



การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวโดยใช้ผงฝุ่นดำและน้ำยาล้างจาน



โดย

ร้อยตำรวจเอกอรรถพล เหลืองอรุณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2561

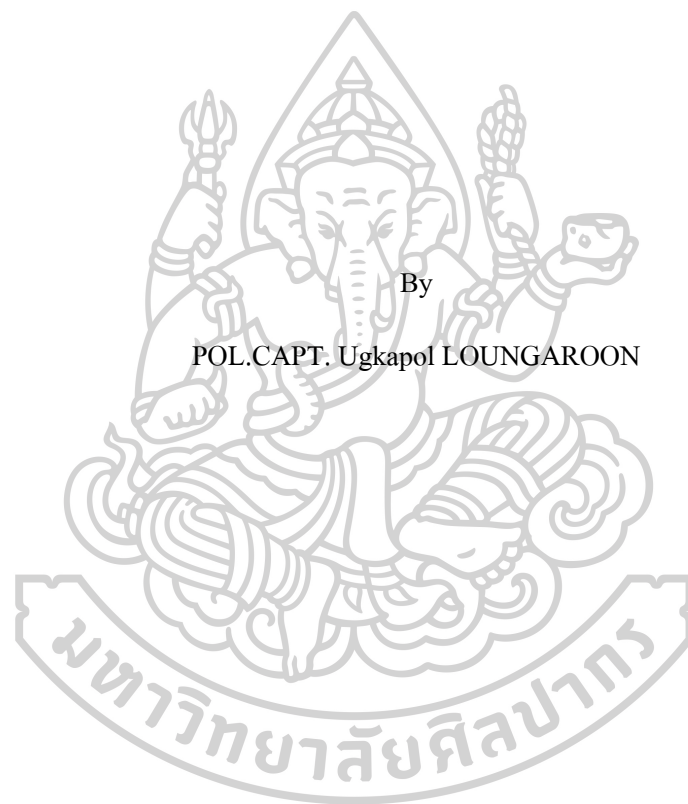
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวโดยใช้ผงฝุ่นดำและน้ำยาล้างจาน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2561
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

DETECTION OF LATENT FINGERPRINTS ON ADHESIVE SIDE OF ADHESIVE
TAPES BY USING BLACK POWDER WITH DISHWASHING LIQUID



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Science (FORENSIC SCIENCE)
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2018
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนือของเทปกาวโดยใช้ผงฝุ่น ดำและน้ำยาล้างจาน
โดย	อรรถพล เหลืองอรุณ
สาขาวิชา	นิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร. สุภชัย สุภลักษณ์นารี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทนิช)

พิจารณาเห็นชอบ โดย

..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(อาจารย์ ดร. สุภชัย สุภลักษณ์นารี)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ยุภาพร สมีน้อย)



57312333 : นิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท

คำสำคัญ : รอยลายนิ้วมือแฝง, เทปกาว, น้ำยาล้างจาน

ร้อยตำรวจเอก อรรถพล เหลืองอรุณ: การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวโดยใช้ผงฝุ่นดำและน้ำยาล้างจาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อาจารย์ ดร. ศุภชัย สุภลักษณ์นารี

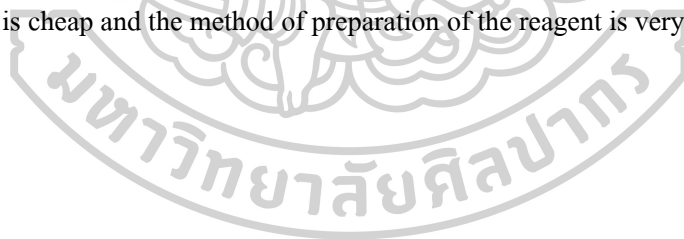
ลายนิ้วมือแฝงเป็นวัตถุพยานที่สำคัญที่พบในสถานที่เกิดเหตุ การตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวเป็นพื้นผิวที่ยากที่สุดชนิดหนึ่ง วัตถุประสงค์ของวิจัยชิ้นนี้เพื่อตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว 3 ชนิด ได้แก่ เทปใส เทปผ้ากาว และเทปพลาสติกสีน้ำตาล โดยการใช้สารเคมีที่เตรียมขึ้น ซึ่งมีส่วนผสมของผงฝุ่นดำและน้ำยาล้างจานที่อัตราส่วนต่างๆ การตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงจะตรวจเปรียบเทียบกับน้ำยาสำเร็จรูป Wet powder นำเข้าจากต่างประเทศ จากการทดลองโดยการประทับลายนิ้วมือบนด้านเหนียวของเทปกาวแล้วตรวจเก็บภายหลังจากการประทับที่เวลา 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน ตามลำดับ การวิเคราะห์ลายนิ้วมือแฝงทั้งเชิงคุณภาพและ การนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) บนรอยลายนิ้วมือแฝง โดยผู้ชำนาญการตรวจงานตรวจลายนิ้วมือแฝง 5 ท่าน ผลการวิจัยพบว่า น้ำยาที่เตรียมขึ้นเองสามารถใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนด้านเหนียวของเทปกาวทั้ง 3 ชนิดได้ สามารถเทียบได้กับน้ำยา Wet powder ที่นำเข้าจากต่างประเทศ นอกจากนี้สามารถตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงได้เมื่อมีการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้เป็นเวลานานถึง 30 วัน บนพื้นผิวที่ศึกษา น้ำยาที่เตรียมขึ้นมีราคาที่ถูก และง่ายสะดวกในการเตรียม

57312333 : Major (FORENSIC SCIENCE)

Keyword : Fingerprints, Adhesive tape, Dishwashing liquid

POL.CAPT. UGKAPOL LOUNGARON : DETECTION OF LATENT FINGERPRINTS ON ADHESIVE SIDE OF ADHESIVE TAPES BY USING BLACK POWDER WITH DISHWASHING LIQUID THESIS ADVISOR : SUPACHAI SUPALAKNARI, Ph.D.

Fingerprints are the important physical evidence often recovered from crime scenes. The sticky side of adhesive tapes is one of the most difficult surfaces to process for latent fingerprints. The objective of this research was to detect the latent fingerprint on the sticky side of the adhesive tape including clear tape, duct tape and box sealing tape by using the formulated reagents that contain the difference ratio of black powder and dishwashing detergent. The visualized fingerprints were compared to those obtained by using a commercial reagent, "Wet powder". After deposition of the fingerprint, the sample were kept for 1, 16, 24 and 30 days before developing. Comparison of the quality of the fingerprints and the number of minutia detected were carried out by five fingerprint experts. The results of this study have demonstrated that the reagents can be used to develop latent prints on sticky side of adhesive tapes with the quality comparable to those developed by commercial reagent, "Wet powder". Moreover, the reagents can be used to visualize the latent prints that had been left for 30 days on the studied surfaces. The reagents used in this study is cheap and the method of preparation of the reagent is very simple.



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่านและหลายหน่วยงานที่ได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชุตกุลเกรียง ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและข้อคิดที่เป็นประโยชน์ ติดตามความก้าวหน้าการดำเนินการวิจัยทุกขั้นตอน ตลอดจนปรับปรุงตรวจทาน แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความถูกต้องเรียบร้อย ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณประธานกรรมการ อาจารย์ ดร.ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี กรรมการ อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชุตกุลเกรียง และอาจารย์ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. युภาพร สมิน้อย ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะและแนวคิดต่างๆที่เป็นประโยชน์ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ นักวิทยาศาสตร์ กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 ในความอนุเคราะห์ ตรวจรอยลายนิ้วมือ และหัวหน้าพิสูจน์หลักฐานจังหวัดปราจีนบุรี ในความอนุเคราะห์สถานที่ เครื่องมือ และอุปกรณ์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัว ครูอาจารย์ เพื่อนร่วมงาน และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้ ความกรุณา ช่วยเหลือ แนะนำ และเป็นกำลังใจสำคัญจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยนี้ จะมีส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดประโยชน์แก่การทำงานในด้านนิติวิทยาศาสตร์ และเพื่อการค้นคว้าวิจัยของนักวิจัยท่านอื่นๆ ต่อไป

อรรถมพล เหลืองอรุณ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
สมมติฐานของการศึกษา.....	3
กรอบแนวความคิดในการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย.....	4
ข้อจำกัดในการวิจัย	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ประวัติลายนิ้วมือ	5
ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือในประเทศ	6
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับลายนิ้วมือ	7
จุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Special characteristic of minutiae).....	10

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ.....	12
การหารอยลายนิ้วมือแฝง.....	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	17
เครื่องมืออุปกรณ์และสารเคมี ที่ใช้ในการวิจัย.....	17
ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง.....	19
วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล.....	23
บทที่ 4 ผลการทดลอง.....	25
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพน้ำยาที่เตรียมขึ้นเองกับ Wet powder บนพื้นผิวของเทปกาวชนิด ต่างๆ.....	25
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพน้ำยาที่เตรียมขึ้นเองกับ Wet powder ภายหลังการประทับรอย ลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาที่เวลาต่างๆ.....	30
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	40
สรุป และอภิปรายผล.....	40
ภาคผนวก.....	44
ประวัติผู้ตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง.....	47
รายการอ้างอิง.....	51
ประวัติผู้เขียน.....	55

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	17
ตารางที่ 2 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัยและแหล่งที่มา.....	18
ตารางที่ 3 วัสดุที่ใช้ในการทดลองและแหล่งที่มา.....	19
ตารางที่ 4 ส่วนประกอบของน้ำยาแต่ละชนิด.....	20
ตารางที่ 5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากลายนิ้วมือแฝง	23
ตารางที่ 6 ระดับคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จาก เทปขาวชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับน้ำยาแต่ละชนิด เมื่อทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงทันที (n=5).....	28
ตารางที่ 7 ระดับคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จาก เทปขาวชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับน้ำยาแต่ละชนิดภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ ระยะเวลาต่างๆ (n=5)	30
ตารางที่ 8 ตัวอย่างผลการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงของผู้ชำนาญ บนด้านเหนียวของเทปใส ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆ ก่อนการตรวจเก็บ และชนิดของน้ำยาที่ใช้...32	
ตารางที่ 9 ตัวอย่างผลการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงของผู้ชำนาญ บนด้านเหนียวของเทป ผ้า ขาว ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆ ก่อนการตรวจเก็บ และชนิดของน้ำยาที่ใช้ 34	
ตารางที่ 10 ตัวอย่างผลการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงของผู้ชำนาญ บนด้านเหนียวของเทป พลาสติกสีน้ำตาล ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆ ก่อนการตรวจเก็บ และชนิด ของน้ำยาที่ใช้.....	36
ตารางที่ 11 ความคิดเห็นของผู้ชำนาญทั้ง 5 ท่าน ในการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงบน ด้าน เหนียวของเทปขาวชนิดต่างๆ ว่าตรงกันกับลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัครคนใด.....	39
ตารางที่ 12 เปรียบเทียบราคาระหว่างน้ำยาที่เตรียมขึ้นกับ Wet powder.....	42
ตารางที่ 13 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปใส ที่ทำการตรวจเก็บได้โดยใช้น้ำยาชนิด ต่างๆ ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน.....	44

ตารางที่ 14 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปผ้าขาว ที่ทำการตรวจเก็บได้โดยใช้น้ำยาชนิด
ต่างๆ ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน.....45

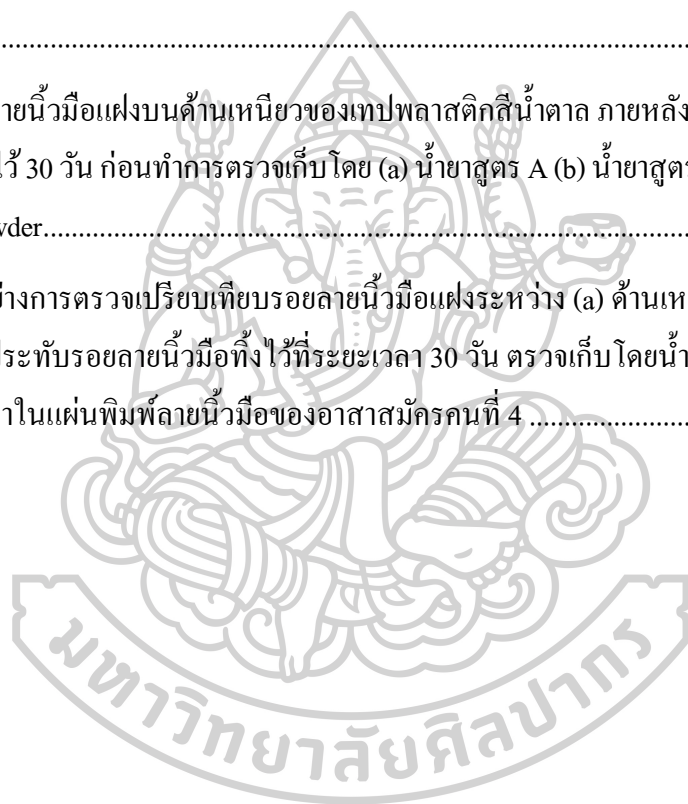
ตารางที่ 15 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาล ที่ทำการตรวจเก็บได้โดย
ใช้น้ำยาชนิดต่างๆ ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน46



สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 รูปแบบพื้นฐานของลายนิ้วมือ ประกอบด้วยรูปแบบโค้ง (Arch) มัดหวน (Loop) และก้นหอย (Whorl)	6
รูปที่ 2 พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์	7
รูปที่ 3 รูปแบบของลายนิ้วมือทั้ง 9 ชนิด	9
รูปที่ 4 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบเส้นแตกหรือเส้นแยก (Ridge bifurcation หรือ Fork)	10
รูปที่ 5 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบสั้นสั้นๆ (Short ridge)	10
รูปที่ 6 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบเส้นทะเลสาบ (Enclosure หรือ Lake)	11
รูปที่ 7 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบเส้นขาด (Ridge beginning หรือ Ending suddenly).....	11
รูปที่ 8 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบจุด (Dot หรือ Island).....	11
รูปที่ 9 การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวโดยวิธีคริสตัลไวโอเล็ต.....	14
รูปที่ 10 การประทับรอยลายนิ้วมือลงบนด้านเหนียวของเทปกาวตัวอย่าง	21
รูปที่ 11 การทาน้ำยา Wet powder ลงบนด้านเหนียวของเทปกาวที่มีลายนิ้วมือแฝงติดอยู่.....	21
รูปที่ 12 การปล่อยให้ น้ำไหลผ่านเพื่อชะล้างสีส่วนเกินออก จนปรากฏเป็นรอยลายนิ้วมือ	22
รูปที่ 13 ขั้นตอนการทดลอง	22
รูปที่ 14 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง	24
รูปที่ 15 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปใสที่ทำการตรวจเก็บทันที	25
รูปที่ 16 ภาพรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปผ้ากาวที่ทำการตรวจเก็บทันที	26
รูปที่ 17 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาลที่ทำการตรวจเก็บทันที.....	27
รูปที่ 18 ตัวอย่างการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) บนเทปกาวทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ (a) เทปใส (b) เทปผ้ากาว (c) เทปพลาสติกสีน้ำตาล	28
รูปที่ 19 ระดับคะแนนเฉลี่ยของลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว เมื่อใช้น้ำยาทั้ง 3 ชนิด เปรียบเทียบกับ Wet powder เมื่อทำการตรวจเก็บทันที	29

- รูปที่ 20 ระดับคะแนนเฉลี่ยของลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว เมื่อใช้น้ำยาชนิดต่างๆ ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ กัน เปรียบเทียบกับ Wet powder.....31
- รูปที่ 21 ภาพรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปใสภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ ระยะเวลาที่เวลา 30 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บ โดย (a) น้ำยาสูตร A (b) น้ำยาสูตร B (c) น้ำยาสูตร C (d) น้ำยา Wet powder.....32
- รูปที่ 22 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปผ้ากาวภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ 30 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บ โดย (a) น้ำยาสูตร A (b) น้ำยาสูตร B (c) น้ำยาสูตร C (d) น้ำยา Wet powder.....34
- รูปที่ 23 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปพลาสติกใสน้ำตาล ภายหลังการประทับรอย ลายนิ้วมือทิ้งไว้ 30 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บ โดย (a) น้ำยาสูตร A (b) น้ำยาสูตร B (c) น้ำยาสูตร C (d) น้ำยา Wet powder.....36
- รูปที่ 24 ตัวอย่างการตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงระหว่าง (a) ด้านเหนียวของเทปใส ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลา 30 วัน ตรวจเก็บ โดยน้ำยา C และ (b) ลายพิมพ์ นิ้วโป้งข้างขวาในแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือของอาสาสมัครคนที่ 439



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันอาชญากรรมที่เกิดขึ้น ได้เพิ่มทั้งปริมาณและความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ในหลายคดี ผู้กระทำผิดได้มีการวางแผนเตรียม ตลอดจนลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นเป็นตอน การที่จะนำผู้กระทำผิดมาลงโทษจึงมิใช่เรื่องง่าย แต่อย่างไรก็ตาม ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบัน ช่วยพัฒนางานด้านนิติวิทยาศาสตร์ให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้เจ้าหน้าที่ตำรวจคลี่คลายคดี และนำมาใช้เป็นหลักฐานในการดำเนินคดีกับผู้กระทำผิดได้ แต่สิ่งสำคัญที่สุดก็คือ การได้มาของวัตถุพยานในสถานที่เกิดเหตุ ทั้งนี้จะต้องได้จากการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุที่มีความสมบูรณ์ มีการป้องกันและรักษาสถานที่เกิดเหตุที่ดี ดังนั้นเจ้าหน้าที่ตำรวจจึงต้องให้ความสำคัญต่อการรักษาสถานที่เกิดเหตุ และการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุอันเป็นหัวใจของการสืบสวนสอบสวนมากที่สุด เนื่องจากเป็นขั้นตอนแรก และขั้นตอนสำคัญที่สุดที่จะนำมาซึ่งพยานหลักฐานที่แท้จริง หากการรักษาสถานที่เกิดเหตุไม่สมบูรณ์ ก็จะทำให้ขั้นตอนต่อไปประสบความล้มเหลวอย่างต่อเนื่องได้ ถ้าการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุไม่สมบูรณ์ ขาดประสิทธิภาพก็จะได้พยานหลักฐานที่ไม่น่าเชื่อถือ และไม่สามารถใช้เป็นพยานหลักฐานยืนยันตัวผู้กระทำผิดได้

ลายนิ้วมือถือเป็นวัตถุพยานชนิดหนึ่ง ซึ่งมีประโยชน์ทางกระบวนการนิติวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก สามารถใช้ในการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบ เพื่อยืนยันตัวบุคคลได้แน่นอนที่สุด และมีความสำคัญเนื่องจากมีคุณสมบัติดังนี้

1. ลายนิ้วมือมนุษย์แต่ละคนจะไม่ซ้ำกัน (Unique throughout the world) มีรูปแบบเฉพาะในแต่ละบุคคล (Individuality) ซึ่งตั้งแต่เริ่มมีการศึกษาเปรียบเทียบลายนิ้วมือที่ผ่านมา พบว่ายังไม่มีลายนิ้วมือตรงกันระหว่างบุคคลสองคน แม้แต่แฝดคู่แท้ที่มีดีเอ็นเอตรงกัน ก็ยังมีลายนิ้วมือที่แตกต่างกัน

2. ลายนิ้วมือจะไม่เปลี่ยนแปลงรูปแบบตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งเสียชีวิต มีเพียงขนาดของลายนิ้วมือที่จะใหญ่ขึ้นตามขนาดร่างกายเท่านั้น แม้กระทั่งศพถูกเก็บรักษาไว้ลายนิ้วมือก็ยังไม่เปลี่ยนแปลงไปจากขณะที่ยังมีชีวิตอยู่

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาวิธีการในการเก็บลายนิ้วมือได้อย่างกว้างขวาง โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 วิธีหลักๆ คือ 1. วิธีการทางกายภาพ เช่น การใช้ผงฝุ่นดำ 2. วิธีการทางเคมี เช่น การใช้ น้ำนินไฮดริน 3. วิธีการทางกายภาพและเคมี เช่น วิธีชุปเปอร์กลู โดยมีเงื่อนไข 5 ประการ ในการ

ปรากฏของลายนิ้วมือ ดังนี้ 1. สภาพของบุคคล 2. สภาพพื้นผิววัตถุพยาน 3. สารเคมีและวิธีการใช้ 4. สภาพแวดล้อม 5. เวลา

หากเราใช้ผงฝุ่นดำเพื่อหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว เราจะไม่สามารถมองเห็นรอยลายนิ้วมือ ได้เลย เนื่องจากผงฝุ่นดำจะเกาะติดอยู่กับด้านเหนียวของเทปกาว จึงต้องใช้ผงฝุ่นดำผสมกับสารละลายเพื่อตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว โดยอาศัยคุณสมบัติการเกาะจับกับลายนิ้วมือ และใช้สารละลายเป็นตัวช่วยให้ผงฝุ่นดำเกาะเฉพาะบริเวณที่เป็นรอยลายนิ้วมือเท่านั้น ตัวอย่างเช่น ในคดีระเบิด คนร้ายใช้เทปกาวในการผูกมัดวงจรระเบิด โดยด้านเหนียวของเทปกาวนี้มีรอยลายนิ้วมือของคนร้ายติดอยู่ โดยเจ้าหน้าที่นิติวิทยาศาสตร์จะนำเทปกาวดังกล่าวมาทาด้วยน้ำยา Wet powder แล้วทิ้งไว้ประมาณ 10-15 วินาที จากนั้นนำมาล้างสีส่วนเกินออก ก็จะปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงขึ้นมา ซึ่งวิธีนี้เป็นที่นิยมกันมากในปัจจุบัน แต่หากมีข้อเสียคือ น้ำยา Wet powder ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาแพง และอาจเสื่อมสภาพลงหากมีการเปิดใช้แล้วเป็นเวลานาน หากมีการวิจัยหาสารเคมีอื่นมาใช้แทนน้ำยา Wet powder ได้ และให้ประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกัน ก็จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายและงบประมาณ ในการสั่งซื้อได้อีกด้วย

ร้อยตำรวจโทกนิษฐ์ หอยสังข์ทอง ได้ทำการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงที่ประทับบนด้านเหนียวของเทปกาว โดยการใช้ น้ำยา 5 ชนิด ได้แก่ 1. เจนเชียนไวโอเลต 2. อินเดียนอิงค์ 3. หมึกซึม 4. สีโปสเตอร์ 5. สารผสม Sticky side ผลการทดลองพบว่า การทาด้วยน้ำยาเจนเชียนไวโอเลต สีโปสเตอร์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าสารผสม Sticky side และสามารถตรวจพบจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้เพียงพอต่อการตรวจเปรียบเทียบตัวบุคคลอีกด้วย [1]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการที่จะหาสารเคมีตัวอื่น โดยสารเคมีนั้นสามารถหาซื้อได้ทั่วไปภายในประเทศ รวมไปถึงองค์ประกอบที่เหมาะสม มาทดแทนน้ำยา Wet powder ที่ใช้ตรวจหารอยลายนิ้วมือบนด้านเหนียวของเทปกาวในปัจจุบัน การศึกษาครั้งนี้อาจก่อให้เกิดประโยชน์ในงานนิติวิทยาศาสตร์ของไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวที่ทำการตรวจเก็บได้ เมื่อเปลี่ยนแปลงส่วนผสมของน้ำยาเคมีที่เตรียมขึ้น
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว เมื่อทำการตรวจเก็บลายนิ้วมือที่ประทับลงบนด้านเหนียวของเทปกาวแล้วทิ้งไว้ในเวลาที่แตกต่างกัน

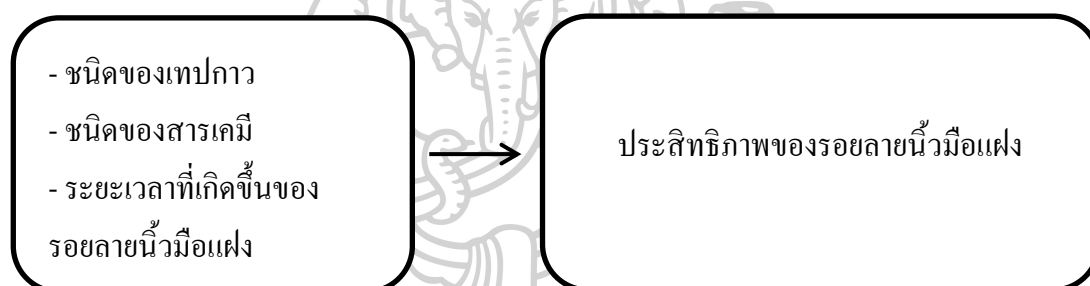
3. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว ระหว่างสารเคมีที่เตรียมขึ้นกับสารเคมีที่นำเข้าจากต่างประเทศ

สมมติฐานของการศึกษา

สารเคมีที่ใช้ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวที่เตรียมขึ้น มีประสิทธิภาพในการทำให้ปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือบนด้านเหนียวของเทปกาว ได้ใกล้เคียงกับสารเคมีที่นำเข้าจากต่างประเทศ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการศึกษาการหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวโดยใช้ผงฝุ่นดำและน้ำยาล้างจาน แสดงกรอบแนวคิดดังนี้



ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตในการศึกษานี้ จะทำการศึกษารอยลายนิ้วมือแฝงโดยการประทับลายนิ้วมือซึ่งมาจากบุคคลคนเดียวกันตลอดการทดลอง โดยใช้น้ำหนักแรงกดประมาณ 1,000-1,200 กรัม ที่อุณหภูมิห้อง ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที ลงบนด้านเหนียวของเทปกาว 3 ชนิด ได้แก่ เทปใส เทปผ้ากาว และเทปกาวพลาสติกสีน้ำตาล จากนั้นทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงทันที และภายหลังการประทับลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ ได้แก่ 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน ตามลำดับ ด้วยสารเคมีที่เตรียมขึ้นเองและสารเคมีที่นำเข้าจากต่างประเทศ เพื่อทำการเปรียบเทียบคุณภาพของลายนิ้วมือที่เก็บได้ โดยอาศัยเกณฑ์การนับจุดลักษณะพิเศษ (Minutiae) บนลายนิ้วมือที่ทดลองได้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง

ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการเปรียบเทียบความแตกต่างในครั้งนี้คือ

ตัวแปรต้น คือ ชนิดของด้านเหนียวเทปกาว สารเคมีที่ใช้ และระยะเวลาที่เกิดขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝง

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว

ตัวแปรควบคุม คือ แรงที่ใช้ในการประทับนิ้วมือลงบน และรอยลายนิ้วมือจากบุคคล 1 คน

ข้อจำกัดในการวิจัย

การประทับรอยลายนิ้วมือลงบนด้านเหนียวของเทปกาวในแต่ละครั้งนั้นอาจมีความแตกต่างกันเนื่องจากไม่สามารถควบคุมน้ำหนักที่กดลงไปให้เท่ากันได้อย่างแม่นยำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถเตรียมสารเคมีที่มีประสิทธิภาพในการหาลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวได้
2. สามารถนำสารเคมีที่เตรียมได้ ไปใช้ในการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวได้
3. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวได้

นิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้อง

ลายนิ้วมือ หมายถึง ลายเส้นบนที่ปรากฏบนนิ้วมือทั้ง 10 นิ้ว

รอยลายนิ้วมือแฝง หมายถึง ลายนิ้วมือที่ไม่สามารถมองเห็นไม่ด้วยตาเปล่าได้

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวัติลายนิ้วมือ

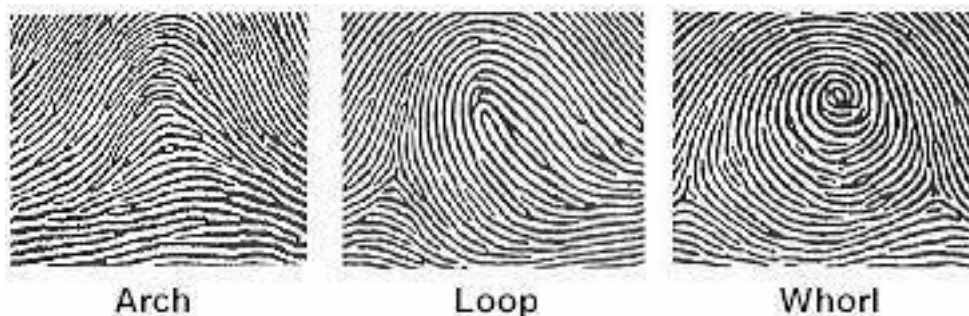
ปี ค.ศ. 1858 Sir William J. Herschel ชาวอังกฤษ ขณะที่ไปสำเร็จราชการในประเทศอินเดีย เขาประสบปัญหาเรื่องการทุจริตเกี่ยวกับการจ่ายเงินของทางราชการ จึงได้แก้ปัญหาด้วยการนำคุณสมบัติพิเศษของลายนิ้วมือมาใช้ เมื่อมีข้อพิพาทก็จะมีการพิสูจน์เปรียบเทียบทำให้ระงับปัญหาลงได้ โดยตลอดเวลาที่ผ่านมาจากการพิจารณาลายนิ้วมือของตนเองและบุคคลต่างๆ เขาก็ได้พบหลักการ 2 ประการ คือ 1. ลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน 2. ลายนิ้วมือของบุคคลไม่มีการเปลี่ยนแปลงของลายเส้น นับว่าเป็นท่านแรกที่นำลายนิ้วมือมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติอย่างแท้จริงจนทั่วโลกยอมรับและนำไปปฏิบัติตาม

ปี ค.ศ. 1880 Dr. Henry Faulds นายแพทย์ชาวสกอตแลนด์ได้เขียนบทความตีพิมพ์ลงในวารสาร Nature โดยได้ทำการทดลองโดยให้นักศึกษาแพทย์ใช้หินที่มีรูพรุนลักษณะคล้ายฟองน้ำขัดลายเส้นนูนของลายนิ้วมือออก เมื่อแผลหายดีแล้ว พบว่า ลายนิ้วมือมีลายเส้นเหมือนเดิม จึงเป็นการพิสูจน์ว่าลายนิ้วมือไม่มีการเปลี่ยนแปลงว่าลายนิ้วมือไม่เปลี่ยนแปลงตลอดอายุขัย ด้วยเหตุนี้จึงสามารถใช้ลายนิ้วมือเป็นเครื่องมือในการยืนยันตัวบุคคล รวมทั้งได้ศึกษาและมีโอกาสพิสูจน์ลายนิ้วมือของคนร้ายกับลายนิ้วมือที่มีอยู่บนขวดเครื่องดื่ม ในสถานที่เกิดเหตุ จึงเป็นบุคคลแรกในวงการนิติวิทยาศาสตร์ที่บุกเบิกการใช้รอยลายนิ้วมือในการสืบสวนคดีอาญา และเขาได้แนะนำการพิมพ์ลายนิ้วมือทั้ง 10 นิ้ว โดยใช้น้ำหมึก ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างใหญ่หลวงต่อความก้าวหน้าทางวิทยาการแขนงนี้

ในปี ค.ศ. 1880 Sir Francis Galton นักมานุษยวิทยาชาวอังกฤษ ซึ่งทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลลายพิมพ์นิ้วมือของประชากรจากทั่วโลก เพื่อวิเคราะห์ว่าการสืบทอดลักษณะต่างๆ จากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่งนั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร เขาเก็บรวบรวมและทำการวิเคราะห์ลายพิมพ์นิ้วมือทั้งหมด 8,000 ตัวอย่าง ถัดมาในปี ค.ศ. 1892 เขาได้ตีพิมพ์หนังสือชื่อ Fingerprint ในเนื้อหาของหนังสือเล่มนี้ได้อธิบายการจำแนกลายนิ้วมือโดยใช้รูปแบบมัดหวาย (Loop) โกง (Arch) และก้นหอย (Whorl) ดังรูปที่ 1

นอกจากนี้ Sir Francis Galton ยังได้ส่งเสริมกฎการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือสองก็ซึ่งมีความสำคัญมาก คือ

1. ลายนิ้วมือ ไม่มีทางซ้ำกัน
2. ลายนิ้วมือไม่เปลี่ยนแปลง



รูปที่ 1 รูปแบบพื้นฐานของลายนิ้วมือ ประกอบด้วยรูปแบบโค้ง (Arch) มัดหอย (Loop) และก้นหอย (Whorl)

ที่มา : Headlines on Human Hands. [cited 2019 02/09]; Available from: http://photos1.blogger.com/blogger/3259/1468/1600/pattern_types1.jpg

ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือในประเทศ

ประเทศไทยของเรารู้จักและใช้ลายนิ้วมือมาเป็นระยะเวลานานแล้ว เริ่มตั้งแต่สมัยอยุธยา ที่พบตำราทำนายดวงชะตาตามลักษณะของบุคคล ชื่อตำราว่า “นรลักษณ์” ซึ่งได้บันทึกเรื่องราวของลายนิ้วมือ และลักษณะมือไว้ในตำราด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า ในสมัยอดีตกาลได้ใช้ลายนิ้วมือประทับลงบนเอกสารสำคัญ เช่น สัญญาเงินกู้ แต่ทั้งนี้ไม่ปรากฏการตรวจพิสูจน์โดยการใช้ลายนิ้วมือเพื่อยืนยันตัวบุคคลอย่างระบบ

ปี พ.ศ. 2444 พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ เสนาบดีกระทรวงยุติธรรม ดำริให้มีการตรากฎหมายขึ้นใหม่แทนกฎหมายเดิม และมีพระราชประสงค์ที่จะเก็บรวบรวมลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องหาในคดีอุกฉกรรจ์ จึงทรงนำเอาวิธีการพิสูจน์ยืนยันตัวบุคคลด้วยลายพิมพ์นิ้วมือมาใช้ โดยก่อตั้งกองลายพิมพ์นิ้วมือขึ้นเป็นครั้งแรก และได้ทำการจัดเก็บลายนิ้วมือตามแบบระบบเฮนรี จึงนับได้ว่าพระองค์ทรงเป็นผู้ให้กำเนิดการพิมพ์ลายนิ้วมือในประเทศไทยเป็นคนแรก เปรียบเสมือนพระองค์เป็นพระบิดาวิชาลายพิมพ์นิ้วมือในประเทศไทย



รูปที่ 2 พระเจ้าพี่ยาเธอกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์

ที่มา : กฎหมายกับชีวิต. [cited 2019 02/09]; Available from: http://www.mh.ac.th/E_Dream_Web/Student_work/Thaitana61/wap002/pic/rape4.gif

ถัดมาในปี พ.ศ. 2475 กรมพิมพ์ลายนิ้วมือย้ายมาสังกัดกรมราชทัณฑ์ และเปลี่ยนเป็นกองทะเบียนพิมพ์ลายนิ้วมือ ในปี พ.ศ. 2473 ซึ่งอยู่ภายใต้กรมตำรวจภูบาล หลังจากเปลี่ยนแปลงการปกครองในปี พ.ศ. 2475 กองทะเบียนพิมพ์ลายนิ้วมือได้เปลี่ยนชื่อเป็นกองทะเบียนประวัติอาชญากร สังกัดกองตำรวจสันติบาล และในปี พ.ศ. 2500 องค์การบริหารวิเทศกิจแห่งสหรัฐ (United states operations mission หรือ USOM) ได้สนับสนุนเครื่องมือและส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมการแยกประเภท และการจัดเก็บลายนิ้วมือตามระบบของ FBI ซึ่งประเทศไทยนำระบบนี้มาใช้แทนระบบเดิมจนถึงปัจจุบัน [1]

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับลายนิ้วมือ

ลายนิ้วมือ คือ ลายของเส้นนูน (Friction ridge) และเส้นร่อง (Furrows) บนนิ้วมือ ซึ่งจะมีลักษณะที่ต่างกันไปในแต่ละบุคคล ลายเส้นนูนบนฝ่ามือและฝ่าเท้า เกิดขึ้นตั้งแต่ภายในครรภ์ของมารดาในระยะตัวอ่อน (Fetus) ในระหว่างเดือนที่ 3 และ 4 ของการตั้งครรภ์ เมื่อร่างกายมีเจริญเติบโตขึ้นลายนิ้วมือก็จะมีขนาดใหญ่ขึ้น ลายนิ้วมือจะไม่มีเปลี่ยนแปลงตลอดชีวิต แต่อาจถูกทำลายได้จากการได้รับอันตรายที่บริเวณชั้นผิวหนังแท้ (Dermis) ซึ่งเกิดจากบาดแผล เชื้อโรคต่างๆ หรือการเสียชีวิต

1. รูปแบบของลายนิ้วมือ

จำแนกโดยละเอียดได้ 9 ชนิด ดังต่อไปนี้

1.1 โค้งราบ (Plain arch) คือ ลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือ ที่ตั้งต้นจากขอบเส้นข้างหนึ่งแล้ววิ่ง หรือไหลออกไปอีกข้างหนึ่ง ลายนิ้วมือแบบโค้งราบนี้ จัดเป็นลักษณะลายเส้นชนิดที่ดูง่ายที่สุดกว่าบรรดาลายเส้นในลายนิ้วมือทุกชนิด ไม่มีเส้นเกือกม้า ไม่มีมุมแหลมคมที่เห็นได้ชัด ตรงกลาง หรือไม่มีเส้นพุ่งสูงขึ้นตรงกลาง ไม่มีจุดสันคอน ดังนั้น จำนวนเส้นลายนิ้วมือจึงเป็นศูนย์

1.2 โค้งกระโจม (Tented arch) คือ ลักษณะลายเส้นในลายนิ้วมือชนิดโค้งราบนั่นเอง หากแต่มีลักษณะแตกต่างกับโค้งราบที่สำคัญก็คือ มีลายเส้นเส้นหนึ่งหรือมากกว่าซึ่งอยู่ตรงกลาง ไม่ได้วิ่งหรือไหลออกไปยังอีกข้างหนึ่ง หรือลายเส้นที่อยู่ตรงกลางของลายนิ้วมือเส้นหนึ่งหรือมากกว่า เกิดเป็นเส้นโค้งขึ้นจากแนวนอน หรือมีเส้นสองเส้นมาพบกันตรงกลางเป็นมุมแหลมคมหรือมุมฉาก

1.3 มัดหอยปิดขวา (Right slant loop หรือ Radial loop) มัดหอยรูปใดที่มีลายเส้นเกือกม้าปิดไปทางขวามือ หรือนิ้วหัวแม่มือของมือนั้นเมื่อหงายมือ เรียกว่า มัดหอยปิดขวา หรือมัดหอยปิดหัวแม่มือ

1.4 มัดหอยปิดซ้าย (Left slant loop หรือ Ulnar loop) มัดหอยรูปใดที่มีลายเส้นเกือกม้าปิดไปทางซ้าย หรือนิ้วก้อยของมือนั้นเมื่อหงายมือ เรียกว่ามัดหอยปิดซ้าย หรือมัดหอยปิดก้อย

กฎของการเป็นมัดหอย คือ

1. ต้องมีสันคอนข้างใดข้างหนึ่งเพียงข้างเดียว
2. ต้องมีเส้นวกกลับที่เห็นได้อย่างชัดเจนอย่างน้อย 1 รูป
3. ต้องมีจุดใจกลางและต้องนับเส้นจากจุดสันคอนไปถึงจุดใจกลางอย่างน้อย 1 เส้น โดยเส้นที่นับนี้ ต้องเป็นเส้นของเส้นวกกลับที่สมบูรณ์อย่างน้อย 1 เส้น

โดยสรุปลายนิ้วมือแบบมัดหอยทั้งสองแบบจะมีจุดสันคอน 1 แห่ง และจุดศูนย์กลาง 1 จุด จำนวนเส้นลายนิ้วมือ (Ridge count) จึงมี 1 จำนวน คือ จำนวนเส้นจากจุดศูนย์กลางถึงจุดสันคอน ลายนิ้วมือแบบมัดหอยอยู่ประมาณ 65% ของลายนิ้วมือทุกชนิดรวมกันในชาวตะวันตก แต่ในคนไทย มีลายนิ้วมือแบบมัดหอยประมาณ 53% ของแบบแผนลายนิ้วมือทุกชนิด ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากกว่าลายนิ้วมือประเภทอื่นๆ

1.5 ก้นหอยธรรมดา (Plain whorl) คือ ลายนิ้วมือที่มีเส้นเวียนรอบเป็นวงจรวงจรนี้อาจมีลักษณะเหมือนลานนาฬิกาเหมือนรูปไข่เหมือนวงกลมลักษณะสำคัญ ได้แก่ 1. ต้องมีจุดสันคอน 2 แห่ง และนำจดจำคอนเข้าไป จะต้องมีรูปร่างหรือเส้นเวียนอยู่ข้างหน้าจุดสันคอนทั้ง 2 จุด

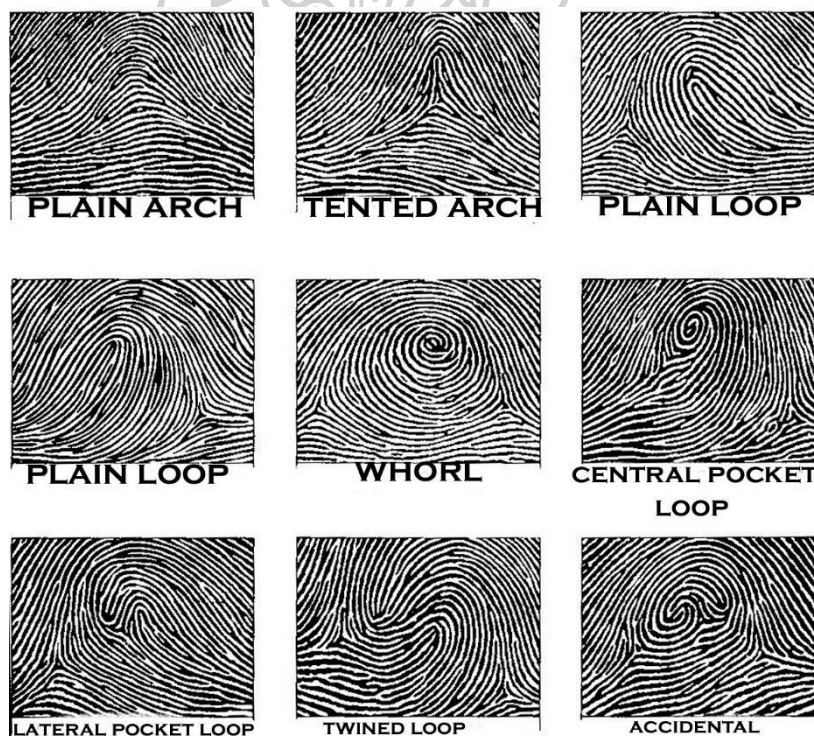
2. ถ้าลากเส้นสมมติจากจุดสันตรงข้างหนึ่งไปยังสันดานอีกข้างหนึ่ง เส้นสมมติจะต้องสัมผัสเส้นวงจรน่าจะนอนทั้งสองข้างอย่างน้อย 1 เส้น

1.6 ก้นหอยกระเป๋ากลาง (Central pocket loop whorl) คือ ลายนิ้วมือแบบก้นหอยธรรมดา นั่นเอง แต่ผิดกันตรงที่ลากเส้นสมมติจากเส้นสันตรงหนึ่งไปยังสันคอดหนึ่ง เส้นสมมติจะไม่สัมผัสกับเส้นวงจรที่อยู่ตอนใน

1.7 ก้นหอยกระเป๋าช้าง (Lateral pocket loop) คือ ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่แต่มีสันคอดอยู่ข้างเดียวกัน

1.8 มัดหวายคู่หรือมัดหวายแฝด (Double loop หรือ Twin loop) พื้นลายนิ้วมือที่มีรูปคล้ายกับลายนิ้วมือแบบมากกว่า 2 รูป มากอดหรือมาล้ากัน เป็นลายนิ้วมือที่มีสันคอดสองสันคอด มัดหวาย 2 รูปที่ปรากฏนี้ไม่จำเป็นต้องมีขนาดเท่ากัน

1.9 ชับซ้อน (Accidental whorl) เป็นลายนิ้วมือที่ไม่เหมือนลายนิ้วมือชนิดอื่นที่กล่าวมาแล้ว ไม่สามารถจัดเข้าเป็นลายนิ้วมือชนิดหนึ่งชนิดใดได้ โดยโดยเฉพาะเป็นรายนิ้วมือที่ประกอบด้วยลายนิ้วมือแบบผสมกัน และมีสันคอด 2 สันคอดหรือมากกว่า



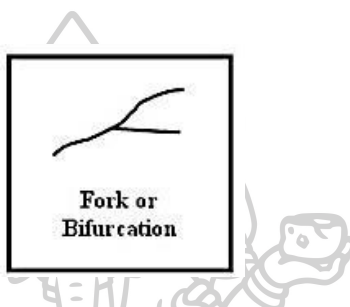
รูปที่ 3 รูปแบบของลายนิ้วมือทั้ง 9 ชนิด

ที่มา : Quora, [cited 2019 02/09]; Available from: <https://www.quora.com/What-is-a-fingerprint-arch-pattern>

จุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Special characteristic of minutiae)

ลายเส้นที่อยู่บนปลายนิ้วมือของฝ่ามือฝ่าเท้า จะประกอบด้วยลายเส้นที่มีลักษณะเฉพาะ เรียกว่า จุดลักษณะสำคัญพิเศษหรือจุดตำหนิ (Minutiae) โดยคณะกรรมการมาตรฐานของสมาคมตรวจพิสูจน์นานาชาติ (The Standardization Committee of the International Association for Identification; IAI) ได้แนะนำมาตรฐานของลักษณะพิเศษของลายเส้นไว้ 5 แบบ ดังต่อไปนี้ [1]

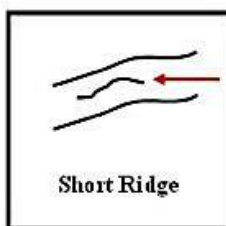
1. เส้นแตกหรือเส้นแยก (Ridge bifurcation หรือ Fork) เป็นลายเส้นจากเส้นเดี่ยวที่แยกออกจากกันเป็น 2 เส้น หรือมากกว่าในทางกลับกัน อาจเรียกว่า ลายเส้นสองเส้นมารวมกันเป็นเส้นเดียว



รูปที่ 4 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบเส้นแตกหรือเส้นแยก (Ridge bifurcation หรือ Fork)

ที่มา : What can Your Fingerprint reveal about Your Sex?. [cited 2019 02/09]; Available from: <http://fingerprints.handresearch.com/dermatoglyphics/fingerprints-sexe-males-females.htm>

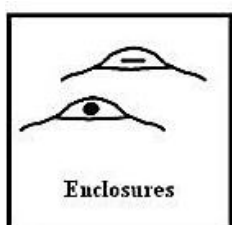
2. เส้นสั้นๆ (Short ridge) เป็นลายเส้นที่สั้นแต่ไม่สั้นมากถึงกับเป็นจุดเล็กๆ



รูปที่ 5 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบเส้นสั้นๆ (Short ridge)

ที่มา : What can Your Fingerprint reveal about Your Sex?. [cited 2019 02/09]; Available from: <http://fingerprints.handresearch.com/dermatoglyphics/fingerprints-sexe-males-females.htm>

3. เส้นทะเลสาบ (Enclosure หรือ Lake) เป็นลายเส้นที่แยกออกเป็น 2 เส้นแล้วกลับมา
รวมกันใหม่จึงมีพื้นที่ปิดเกิดขึ้น



รูปที่ 6 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบเส้นทะเลสาบ (Enclosure หรือ Lake)

ที่มา : What can Your Fingerprint reveal about Your Sex?. [cited 2019 02/09]; Available from:
<http://fingerprints.handresearch.com/dermatoglyphics/fingerprints-sexe-males-females.htm>

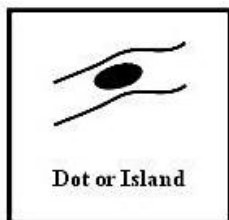
4. เส้นขาด (Ridge beginning หรือ Ending suddenly) เป็นลายเส้นจากเส้นเดียวที่ขาดออก
จากเส้นเดิม



รูปที่ 7 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบเส้นขาด (Ridge beginning หรือ Ending suddenly)

ที่มา : What can Your Fingerprint reveal about Your Sex?. [cited 2019 02/09]; Available from:
<http://fingerprints.handresearch.com/dermatoglyphics/fingerprints-sexe-males-females.htm>

5. จุด (Dot หรือ Island) เป็นลายเส้นที่สั้นมากจนดูเหมือนเป็นจุดเล็กๆ



รูปที่ 8 จุดลักษณะสำคัญพิเศษแบบจุด (Dot หรือ Island)

ที่มา : What can Your Fingerprint reveal about Your Sex?. [cited 2019 02/09]; Available from:
<http://fingerprints.handresearch.com/dermatoglyphics/fingerprints-sexe-males-females.htm>

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ เป็นพยานหลักฐานที่แสดงว่าบุคคลที่เป็นเจ้าของลายนิ้วมือได้เข้าไปในสถานที่เกิดเหตุ หรือได้สัมผัสกับวัตถุที่ตรวจพบลายนิ้วมือ ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุจึงเป็นวัตถุพยานที่มีค่ามากสำหรับการสืบสวนในคดีอาชญากรรม ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุมี 2 ประเภท คือ

1. ลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Visible fingerprint) เช่น รอยประทับของนิ้วมือที่เปื้อนฝุ่นเลือด น้ำมัน หรืออาจจะเป็นรอยประทับนิ้วมือลงบนวัตถุผิวมัน เช่น ดินเหนียวหรือดินน้ำมัน

2. ลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า (Latent fingerprint) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “รอยลายนิ้วมือแฝง” เป็นรอยลายนิ้วมือที่เกิดจากสารคัดหลั่งที่ขับออกมาทางต่อมเหงื่อที่กระจายอยู่บนเส้นขนของลายนิ้วมือ โดยสารคัดหลั่งดังกล่าวจะมีลักษณะใส ไม่มีสี มีค่า pH เป็นกลางหรือกรดเล็กน้อย (ค่า pH ประมาณ 4-7) มีทั้งส่วนที่ละลายน้ำได้ และละลายน้ำไม่ได้ ประกอบด้วยน้ำร้อยละ 98-99 อีกประมาณร้อยละ 1-2 ประกอบด้วย สารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ กรดอะมิโน โปรตีน ยูเรีย และกรดแลคติก สารอนินทรีย์ ได้แก่ เกลือ แคลเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น โดยอัตราส่วนและปริมาณของสารที่ขับออกมาจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ปริมาณสารที่ขับออกมาจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพจิตใจ ซึ่งจะมีปริมาณมากขึ้นเมื่ออุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นหรือมีความตึงเครียดของจิตใจสูง รอยดังกล่าวจะไปติดอยู่ที่วัตถุ เมื่อนิ้วไปสัมผัสกับวัตถุนั้น อาจเกิดเป็นรอยที่มองเห็นไม่ชัดหรือมองไม่เห็นเลย [2]

การหารอยลายนิ้วมือแฝง

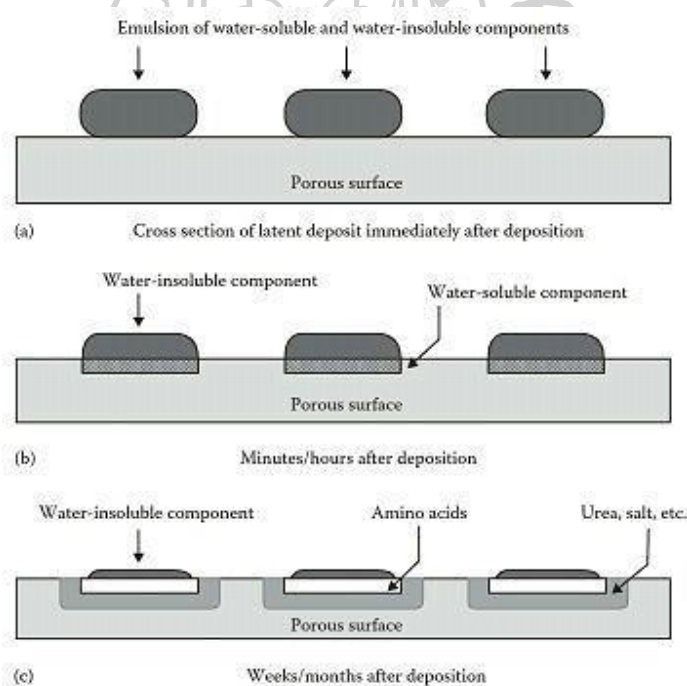
รอยลายนิ้วมือที่ตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุส่วนใหญ่เป็นรอยลายนิ้วมือแฝง มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า จึงต้องมีวิธีและกระบวนการในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง โดยในปัจจุบันได้มีการพัฒนาวิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงไว้หลายรูปแบบ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบลักษณะพื้นผิวของวัตถุพยานที่รอยลายนิ้วมือแฝงนั้นประทับติดอยู่ [3] ซึ่งอาจจะใช้เพียงวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือมากกว่าก็ได้ ขึ้นอยู่กับคุณพินิจของผู้ตรวจพิสูจน์ เพื่อให้รอยลายนิ้วมือแฝงมีความสมบูรณ์เพียงพอที่จะสามารถยืนยันตัวบุคคลได้

1. พื้นผิวชนิดที่ไม่มีรูพรุน (Non-porous surface) เป็นพื้นผิวที่ไม่สามารถดูดซับสารคัดหลั่งจากลายนิ้วมือได้เลย รอยลายนิ้วมือจะยังคงอยู่บนพื้นผิว และเมื่อเวลาผ่านไปรอยลายนิ้วมือจะแห้งลงจนเสื่อมสลายไปในที่สุด วัตถุในพื้นผิวประเภทนี้ ได้แก่ แก้ว พลาสติก เหล็ก [2] [4] เทคนิคที่นิยม

ใช้ในการหารอยลายนิ้วมือบนพื้นผิวชนิดนี้ ได้แก่ การถ่ายภาพโดยตรง การใช้ผงฝุ่น การอบชุบเปอร์กลู

2. พื้นผิวชนิดกึ่งรูพรุน (Semi-porous surface) มีลักษณะคล้ายพื้นผิวที่มีรูพรุนแต่ภายนอกถูกเคลือบด้วยสารบางชนิด ได้แก่ กระจก น้ำมัน ไม้เคลือบเงา และสีทาผนังบางชนิด พื้นผิวประเภทนี้จะดูดซับสารคัดหลั่งจากนิ้วมือได้ช้ากว่าแบบมีรูพรุน เทคนิคที่นิยมใช้ในการหารอยลายนิ้วมือบนพื้นผิวชนิดนี้ ได้แก่ การใช้ผงฝุ่นแม่เหล็ก การอบชุบเปอร์กลู การใช้นินไฮดริน [2]

3. พื้นผิวชนิดที่มีรูพรุน (Porous surface) เป็นพื้นผิวที่มีลักษณะรูเล็กๆ หรือมีช่องว่างภายในโครงสร้างของผิววัตถุนั้น ได้แก่ ไม้ กระจก และเซรามิก [5] เมื่อลายนิ้วมือประทับบนวัตถุพยานชนิดนี้องค์ประกอบที่สามารถละลายน้ำได้ จะถูกดูดซับเข้าไปในตัวพื้นผิวอย่างรวดเร็วภายในเวลาเพียงไม่กี่นาที ส่วนองค์ประกอบประเภทไขมัน จะถูกดูดซับ ประมาณ 1-3 ชั่วโมง โดยจะใช้เทคนิคแบบเดียวกับที่ใช้ในการหารอยลายนิ้วมือบนพื้นผิวชนิดกึ่งรูพรุน [2]



ภาพตัดขวางแสดงลักษณะพื้นผิวชนิดที่มีรูพรุนเมื่อประทับรอยลายนิ้วมือที่ระยะเวลาต่างๆ

(a) เมื่อเริ่มประทับ (b) เมื่อเวลาผ่านไปประมาณ 1 ชั่วโมง (c) เมื่อผ่านไปประมาณ 1-4 สัปดาห์
ที่มา Quora [cited 2019 02/09]; Available from: <https://www.quora.com/Does-rubbing-alcohol-get-rid-of-fingerprints>

4. พื้นผิวชนิดที่มีความเหนียว (Adhesive surface) เป็นพื้นผิวที่มีความยากในการหารอยลายนิ้วมือแฝง เช่น ด้านเหนียวของเทปกาวชนิดต่างๆ การตัดหรือดึงชิ้นส่วนเทปกาวออกจากม้วนเทป จะมีโอกาสที่ทำให้มีรอยลายนิ้วมือแฝงติดอยู่ การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวชนิดนี้ จึงต้องใช้ความระมัดระวังเป็นพิเศษ เนื่องจากความเหนียวของเทปจะทำให้เทปไปติดกับพื้นผิวต่างๆ ได้ง่าย ซึ่งสามารถพบเจอวัตถุพยานชนิดนี้ในคดีอุกฉกรรจ์ต่างๆ ได้แก่ คดีข่มขืน คดีลอบวางระเบิด เทคนิคที่ใช้ในการหารอยลายนิ้วมือบนพื้นผิวชนิดนี้ ได้แก่ การใช้คริสตัลไวโอเล็ต การใช้สารละลายเรืองแสง การใช้ผงฝุ่นในสารละลายแขวนลอย หรือเรียกอีกอย่างว่า Wet powder ซึ่งเป็นสารละลายตำเร็จรูป มีส่วนผสมของผงฝุ่นดำ น้ำ และ Photo-Flo หรือสารลดแรงตึงผิวอื่นๆ โดยสารลดแรงตึงผิวจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางนำผงฝุ่นดำไปติดกับส่วนที่เป็นไขมัน ซึ่งเกิดจากเหงื่อในลายนิ้วมือ ทำให้มองเห็นรอยลายนิ้วมือได้ โดย Wet powder สามารถหาซื้อได้จากบริษัทผู้จัดจำหน่ายผลิตภัณฑ์ทางด้านนิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีหลายสีให้เลือกใช้ ขึ้นกับสีของพื้นผิวที่ต้องการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง [6] [7] [8] [9]



รูปที่ 9 การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวโดยวิธีคริสตัลไวโอเล็ต

ที่มา BVDA เข้าถึงเมื่อวันที่ 19 มีนาคม 2562 เข้าถึงได้จาก <http://www.bvda.com/en/crystal-violet>

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ร้อยตำรวจโทกนิษฐ์ หอยสังข์ทอง ได้ทำการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงที่ประทับบนด้านเหนียวของเทปผ้าขาว โดยการใช้น้ำยา 5 ชนิด ได้แก่ 1. เจนเขียนไวโอเลต 2. อินเดียนอิงค์ 3. หมึกซึม 4. สีโปสเตอร์ 5. สารผสม Sticky side ผลการทดลองพบว่าการทำด้วยน้ำยาเจนเขียนไวโอเลต สีโปสเตอร์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าสารผสม Sticky side และสามารถตรวจพบจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้เพียงพอต่อการตรวจเปรียบเทียบตัวบุคคลอีกด้วย [1]

บุรลักษ์ณ์ เกสร ได้ทำการวิจัย โดยใช้สารเคมีที่ใช้ในการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว โดยใช้เทปใส เทปพลาสติกสีน้ำตาล และเทปผ้าขาว โดยใช้สารเคมีที่พัฒนาขึ้นเองประกอบด้วย ผงฟูล์ด้า H_2O Photo-flo และ Sodium lauryl ether sulfate รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นมา จะนำไปเปรียบเทียบกับกับการใช้สารเคมีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งพบว่าสารเคมีที่พัฒนาขึ้นมา มีคุณภาพในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวได้ใกล้เคียงกับสารเคมีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ [10]

ว่าที่ร้อยตำรวจโททศพร ทับทิม ได้ทำการเปรียบเทียบคุณภาพของการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนเทปกาว โดยใช้น้ำยาเจนเขียนไวโอเลต ซึ่งเป็นสารที่หาได้ง่ายในประเทศไทย มีราคาถูก ใช้งานง่าย โดยทำการเปรียบเทียบคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากเทปกาว ผลการทดลองพบว่าน้ำยาเจนเขียนไวโอเลต ใช้ได้ผลดีกับเทปกาวพลาสติกสีน้ำตาล เทปผ้าขาว และเทปพันสายไฟ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการทางนิติวิทยาศาสตร์ได้จริง [11]

Barros, H. L และ Stefani, V. ได้ทำการวิจัยการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวหลายๆ ชนิด อาทิ เทปพันสายไฟ เทปผ้าขาว โดยใช้สารเรืองแสงที่สังเคราะห์ขึ้นมา 3 สูตร ได้แก่ HB-7 HB-9 และ HB-11 ผลการทดลองพบว่า สูตร HB-7 เป็นสูตรที่มีประสิทธิภาพที่สุด ใ้รอยลายนิ้วมือที่คมชัดมีประสิทธิภาพเพียงพอในการตรวจรอยลายนิ้วมือ มีลายเส้นเรืองแสงตัดกับพื้นผิวของเทปกาวทำให้งานต่อการตรวจสอบ โดยใช้แสงความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร [8]

Yuan Feng Wang และคณะ ได้ทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว โดยใช้ CdSe Nanoparticle ซึ่งสังเคราะห์ขึ้นในสารละลายโดยใช้ Mercaptoacetic acid เป็นสารทำให้คงตัว ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย ปลอดภัย และรวดเร็ว ซึ่งผลการทดลองพบว่าการเปลี่ยนแปลง ค่า pH และอัตราส่วนของ แคดเมียมไอออน และลักษณะโครงสร้างของ CdSe Nanoparticle ในสารละลาย มีผลต่อคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจ โดยใช้แสงความยาวคลื่น 365 นาโนเมตร [9]

O. P. Jasuja และคณะ ได้ทำการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงที่ประทับบนด้านเหนียวของเทปกาว โดยวิธี Phase Transfer Catalyst ซึ่งใช้สารละลาย Rose Bengal ที่มีสีชมพู โดยการเติม Tetrabutylammonium iodide เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา โดยการเปลี่ยนแปลง ชนิดของเทปกาว ระยะเวลาที่ประทับรอยลายนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บ ซึ่งนำไปเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้กับวิธี เจนเชียนไวโอเลต และ Wet powder ผลการทดลองพบว่า การเติม Tetrabutylammonium iodide เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนด้านเหนียวของเทปกาวที่ผ่านการประทับรอยไว้นานแล้ว ได้ดีกว่าการใช้ Rose Bengal เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากวิธีนี้ ยังมีสีของลายเส้นที่ชัดเจนตัดกับพื้นผิวด้านเหนียวของเทปกาว ได้ดีกว่า วิธีเจนเชียนไวโอเลต และ Wet powder [7]

Jones, B. J. และคณะ ได้ทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว พลาสติก โดยใช้ไทเทเนียมไดออกไซด์ Nanoparticle ผสมกับน้ำยาที่ใช้หารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว ที่มีขายตามท้องตลาด 3 ชนิด ได้แก่ 1. Wet powder สีขาว ยี่ห้อ Kjell 2. Wetwop สีขาว ยี่ห้อ Armor forensics และ 3. Adhesive side powder light ยี่ห้อ Sirchie ผลการทดลอง พบว่า การผสมไทเทเนียมไดออกไซด์ Nanoparticle นั้นช่วยเพิ่มความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ [12]

Ning Zhang และคณะ ได้ใช้วิธี Optical coherence tomography ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวที่ถูกปิดทับ ด้วยการใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเรียกว่า Hand-held probe ซึ่งจะทำารจำลองภาพ 3 มิติ ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่อยู่บนด้านเหนียวของเทปกาวที่ถูกปิดทับบนวัตถุ [13]

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ทำการตรวจสอบหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว 3 ชนิด ได้แก่ เทปใส เทปผ้ากาว และเทปพลาสติกสีน้ำตาล โดยการใช้สารเคมีที่เตรียมขึ้น ซึ่งมีส่วนผสมจากผงปูนดำ H_2O และน้ำยาล้างจาน เปรียบเทียบกับ Wet powder สำเร็จรูป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง บนด้านเหนียวของเทปกาว ระหว่างสารเคมีที่เตรียมขึ้น กับสารเคมีที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

เครื่องมืออุปกรณ์และสารเคมี ที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แสดงในตารางที่ 1
ตารางที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

อุปกรณ์	แหล่งที่มา	รูปภาพประกอบ
1. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง	ยี่ห้อ METTLER TOLEDO รุ่น JB3002-G	
2. กระจกบอกตวงขนาด 10 mL	ยี่ห้อ KAVALIER STABIL	

ตารางที่ 1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง (ต่อ)



อุปกรณ์	แหล่งที่มา	รูปภาพประกอบ
3. ขวดพลาสติกขนาด 60 mL	ร้านขายยาชุมชนเกสัช	
4. เครื่องสแกนเนอร์	ยี่ห้อ EPSON รุ่น L365	

2. สารเคมีที่ใช้ในการวิจัยและแหล่งที่มา

ตารางที่ 2 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัยและแหล่งที่มา

สารเคมี	แหล่งที่มา	รูปภาพประกอบ
1. น้ำกลั่น	บริษัทแอสคอน อินซัน จำกัด	
2. น้ำยาล้างจาน	ยี่ห้อซันไลต์	



ตารางที่ 2 สารเคมีที่ใช้ในการวิจัยและแหล่งที่มา (ต่อ)

สารเคมี	แหล่งที่มา	รูปภาพประกอบ
3. ผงฝุ่นดำ	ยี่ห้อ KS	
4. Wet powder สีดำ	ยี่ห้อ BVDA	


ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

ประกอบด้วยเทปกาว 3 ชนิด ได้แก่ เทปใส เทปผ้ากาวสีขาว และเทปกาวพลาสติกสีน้ำตาล
ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 วัสดุที่ใช้ในการทดลองและแหล่งที่มา

วัสดุ	แหล่งที่มา	รูปภาพประกอบ
1. เทปใส	ยี่ห้อ Scotch รุ่น Transparent tape 600	
2. เทปผ้า	ยี่ห้อ NUVO	

ตารางที่ 2 วัสดุที่ใช้ในการทดลองและแหล่งที่มา (ต่อ)

วัสดุ	แหล่งที่มา	รูปภาพประกอบ
3. เทปพลาสติกสีน้ำตาล	ยี่ห้อ NUVO	

การเตรียมตัวอย่างและขั้นตอนการทดลอง

1. การเตรียมน้ำยา ที่ใช้ในการทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ จะทำการเตรียมน้ำยาสำหรับตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงจากด้านเหนือของเทปกาว โดยทำการผสมสารเคมีในแต่ละสูตรลงในขวดพลาสติกขนาดเล็ก ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณของผงฝุ่นดำ ดังตารางที่ 4 ตารางที่ 4 ส่วนประกอบของน้ำยาแต่ละชนิด

สารเคมี	สูตร A	สูตร B	สูตร C
น้ำยาล้างจานชั้นไลท์ (mL)	10	10	10
น้ำกลั่น (mL)	10	10	10
ผงฝุ่นดำ (g)	5	10	15

2. การเตรียมรอยลายนิ้วมือแฝง

ในการประทับรอยลายนิ้วมือ จะต้องมีการควบคุมตัวแปรคือ ลายนิ้วมือที่ใช้ประทับต้องเป็นลายนิ้วมือเดียวกันตลอดการทดลอง และทำการทดลองที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งในงานวิจัยนี้ จะใช้ลายนิ้วมือนิ้วโป้งมือขวาของเพศชายที่ผิวหน้ามีความมัน

2.1 ตัดเทปกาวตัวอย่างยาวประมาณ 5 เซนติเมตร

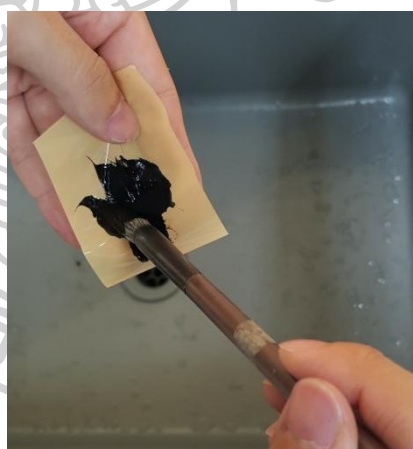
2.2 นำไปวางไว้บนเครื่องชั่ง โดยหงายด้านเหนือขึ้น ใช้นิ้วโป้งสัมผัสบริเวณใบหน้าที่มีความมัน แล้วประทับลงบนด้านเหนือของเทปกาวควบคุมน้ำหนักที่ใช้ในการกดประทับให้อยู่ประมาณ 1,200-1,500 กรัม ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที แล้วจึงค่อยๆ ปล่อยออก โดยจะทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับทันที และภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ ได้แก่ 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน ตามลำดับ



รูปที่ 10 การประทับรอยลายนิ้วมือลงบนด้านเหนียวของเทปกาวตัวอย่าง
ใช้แรงกดประมาณ 1,200-1,500 กรัม ค้างไว้ 5 วินาที

3. การทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้น

3.1 นำฟู่กันจีน จุ่มลงในน้ำยา Wet powder ทาลงบนด้านเหนียวของเทปกาวที่ประทับ
ลายนิ้วมือไว้



รูปที่ 11 การทาน้ำยา Wet powder ลงบนด้านเหนียวของเทปกาวที่มีลายนิ้วมือแฝงติดอยู่

3.2 นำเทปกาวที่ทำน้ำยา Wet powder แล้ว มาล้างด้วยน้ำสะอาด โดยใช้น้ำประปาอัตรา
Flow rate ประมาณ 270 mL/min ปล่อยให้ น้ำไหลผ่านจนกระทั่งน้ำยาส่วนเกินถูกชะล้างออกไปจน
หมดและเห็นเป็นรอยลายนิ้วมือ นำเทปใสปิดประทับลงบนรอยลายนิ้วมือที่พบบนด้านเหนียวของ
เทปกาว เพื่อป้องกันการเสื่อมสภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง

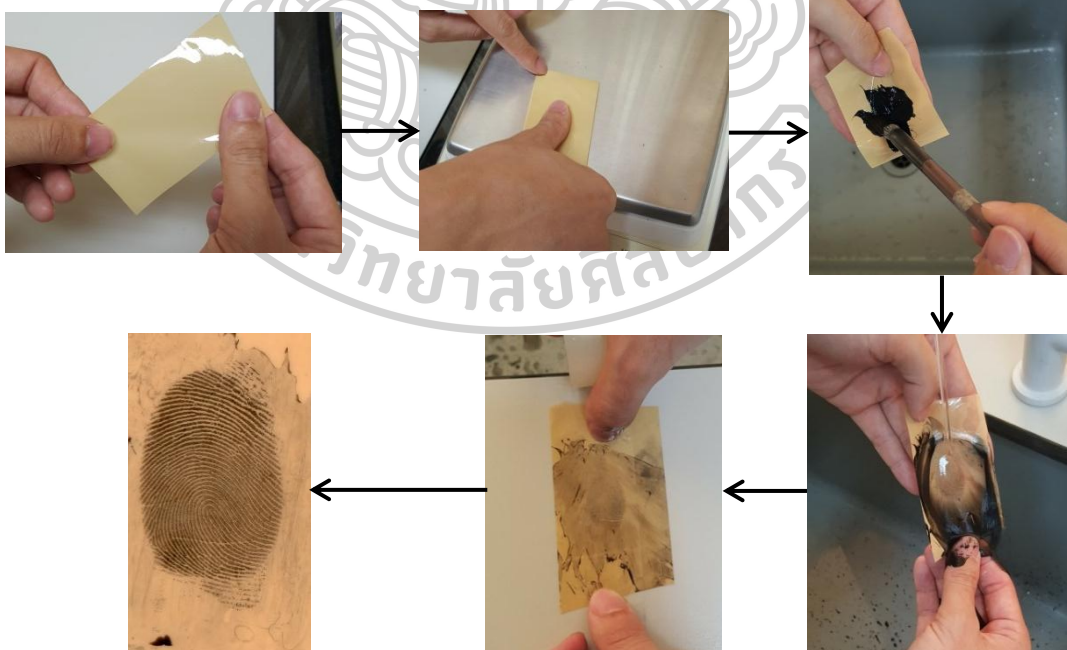


รูปที่ 12 การปล่อยให้ น้ำไหลผ่านเพื่อชะล้างสีส่วนเกินออก จนปรากฏเป็นรอยลายนิ้วมือ

3.3 ทำการสแกนภาพรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ ที่ความละเอียด 600 dpi แทนการถ่ายภาพ เพื่อบันทึกเป็นไฟล์ข้อมูล

ทำการทดลองซ้ำ โดยเปลี่ยนชนิดของเทปกาว และเปลี่ยน Wet powder เป็นสารเคมี ที่เตรียมขึ้น ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ A, B และ C

4. แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง



รูปที่ 13 ขั้นตอนการทดลอง

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ส่งรอยลายนิ้วมือแฝงตัวจริงที่เก็บได้จากทดลอง ให้กลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ โดยผู้ชำนาญจากกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 จำนวน 5 ท่าน ได้แก่

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. พ.ต.อ.หญิงกิตติยา โดพัฒนกุล | ประสบการณ์การตรวจลายนิ้วมือแฝง 26 ปี |
| 2. พ.ต.อ.หญิงบุศรินทร์ ทศนพนันท์ | ประสบการณ์การตรวจลายนิ้วมือแฝง 22 ปี |
| 3. พ.ต.ท.หญิงกมลทิพย์ สุทธิมรรคผล | ประสบการณ์การตรวจลายนิ้วมือแฝง 17 ปี |
| 4. พ.ต.ท.หญิงจิตติมา บุญชัยหทัย | ประสบการณ์การตรวจลายนิ้วมือแฝง 10 ปี |
| 5. ว่าที่พ.ต.ต.หญิงพิชามณูชฎ์ ยะทา | ประสบการณ์การตรวจลายนิ้วมือแฝง 6 ปี |

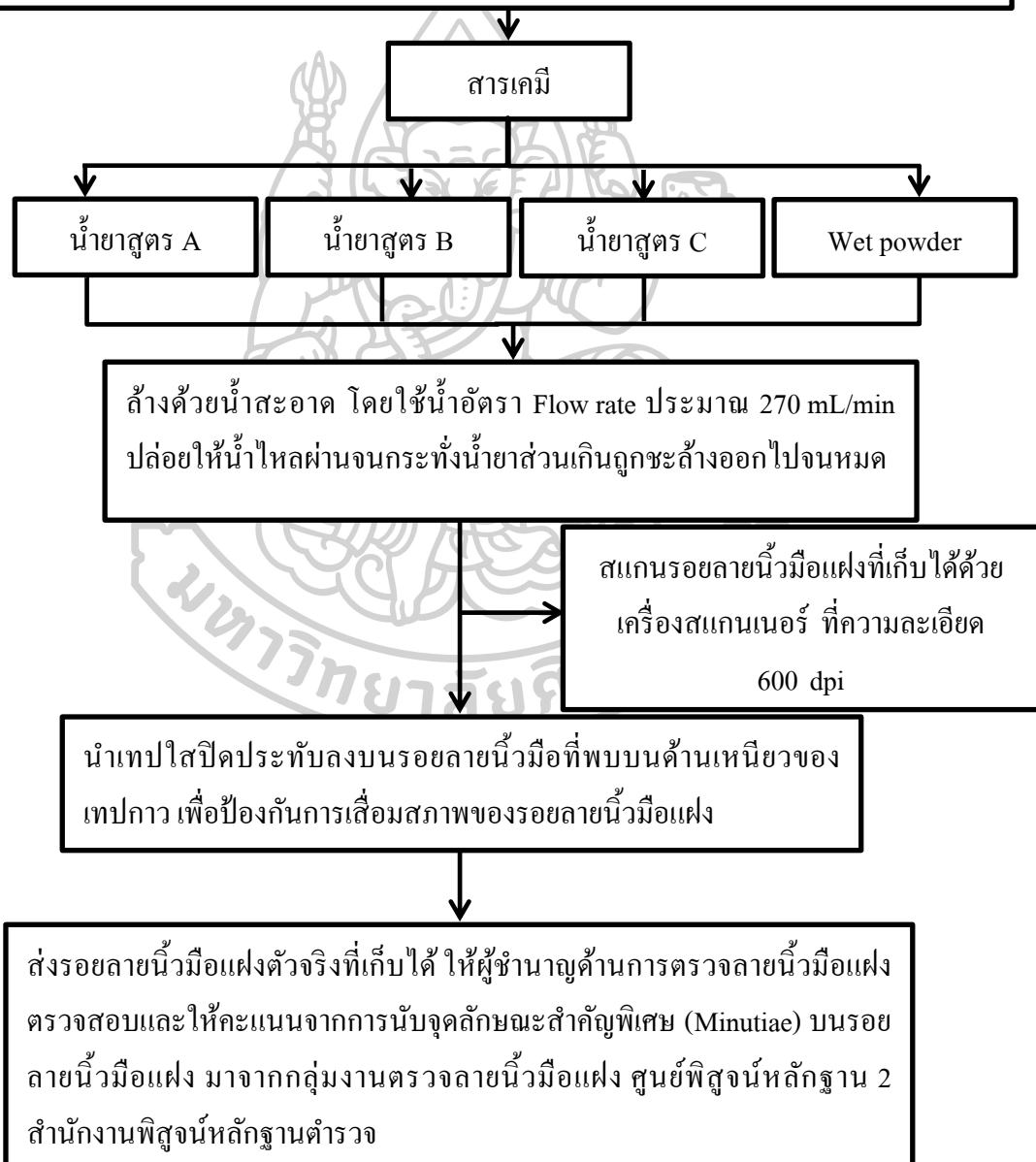
การวิเคราะห์คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงจะใช้คะแนนเฉลี่ย การนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) บนรอยลายนิ้วมือแฝง โดยการแปลค่าคะแนนของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ได้ออกเป็นช่วงระดับคะแนนต่างๆ จำนวน 4 ระดับ จากกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ โดยมีรายละเอียดคะแนนแต่ละระดับดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากรอยลายนิ้วมือแฝง

ระดับคะแนน	คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง
0	ไม่ปรากฏลายเส้นของรอยลายนิ้วมือแฝง
1	คุณภาพต่ำ รอยลายนิ้วมือแฝง มีลายเส้นเลอะเลือน ไม่ชัดเจน ไม่สามารถชี้เฉพาะบุคคลได้ (น้อยกว่า 10 จุด)
2	คุณภาพปานกลาง สามารถเห็นรายละเอียดของลายเส้น สามารถชี้เฉพาะบุคคลได้ แต่ยังมีเลอะเลือนในบางจุด (10-12 จุด)
3	คุณภาพดี เห็นลายเส้นชัดเจน สามารถชี้เฉพาะบุคคลได้ (12 จุดขึ้นไป)

การประทับรอยลายนิ้วมือ

1. เป็นลายนิ้วมือจากบุคคล คนเดียวกัน
2. ใช้นิ้วโป้งสัมผัสบริเวณใบหน้าที่มีความมัน แล้วประทับลงบนด้านเหนียวของเทปกาว ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เทปใส เทปผ้ากาว และเทปพลาสติกสีน้ำตาล
3. ควบคุมน้ำหนักที่ใช้ในการกดประทับให้อยู่ประมาณ 1,200-1,500 กรัม ค้างไว้ประมาณ 5 วินาที
4. ทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงทันที และภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ ได้แก่ 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน



รูปที่ 14 แผนภาพแสดงขั้นตอนการทดลอง

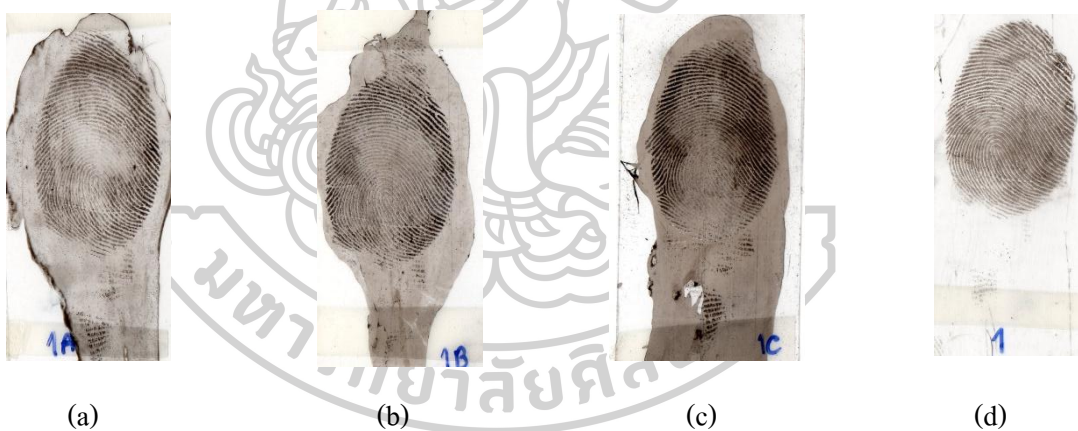
บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว 3 ชนิด ได้แก่ เทปใส เทปผ้ากาว และเทปพลาสติกสีน้ำตาล โดยการใช้สารเคมีที่เตรียมขึ้น ซึ่งมีส่วนผสมจากผงปูนดำ H_2O และ น้ำยาล้างจาน เปรียบเทียบกับ Wet powder สำเร็จรูป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว ระหว่างสารเคมีที่เตรียมขึ้นกับสารเคมีที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยให้คะแนนจากวิธีการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ดังตารางที่ 5

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพน้ำยาที่เตรียมขึ้นเองกับ Wet powder บนพื้นผิวของเทปกาวชนิดต่างๆ

1. ทำการประทับรอยลายนิ้วมือลงบนด้านเหนียวของเทปใส โดยทำการตรวจเก็บทันที จากผลการทดลองพบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏ ดังรูปที่ 15

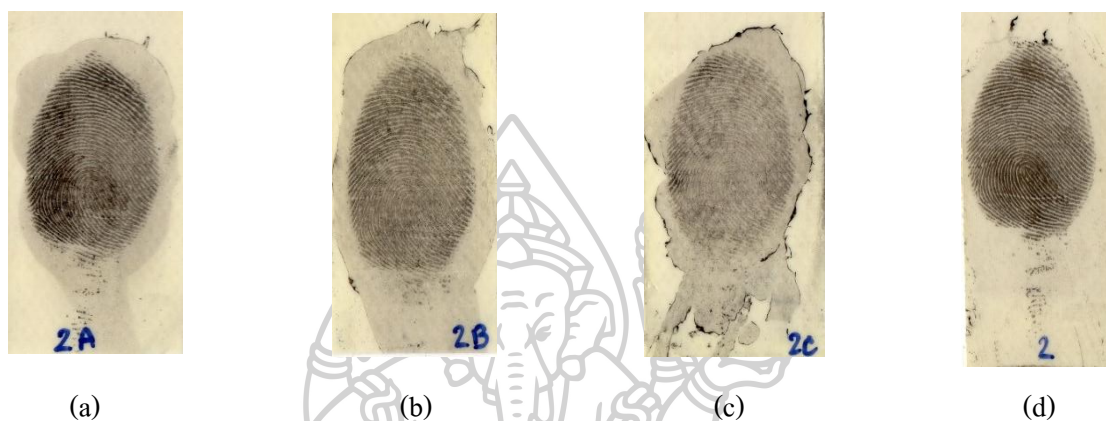


รูปที่ 15 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปใสที่ทำการตรวจเก็บทันที โดย (a) น้ำยาสูตร A (b) น้ำยาสูตร B (c) น้ำยาสูตร C (d) น้ำยา Wet powder

จากรูปที่ 15 เปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนเทปใสเมื่อทำการตรวจเก็บทันที โดย น้ำยาสูตร A, B, C และน้ำยา Wet powder พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการตรวจเก็บโดย น้ำยา Wet powder มีความสมบูรณ์ของลายเส้นมากที่สุด ส่วนน้ำยาสูตร A จะมีความสมบูรณ์ของลายเส้นรองลงมา ถัดมาเป็นสูตร B ส่วนสูตร C จะมีความสมบูรณ์ของลายเส้นน้อยที่สุด ในด้านของความชัดเจนของลายเส้น น้ำยา Wet powder จะทิ้งคราบสีส่วนเกินไว้น้อยมาก จึงเห็นลายเส้นของลายนิ้วมือดีชัดกับพื้นกระดาษสีขาวได้ชัดเจน ทำให้ง่ายต่อการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยัน

ตัวบุคคล ในขณะที่น้ำยาสูตร A จะมีความชัดเจนของลายเส้นรองลงมา และที่น้ำยาสูตร C จะมีความชัดเจนของลายเส้นน้อยที่สุด เนื่องจากมีคราบสีส่วนเกินที่หลงเหลือไว้มากทำให้มองเห็นลายเส้นได้ยาก ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการตรวจพิสูจน์

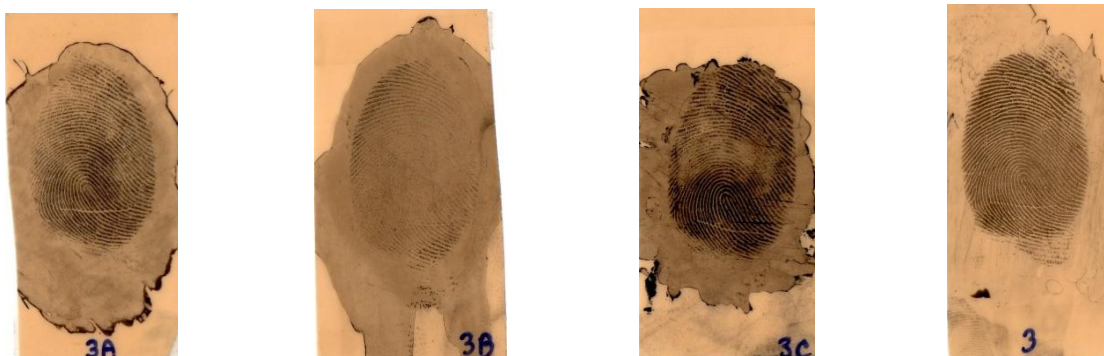
1.2 ทำการประทับรอยลายนิ้วมือลงบนด้านเหนียวของเทปผ้ากาว โดยทำการตรวจเก็บทันที จากผลการทดลองพบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏ ดังรูปที่ 16



รูปที่ 16 ภาพรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปผ้ากาวที่ทำการตรวจเก็บทันที โดย (a) น้ำยาสูตร A (b) น้ำยาสูตร B (c) น้ำยาสูตร C (d) น้ำยา Wet powder

จากภาพที่ 16 เปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนเทปผ้ากาวเมื่อทำการตรวจเก็บทันทีโดยน้ำยาสูตร A , B , C และน้ำยา Wet powder รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจพบจะมีลักษณะเป็นคลื่นซึ่งเกิดจากผิวของเทปผ้ากาว รอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการตรวจเก็บโดยน้ำยา Wet powder ความสมบูรณ์ของลายเส้นมากที่สุด ขณะที่น้ำยาสูตร A จะมีความสมบูรณ์ของลายเส้นรองลงมา ถัดมาเป็นสูตร B และสูตร C จะมีความสมบูรณ์ของลายเส้นน้อยที่สุด ในด้านของความชัดเจนของลายเส้น พบว่า น้ำยา Wet powder ไม่พบคราบสีส่วนเกินทำให้เห็นลายเส้นของลายนิ้วมือตัดกับพื้นกระดาษสีขาวได้ชัดเจนที่สุด ซึ่งทำให้ง่ายต่อการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล ส่วนน้ำยาสูตร A จะมีความชัดเจนของลายเส้นรองลงมา มีคราบสีส่วนเกินเล็กน้อย และน้ำยาสูตร C จะมีความชัดเจนของลายเส้นน้อยที่สุด มีเส้นของลายนิ้วมือที่หนา มีความเข้มจากคราบสีส่วนเกินเนื่องจากมีปริมาณของเม็ดสีที่ละลายอยู่ในน้ำยามาก

1.3 ทำการประทับรอยลายนิ้วมือลงบนด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาล โดยทำการตรวจเก็บทันที จากผลการทดลองพบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏ ดังรูปที่ 17

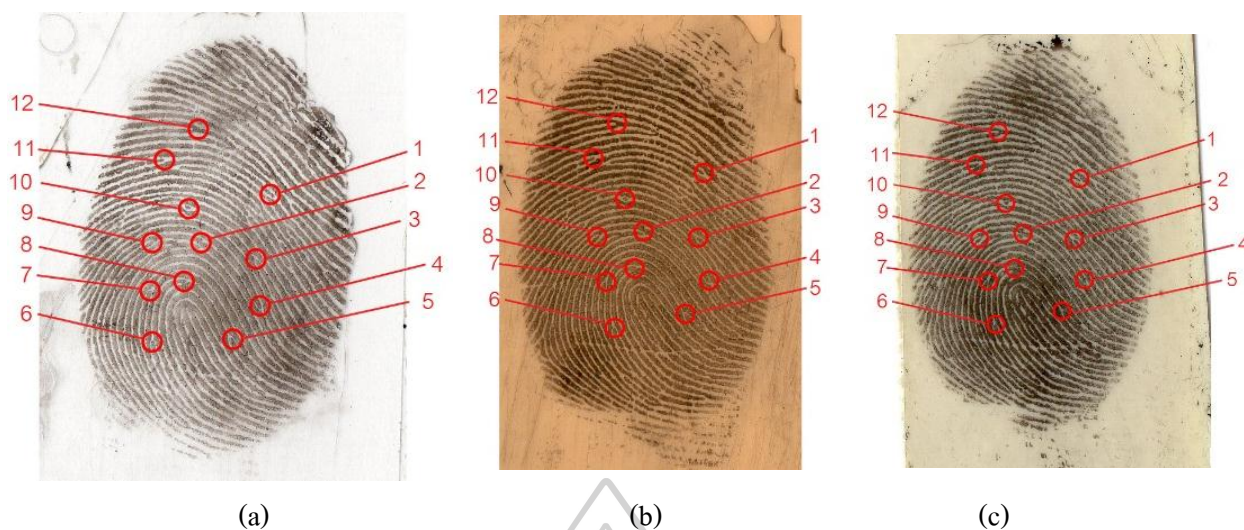


(a) (b) (c) (d)

รูปที่ 17 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาลที่ทำการตรวจเก็บทันที โดย (a) น้ำยาสูตร A (b) น้ำยาสูตร B (c) น้ำยาสูตร C (d) น้ำยา Wet powder

จากรูปที่ 17 เปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนเทปพลาสติกสีน้ำตาล เมื่อทำการตรวจเก็บทันทีโดย น้ำยาสูตร A, B, C และน้ำยา Wet powder พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการตรวจเก็บโดย น้ำยา Wet powder มีความสมบูรณ์ของลายเส้นมากที่สุด ขณะที่น้ำยาสูตร A จะมีความสมบูรณ์ของลายเส้นรองลงมา และน้ำยาสูตร B จะมีความสมบูรณ์ของลายเส้นน้อยที่สุดในด้านของความชัดเจนของลายเส้น พบว่า น้ำยา Wet powder ทั่วคราบสีส่วนเกินไว้น้อยมาก จึงเห็นลายเส้นของลายนิ้วมือติดกับพื้นกระดาษสีน้ำตาลได้ชัดเจนที่สุด ทำให้ง่ายต่อการตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล ส่วนที่ใช้ น้ำยาสูตร A จะมีความชัดเจนของลายเส้นรองลงมา และน้ำยาสูตร C จะมีความชัดเจนของลายเส้นน้อยที่สุด เนื่องจากมีปริมาณของเม็ดสีที่ละลายอยู่ในสารเคมีมาก ขากต่อการล้างสีส่วนเกินออก ลายเส้นของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ใช้ น้ำยาสูตร C จึงมีสีเข้มและเป็นอุปสรรคต่อการตรวจพิสูจน์

เมื่อทำการวิเคราะห์คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง จากการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) บนรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ 18 ซึ่งในการทดลองนี้จะใช้ผู้ชำนาญจากกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 จำนวน 5 ท่าน ทำการลงคะแนนผลคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏดังตารางที่ 6



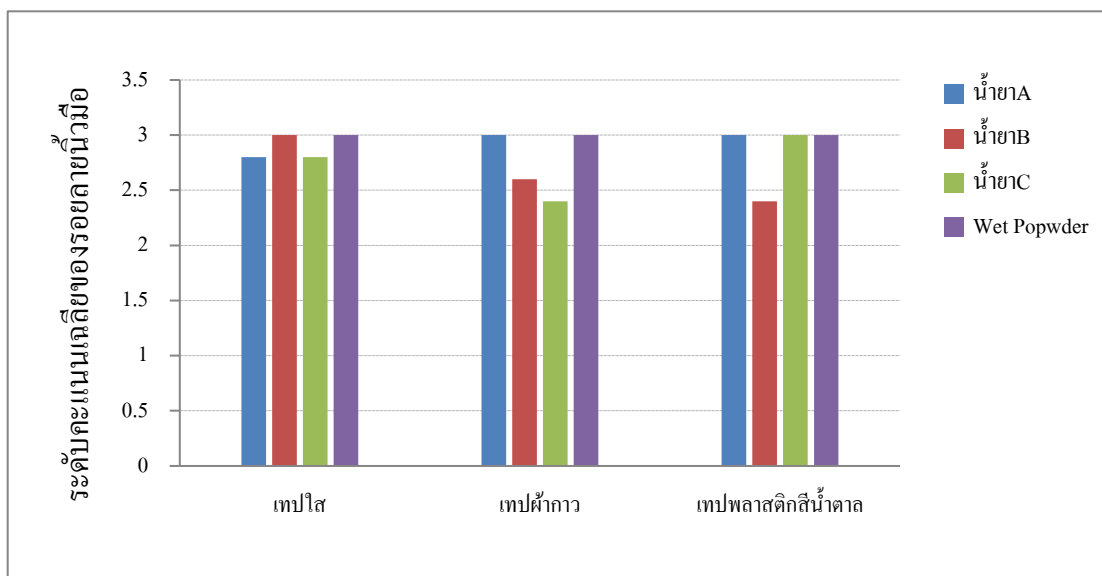
รูปที่ 18 ตัวอย่างการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) บนเทปขาวทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ (a) เทปใส (b) เทปผ้าขาว (c) เทปพลาสติกสีน้ำตาล

จากรูปที่ 18 จะพบจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) จำนวน 12 จุด ดังนี้
 จุดที่ 1-8 และ 11 เป็นแบบเส้นขาด (Ridge beginning หรือ Ending suddenly)
 จุดที่ 9 และ 12 เป็นแบบเส้นแตกหรือเส้นแยก (Ridge bifurcation หรือ Fork)
 จุดที่ 10 ลักษณะเป็นแบบจุด (Dot หรือ Island)

ตารางที่ 6 ระดับคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จาก เทปขาวชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับน้ำยาแต่ละชนิด เมื่อทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงทันที ($n=5$)

ชนิดของเทปขาว	สูตร A		สูตร B		สูตร C		Wet powder	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
เทปใส	2.8	0.45	3	0	2.8	0.45	3	0
เทปผ้าขาว	3	0	2.6	0.55	2.4	0.89	3	0
เทปพลาสติกสีน้ำตาล	3	0	2.4	0.89	3	0	3	0

จากผลที่กล่าวไปข้างต้นจึงนำมาแสดงเป็นแผนภูมิเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับคะแนน จากการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) บนรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ เปรียบเทียบระหว่าง เทปใส เทปผ้าขาว และเทปพลาสติกสีน้ำตาล เมื่อใช้น้ำยา สูตร A, B, C และ Wet powder เมื่อทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงทันทีซึ่งผลที่ได้ดังรูปที่ 19



รูปที่ 19 ระดับคะแนนเกล็ดขรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว
เมื่อใช้น้ำยาทั้ง 3 ชนิดเปรียบเทียบกับ Wet powder เมื่อทำการตรวจเก็บทันที

เมื่อเปรียบเทียบการวิเคราะห์คุณภาพของลายนิ้วมือแฝง จากการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) บนรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ ที่ด้านเหนียวของเทปใส พบว่า น้ำยาทั้ง 3 สูตร ได้คะแนนเกล็ดขอยู่ในเกณฑ์ระดับคะแนนที่ดี ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงที่เห็นลายเส้นชัดเจน เห็นลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝง มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากกว่า 12 จุดขึ้นไป สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันบุคคลได้ ในส่วนของด้านเหนียวของเทปผ้าขาวพบว่า น้ำยาสูตร A มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับ Wet powder ส่วนน้ำยาสูตร B และ C มีแนวโน้มของผลระดับคะแนนเกล็ดขลดลงเล็กน้อย แต่ก็ยังตรวจพบจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากกว่า 12 จุดขึ้นไป สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันบุคคลได้ ขณะที่ด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาล พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากน้ำยาสูตร A และ C มีประสิทธิภาพเทียบเท่ากับ Wet powder ส่วนลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากสูตร B มีคุณภาพปานกลางปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงเห็นลายเส้นชัดเจนเป็นบางส่วน มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษอยู่ระหว่าง 10-12 จุด สามารถนำไปเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้

ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ น้ำยาที่เตรียมขึ้นจำนวน 3 สูตร กับ Wet powder บนด้านเหนียวของเทปกาวทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เทปใส เทปผ้าขาว และเทปพลาสติกสีน้ำตาล เมื่อเปรียบเทียบระดับคะแนนเกล็ดขของลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจได้ จึงสรุปได้ว่า น้ำยาทั้ง 3 สูตร สามารถใช้ตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถนำไปเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นผิวที่เป็นด้านเหนียวของเทปใส

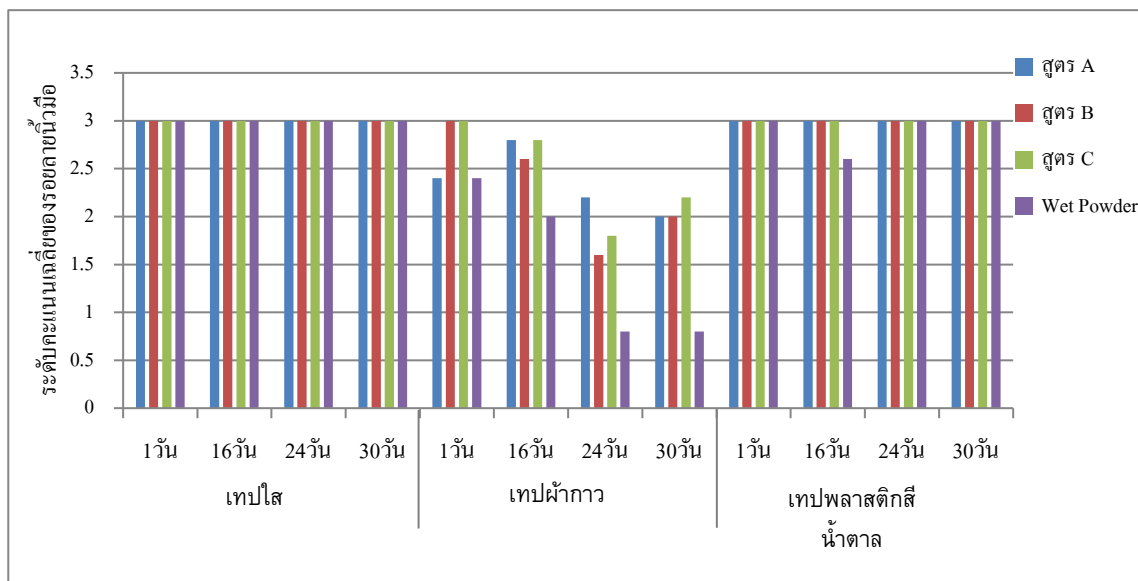
การเปรียบเทียบประสิทธิภาพน้ำยาที่เตรียมขึ้นเองกับ Wet powder ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาที่เวลาต่างๆ

ทำทดลองเพิ่มเติมจากการทดลองในข้อ 1 โดยการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวทั้ง 3 ชนิด ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ ได้แก่ 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างน้ำยาที่ทำขึ้นเอง กับน้ำยา Wet powder ระดับคะแนนของผลการทดลอง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยคะแนน จากการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) บนรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ โดยผู้ชำนาญจากกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 จำนวน 5 ท่าน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการทดลองแสดงดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ระดับคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากเทปกาวชนิดต่างๆ เปรียบเทียบกับน้ำยาแต่ละชนิดภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ (n=5)

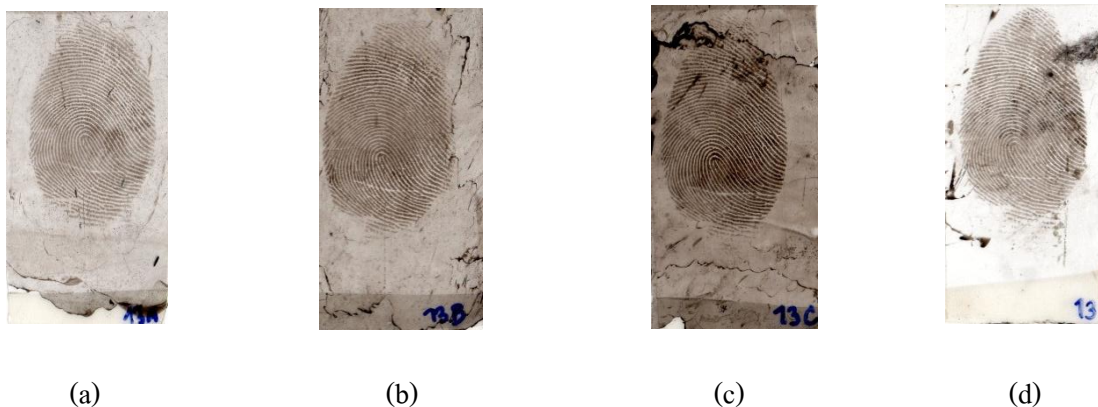
ชนิดของเทปกาว	ระยะเวลา	สูตร A		สูตร B		สูตร C		Wet powder	
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
เทปใส	1 วัน	3	0	3	0	3	0	3	0
	16 วัน	3	0	3	0	3	0	3	0
	24 วัน	3	0	3	0	3	0	3	0
	30 วัน	3	0	3	0	3	0	3	0
เทปผ้า กาว	1 วัน	2.4	0.9	3	0	3	0	2.4	0.90
	16 วัน	2.8	0.5	2.6	0.9	2.8	0.4	2	1.2
	24 วัน	2.2	0.8	1.6	1.1	1.8	1.1	0.8	0.8
	30 วัน	2	1.2	2	1.2	2.2	1.3	0.8	0.5
เทป พลาสติก สีน้ำตาล	1 วัน	3	0	3	0	3	0	3	0
	16 วัน	3	0	3	0	3	0	2.6	0.89
	24 วัน	3	0	3	0	3	0	3	0
	30 วัน	3	0	3	0	3	0	3	0

จากผลที่กล่าวไปข้างต้นจึงนำมาแสดงเป็นแผนภูมิเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับคะแนน จากการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) บนรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ เปรียบเทียบระหว่าง เทปใส เทปผ้าขาว และเทปพลาสติกสีน้ำตาล ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลา 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน เมื่อใช้น้ำยาสูตร A, B, C และ Wet powder ซึ่งผลที่ได้แสดงดังรูปที่ 20



รูปที่ 20 ระดับคะแนนเฉลี่ยของลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว เมื่อใช้น้ำยาชนิดต่างๆ ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่างๆ กัน เปรียบเทียบกับ Wet powder

จากรูปที่ 20 จะเห็นได้ว่ารอยลายนิ้วมือที่ปรากฏบนด้านเหนียวของเทปใส เมื่อทำการตรวจเก็บด้วยน้ำยาที่เตรียมขึ้นเปรียบเทียบกับ Wet powder พบว่า ได้ระดับคะแนนที่สูงเท่ากันทั้งหมดคือ 3 แม้จะประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ถึง 30 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บ ซึ่งถือว่าเป็นระดับคะแนนที่ดี ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงที่เห็นลายเส้นชัดเจน เห็นลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝง มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากกว่า 12 จุดขึ้นไป สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันบุคคลได้ ดังแสดงในรูปที่ 21



รูปที่ 21 ภาพรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปใสภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาที่เวลา 30 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บโดย (a) น้ำยาสูตร A (b) น้ำยาสูตร B (c) น้ำยาสูตร C (d) น้ำยา Wet powder

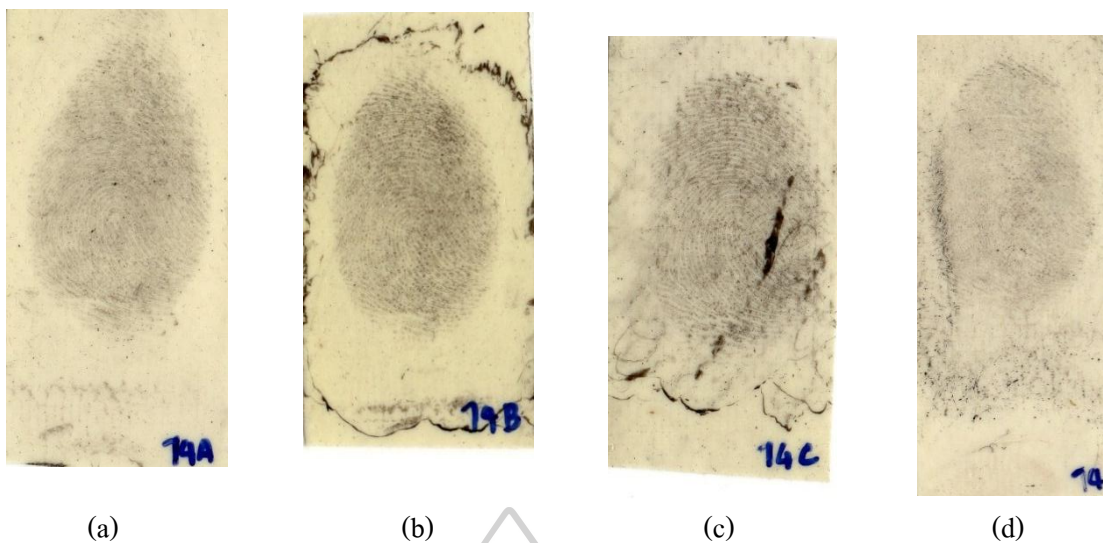
ตารางที่ 8 ตัวอย่างผลการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงของผู้ชำนาญ บนด้านเหนียวของเทปใสภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆ ก่อนการตรวจเก็บ และชนิดของน้ำยาที่ใช้

ชนิดของเทป	ระยะเวลา	ชนิดของน้ำยา	เพียงพอ แก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≥ 10 จุด)	ไม่เพียงพอ แก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≤ 10 จุด)
เทปใส	1 วัน	A	✓	
		B	✓	
		C	✓	
		Wet powder	✓	
	16 วัน	A	✓	
		B	✓	
		C	✓	
		Wet powder	✓	
	24 วัน	A	✓	
		B	✓	
		C	✓	
		Wet powder	✓	

ตารางที่ 8 ตัวอย่างผลการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงของผู้ชำนาญ บนด้านเหนือของเทปใส ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆ ก่อนการตรวจเก็บ และชนิดของน้ำยาที่ใช้ (ต่อ)

ชนิดของ เทป	ระยะเวลา	ชนิดของ น้ำยา	เพียงพอ แก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≥ 10 จุด)	ไม่เพียงพอ แก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≤ 10 จุด)
เทปใส	30 วัน	A	√	
		B	√	
		C	√	
		Wet powder	√	

เมื่อศึกษารอยลายนิ้วมือที่ปรากฏบนด้านเหนือของเทปผ้าขาว ภายหลังจากประทับรอยนิ้วมือทิ้งไว้ 1 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง พบว่า น้ำยาสูตร B และสูตร C ทำระดับคะแนนเฉลี่ยได้สูงสุด คือ 3 ขณะที่น้ำยาสูตร A และ Wet powder มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.4 ซึ่งยังเป็นระดับคะแนนที่ดี ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงที่เห็นลายเส้นชัดเจน เห็นลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝง มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากกว่า 12 จุดขึ้นไป สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบ เพื่อยืนยันบุคคลได้ เมื่อประทับรอยนิ้วมือทิ้งไว้เป็นเวลา 24 วัน จะเห็นได้ว่า น้ำยาที่เตรียมขึ้น และ Wet powder มีแนวโน้มระดับคะแนนเฉลี่ยที่ลดลง ซึ่งพบว่า น้ำยาสูตร B, C และ Wet powder มีเกณฑ์ระดับคะแนนค่อนข้างต่ำ รอยลายนิ้วมือแฝงมีลายเส้นเลอะเลือน ไม่ชัดเจน ไม่สามารถชี้เฉพาะบุคคลได้ เมื่อประทับรอยนิ้วมือทิ้งไว้ 30 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ดังแสดงในรูปที่ 22 พบว่า น้ำยา Wet powder มีระดับคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 0.8 ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่ไม่ดี ปรากฏลายเส้นเลอะเลือน ไม่สามารถบอกลักษณะของลายนิ้วมือแฝง และมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษน้อยกว่า 10 จุด ไม่เพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคล ขณะที่น้ำยาสูตร C มีระดับคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.2 น้ำยาสูตร A และ B มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.0 ซึ่งเป็นระดับคะแนนปานกลาง ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงเห็นลายเส้นชัดเจนเป็นบางส่วน มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษอยู่ระหว่าง 10-12 จุด แต่ยังสามารถนำไปเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไปคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจพบ มีแนวโน้มลดลง



รูปที่ 22 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปผ้ากาวภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ 30 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บ โดย (a) น้ำยาสูตร A (b) น้ำยาสูตร B (c) น้ำยาสูตร C (d) น้ำยา Wet powder

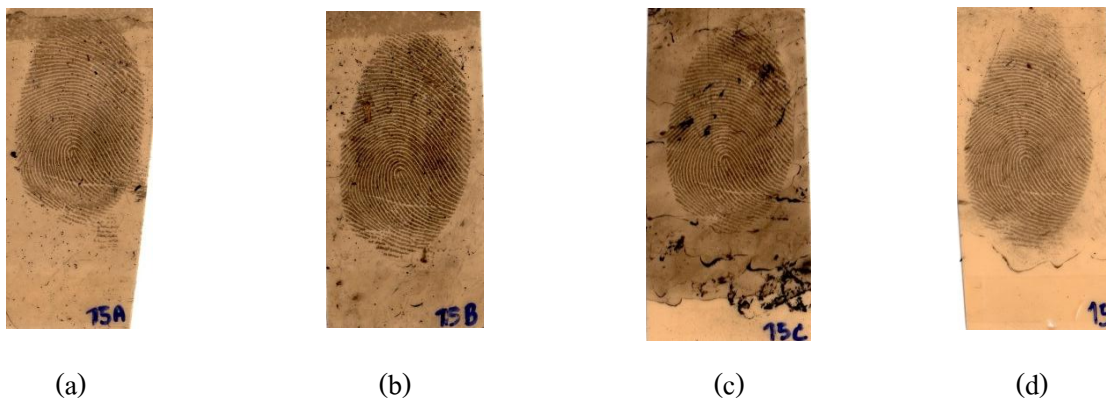
ตารางที่ 9 ตัวอย่างผลการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงของผู้ชำนาญ บนด้านเหนียวของเทปผ้ากาว ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆ ก่อนการตรวจเก็บ และชนิดของน้ำยาที่ใช้

ชนิดของ เทป	ระยะเวลา	ชนิดของ น้ำยา	เพียงพอ แก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≥ 10 จุด)	ไม่เพียงพอ แก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≤ 10 จุด)
เทปผ้า กาว	1 วัน	A	✓	
		B	✓	
		C	✓	
		Wet powder	✓	
	16 วัน	A	✓	
		B	✓	
		C	✓	
		Wet powder	✓	

ตารางที่ 9 ตัวอย่างผลการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงของผู้ชำนาญ บนค้ำานเหนียวของเทปผ้าขาว ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆ ก่อนการตรวจเก็บ และชนิดของน้ำยาที่ใช้ (ต่อ)

ชนิดของ เทป	ระยะเวลา	ชนิดของ น้ำยา	เพียงพอ แก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≥ 10 จุด)	ไม่เพียงพอ แก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≤ 10 จุด)
เทปผ้า ขาว	24 วัน	A	√	
		B		√
		C		√
		Wet powder		√
	30 วัน	A	√	
		B	√	
		C	√	
		Wet powder		√

เมื่อศึกษารอยลายนิ้วมือที่ปรากฏบนค้ำานเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาล เมื่อทำการตรวจเก็บด้วยน้ำยาที่เตรียมขึ้นเปรียบเทียบกับ Wet powder โดยภายหลังประทับรอยนิ้วมือทิ้งไว้ 1 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง พบว่า ได้ระดับคะแนนที่สูงเท่ากันทั้งหมด คือ 3 เมื่อประทับรอยนิ้วมือทิ้งไว้ 16 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง พบว่า น้ำยา A, B และ C ทำระดับคะแนนเฉลี่ยได้สูงสุด คือ 3 ขณะที่ Wet powder มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 2.6 ซึ่งยังเป็นระดับคะแนนที่ดี ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงที่เห็นลายเส้นชัดเจน เห็นลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝง มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากกว่า 12 จุดขึ้นไป สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันบุคคลได้ เมื่อประทับรอยนิ้วมือทิ้งไว้ 24 วัน และ 30 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง พบว่า ได้ระดับคะแนนที่สูงเท่ากันทั้งหมด คือ 3 ซึ่งเป็นระดับคะแนนที่ดี ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงที่เห็นลายเส้นชัดเจน เห็นลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝง มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากกว่า 12 จุดขึ้นไป สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันบุคคลได้ ดังแสดงในรูปที่ 23



รูปที่ 23 รอยลายนิ้วมือผงบนด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาล ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ 30 วัน ก่อนทำการตรวจเก็บโดย (a) น้ำยาสูตร A (b) น้ำยาสูตร B (c) น้ำยาสูตร C (d) น้ำยา Wet powder

ตารางที่ 10 ตัวอย่างผลการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือผงของผู้ชำนาญ บนด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาล ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆ ก่อนการตรวจเก็บ และชนิดของน้ำยาที่ใช้

ชนิดของเทป	ระยะเวลา	ชนิดของน้ำยา	เพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≥ 10 จุด)	ไม่เพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≤ 10 จุด)
เทปพลาสติกสีน้ำตาล	1 วัน	A	√	
		B	√	
		C	√	
		Wet powder	√	
	16 วัน	A	√	
		B	√	
		C	√	
		Wet powder	√	

ตารางที่ 10 ตัวอย่างผลการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงของผู้ชำนาญ บนด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาล ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลาต่างๆ ก่อนการตรวจเก็บ และชนิดของน้ำยาที่ใช้(ต่อ)

ชนิดของเทป	ระยะเวลา	ชนิดของน้ำยา	เพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≥ 10 จุด)	ไม่เพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์ (จุดลักษณะพิเศษ ≤ 10 จุด)
เทปพลาสติกสีน้ำตาล	24 วัน	A	√	
		B	√	
		C	√	
		Wet powder	√	
	30 วัน	A	√	
		B	√	
		C	√	
		Wet powder	√	

การทดลองบนด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาลเมื่อตรวจพิสูจน์โดยผู้ชำนาญ แสดงดังตารางที่ 10 ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงที่เห็นลายเส้นชัดเจน สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันบุคคลได้ และมีแนวโน้มของผลระดับคะแนนที่ดีเช่นเดียวกับเทปใส

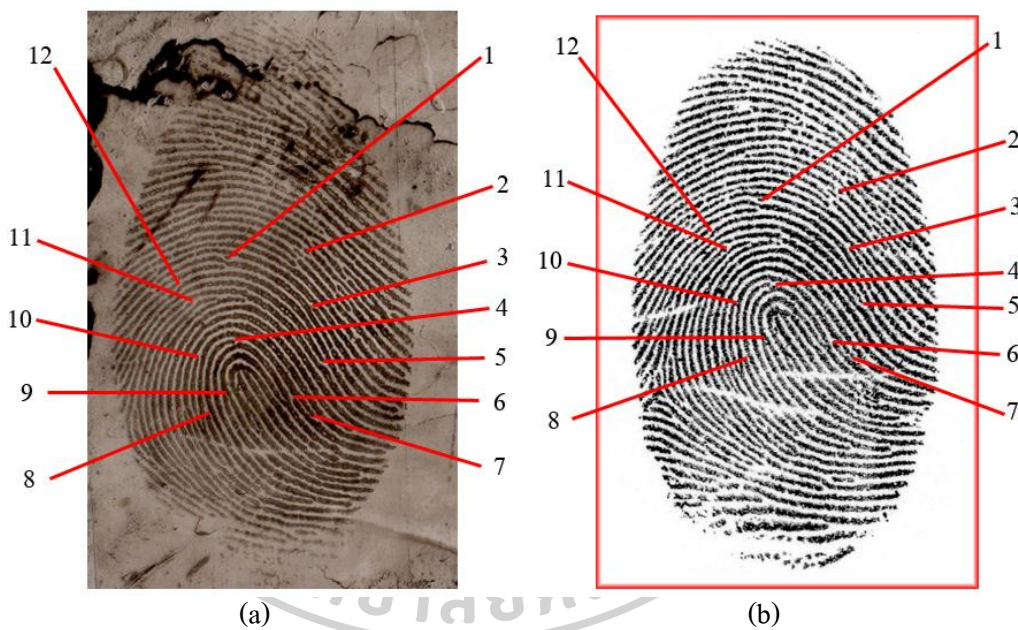
จากการศึกษาการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปขาวทั้ง 3 ชนิดได้แก่ เทปใส เทปผ้าขาว และเทปพลาสติกสีน้ำตาล ด้วยน้ำยาที่เตรียมขึ้นเปรียบเทียบกับ Wet powder โดยทำการประทับรอยลายนิ้วมือ แล้วทำการตรวจเก็บทันที และภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลา 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปใสที่ทำการตรวจเก็บโดยน้ำยา A, B และ C ระดับคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีตลอดการทดลองเช่นเดียวกับ Wet powder เมื่อตรวจพิสูจน์โดยผู้ชำนาญ แสดงดังตารางที่ 10 ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงที่เห็นลายเส้นชัดเจน สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันบุคคลได้

ขณะที่รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปผ้ากาว จะมีแนวโน้มระดับคะแนนเฉลี่ย ลดลงตามลำดับระยะเวลาที่ประทับรอยนิ้วมือทิ้งไว้ ซึ่งผลการทดลองนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัย ของอรรถธิกา มงคลสมัย ที่พบว่า รอยลายนิ้วมือจากเทปผ้ากาวที่ตรวจเก็บโดยน้ำยาเจนเซียนไวโอ เลต หลังจากผ่านไป 30 วัน รอยลายนิ้วมือที่ได้จะมีคุณภาพต่ำ มองเห็นรอยลายเส้นน้อยมาก ผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากลักษณะกาวที่มีความหนา และพื้นผิวของเนื้อเทปที่มีลักษณะเป็นคลื่น ไม่เรียบเสมอกัน เนื่องจากซึ่งจะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ มีคุณภาพแย่ง ซึ่งชนิดของกาวที่อยู่ บนด้านเหนียวของเทปกาวที่แตกต่างกัน อาจส่งผลถึงคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง [14] และ O. P. Jasuja และคณะ กล่าวว่า เทปที่มีส่วนผสมของผ้า ลักษณะที่มีรูพรุนเช่นนี้จะเป็นไปได้ ที่สารประกอบจากรอยลายนิ้วมือแฝงจะเกิดการแพร่เข้าไปสู่เนื้อในของเทป ซึ่งจะทำให้ รอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ มีคุณภาพต่ำลง โดยหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลา 30 วันพบว่า น้ำยาสูตร A, B และ C มีประสิทธิภาพในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่สูงกว่า Wet Powder [7]

เมื่อนำตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวแต่ละชนิด ที่มีระดับคะแนนเฉลี่ย 2 คะแนนขึ้นไป ที่ทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือด้วยน้ำยาที่เตรียมขึ้น ให้ผู้ชำนาญจากกลุ่มงาน ตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 จำนวน 5 ท่าน เปรียบเทียบกับแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือ 10 นิ้ว ของอาสาสมัครรวมจำนวน 5 คน โดยผู้ชำนาญจำนวน 5 ท่าน ได้ทำการตรวจเปรียบเทียบ ตามขั้นตอนของกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ เพื่อทราบว่ารอย ลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว ตรงกันกับลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัครคนใดหรือไม่ ซึ่งผลทดสอบในงานวิจัยนี้พบว่าผู้ชำนาญทั้ง 5 ท่าน มีความคิดเห็นตรงกันทั้งหมด และความเห็น ของผู้ชำนาญสามารถตรวจได้ตรงกันกับลายพิมพ์นิ้วโป้งข้างขวาของอาสาสมัครคนที่ 4 ซึ่งเป็น บุคคลที่เป็นผู้ทดลองในการทำงานวิจัยนี้จริง ดังนั้นลายนิ้วมือจากงานวิจัยนี้สามารถนำไปตรวจ พิสูจน์เพื่อยืนยันบุคคลได้แสดงดังตารางที่ 11 ตัวอย่างการการตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝง ระหว่างด้านเหนียวของเทปใสภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลา 30 วัน ตรวจเก็บ โดยน้ำยา C และลายพิมพ์นิ้วโป้งข้างขวาในแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือของอาสาสมัครคนที่ 4 แสดง ดังรูปที่ 24

ตารางที่ 11 ความคิดเห็นของผู้ชำนาญทั้ง 5 ท่าน ในการตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงบน
 ด้านเหนียวของเทปกาวชนิดต่างๆ ว่าตรงกันกับลายพิมพ์นิ้วมือของอาสาสมัครคนใด

ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝง	อาสาสมัคร				
	1	2	3	4	5
เทปใส หลังการประทับทิ้ง 30 วัน ตรวจเก็บโดยน้ำยาสูตร C				√	
เทปพลาสติกสีน้ำตาล หลังการประทับทิ้ง 30 วัน ตรวจเก็บโดย น้ำยาสูตร C				√	
เทปผ้ากาว หลังการประทับทิ้ง 30 วัน ตรวจเก็บโดยน้ำยาสูตร C				√	



รูปที่ 24 ตัวอย่างการตรวจเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงระหว่าง (a) ด้านเหนียวของเทปใส
 ภายหลังจากการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลา 30 วัน ตรวจเก็บโดยน้ำยา C และ (b) ลาย
 พิมพ์นิ้วโป้งข้างขวาในแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือของอาสาสมัครคนที่ 4

บทที่ 5

สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว 3 ชนิด ได้แก่ เทปใส เทปผ้ากาว และเทปพลาสติกสีน้ำตาล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารเคมีที่ใช้ในการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ระหว่างน้ำยาที่เตรียมขึ้น เปรียบเทียบกับ Wet powder สำเร็จรูป

สรุป และอภิปรายผล

จากผลการเปรียบเทียบผลการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงจากน้ำยาที่เตรียมขึ้นกับ Wet powder บนด้านเหนียวของเทปกาวทั้ง 3 ชนิด เมื่อทำการตรวจเก็บทันที พบว่าน้ำยาที่เตรียมขึ้นทั้ง 3 สูตร ได้แก่ สูตร A, B และ C ซึ่งมีส่วนประกอบของ น้ำยาล้างจาน สามารถใช้ทดแทน Wet powder ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ โดยเห็นลายเส้นชัดเจน มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษเพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันบุคคล

เมื่อเปรียบเทียบน้ำยาที่เตรียมขึ้น พบว่า สูตรที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ สูตร A ซึ่งประกอบไปด้วย น้ำยาล้างจาน ชนิด ไลต์ 10 mL น้ำกลั่น 10 mL และ ผงฟูลินดา 5 g ส่วนสูตร B และ C จะมีส่วนผสมของผงฟูลินดา 10 g และ 15 g ตามลำดับ พบว่า น้ำยาทั้ง 3 สูตร จะสามารถหารอยลายนิ้วมือแฝงได้ชัดเจน แต่เนื่องจากน้ำยาสูตร B และ C มีปริมาณคราบสีส่วนเกินที่ตกค้างมากกว่า สูตร A อาจทำให้บดบังลายเส้นของลายนิ้วมือที่ปรากฏได้ เมื่อพื้นผิวของเทปมีสีที่เข้มขึ้นถึงแม้ว่าระดับคุณภาพของรอยลายนิ้วมือจากน้ำยาที่ผลิตขึ้นเองทั้ง 3 สูตร และ Wet powder จะไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษจะเห็นว่า บางตัวอย่างจะมีลายเส้นของลายนิ้วมือที่ปรากฏน้อยกว่าการใช้ Wet powder อาจเป็นผลมาจากแรงกดประทับ ปริมาณเหงื่อและไขมันในรอยนิ้วมือที่ไม่เท่ากันในแต่ละตัวอย่าง

เมื่อศึกษาการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวทั้ง 3 ชนิดภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลา 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน พบว่า น้ำยาสูตร C สามารถตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปผ้ากาวได้ดีกว่า น้ำยาสูตร A และ B อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อพิจารณาพื้นผิวของเทปใส และเทปพลาสติกสีน้ำตาล ภายหลังการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาเวลา 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน ตรวจเก็บโดยใช้น้ำยาที่เตรียมขึ้นทั้ง 3 สูตร ยังพบปริมาณคราบสีส่วนเกินที่ตกค้างอยู่บนเทป ในน้ำยาทั้ง 3 สูตรเช่นเดิม โดยน้ำยา

สูตร A มีคราบสีส่วนเกินตกค้างอยู่น้อยที่สุด และน้ำยาสูตร C พบปริมาณคราบสีส่วนเกินตกค้างมากที่สุด ซึ่งทุกช่วงของระยะเวลาที่ประทับลายนิ้วมือ ก็ยังสามารถมองเห็นลายเส้นได้ชัดเจนตลอดการทดลอง มีจุดลักษณะสำคัญพิเศษเพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันบุคคลได้ เช่นเดียวกับ Wet powder ซึ่งเป็นผลมาจาก ลักษณะของเทปทั้ง 2 ชนิดนี้ เป็นเทปที่เป็นพื้นผิวชนิดไม่มีรูพรุน [7] เนื้อเทปจะไม่สามารถดูดซับสารคัดหลั่งจากลายนิ้วมือได้ รอยลายนิ้วมือจึงยังคงอยู่บนพื้นผิวได้นาน

ในขณะที่เทปผ้าขาว ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลา 1 วัน 16 วัน 24 วัน และ 30 วัน พบว่าน้ำยาที่เตรียมขึ้นทั้ง 3 ชนิด และ Wet powder จะพบรอยลายนิ้วมือแฝงที่จางลงตามระยะเวลาที่นานขึ้น ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่เวลา 30 วัน พบว่า สูตร C ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงเห็นลายเส้นชัดเจนเป็นบางส่วน แต่ยังสามารถนำไปเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ในขณะที่ Wet powder ปรากฏลายเส้นเลอะเลือน ไม่เพียงพอแก่การตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลเนื่องจากว่าด้านเหนียวของเทปผ้าขาวเป็นสารประกอบคล้ายยางซึ่งมีความหนา ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยคาดว่าลายนิ้วมือจึงถูกดูดซับเข้าไปในเนื้อของเทปขาว ทำให้ตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงได้ไม่ชัดเจน และพบว่าระยะเวลามีผลต่อคุณภาพของลายนิ้วมือที่ทำการตรวจเก็บได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรรถิกา มงคลสมัย ที่พบว่า รอยลายนิ้วมือจากเทปผ้าขาวที่ตรวจเก็บโดยน้ำยาเงินเขย็นไวโอเลต หลังจากผ่านไป 30 วัน รอยลายนิ้วมือที่ได้จะมีคุณภาพต่ำมองเห็นรอยลายเส้นน้อยมาก ผลดังกล่าวอาจเนื่องมาจากลักษณะกาวที่มีความหนา และพื้นผิวของเนื้อเทปที่มีลักษณะเป็นคลื่นไม่เรียบเสมอกัน ซึ่งจะทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ มีคุณภาพแย่งซึ่งชนิดของกาวที่อยู่บนด้านเหนียวของเทปขาวที่แตกต่างกัน อาจส่งผลถึงคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง [14] และงานวิจัยของ O. P. Jasuja และคณะ พบว่า ไม่สามารถตรวจหารอยลายนิ้วมือบนด้านเหนียวของเทปขาวได้ เมื่อประทับลายนิ้วมือทิ้งไว้เป็นเวลา 11 วัน เนื่องจากเทปขาวที่มีส่วนผสมของผ้า ลักษณะเช่นนี้จะมีความเป็นไปได้ที่สารประกอบจากรอยลายนิ้วมือแฝงจะเกิดการแพร่เข้าไปสู่เนื้อผ้าด้านในของเทป ซึ่งจะหารอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ มีคุณภาพต่ำลง [7]

น้ำยาล้างจาน เป็นสารเคมีที่มีราคาถูก หาซื้อง่าย และมีความปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีส่วนผสมจากสารลดแรงตึงผิว โดยในการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนด้านเหนียวของเทปขาว ที่เตรียมขึ้นในงานวิจัยนี้ สามารถใช้ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพียงพอสำหรับการยืนยันตัวบุคคล ลดความเสี่ยงเนื่องจากการเตรียมในปริมาณที่เพียงพอต่อการใช้งานได้ และยังสามารถเปลี่ยนแปลงส่วนผสมจากผงฟูน้ด้า เป็นผงฟูน้ด้าต่างๆ เพื่อใช้งานร่วมกับไฟฉายหลายความถี่ โดยจะเพิ่มความคมชัดให้กับรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปขาวได้ ในขณะที่การใช้น้ำยาที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมีราคาสูงกว่า ดังตารางที่ 12

ซึ่งมีจำหน่ายแก่สีขาวและดำ จึงเป็นข้อจำกัดทางด้านการใช้งานของ Wet powder นอกจากนี้หากไม่มีการเปิดใช้เป็นเวลาานจะทำให้สารเคมีจับตัวกันเป็นก้อนทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงลดลง

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบราคากระหว่างน้ำยาที่เตรียมขึ้นกับ Wet powder

ชนิดของน้ำยา	ปริมาตร (mL)	ราคา (บาท)	ราคาต่อหน่วย
สูตร A	25	50	2
สูตร B	25	100	4
สูตร C	25	150	6
Wet powder	250	2000	8

จากการทดลอง พบว่า เทปใส เป็นวัสดุพยานที่สามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ดีมาก ถึงแม้เวลาจะผ่านไปถึง 30 วัน จึงเป็นวัสดุพยานที่น่าสนใจ และมีความสำคัญอย่างมาก แต่อย่างไรก็ตาม ยังไม่สามารถใช้การประมาณระยะเวลาของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวได้ เนื่องจากยังมีปัจจัยหลายๆ ด้านที่ไม่สามารถควบคุมได้ การประมาณระยะเวลาให้แม่นยำจะต้องใช้สภาพแวดล้อมในบริเวณสถานที่เกิดเหตุ และวัสดุพยานอื่นๆ เป็นตัวเชื่อมโยงอีกด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. ในการศึกษาครั้งนี้ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ โดยใช้ลายนิ้วมือแฝงที่มีการควบคุมน้ำหนักที่ประทับซึ่งทำให้ผลการทดลองที่ได้ไม่เหมือนกับตัวอย่างที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์จริง จึงควรศึกษาวิจัยที่สภาวะต่างๆ ด้วย เช่น เทปกาวที่แช่อยู่ในน้ำ หรือเทปกาวที่พันม้วนติดกัน เป็นต้น เพื่อทดลองหาวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง เพื่อประโยชน์ในการตรวจพิสูจน์หลักฐานต่อไป





















2. ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้สารเคมี หรือส่วนผสมต่างๆ ที่แตกต่างกันในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวร่วมกันหลายวิธี เพื่อเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย และเป็นประโยชน์ต่อไป

3. ควรทำการศึกษาด้วยตัวอย่างของจริงที่ตรวจเก็บจากสถานที่เกิดเหตุ ซึ่งไม่ได้มีการควบคุมตัวแปรต่างๆ เช่น น้ำหนักแรงกด ลักษณะการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ปริมาณไขมัน อุณหภูมิ เป็นต้น



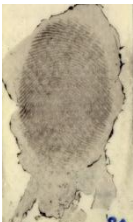






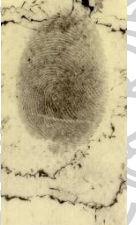
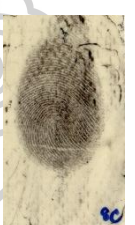






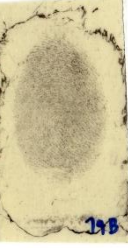
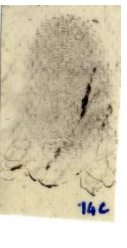



ภาคผนวก



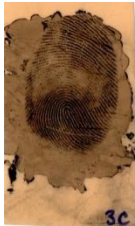

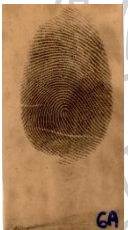















ตารางที่ 13 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปใส ที่ทำการตรวจเก็บได้โดยใช้น้ำยาชนิดต่างๆ ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลาที่ประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้	น้ำยาสูตร A	น้ำยาสูตร B	น้ำยาสูตร C	Wet powder
เก็บทันที				
1 วัน				
16 วัน				
24 วัน				
30 วัน				

ตารางที่ 14 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนือของเทปผ้าขาว ที่ทำการตรวจเก็บได้โดยใช้น้ำยาชนิดต่างๆ ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน

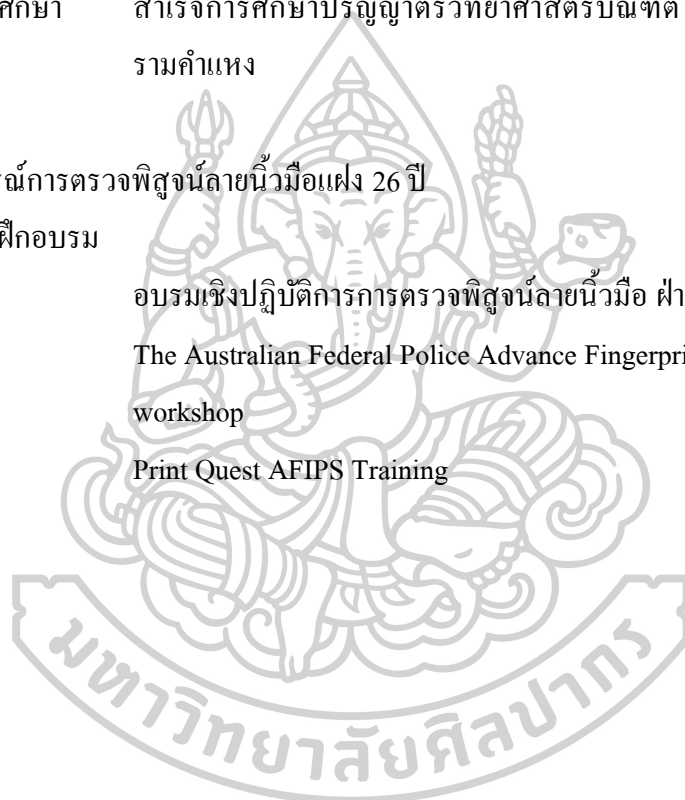
ระยะเวลาที่ประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้	น้ำยาสูตร A	น้ำยาสูตร B	น้ำยาสูตร C	Wet powder
เก็บทันที				
1 วัน				
16 วัน				
24 วัน				
30 วัน				

ตารางที่ 15 รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปพลาสติกสีน้ำตาล ที่ทำการตรวจเก็บได้โดยใช้น้ำยาชนิดต่างๆ ภายหลังจากประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้ที่ระยะเวลาแตกต่างกัน

ระยะเวลาที่ประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้	น้ำยาสูตร A	น้ำยาสูตร B	น้ำยาสูตร C	Wet powder
เก็บทันที				
1 วัน				
16 วัน				
24 วัน				
30 วัน				

ประวัติผู้ตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง

1. ชื่อ-สกุล พันตำรวจเอกหญิง กิตติยา โตพัฒนกุล
- อายุ 52 ปี
- ตำแหน่งปัจจุบัน นวท.(สบ 4)กนฝ.ศพฐ.2
- สถานที่ทำงาน ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 ถนน โรงพยาบาลเก่า ตำบล บางปลาสร้อย อำเภอ เมืองชลบุรี ชลบุรี 20000
- ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ประสบการณ์การตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง 26 ปี
- ประวัติการฝึกอบรม
- พ.ศ. 2536 อบรมเชิงปฏิบัติการการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝง
- พ.ศ. 2551 The Australian Federal Police Advance Fingerprint Fundamentals workshop
- พ.ศ. 2561 Print Quest AFIPS Training



2. ชื่อ-สกุล	พันตำรวจเอกหญิง บุศรินทร์ ทศนพนันท์
อายุ	50 ปี
ตำแหน่งปัจจุบัน	นวท.(สบ 4)กนฝ.ศพฐ.2
สถานที่ทำงาน	ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 ถนน โรงพยาบาลเก่า ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมืองชลบุรี ชลบุรี 20000
ประวัติการศึกษา	สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยบูรพา

ประสบการณ์การตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง 22 ปี

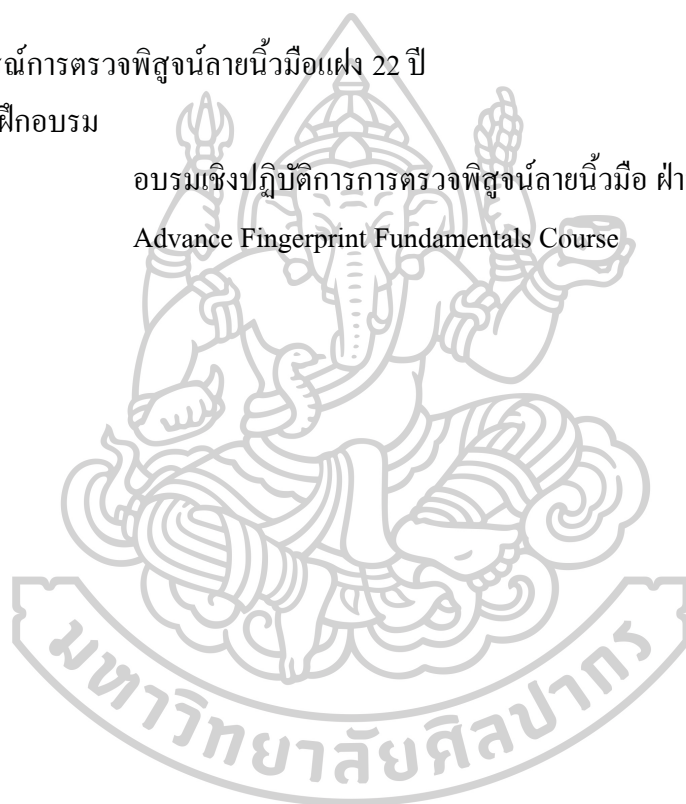
ประวัติการฝึกอบรม

พ.ศ. 2552

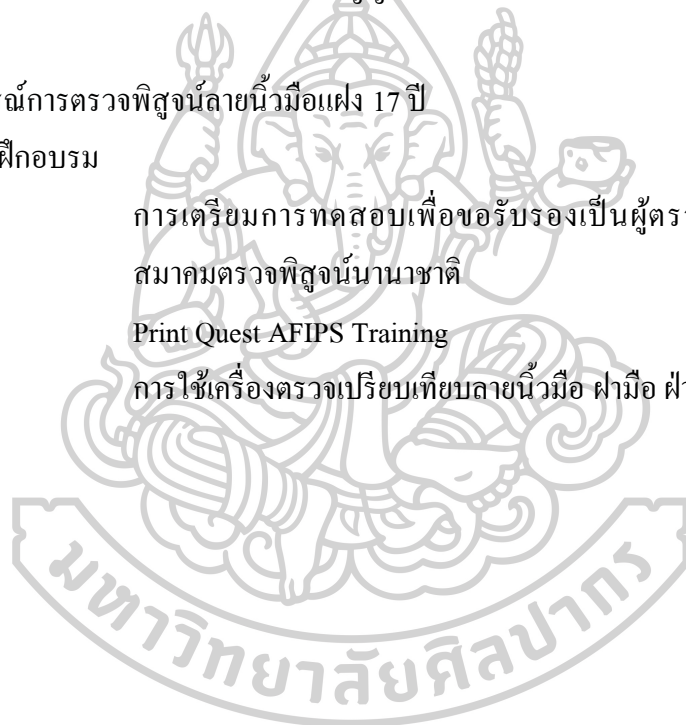
อบรมเชิงปฏิบัติการการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝง

พ.ศ. 2552

Advance Fingerprint Fundamentals Course



3. ชื่อ-สกุล พันตำรวจโทหญิง กมลทิพย์ สุทธิมรรคผล
- อายุ 39 ปี
- ตำแหน่งปัจจุบัน นวท.(สบ 3)กนฝ.ศพฐ.2
- สถานที่ทำงาน ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 ถนน โรงพยาบาลเก่า ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมืองชลบุรี ชลบุรี 20000
- ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี มหาวิทยาลัยบูรพา
- สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีนิติศาสตร์บัณฑิตมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
- สำเร็จการศึกษาปริญญาโทนิติศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ประสบการณ์การตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง 17 ปี
- ประวัติการฝึกอบรม
- พ.ศ. 2559 การเตรียมการทดสอบเพื่อขอรับรองเป็นผู้ตรวจลายนิ้วมือแฝง ของสมาคมตรวจพิสูจน์นานาชาติ
- พ.ศ. 2561 Print Quest AFIPS Training
- พ.ศ. 2562 การใช้เครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือ ฝ่ามือ ฝ่าเท้าแฝง



4. ชื่อ-สกุล พันตำรวจโทหญิง จิตติมา บุญย้อยหยัด
- อายุ 43 ปี
- ตำแหน่งปัจจุบัน นวท.(สบ 3)กนฝ.ศพฐ.2
- สถานที่ทำงาน ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 ถนน โรงพยาบาลเก่า ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมืองชลบุรี ชลบุรี 20000
- ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีครุศาสตร์บัณฑิต สาขาจิตวิทยาแนะนำ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต
- สำเร็จการศึกษาปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาจิตวิทยาคลินิก และชุมชน มหาวิทยาลัยรามคำแหง
- ประสบการณ์การตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง 10 ปี
- ประวัติการฝึกอบรม
- พ.ศ. 2559 อบรมเชิงปฏิบัติการการเตรียมความพร้อม และพัฒนาระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17020 ด้านการตรวจลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า
- พ.ศ. 2559 การเตรียมการทดสอบเพื่อขอรับรองเป็นผู้ตรวจลายนิ้วมือแฝง ของสมาคมตรวจพิสูจน์นานาชาติ

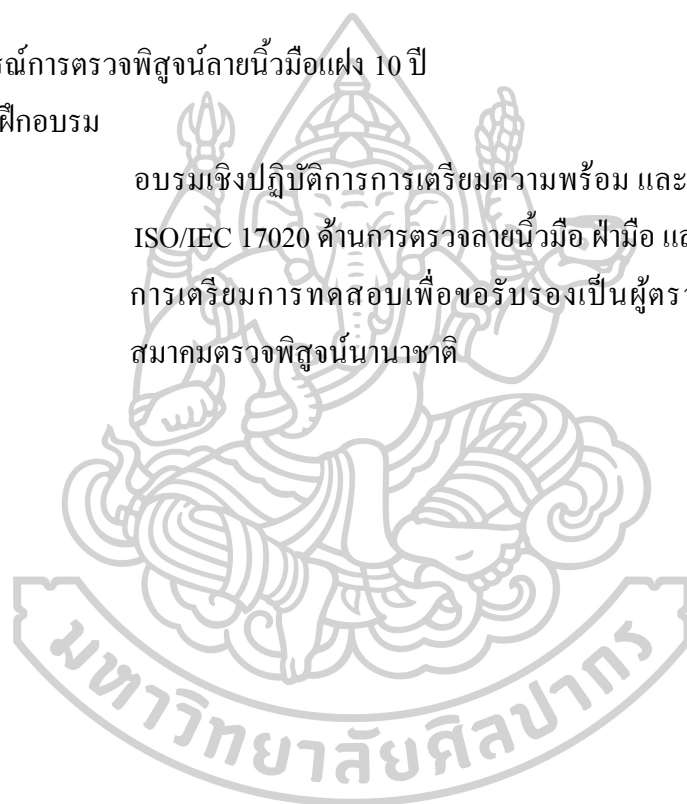


5. ชื่อ-สกุล ว่าที่พันตำรวจตรีหญิง พิชามณูชัช ยะทา
 อายุ 33 ปี
 ตำแหน่งปัจจุบัน นวท.(สบ 2)กนฝ.ศพลฐ.2
 สถานที่ทำงาน ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 2 ถนน โรงพยาบาลเก่า ตำบลบางปลาสร้อย อำเภอเมืองชลบุรี ชลบุรี 20000
 ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ประสบการณ์การตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง 10 ปี

ประวัติการฝึกอบรม

พ.ศ. 2559 อบรมเชิงปฏิบัติการการเตรียมความพร้อม และพัฒนาระบบมาตรฐาน ISO/IEC 17020 ด้านการตรวจลายนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้า
 พ.ศ. 2559 การเตรียมการทดสอบเพื่อขอรับรองเป็นผู้ตรวจลายนิ้วมือแฝง ของสมาคมตรวจพิสูจน์นานาชาติ



รายการอ้างอิง

1. ร้อยตำรวจโทกนิษฐ์ หอยสังข์ทอง, การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวโดยการย้อมสี. 2557, การค้นคว้าอิสระ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
2. Milutin Stoilovic and C. Lennard, *Workshop Manual : Fingerprint Detection & Enhancement, National Centre for Forensic Studies*. 6 ed. 2012, Australia: National Centre for Forensic Studies.
3. Gurvinder Singh Bumrah, Rakesh Mohan Sharma, and O.P. Jasuja, *Emerging latent fingerprint technologies: a review*. 2016. 6: p. 39-50.
4. Richa Rohatgi and A.K. Kapoor, *Development of latent fingerprints on wet non-porous surfaces with SPR based on basic fuchsin dye*. Egyptian Journal of Forensic Sciences, 2016. 6: p. 179-184.
5. Hélio L. Barros and V. Stefani, *Micro-structured fluorescent powders for detecting latent fingerprints on different types of surfaces*. Journal of Photochemistry & Photobiology A: Chemistry, 2019. 136: p. 137-146.
6. Moses, H., *Fundamentals of Fingerprint Analysis* 2013, United States: CRC Press.
7. O. P. Jasuja, Gagan Deep Singh, and G. Sodhi, *Development of latent fingerprints on the sticky side of adhesive tapes: phase transfer catalyst-based formulation*. Journal of the Canadian Society of Forensic Science, 2007. 40(1): p. 1-13.
8. Barros, H.L. and V. Stefani, *A new methodology for the visualization of latent fingermarks on the sticky side of adhesive tapes using novel fluorescent dyes*. Forensic Sci Int, 2016. 263: p. 83-91.
9. Wang, Y.F., et al., *Application of CdSe nanoparticle suspension for developing latent fingermarks on the sticky side of adhesives*. Forensic Sci Int, 2009. 185(1-3): p. 96-9.
10. บุรลัทภณ เกสร, การพัฒนาสารเคมีเพื่อตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว. 2557, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

11. ว่าที่ร้อยตำรวจโท ทศพร ทับทิม, การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนเทปกาวโดยใช้น้ำยาเงินเขียนไวโอเล็ต 2557, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
12. Jones, B.J., et al., *Nano-scale composition of commercial white powders for development of latent fingerprints on adhesives*. *Sci Justice*, 2010. 50(3): p. 150-5.
13. Ning Zhang, et al., *Detection of latent fingerprint hidden beneath adhesive tape by optical coherence tomography*. *Forensic Science International*, 2018. 287: p. 81-87.
14. อรรธิกา มงคลสมัย, การปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวด้วยเงินเขียนไวโอเล็ต 2557, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.





ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	ร.ต.อ. อรรถพล เหลืองอรุณ
วัน เดือน ปี เกิด	19 มกราคม 2532
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม
ที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 81 แยก 3-1 ถ.เฉลิมพระเกียรติร.9 ซอย 28 แขวงดอกไม้ เขตประเวศ กรุงเทพ 10250
ผลงานตีพิมพ์	-
รางวัลที่ได้รับ	-

