงฝุ่นดำ

3.3.3 ใบมีด ใช้วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยปัดผงฝุ่นดำ

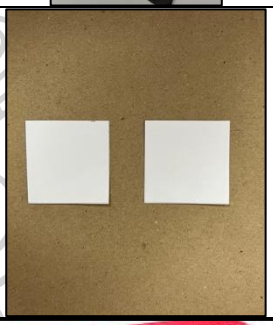
3.3.4 กระจก ใช้วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยวิธีปัดผงฝุ่นแม่เหล็ก

3.4 เครื่องมือ อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

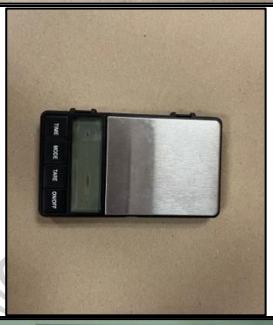
ตารางที่ 1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

อุปกรณ์และสารเคมี	รูปภาพประกอบ
1. สารละลาย Ninhydrin	
2. ผงฝุ่นดำ (Black Powder)	
3. ผงฝุ่นแม่เหล็ก (Magnatic Powder)	
4. แผ่นกระจก	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

อุปกรณ์และสารเคมี	รูปภาพประกอบ
5. ลูกบิดประตูที่ถอดออก	
6. ใบมีด	
7. ซองกระดาษสีขาว	
ค. เทปใสและกระดาษเก็บลายนิ้วมือ	
9. แปรงปัดขนกระรอก	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

อุปกรณ์และสารเคมี	รูปภาพประกอบ
10. แปรงแม่เหล็ก	
11. เครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอล	
12. หมึกพิมพ์สีดำและแบบพิมพ์ลายนิ้วมือ	
13. เครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ (DCS4)	
14. ถุงมือ	

3.5 การเตรียมตัวอย่างและวิธีการทดลอง

3.5.1 การเตรียมตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือ

1) ผู้ทดลองต้องไม่ล้างมือก่อนมาประทับรอยลายนิ้วมือ อย่างน้อย 1-2 hr โดยอาสาสมัครทำงานได้ตามปกติ

2) น้ำหนักประทับที่ผู้ทดลองใช้ในการประทับรอยลายนิ้วมือ ทำการพิมพ์มือแบบราบด้วยนิ้วหัวแม่มือขวา ประมาณ 750-800 g. เป็นเวลา 10 s. และเก็บตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือ โดยเก็บในห้องปฏิบัติการ อุณหภูมิห้องเฉลี่ยประมาณ 25 °C

3.5.2 การเตรียมสารละลายนินไฮ ดริน

1) Stock solution: ชั่งสารเคมีนินไฮ ดริน 35 g. ละลายใน Ethanol 425 ml. เติม Ethyl Acetate 35 ml. แล้วเติม Acetic Acid 40 ml. จะได้สารละลายใสปริมาตรรวม 500 ml. เก็บสารละลายที่ได้ในขวดสีชาและในที่มืด

2) Working solution: นำ Stock solution ที่เตรียมไว้ 65 ml. มาเจือจางด้วย HFE-7100 935 ml. จะได้สารละลายใส ปริมาตรรวม 1,000 ml.

ภาพที่ 39 การประทับรอยลายนิ้วมือลงบนตัวอย่างใช้แรงกดประมาณ 750-800 g. เป็นเวลา 10 s.

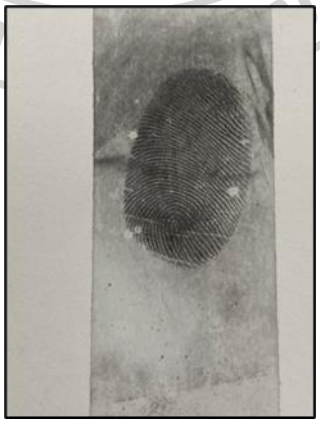
3.5.3 วิธีการทดลอง

3.5.3.1 นำชิ้นส่วนซองกระดาษสีขาวไปทำการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงด้วยสารละลายนินไฮ ดริน โดยจุ่มชิ้นส่วนซองกระดาษสีขาวที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงลงในถาดที่มีสารละลาย 0.2% (w/v) อยู่ ให้เปียกสารละลายนินไฮ ดรินทั่วทั้งหมด หลังจากนั้นนำตากให้แห้ง ทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 24 hr ในตู้ดูดควัน อุณหภูมิห้องเฉลี่ยประมาณ 25 °C

3.5.3.2 ทำการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงที่ลูกบิดประตูที่ถอดออกด้วยวิธีปัดผงฝุ่นดำใช้แปรงแตะผงฝุ่นดำแล้วเคาะออกเล็กน้อย ต่อไปนำแปรงไปปัดลงบนแผ่นกระจกในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้ลายนิ้วมือปรากฏ จากนั้นนำเทปกาวใสติดลงบนรอยลายนิ้วมือ ออกแรงกดให้แนบสนิท ครอบคลุมรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ แล้วลอกเทปใสและนำไปติดลงบนกระดาษเก็บลายนิ้วมือแฝงสีขาว

3.5.3.3 นำใบมีดไปทำการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีปัดผงฝุ่นดำใช้แปรง แตะผงฝุ่นดำแล้วเคาะออกเล็กน้อย ต่อไปนำแปรงไปปัดลงบนแผ่นกระจกในทิศทางเดียวกัน เพื่อให้ลายนิ้วมือปรากฏ จากนั้นนำเทปกาวใสติดลงบนรอยลายนิ้วมือ ออกแรงกดให้แนบสนิท ครอบคลุมรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ แล้วลอกเทปใสและนำไปติดลงบนกระดาษเก็บลายนิ้วมือแฝงสีขาว

3.5.3.4 นำแผ่นกระจกไปทำการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีปัดผงฝุ่นแม่เหล็ก โดยต้องทำการปัดเบาๆ เพื่อให้ให้ผงฝุ่นแม่เหล็กหนาจนเกินไป เมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาชัดเจนแล้ว ให้ใช้ปรงแม่เหล็กดูดเก็บผงฝุ่นแม่เหล็กส่วนเกินออกจากรอยลายนิ้วมือแฝง จากนั้นนำเทปกาวใสติดลงบนรอยลายนิ้วมือ ออกแรงกดให้แนบสนิท ครอบคลุมรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ แล้วลอกเทปใสและนำไปติดลงบนกระดาษเก็บลายนิ้วมือแฝงสีขาว



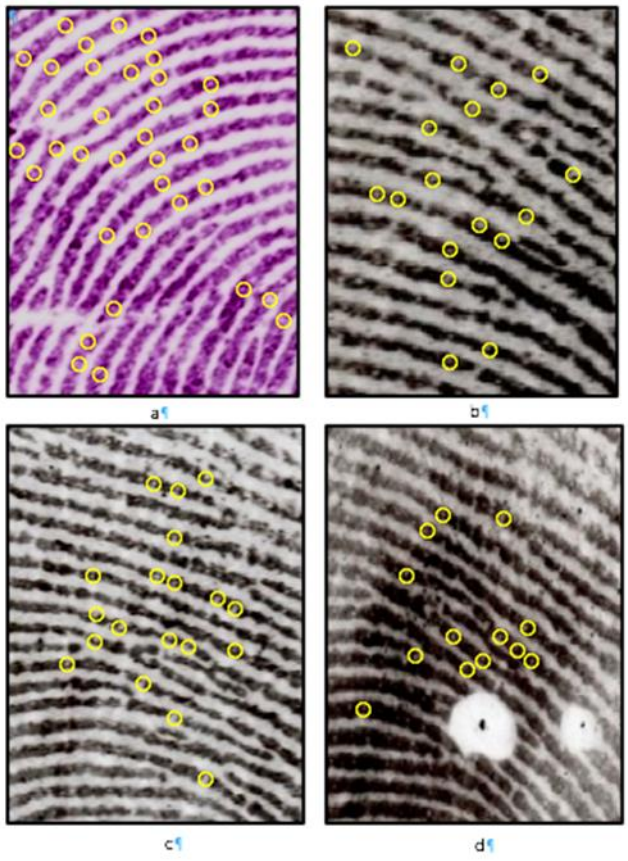
ภาพที่ 40 รอยลายนิ้วมือแฝงบนกระจก

3.5.4 การเตรียมตัวอย่างลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว

ผู้ทดลองต้องล้างมือหรือทำความสะอาดก่อนแล้วเช็ดให้แห้งสนิท จากนั้นทำการคลึงหมึกบนแท่นพิมพ์ให้หมึกติดเสมอกันโดยทั่วไป เมื่อคลึงหมึกบนแท่นเรียบร้อยแล้ว ก่อนลงมือพิมพ์ในแบบพิมพ์ต้องทดลองดูก่อนว่าหมึกบนแท่นหนาหรือบาง ถ้าลายเส้นจางแสดงว่าหมึกบางต้องเติมหมึกเพิ่มอีก ถ้าหมึกหนาไปลายเส้นจะมืดเลอะเลือน ต้องเอาหมึกออกโดยวิธีการถ่ายหมึก เริ่มการพิมพ์ลายนิ้วมือในการพิมพ์กลิ้งนิ้ว ให้กลิ้งนิ้วจากขอบเล็บข้างหนึ่งไปจนสุดขอบเล็บอีกข้างหนึ่งและพิมพ์ให้ติด ลายเส้นตั้งแต่ข้อนิ้วแรกถึงปลายนิ้ว ลงบนแบบฟอร์มลายพิมพ์นิ้วมือ

3.5.5 การตรวจหารูเหงื่อ

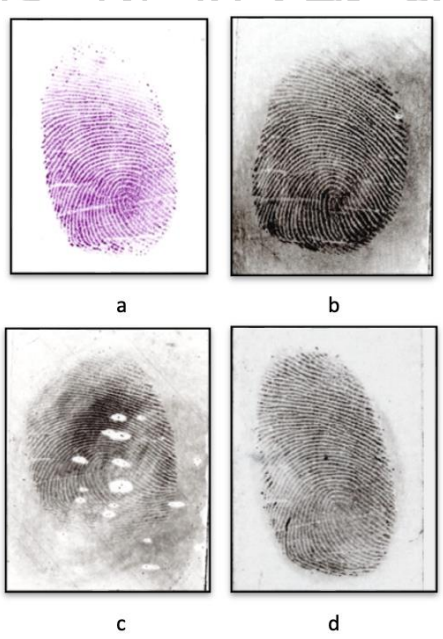
นำตัวอย่างที่ผ่านการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงไปถ่ายภาพด้วยเครื่องตรวจหาและเก็บภาพ รอยลายนิ้วมือ (DCS4) โดยกำหนดระยะโฟกัสที่ 0.33 จากนั้นนำภาพที่ได้จากการทดลองมาขยายภาพด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อตรวจหารูเหงื่อ



ภาพที่ 41 ตัวอย่างรูเหงื่อบนเส้นนูนของลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บมาจากตัวอย่าง ซองกระดาษสีขาว a, ลูกบิดประตูที่ถอดออก b, ใบมีด c, กระจก d

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

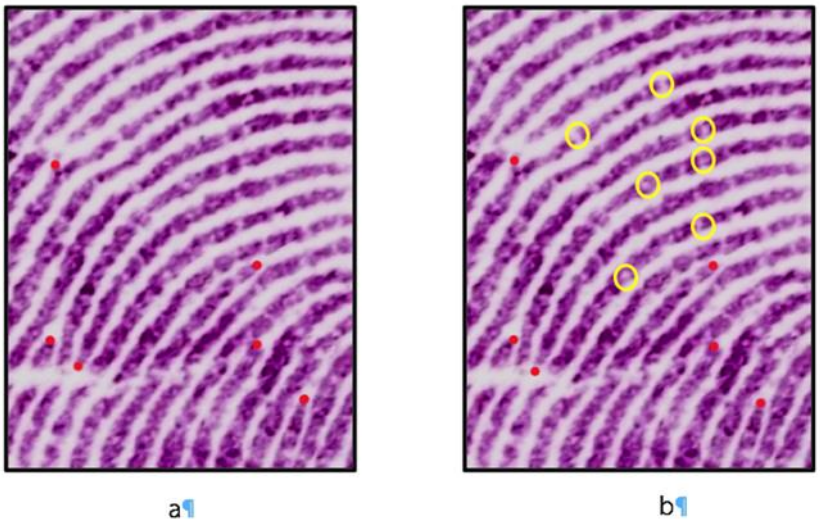
ในการศึกษาวิจัยเรื่องการตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ทฤษฎีรูเหงื่อ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างทั้งหมด 4 ตัวอย่าง ได้แก่ ซองกระดาษ, ลูกบิดประตูที่ถอดออก, ใบมีด และกระจก โดยใช้วิธีการตรวจเก็บ 3 วิธี ได้แก่ ผงฝุ่นดำ, ผงฝุ่นแม่เหล็ก และสารละลายนินไฮ ดริน จากนั้นนำรอยลายนิ้วมือแฝงไปถ่ายภาพด้วยเครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ (DCS4) เพื่อนำมานับจำนวนรูเหงื่อ และศึกษาตำแหน่งของรูเหงื่อ เพื่อใช้ในการตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล โดยเปรียบเทียบตำแหน่งของรูเหงื่อของรอยลายนิ้วมือแฝงที่มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอคือมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่ถึง 10 จุด เทียบกับตำแหน่งรูเหงื่อจากลายพิมพ์นิ้วมือที่พิมพ์ด้วยหมึกสีดำ เพื่อตรวจเปรียบเทียบว่าเป็นบุคคลคนเดียวกัน



ภาพที่ 42 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีต่างซองกระดาษสีขาว a, ลูกบิดประตูที่ถอดออก b, ใบมีด c, กระจก d

4.1 การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

จากภาพที่ 42 นำตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านการตรวจเก็บลายนิ้วมือด้วยวิธีต่าง ๆ มาแล้วไปถ่ายภาพด้วยเครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ (DCS4) โดยกำหนดระยะโฟกัสที่ 0.33 จากนั้นนำภาพที่ได้จากการทดลองมาขยายภาพด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop เพื่อตรวจหาจุดลักษณะสำคัญพิเศษและรูเหงื่อ การทดลองพบว่ารูเหงื่อบนลายเส้นนูนของบุคคลคนเดียวกันที่วัตถุพยานแต่ละชนิด ซองกระดาษจะเห็นจำนวนรูเหงื่อค่อนข้างชัดเจนกว่าวัตถุพยานชนิดอื่น ๆ ดังนั้นการใช้สารละลายนินไฮ ดรินในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงจึงเป็นวิธีการตรวจเก็บที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์รูเหงื่อมากที่สุด รองลงมาเป็นวิธีปัดผงฝุ่นดำผงฝุ่นแม่เหล็กตามลำดับ (ภาพที่ 42)



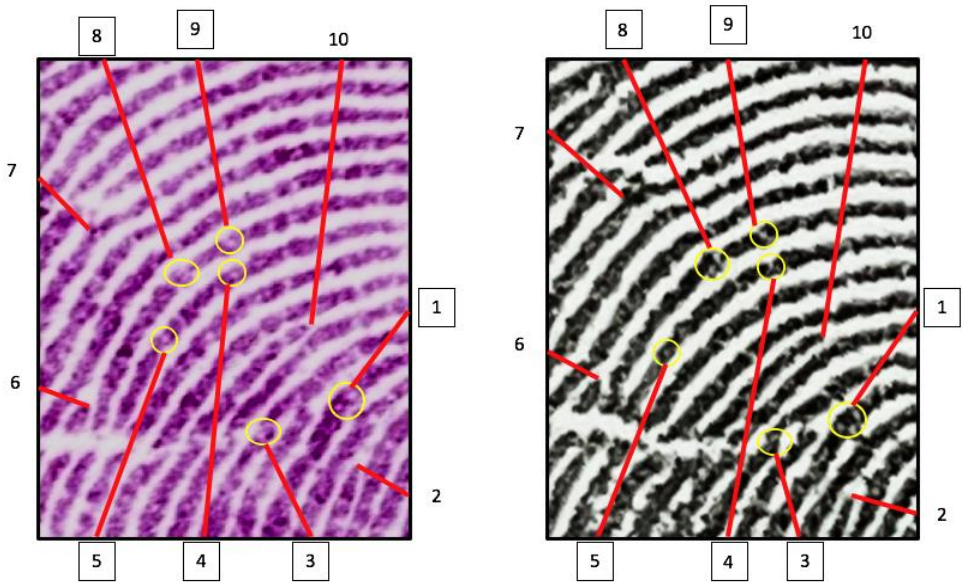
ภาพที่ 43 จุดลักษณะสำคัญพิเศษ (a) จุดลักษณะสำคัญพิเศษและรูเหงื่อ (b)

4.2 การตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลโดยใช้จุดลักษณะสำคัญพิเศษและรูเหงื่อ

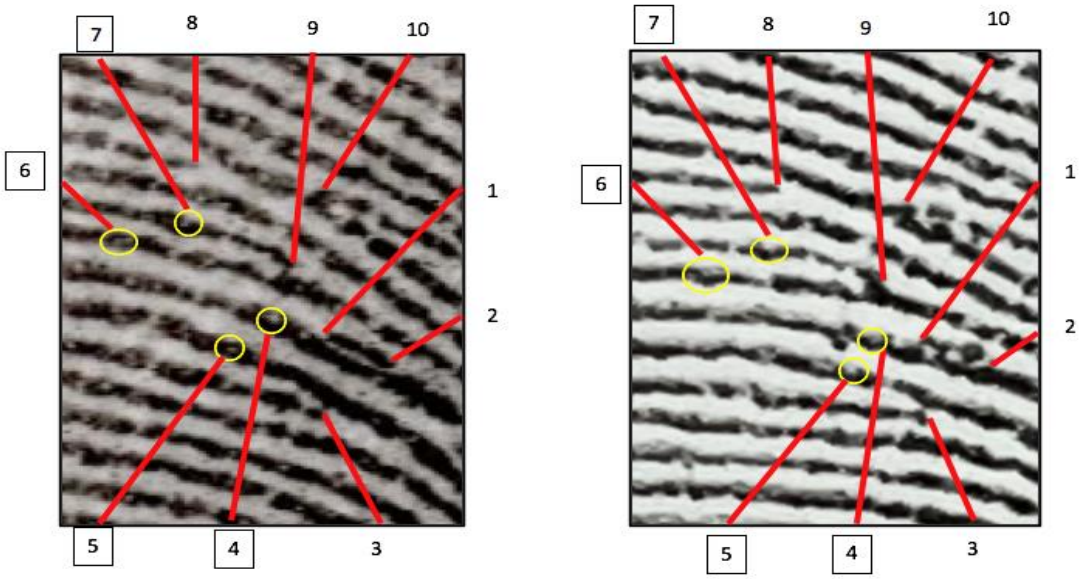
จากภาพที่ 43 รอยลายนิ้วมือแฝงบนซองกระดาษ (a) ตามมาตรฐานการตรวจพิสูจน์ในประเทศไทย จะเห็นว่ามีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่ถึง 10 จุด ผู้ชำนาญด้านการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือจึงลงความเห็นว่าไม่เพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล และรอยลายนิ้วมือแฝงบนซองกระดาษ (b) มีการวิเคราะห์รูเหงื่อเพิ่มเข้ามาด้วย ทำให้ผู้ชำนาญด้านการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือลงความเห็นว่าเพียงพอแก่การตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล

4.3 การตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล

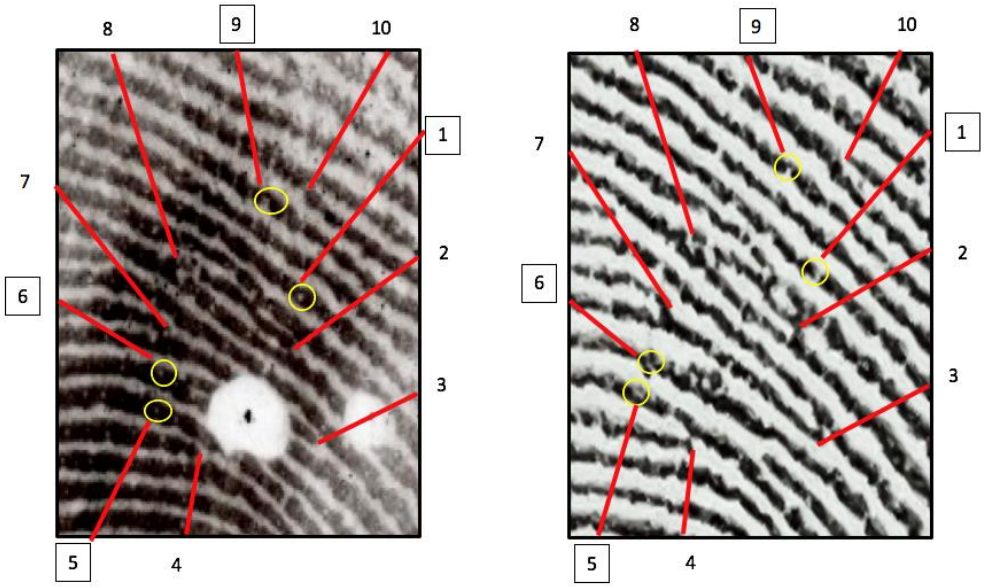
โดยเปรียบเทียบตำแหน่งของรูเหงื่อของรอยลายนิ้วมือแฝงในกรณีที่มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอคือมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่ถึง 10 จุด เทียบกับตำแหน่งของรูเหงื่อจากลายพิมพ์นิ้วมือที่พิมพ์ด้วยหมึกสีดำ เพื่อตรวจเปรียบเทียบว่าเป็นบุคคลคนเดียวกัน ผู้วิจัยเปรียบเทียบตำแหน่งรูเหงื่อของรอยลายนิ้วมือแฝงในกรณีที่มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอคือมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่ถึง 10 จุด เทียบกับตำแหน่งของรูเหงื่อจากลายพิมพ์นิ้วมือที่พิมพ์ด้วยหมึกสีดำ เพื่อตรวจเปรียบเทียบว่าเป็นบุคคลคนเดียวกัน (ภาพที่ 44) โดยที่หมายเลข 2,6,7,10 ชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นและหมายเลข 1,3,4,5,8,9 ชี้รูเหงื่อ ทำการชี้ภาพเปรียบเทียบโดยผู้ชำนาญการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือและผู้ตรวจพิสูจน์ลงความเห็นว่าเป็นบุคคลคนเดียวกัน



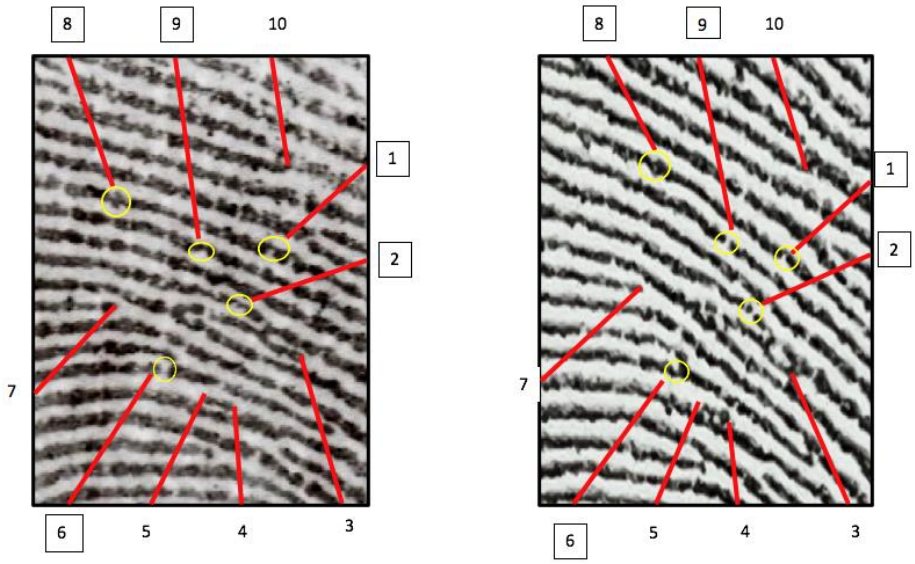
ภาพที่ 44 การตรวจเปรียบเทียบระหว่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บที่ซองกระดาษ (ซ้าย) กับลายพิมพ์นิ้วมือ(ขวา)



ภาพที่ 45 การตรวจเปรียบเทียบระหว่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บที่ลูกบิดประตูที่ถอดออก (ซ้าย) กับลายพิมพ์นิ้วมือ (ขวา)



ภาพที่ 46 การตรวจเปรียบเทียบระหว่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บที่ใบมีด (ซ้าย) กับลายพิมพ์นิ้วมือ (ขวา)



ภาพที่ 47 การตรวจเปรียบเทียบระหว่างรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บที่กระจก (ซ้าย) กับลายพิมพ์นิ้วมือ (ขวา)

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ในการทดลองนี้ทำขึ้นมาเพื่อรองรับวิธีการตรวจพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลโดยใช้ลายนิ้วมือวิธีการใหม่ที่ยังไม่ได้นำมาใช้ในประเทศไทย ดังนั้นวัตถุพยานที่ผู้วิจัยเลือกมาทำการทดลองยกตัวอย่างเช่น ลูกบิดประตูที่ถอดออกและใบมีด เป็นวัตถุพยานที่พบมากในสถานที่เกิดเหตุ และผู้ตรวจสถานที่เกิดเหตุมักจะเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงจากวัตถุพยานชิ้นนี้ เพราะเป็นวัตถุพยานที่มีความสำคัญ สามารถเป็นจุดเชื่อมโยงผู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานที่เกิดเหตุได้ แต่รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บนั้น ผู้ตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือพบว่า เป็นรอยที่คุณภาพไม่ดี ลายเส้นไม่ชัดเจนและจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอต่อการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคล คือมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่ถึง 10 จุด อาจเนื่องด้วยหลายปัจจัย ได้แก่ สภาพแวดล้อมในสถานที่เกิดเหตุ องค์ประกอบของรอยลายนิ้วมือของผู้ที่มาสัมผัสกับวัตถุ พื้นผิวของวัตถุ รวมถึงขนาดของวัตถุด้วย ลูกบิดประตู มีขนาดค่อนข้างเล็ก และเป็นวัตถุพื้นผิวโค้ง จึงยากต่อการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงให้มีคุณภาพ เมื่อผู้ชำนาญด้านการตรวจลายนิ้วมือตรวจพิสูจน์ จึงลงความเห็นว่า รอยลายนิ้วมือแฝงจากวัตถุพยานดังกล่าวมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอต่อการพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล

วัตถุพยานที่นำมาศึกษาตำแหน่งของรูเหงื่อบนเส้นนูน พบว่าตำแหน่งรูเหงื่อของบุคคลคนเดียวกันที่วัตถุพยานแต่ละชนิด ปรากฏให้เห็นครบทุกวัตถุพยาน แต่ที่ซองกระดาษสีขาวจะเห็นจำนวนรูเหงื่อค่อนข้างชัดเจนกว่าวัตถุพยานชนิดอื่นๆ ดังนั้นการใช้สารละลายนินไฮ ดรินในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่วัตถุพยานแบบมีรูพรุนจึงเป็นวิธีการตรวจเก็บที่เหมาะสมกับการวิเคราะห์รูเหงื่อมากที่สุด รองลงมาเป็นวิธีปัดผงฝุ่นดำและผงฝุ่นแม่เหล็กตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันทา ยาวาปี (2560) ที่ศึกษารูเหงื่อบริเวณปลายนิ้วมือในลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษด้วยวิธีนินไฮ ดริน พบรูปแบบของรูเหงื่อมากถึง 7 ชนิด ดังนั้นวิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้นินไฮ ดรินจึงเป็นวิธีที่เหมาะสมในการศึกษาตำแหน่งของรูเหงื่อ แต่วิธีการตรวจเก็บอื่นๆก็สามารถตรวจหารูเหงื่อได้เช่นกัน

จากการทดลองนี้จะเห็นได้ว่าตำแหน่งและจำนวนของรูเหงื่อบนรอยลายนิ้วมือมีความเป็นเอกลักษณ์ไม่ซ้ำกันในแต่ละบุคคลเช่นเดียวกันกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้น สอดคล้องกับงานวิจัยของรพีพัฒน์ ศรีศิลารักษ์ (2556) ที่ทำการทดลองศึกษาตำแหน่งของรูเหงื่อจากประชากรจำนวน 50 คน ผลการทดลองพบว่า จำนวนรูเหงื่อของแต่ละบุคคลในตำแหน่งเดียวกันไม่เท่ากันและจำนวนรูเหงื่อของแต่ละตำแหน่งมีความแตกต่างกัน สามารถใช้ตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ และในงานวิจัยนี้เป็นตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือจากบุคคลคนเดียวกัน โดยให้ผู้ชำนาญด้านการตรวจ

พิสูจน์ลายนิ้วมือตรวจเพื่อลงความเห็น สรุปผลได้ว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากวัตถุพยานต่างๆเมื่อใช้จุดลักษณะสำคัญพิเศษรวมกับตำแหน่งของรูเหงื่อเปรียบเทียบกับลายพิมพ์นิ้วมือ หรือการใช้ระดับการตรวจพิสูจน์อยู่ที่ระดับ 2 ร่วมกับการตรวจพิสูจน์ระดับ 3 สามารถใช้วิธีนี้ตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลได้ ทำให้พัฒนางานตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือในประเทศไทยต่อไป เพราะในปัจจุบันผู้ตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือในประเทศไทย ยังไม่มีการลงความเห็นในรายงานการตรวจพิสูจน์เกี่ยวกับการใช้ตำแหน่งของรูเหงื่อเพื่อตรวจยืนยันตัวบุคคล ผู้วิจัยจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยชิ้นนี้ทำให้ผู้ตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือพิจารณาตำแหน่งของรูเหงื่อในการตรวจพิสูจน์ด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ลายนิ้วมือเป็นพยานหลักฐานที่สำคัญมากอีกอย่างหนึ่งของงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ เนื่องจากลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลจะไม่ซ้ำกันและไม่เปลี่ยนแปลง ตั้งแต่เกิดจนเสียชีวิต และการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือนั้นมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีการตรวจพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลวิธีอื่น ๆ ดังนั้นถ้าประเทศไทยได้ใช้วิธีการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือโดยใช้รูเหงื่อ จะยิ่งทำให้พัฒนาการตรวจพิสูจน์ไปในทางที่ดีขึ้นและวัตถุพยานที่ได้จากสถานที่เกิดเหตุไม่สูญเปล่า จึงอยากให้วิธีดังกล่าวได้รับการใช้อย่างแพร่หลาย มีการเก็บฐานข้อมูลรูเหงื่อเพิ่มขึ้นในอนาคต เช่นเดียวกันกับการเก็บฐานข้อมูลลายนิ้วมือ ลายฝ่ามือในปัจจุบัน

2. การทดลองนี้เกิดจากสภาพปัญหาที่สอบถามมาจากผู้ตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ เนื่องจากวัตถุพยานที่เลือกมาทำการทดลองส่วนมากจะตรวจพิสูจน์ไม่ได้ จุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่เพียงพอ ผู้วิจัยจึงอยากเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจลายนิ้วมือให้เพิ่มมากขึ้น ทำให้วัตถุยานทุกชิ้นที่ได้รับมาไม่สูญเสียไป งานวิจัยต่อไปจึงควรมีการศึกษาวัตถุพยานพื้นผิวชนิดอื่นๆด้วย พื้นผิวกึ่งรูพรุน

3. การทดลองนี้ผู้วิจัยใช้ตัวอย่างลูกบิดประตูที่ถอดออก ซึ่งมีความยากมากในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ดังนั้นงานวิจัยต่อไปควรจะศึกษาวิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือจากลูกบิดประตู โดยกำหนดลักษณะและทิศทางการจับลูกบิดหลากหลายรูปแบบ ให้เสมือนเหตุการณ์จริงมากที่สุด

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์. (ม.ป.ป.). เข้าถึงเมื่อ 14 ธันวาคม 2555. เข้าถึงได้จาก http://www.lib.ru.ac/journal/rapee.html

เพ็ญทิพย์ สุตธรรม. (2551). “การตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษหลายชนิดด้วย 1, 2-indanedione.” วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

รพีพัฒน์ ศรีศิลารักษ์. (2556). “การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจากรูเหงื่อบนลายนิ้วมือ.” วารสารวิชาการคณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. 3(2): 56-65.

สุนันทา ยาวาปี. (2560). “การศึกษารูเหงื่อบริเวณปลายนิ้วมือในลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษชนิดต่าง ๆ ด้วยวิธีนินไฮ ดริน.” *วารสารวิชาการคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 45*(3): 513-520.

อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ. (2546). *นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน (Forensic Science 2 for Crime Investigation).* กรุงเทพฯ: บริษัท ทีซีจี พรินติง จำกัด.

ภาษาต่างประเทศ

Brewer, S. B. (2014). “ACE-V Examination Method Training Manual.” Master’s Thesis California State University.

CBDIAI. (2017). *ACE-V Methodology.* Available from https://www.cbdiai.org/ace-v-methodology.html

David, R. A. (1999). *Quantitative-Qualitative Friction Ridge Analysis An Introduction to Basic and Advanced Ridgeology.* Florida: CRC Press LLC.

Forensic, C. S. (2011). *History of Fingerprints.* Available from http://www.CrimeSceneForensic.com/History-of-Fingerprints.html

fosterfreeman. (ม.ป.ป.). *เครื่องตรวจหาและเก็บภาพรอยลายนิ้วมือ (DCS4).* Available from http://www.fosterfreeman.com/fingerprint-evidence/290-dcs4-4.html

Jain, A. K., Yi, C., & Demirkus, M. (2007). “Pores and ridges: High-resolution fingerprint matching using level 3 features.” *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 29*(1): 15-27.

Kasey Wertheim. (2011). *Embryology and Morphology of friction Ridge skin.* Available from http://www.crimesceneinvestigator.net/fingerprintsourcebookchp3.pdf

Mayank, V., Richa, S., Afzel, N., & Sanjay, K. (2009). "Combining pores and ridges with minutiae for improved fingerprint verification." *Signal Processing. 89*(12): 2676-2685.

William, F. L. (2002). "Distortion Versus Dissimilarity in Friction Skin Identification." *Gorgia Forensicnews. 32*(1): 13-14.

Yuanrong, X., Guangming, L., Yao, L., & David, Z. (2019). "High resolution fingerprint recognition using pore and edge descriptors." *Pattern Recognition Letters.* 125: 773-779.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล ร้อยตำรวจเอกหญิง ขวัญดาว บุญเต็ง

วุฒิการศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) มหาวิทยาลัยขอนแก่น