การตรวจหารอยลายพิมพ์นิ้วมือแฝงบนชิ้นส่วนรถยนต์และมีดที่แช่อยู่ในน้ำโดยใช้ซุปเปอร์กลู ผงฝุ่นดำ และการใช้ซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

โดย

นางสาววิภาดา สุขโสภี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การตรวจหารอยลายพิมพ์นิ้วมือแฝงบนชิ้นส่วนรถยนต์และมีดที่แช่อยู่ในน้ำโดยใช้ ซุปเปอร์กลู ผงฝุ่นดำ และการใช้ซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

โดย
นางสาววิภาดา สุขโสภี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

DETECTION OF LATENT FINGERPRINTS ON CAR PARTS AND KNIFES SUBMERGED IN WATER BY USING SUPER-GLUE BLACK POWDER AND SUPER-GLUE WITH BLACK POWDER

By

MISS Vipada SUKSOPEE

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Science (FORENSIC SCIENCE)
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2017

Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การตรวจหารอยลายพิมพ์นิ้วมือแฝงบนชิ้นส่วนรถยนต์และมีดที่แช่อยู่ในน้ำโดยใช้ ซุปเปอร์กลู ผงฝุ่นดำ และการใช้ซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ
โดย	วิภาดา สุขโสภี
สาขาวิชา	นิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	อาจารย์ ดร. ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง)

.... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(อาจารย์ ดร. ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี)

.... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ดร. ยุภาพร สมีน้อย)

มหาวิทยาลัยศิลปากร

56312326 : นิติวิทยาศาสตร์ แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
คำสำคัญ : รอยลายนิ้วมือแฝง, เทคนิคซุปเปอร์กลู, ผงฝุ่นดำ, นิติวิทยาศาสตร์

นางสาว วิภาดา สุขโสภี: การตรวจหารอยลายพิมพ์นิ้วมือแฝงบนชิ้นส่วนรถยนต์และมีดที่แช่อยู่ในน้ำโดยใช้ ซุปเปอร์กลู ผงฝุ่นดำ และการใช้ซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อาจารย์ ดร. ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี

การศึกษานี้ ได้ออกแบบการทดลองเพื่อตรวจสอบลายนิ้วมือบนวัตถุที่ถูกทิ้งในน้ำประปา และน้ำธรรมชาติ สารเคมีที่ใช้ในการทำให้รอยลายนิ้วมือปรากฏ คือ ผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับการปัดด้วยผงฝุ่นดำ วัสดุที่ใช้ในการศึกษานี้คือ ส่วนต่างๆของรถยนต์ และอาวุธมีด โดยตัวอย่างที่มีการประทับลายนิ้วมือจะถูกนำไปแช่ในน้ำเป็นเวลา 7, 14, 21 และ 28 วัน ก่อนนำมาตรวจพิสูจน์ ผลการศึกษาคุณภาพของรอยลายนิ้วมือที่ได้จากวิธีผงฝุ่นดำ และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับการปัดด้วยผงฝุ่นดำ ดีเพียงพอในการตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคล แม้แต่บนตัวอย่างที่ทิ้งไว้ในน้ำเป็นเวลา 21 วัน ในขณะที่วิธีซุปเปอร์กลูสามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือบนตัวอย่างที่แชในน้ำเพียง 14 วัน ด้วยคุณภาพที่เหมาะสมสำหรับการตรวจเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคลได้ นอกจากนี้ยังพบว่า คุณภาพของน้ำมีผลต่อคุณภาพของรอยลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

56312326 : Major (FORENSIC SCIENCE)

Keyword : Fingerprint, black powder, Superglue, Forensic Science

MISS VIPADA SUKSOPEE : DETECTION OF LATENT FINGERPRINTS ON CAR PARTS AND KNIFES SUBMERGED IN WATER BY USING SUPER-GLUE BLACK POWDER AND SUPER-GLUE WITH BLACK POWDER THESIS ADVISOR : DR. SUPACHAI SUPALAKNARI

In this study, the evalution of fingerprints on the objects left in tap water and natural water was proposed. Black powder, superglue and the combination of black powder and superglue methods were developed as reagents for fingerprint. Car parts and knifes were chosen as objects in this study. The samples with impressed fingerprints were left in water for 7, 14, 21 and 28 days before evaluation. It was found that the qualityof the fingerprints obtained from the black powder method and the combination of the two methods were good enough for comparison and identification, even on samples with the disposing time of 21 days. While the superglue methode can detect the fingerprints on the sample submerged in water but not longer than 14 days, with the suitable quality for individual identification. It was also found that the quality of water affected the quality of the developed fingerprints.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขานิติวิทยาศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้ความรู้ ให้คำแนะนำ และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณพี่ๆเพื่อนๆ หลักสูตรนิติวิทยาศาสตร์ รุ่นที่ 9 มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ จนการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในทุกๆด้าน

วิภาดา สุขโสภี

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .... จ
กิตติกรรมประกาศ .... ฉ
สารบัญ .... ช
สารบัญตาราง .... ฌ
สารบัญภาพ .... ญ
สารบัญแผนภูมิ .... ฏ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาของปัญหา 1
ตัวอย่างคดีที่ใช้รอยลายนิ้วมือแฝงในการตรวจพิสูจน์ 2
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 3
สมมติฐานของงานวิจัย 3
ขอบเขตของการวิจัย 3
ข้อตกลงเบื้องต้น 4
ความจำกัดของการวิจัย 4
นิยามศัพท์เฉพาะ 5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5
กรอบแนวคิดในการวิจัย 6
บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 7
ความเป็นมาเกี่ยวกับรอยลายนิ้วมือแฝง 7
วิทยาศาสตร์และลายนิ้วมือ 8

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติลายนิ้วมือในประเทศไทย 9
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับลายนิ้วมือ 9
การเกิดลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ 13
วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง 13
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย 19
อาสาสมัครที่ให้รอยลายนิ้วมือแฝง 19
ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง 19
สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 20
วิธีการทดลอง 21
บทที่ 4 ผลการทดลอง 26
บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง 43
สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง 43
ข้อเสนอแนะในการวิจัย 44
รายการอ้างอิง 45
ประวัติผู้เขียน 47

มหาวิทยาลัยศิลปากร

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 21

ตารางที่ 2 เกณฑ์การนับจุดลักษณะสำคัญเพื่อแสดงระดับคะแนนคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง 25

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยและระดับคะแนนคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากตัวอย่างที่แช่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ นาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ 33

ตารางที่ 4 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากตัวอย่างที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ นาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ ตรวจเก็บด้วยซุปเปอร์กลู 35

ตารางที่ 5 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากตัวอย่างที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ นาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ 37

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 ตราประทับของชาวจีนที่มีลายนิ้วมือด้านหนึ่ง และมีชื่ออยู่อีกด้านหนึ่ง 8

ภาพที่ 2 เส้นนูน-เส้นร่อง (ridges- furrows) ผิวหนังตรงบริเวณลายนิ้วมือของมนุษย์................ 10

ภาพที่ 3 เส้นนูน-เส้นร่อง (ridges- furrows) ผิวหนังตรงบริเวณลายนิ้วมือของมนุษย์................ 10

ภาพที่ 4 แสดงเส้นขอบ-สันดอน-ใจกลาง ผิวหนังตรงบริเวณลายนิ้วมือของมนุษย์...................... 11

ภาพที่ 5 จุดลักษณะสำคัญพิเศษหรือจุดตำหนิ (Special Characteristics or Minutiae) บนลายนิ้วมือ... 11

ภาพที่ 6 ประเภทของลายนิ้วมือ (a) แบบมัดหวาย (b) แบบก้นหอย (c) แบบโค้ง 12

ภาพที่ 7 ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) มือจับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) มีด 20

ภาพที่ 8 ตัวอย่างซึ่งแช่อยู่ในน้ำประปา และน้ำธรรมชาติ ตามระยะเวลาที่กำหนด 22

ภาพที่ 9 การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ 22

ภาพที่ 10 การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีซุปเปอร์กลู... 23

ภาพที่ 11 การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ 23

ภาพที่ 12 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำประปานาน 7 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอรกลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) อาวุธมีด 26

ภาพที่ 13 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) อาวุธมีด 27

ภาพที่ 14 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำประปานาน 7 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ (a) กระจกมองข้างรถยนต์ (b) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์.. 28

ภาพที่ 15 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) อาวุธมีด...................................... 28

ภาพที่ 16 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำนาน 14 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำ (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ ในน้ำประปา (b) กระจกมองข้างรถยนต์ ในน้ำประปา (c) อาวุธมีด ในน้ำธรรมชาติ (d) จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ ในน้ำธรรมชาติ 29

ภาพที่ 17 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำนาน 14 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ (a) กระจกมองข้างรถยนต์ ในน้ำประปา (b) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ ในน้ำประปา (c) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ ในน้ำธรรมชาติ (d) อาวุธมีด ในน้ำธรรมชาติ........................... 29

ภาพที่ 18 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำประปานาน 14 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) อาวุธมีด 30

ภาพที่ 19 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 14 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) อาวุธมีด 30

ภาพที่ 20 รอยลายนิ้วมือแฝงภายหลังจากที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 21 วัน (a) ตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ (b) ตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ ตรวจเก็บด้วยซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ (c) อาวุธมีด ตรวจเก็บผงฝุ่นดำ (d) อาวุธมีด ตรวจเก็บด้วยซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ... 31

ภาพที่ 21 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 21 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (c) อาวุธมีด...................... 31

ภาพที่ 22 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำนาน 28 วัน ทำการตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ (a) อาวุธมีด แช่ในน้ำประปา (b) อาวุธมีด ที่แช่ในน้ำธรรมชาติ (c) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ แช่ในน้ำธรรมชาติ 32

ภาพที่ 23 รอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างอาวุธมีด ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) แช่อยู่ในน้ำประปา (b) แช่อยู่ในน้ำธรรมชาติ.. 32

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย 6

แผนภูมิที่ 2 วิธีการทดลอง 24

แผนภูมิที่ 3 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำประปานาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ 34

แผนภูมิที่ 4 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7, 14, 21, และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ 34

แผนภูมิที่ 5 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำประปานาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู 36

แผนภูมิที่ 6 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 14 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู 37

แผนภูมิที่ 7 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่ในน้ำประปานาน 7 14 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ 38

แผนภูมิที่ 8 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 14 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ..... 39

แผนภูมิที่ 9 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่แช่ในน้ำประปานาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ 39

แผนภูมิที่ 10 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่แช่ในน้ำประปานาน 28 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ........ 40

แผนภูมิที่ 11 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่แช่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ........ 40

แผนภูมิที่ 12 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่แช่ในน้ำธรรมชาตินาน 28 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ........ 41

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

สังคมในยุคปัจจุบันนี้เป็นสังคมแห่งเทคโนโลยีและการสื่อสารความก้าวหน้าทางวิทยาการนำไปสู่การรับรู้ข่าวสารที่รวดเร็ว ทันสมัย กลุ่มคนทุกระดับและช่วงวัยสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลและความรู้ต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดาย มีการนำเทคโนโลยีและวิยาการที่ทันสมัยมาเผยแพร่ผ่านสื่อออนไลน์ เพื่อให้บุคคลเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วและตลอดเวลา ทำให้อาชญากรรมที่เกิดขึ้นมีการพัฒนารูปแบบและความซับซ้อนยิ่งขึ้น เมื่ออาชญากรมีการพัฒนาองค์ความรู้ ในการก่ออาชญากรรม กระบวนการทางนิติวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญมากในการอำนวยความยุติธรรม ซึ่งการได้มาซึ่งวัตถุพยานทางวิทยาศาสตร์เพื่อเชื่อมโยงอาชญากรเข้ากับอาชญากรรมที่เกิดขึ้น จึงต้องมีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการตามไปด้วย

พยานหลักฐานหรือวัตถุพยานทางนิติวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ พยานหลักฐานทางกายภาพ (Physical Evidence) และพยานหลักฐานทางชีววิทยา (Biological Evidence) พยานหลักฐานทางกายภาพ เป็นวัตถุพยานที่ได้จากสิ่งไม่มีชีวิต เช่น อาวุธมีด เขม่าดินปืน สี ร่องรอยการงัดแงะ เป็นต้น ส่วนพยานหลักฐานทางชีววิทยา เป็นวัตถุพยานที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิตหรือส่วนหนึ่งของสิ่งมีชีวิต เช่น คราบโลหิต คราบอสุจิ เส้นผม-เส้นขน ฟัน น้ำลาย เนื้อเยื่อ รอยลายนิ้วมือแฝง เป็นต้น และวัตถุพยานที่สามารถระบุตัวผู้กระทำผิดหรืออาชญากรได้ถูกต้องเป็นที่ยอมรับในระดับสากล ก็คือ วัตถุพยานทางชีววิทยานั่นเอง ซึ่งวัตถุพยานทางชีววิทยาที่เกิดขึ้นได้ง่าย สามารถพบได้เกือบทุกคดี คือ รอยลายนิ้วมือแฝง เนื่องจากรอยลายนิ้วมือแฝงเกิดจากสารคัดหลั่งตามธรรมชาติที่มาจากต่อมเหงื่อ (Sweat gland) ต่อมไขมัน (sebaceous gland) และ ไขมันจากผิวหนัง และติดอยู่บนนิ้วมือของมนุษย์ เมื่อมีการจับ สัมผัส สสารย่อมมีการแลกเปลี่ยนวัตถุพยานซึ่งกันและกัน ทำให้รอยลายนิ้วมือไปติดอยู่บนวัตถุที่สัมผัสเสมอ ซึ่งโดยธรรมชาติของไขมันจะมีความคงทนต่อการทำลายและการชะล้างของน้ำได้มากกว่าสารชนิดอื่น ทำให้ยังสามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงได้แม้จะเวลาจะผ่านไป และเนื่องจากคุณสมบัติที่สำคัญของลายนิ้วมือคือ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลาหรือตลอดที่ยังมีชีวิตและมีรูปแบบเฉพาะในแต่ละบุคคล ด้วยคุณสมบัติทั้ง 2 ประการนี้ จึงทำให้ลายนิ้วมือสามารถนำมาตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลและสามารถนำไปสู่การชี้ตัวผู้กระทำความผิดได้ แต่การจะได้มาซึ่งรอยลายนิ้วมือแฝงจากวัตถุพยานในคดีนั้น มีข้อจำกัดอยู่หลาย

ประการ อาทิ เช่น ลักษณะพื้นผิวของวัตถุพยาน กระบวนการเกิดของลายนิ้วมือ วิธีการในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ และสภาพของลายนิ้วมือหลังเกิดเหตุ ซึ่งข้อจำกัดในที่สำคัญคือสภาพของลายนิ้วมือหลังเกิดเหตุ ซึ่งวัตถุพยานอาจถูกซ่อนเร้นทำลาย ทำให้รอยลายนิ้วมือถูกทำลายไปด้วย เช่น การเช็ดล้าง หรือการโยนวัตถุพยานทิ้งลงไปในน้ำ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นสาเหตุที่สำคัญต้น ๆ ที่อาจทำให้ไม่สามรถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้อย่างมีคุณภาพ ทำให้ต้องมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาวิธีการในการตรวจเก็บเพื่อให้ได้มาซึ่งรอยลายนิ้วมือแฝงที่มีคุณภาพและสามารถตรวจเปรียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ (พล.ต.อ.อรรถพล, 2546)

ตัวอย่างคดีที่ใช้รอยลายนิ้วมือแฝงในการตรวจพิสูจน์

คดีวางระเบิดท่าเรือสาทร

เมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2558 มีการรายงานข่าวเหตุคดีวางระเบิดบริเวณท่าน้ำสาทร โดยคนร้ายได้หย่อนวัตถุระเบิดลงที่ท่าเรือสาทร แต่ระเบิดพลัดหล่นลงไปในแม่น้ำเจ้าพระยา และเกิดการระเบิดในที่สุด เจ้าหน้าที่สถานีตำรวจภูธรยานนาวา ได้นำกำลังพร้อมด้วยนักประดาน้ำ เข้าตรวจค้นและตรวจหาวัตถุพยานบริเวณแม่น้ำเจ้าพระยา ช่วงใต้สะพานสมเด็จพระเจ้าตากสิน ใกล้กับสถานีรถไฟฟ้าบีทีเอสตากสินและท่าเรือสาทร เพื่อช่วยกันหาสะเก็ดระเบิดและพยานหลักฐานเพิ่มเติม (ไทยรัฐ, 2558)

พบอาวุธสงครามจำนวนมากในบึงน้ำ จังหวัดฉะเชิงเทรา

พลตำรวจเอก ศรีวราห์ รังสิพราหมณกุล รอง ผบ.ตร. กล่าวถึงกรณีพบอาวุธสงครามเครื่องกระสุนปืนและวัตถุระเบิดจำนวนมาก ที่ถูกนำมาทิ้งไว้ในบึงน้ำ หมู่ที่ 15 ตำบลดอนฉิมพลี อำเภอบางน้ำเปรี้ยว จังหวัดฉะเชิงเทรา จากการสืบสวนเกี่ยวกับอาวุธสงครามที่พบซึ่งมีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับเหตุการณ์เมื่อปี พ.ศ.2557 เป็นการเชื่อมโยงวัตถุพยาน โดยดูจากซีรีส์-นัมเบอร์เป็นอาวุธล็อตเดียวกันกับปี 2557 ล็อตเดียวกับ 18 คดี ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น ทางเจ้าหน้าที่อีโอดียืนยันว่าอาวุธที่พบดังกล่าวมีสภาพพร้อมใช้งาน (ข่าวสด, 2560a)

คดีฆ่าหมอปอ

เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2560 พลตำรวจตรี สนธิชัย อาวัฒนกุลเทพ ผู้บังคับการตำรวจภูธรจังหวัดชุมพร นำกำลังนักประดาน้ำ จำนวน 10 นาย เดินทางไปยังสะพานบ้านอ่างทอง คลองท่าแซะ ตำบลสองพี่น้อง อำเภอท่าแซะ จังหวัดชุมพร ซึ่งเป็นจุดที่ นายรณชัย หรือ เก่ง ปาน-ชาติ และนางสาวนฤมล ช่วยสมบัติ ผู้ต้องหาร่วมกันฆาตกรรมหมอปอ ให้การว่า ได้นำปืนลูกซองสั้น มาโยนทิ้งในคลองดังกล่าว หลังจากที่ก่อนหน้านี้เจ้าหน้าที่ได้เข้าทำการค้นหาปืนมาก่อนแล้ว แต่ก็มีอุปสรรคที่ระดับน้ำสูงเกินไปจึงทำให้ค้นหาไม่พบ เมื่อระดับน้ำในคลองท่าแซะลดลง เจ้าหน้าที่จึงได้พบปืนลูก

ซองที่ใช้เป็นอาวุธสังหารหมอปอ ในพงหญ้าริมตลิ่งแห่งนั้นในที่สุด และหลังจากนี้เจ้าหน้าที่จะได้นำอาวุธปืนไปพิสูจน์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต่อไป (ข่าวสด, 2560b)

จะเห็นได้ว่าจากคดีต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น การซ่อนเร้นทำลายวัตถุพยานที่ใช้ในการก่อเหตุในคดีอาชญากรรมที่พบได้บ่อยก็คือ การโยนวัตถุพยานลงไปในน้ำ ซึ่งเป็นวิธีการทำลายวัตถุพยานที่ง่าย พบได้บ่อย ยากต่อการตรวจหาและตรวจเก็บ สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการคลี่คลายในคดีเหล่านี้ก็คือ การได้มาซึ่งพยานหลักฐานที่จะเชื่อมโยงไปสู่ตัวผู้กระทำผิด โดยปัจจัยที่มีผลต่อพยานหลักฐานที่สำคัญได้แก่ ระยะเวลาที่วัตถุจมอยู่ในน้ำ ชนิดของน้ำ และวิธีการที่ใช้ในการตรวจเก็บ งานวิจัยชิ้นนี้จึงมุ่งศึกษาวิธีการที่จะได้มาซึ่งพยานหลักฐาน เมื่อวัตถุถูกแช่ในน้ำเป็นเวลานาน เพื่อนำไปสู่การเชื่อมโยงวัตถุพยานเข้ากับอาชญากรและนำไปสู่การดำเนินการทางกระบวนการยุติธรรมต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงบนชิ้นส่วนรถยนต์และอาวุธมีดที่แช่อยู่ในน้ำที่ระยะเวลา 7, 14, 21 และ 28 วัน โดยทำการตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่น

2. เพื่อศึกษาผลกระทบของน้ำธรรมชาติ ที่มีผลต่อการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงเมื่อเทียบกับตัวอย่างที่แช่อยู่ในน้ำประปา ซึ่งใช้เป็นตัวอย่างควบคุม

สมมติฐานของงานวิจัย

1. ตรวจหาลายพิมพ์นิ้วมือแฝงที่ประทับอยู่บนวัตถุชนิดต่าง ๆเมื่อแช่ในน้ำธรรมชาติด้วยวิธีผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

2. เมื่อนำตัวอย่างที่มีลายพิมพ์นิ้วมือแฝงที่แช่ในน้ำธรรมชาติ มาตรวจเก็บ สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้

3. ระยะเวลามีผลต่อการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำ

4. การตรวจเก็บลายพิมพ์นิ้วมือแฝงเมื่อใช้สารเคมีร่วมกัน มีคุณภาพดีกว่าหรือไม่เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สารเคมีเพียงตัวอย่างเดียว

ขอบเขตของการวิจัย

1. สารเคมีที่ใช้ในงานวิจัยชิ้นนี้ คือ ผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ เนื่องจากผงฝุ่นดำเป็นสารเคมีที่เป็นพื้นฐานที่ใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง และซุปเปอร์กลูเป็นสารเคมีที่สามารถยึดเกาะกับสารประกอบในลายนิ้วมือได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ต้องใช้

เครื่องมือในการสัมผัสกับวัตถุพยาน จึงนำสารเคมีทั้ง 2 ชนิด มาทำการทดลองร่วมกัน เพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่มีคุณภาพมากขึ้น

2. ตัวอย่างที่ใช้คือ ชิ้นส่วนของรถยนต์ 3 ชนิด ซึ่งมีพื้นผิวต่างชนิดกัน ประกอบด้วย ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และกระจกมองข้างรถยนต์ และตัวอย่างอาวุธมีด ซึ่งตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด เป็นตัวอย่างวัตถุพยานที่พบได้บ่อยในคดีอาชญากรรมทั่ว ไป

3. แหล่งน้ำที่ใช้ คือน้ำประปา ซึ่งใช้เป็นตัวอย่างควบคุม และน้ำธรรมชาติ จากบริเวณอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

4. ระยะเวลาที่ทำการทดลองคือ 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ

ข้อตกลงเบื้องต้น

ในการประทับตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงให้ครบตามจำนวนที่ต้องการทุกตัวอย่าง ไม่สามารถดำเนินการให้แล้วเสร็จได้ภายในครั้งเดียว ดังนั้นเพื่อป้องกันการเกิดความแตกต่างด้านคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการประทับ จึงมีการกำหนดเงื่อนไขในการประทับ ดังนี้

1. กำหนดให้ผู้วิจัย ซึ่งเป็นผู้ประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ก่อนทำการประทับลายนิ้วมือให้ผู้วิจัยซึ่งไม่ผ่านการล้างมือ นั่งอยู่ในห้องที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง

2. ก่อนประทับรอยลายนิ้วมือลงบนพื้นผิวของตัวอย่าง ให้นำนิ้วมือที่จะทำการประทับไปถูบริเวณที่มีไขมันของใบหน้าก่อน เช่น หน้าผาก จมูก คาง เป็นต้น

3. ระยะเวลาในการประทับรอยลายนิ้วมือ นาน 5 วินาที

4. น้ำหนักกดในการประทับรอยลายนิ้วมือ 400-500 กรัม

ความจำกัดของการวิจัย

1. ปริมาณไขมันที่อยู่บนหน้าผาก จมูก คาง เมื่อผู้วิจัยนำนิ้วมือไปสัมผัส อาจจะไม่เท่ากันเสมอไป

2. จำเป็นต้องสุ่มตัวอย่างน้ำธรรมชาติ แล้วนำมาทดลองในห้องปฏิบัติการ เนื่องจากปัจจัยทางธรรมที่อาจรบกวนและทำลายตัวอย่างทดลอง ทำให้ไม่สามารถทำการทดลองในสถานที่จริงได้ เช่น สัตว์น้ำต่าง ๆ ลม ฝน เป็นต้น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. รอยลายนิ้วมือแฝง หมายรวมถึง ลายเส้นบนฝ่ามือ ลายนิ้วมือ และลายฝ่าเท้า มีลักษณะ เป็นเส้นนูนปรากฏบนผิวหนังบริเวณนิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้าของทุกคน เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลที่ไม้ซ้ำกันและไม่มีการเปลี่ยนแปลง รอยลายนิ้วมือที่เกิดจากเหงื่อที่อยู่บนเส้นนูนของลายนิ้วมือที่ประทับอยู่บนพื้นผิวของวัตถุ ปรากฏเป็นรูปลักษณะของลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า

2. ผงฝุ่นดำ หมายถึง ผงฝุ่นสีดำ ขนาดค่อนข้างละเอียด มีส่วนผสมของคาร์บอนแบลคและแกรไฟต์ สามารถนำมาใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้

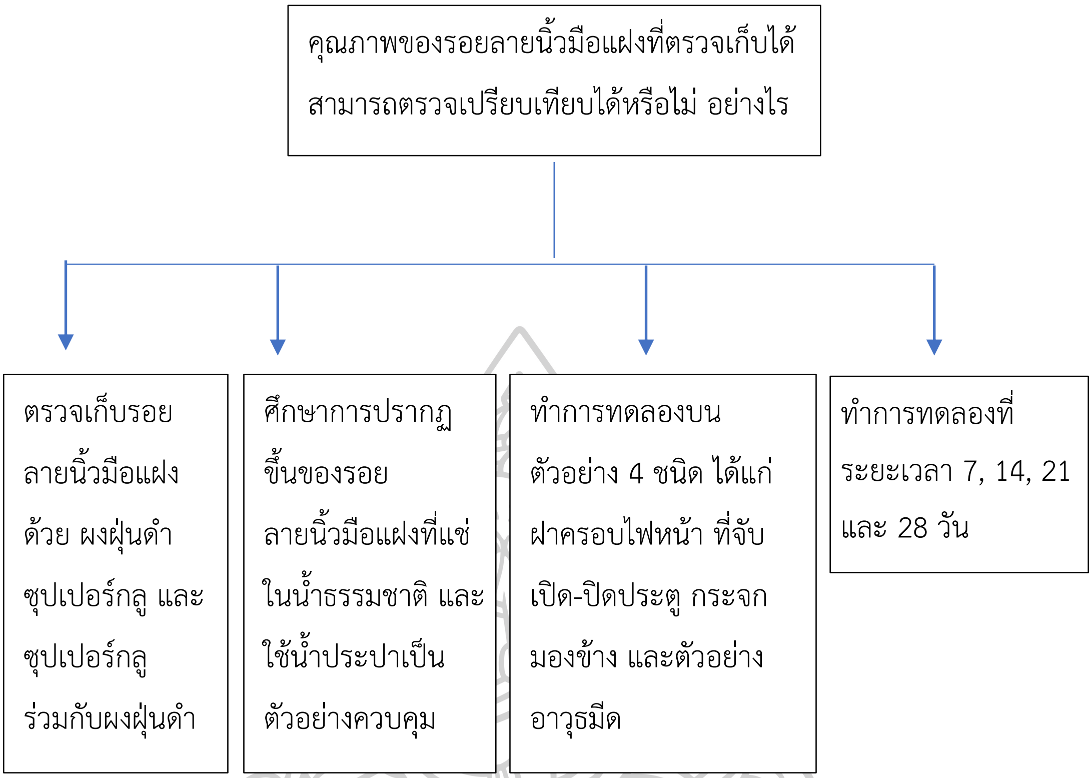
3. ซุปเปอร์กลู หรือ Cyanoacrylate Ester หมายถึง ส่วนผสมของสารไซยาโนอครีเลทเอสเทอร์ (Cyanoacrylate Ester) เมื่อได้รับความร้อนเพียงเล็กน้อยจะระเหยให้ควันสีขาว การรมควันด้วยซุปเปอร์กลู ควรทำในภาชนะปิด เมื่อสารนี้ได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอ ซึ่งมีความเข้มข้นสูงแล้วไปทำปฏิกิริยากับโปรตีนและน้ำในเหงื่อ ทำให้เกิดรอยลายนิ้วมือแฝงเป็นสีขาว ทำการตรวจเก็บโดยการถ่ายภาพ หรือใช้วิธีการตรวจเก็บอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ปัดด้วยผงฝุ่นดำ แล้วลอกเก็บด้วยเทปกาวใส เป็นต้น วิธีนี้เหมาะกับวัตถุประเภทเครื่องหนัง กระดาษ แก้ว ผ้า และโลหะต่าง ๆ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ใช้เป็นแนวทางในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่พบบนวัตถุพยานที่จมอยู่ในน้ำเป็นเวลานาน

2. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคนิคในการตรวจเก็บโดยการใช้สารเคมีร่วมกันหลายชนิด ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพยานที่จมอยู่ในน้ำ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความเป็นมาเกี่ยวกับรอยลายนิ้วมือแฝง

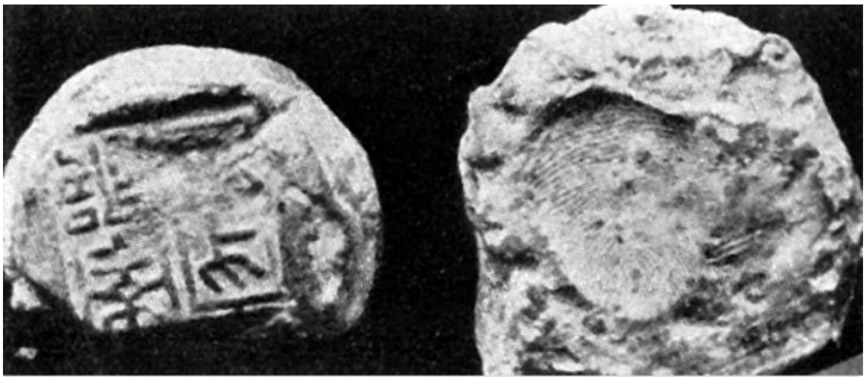
หลายพันปีมาแล้ว มนุษย์ในส่วนต่าง ๆ ของโลก สังเกตเห็นรายละเอียดของผิวหนังที่นูนขึ้นมาบนฝ่ามือ นิ้วมือ และฝ่าเท้า แต่ด้วยอารยะธรรมที่แตกต่างกัน และความห่างไกลทำให้ไม่มีการสื่อสาร การค้นพบจึงเป็นการค้นพบแบบอิสระ ต่างคนต่างค้นพบ บางคนแกะสลักรายละเอียดของลายนิ้วมือบนแท่งหิน หรืองาศิลป์ที่ยังคงปรากฏให้พบเห็นอยู่ในปัจจุบัน ตัวอย่างเช่น

โบราณคดีในเมืองเจริโก (Jerico) เป็นลายพิมพ์นิ้วหัวแม่มือบนก้อนอิฐยุคหินใหม่ (Neolithic Brick) เมืองเจริโก เป็นชื่อเมืองโบราณของปาเลสสไตน์ ตั้งอยู่ทางเหนือของทะเลเดดซี คุณหญิงแคทลีน เคนยอน นักโบราณคดี (Dame Kathleen Kenyon) ได้ขุดพบก้อนหินที่มีลักษณะเด่นมีลายพิมพ์นิ้วหัวแม่มือหลายรอยอยู่เคียงข้างกัน มีอายุประมาณ 8,000 ปี ลักษณะคล้ายการทำเครื่องหมายบนก้อนอิฐ

ห้องฝังศพของชาวไอริช (Iris Burial Chamber) ลายนิ้วมือแกะสลักในหิน หลักฐานการค้นพบลายนิ้วมืออีกชิ้นหนึ่งทีมีอายุประมาณ 5,000 ปี ถูกค้นพบในห้องฝังศพที่มีชื่อเรียกว่า New Grange ในประเทศไอร์แลนด์ ลายพิมพ์นิ้วมือ 4 แบบและการไหลของลายเส้นอื่น ๆ ถูกแกะสลักในก้อนหินใหญ่

หินตั้ง (Standing Stone) ในภาพตะวันตกเฉียงเหนือของฝรั่งเศส ประมาณ 5,000 ปีมาแล้ว พบลายนิ้วมือบนแท่งหิน มีสัญลักษณ์ของเวลาและมีลายพิมพ์นิ้วมือบริเวณด้านล่างของแท่งหิน นักประวัติศาสตร์หลายท่านเห็นพ้องต้องกันว่า ประติมากรตั้งใจใส่เครื่องหมายของเขาบนชิ้นงานเหล่านั้น

ตราประทับของคนจีน ตัวอย่างที่สำคัญที่สุดที่แสดงการรู้จักลายนิ้วมือ อาจมาจากชนชาวจีน ซึ่ง Berthold Laufer นักค้นคว้าที่พิพิธภัณฑ์ประวัติศาสตร์ธรรมชาติ ประเทศสหรัฐอเมริกา ศึกษาตราประทับของชาวจีนที่มีอายุกว่า 4,000 ปี เป็นตราประทับที่ใช้กันทั่วไปในการรับกรองการดำเนินการทางธุรกิจ ตราประทับที่มีลายนิ้วมือด้านหนึ่ง และมีชื่ออยู่อีกด้านหนึ่ง Laufer บันทึกไว้ว่ารอยประทับนี้อาจเป็นตัวอย่างที่ดีที่สุดของความสัมพันธ์ระหว่างลายนิ้วมือ และบุคคลที่ระบุตัวตนได้



ภาพที่ 1 ตราประทับของชาวจีนที่มีลายนิ้วมือด้านหนึ่ง และมีชื่ออยู่อีกด้านหนึ่ง

วิทยาศาสตร์และลายนิ้วมือ

ปี 1684 Nehemiah Grew นักพฤกษศาสตร์ชาวอังกฤษ เขียนบทความเกี่ยวกับลายนิ้วมือในหนังสือที่มีชื่อเสียงมากเล่มหนึ่ง (Philosophical Tranactions of The Royal Society of London) โดยเขาสนใจศึกษารูปแบบเล็กๆ ที่สังเกตเห็นบนลายนิ้วมือของทุกคน Grew ได้รับการพิจารณาว่าเป็นหนึ่งในผู้บุกเบิกลายนิ้วมือในระยะแรกสุด บุคคลอื่นหลายคนสนใจศึกษาและสังเกตลายนิ้วมือโดยใช้บทความของ Grew มากกว่า 300 ปีแล้วที่ Nehemiah Grew เข้าใจความสำคัญของการตีพิมพ์ทางวิทยาศาสตร์และแบ่งปันการสังเกตพบ สิ่งนี้เป็นการทำให้ นักวิทยาศาสตร์ดำเนินการตามเส้นทางการค้นพบของเขา (วิโชติ บูรพชนก, 2553)

ปี 1685 Govard Bidloo นักกายวิภาคแห่งกรุงอัมสเตอร์ดัม ประเทศฮอลแลนด์ ตีพิมพ์หนังสือกายวิภาคมนุษย์ แสดงภาพลายเส้นลายนิ้วมืออย่างถี่ถ้วน มีศิลปะ และการบรรยายลายละเอียดของลายเส้นนูนและโครงสร้างรูต่อมเหงื่อ ซึ่งเป็นอีกตัวอย่างหนึ่งของการค้นคว้าเรื่องลายนิ้วมือที่มีการบันทึกรวบรวม แสดงตัวอย่าง และนำมาตีพิมพ์ (วิโชติ บูรพชนก, 2553)

ปี 1686 Marcello Malpighi นักกายวิภาคชาวอิตาลี อธิบายว่า ลายเส้นนูนบนนิ้วมือมีเพื่อการยึดจับ บนฝ่าเท้ามีเพื่อการลากเท้าและยังอธิบายว่ารูปร่างของลายนิ้วมือเป็นรูปวนรอบ (มัดหวาย, Loop) และเป็นรูปเกลียว (Spiral) เพื่อเป็นเกียรติ์แก่การค้นพบที่สำคัญของเขา ได้มีการตั้งชื่อชั้นผิวหนังมนุษย์ว่า Stratum Malpighi (วิโชติ บูรพชนก, 2553)

ปี 1823 150 ปี หลังจากการค้นพบของ Malpighi Johannes Purkinge ศาสตราจารย์กายวิภาคชาวเชคโกสโลวะเกีย ได้เขียนทฤษฎีลายนิ้วมือที่สำคัญ อธิบายลายนิ้วมือ 9 แบบ ตามรูปร่างและลักษณะของลายเส้น การจัดจำแนกลายนิ้วมือของเขาแสดงให้เห็นว่าลายนิ้วมือมีความโค้ง

เอียงของการไหลหรือการวิ่งของลายเส้นเหมือนกัน การสังเกตพบนี้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่จะมีระบบการจัดแฟ้มลายนิ้วมือในอนาคต (เอกจิตตรา มีไชยธร, 2551)

Dr.Henry Faulds เป็นแพทย์ชาวสก็อตอาศัยอยู่ในประเทศญี่ปุ่น บทความของเขาในนิตยสาร Nature เดือนตุลาคม ปี 1880 อาจเป็นเอกสารที่เกี่ยวกับลายนิ้วมือที่สำคัญที่สุดที่ได้รับการเขียนขึ้น เอกสารกล่าวว่า ลายนิ้วมือบนมือของท่านไม่เปลี่ยนแปลงตลอดอายุ ด้วยเหตุนี้ทำให้ลายนิ้วมือเป็นเครื่องมือที่ยอดเยี่ยมในการระบุตัวบุคคล Faulds ทำการศึกษาโดยให้นักศึกษาแพทย์ขัดลายเส้นนูนของลายนิ้วมือบนฝ่ามือออก ด้วยหินพูมิส (หินเป็นรูพรุนคล้ายฟองน้ำ) การทดลองนี้พิสูจน์ว่าเมื่อลายเส้นนูนหายดีแล้วลายเส้นจะกลับมามีรูปร่างเหมือนที่มีมาแต่เดิม การทดลองนี้พิสูจน์ว่าลายนิ้วมือไม่เปลี่ยนแปลง (เอกจิตตรา มีไชยธร, 2551)

ปี 1897 Sir Edword Riochard Henry ชาวอังกฤษ ได้ทำการศึกษาและคิดระบบจัดเก็บลายนิ้วมือ โดยการจัดจำแนกระบบลายพิมพ์นิ้วมือ ทำให้มีการสืบค้นได้ง่ายโดยใช้การให้ค่าตัวเลขของแบบลายนิ้วมือ ระบบจำแนกแผ่นลายนิ้วมือนี้เรียกว่าระบบเฮนรี่ (Henry System) เป็นที่รู้จักและใช้กันอยู่ในปัจจุบัน (ศิริรัตน์ เที่ยงเธียรธรรม, 2556)

ประวัติลายนิ้วมือในประเทศไทย

มีการก่อตั้งกองพิมพ์ลายนิ้วมือขึ้นในกองลหุโทษเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ.2444 โดยกรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ เสนาบดีกระทรวงยุติธรรมในสมัยนั้น ได้ให้เจ้ากรมกองลหุโทษจัดการทดลองพิมพ์ ลายนิ้วมือของตนนำไปถวาย และเมื่อทรงตรวจแล้วเห็นว่าใช้การได้ จึงทรงเป็นผู้ดำเนินการและอบรมสั่งสอนวิชาระบบพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยพระองค์เอง โดยทรงให้จัดพิมพ์ลายนิ้วมือตามระบบเฮนรี่ของนักโทษที่กำลังจะพ้นโทษ เก็บไว้เพื่อใช้เป็นหลักฐานว่าเคยกระทำความผิดมาก่อน จึงนับได้ว่าทรงเป็นพระบิดาพระองค์แรกของไทย และในปี พ.ศ.2500 ยูซอม ได้ส่งเจ้าหน้าที่ผู้เชี่ยวชาญมาให้การแนะนำและอบรมสั่งสอน วางหลักเกณฑ์ให้ตามแบบอย่างการเก็บพิมพ์ลายนิ้วมือของตำรวจเอฟบีไอ จนกระทั่งในปี พ.ศ.2501 ยูซอม ได้ส่งเครื่องมือเครื่องใช้เกี่ยวกับการดำเนินการจัดเก็บพิมพ์ลายนิ้วมือตามแบบอย่างของเอฟบีไอมาให้ และกองทะเบียนพิมพ์ลายนิ้วมือได้เริ่มทำการตรวจสอบและเก็บแบบพิมพ์ลายนิ้วมือตามแบบอย่างและวิธีการของตำรวจเอฟบีไอ (ศิริรัตน์ เที่ยงเธียรธรรม, 2556)

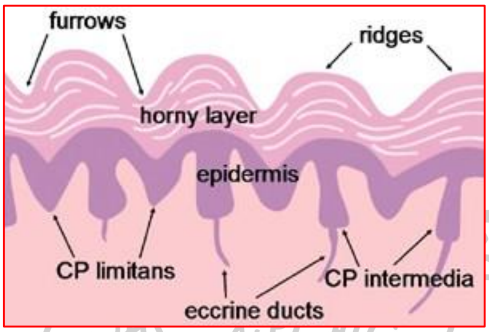
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับลายนิ้วมือ

การเกิดลายนิ้วมือ ลายนิ้วมือเกิดจากการปฏิสนธิของไข่และ sperm เมื่ออยู่ในครรภ์ในช่วงประมาณสัปดาห์ที่ 10-11 โดยลายเส้นนั้นจะปรากฏขึ้นครั้งแรกที่ผิวหนังภายนอก (basal layer of epidermis) มีชื่อเรียกว่า ลายเส้นปฐมภูมิ (primary ridge) และเติบโตต่อไปจนกระทั่ง

สัปดาห์ที่ 14 เป็นช่วงที่ต่อมเหงื่อเริ่มเกิดขึ้นระหว่างแนวลายเส้นปฐมภูมิ(primary ridge formation creases) และเส้นทุติยภูมิ (secondary ridge) กลางฝ่ามือ ลายนิ้วมือแฝงจะประกอบด้วยสารคัดหลั่งจากร่างกายจากต่อม sebaceous glands, apocrine glands และ eccrine gland

1. รูปแบบของของลายเส้นบนนิ้วมือ มีดังนี้

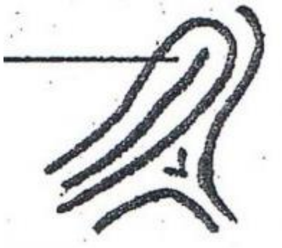
1.1 รูปแบบเส้นร่อง-เส้นนูน(Ridges- Furrows) มีลักษณะลายเส้น 2 แบบ เส้นร่อง (Furrows) เป็นรอยลึกที่อยู่ต่ำกว่าระดับเส้นนูน (Ridges) เนื่องจากรอยนูนนั้นจะสูงขึ้นจากผิวหนังส่วนนอกของฝ่ามือ นิ้วมือ และ ฝ่าเท้า



ภาพที่ 2 เส้นร่อง- เส้นนูน (ridges- furrows) บริเวณผิวหนังนิ้วมือของมนุษย์

ภาพที่ 3 เส้นร่อง- เส้นนูน (ridges- furrows) บริเวณผิวหนังนิ้วมือของมนุษย์

1.2 เส้นสันดอนและเส้นขอบ โดยแยกเป็น สันดอน (delta) คือ ลายเส้นในลายนิ้วมือซึ่งอยู่ตรงหน้าและใกล้ที่สุดกับ กึ่งกลางหรือเกือบกึ่งกลางของปากทางแยกของเส้นขอบ ส่วนเส้นขอบ (type line) เป็นเส้นขนานคู่ด้านในสุดเส้นหนึ่งแยกออกด้านบน อีกเส้นแยกออกด้านล่าง ล้อมลายเส้นที่อยู่ด้านใน



ภาพที่ 4 แสดงเส้นขอบ-สันดอน-ใจกลาง ผิวหนังตรงบริเวณลายนิ้วมือของมนุษย์

1.3 จุดลักษณะสำคัญพิเศษหรือจุดตำหนิ (Special Characteristics or Minutiae) ลายนิ้วมือจะประกอบไปด้วยลายเส้นที่มีลักษณะสำคัญพิเศษ หรือตำหนิ โดย คณะกรรมการมาตรฐานของสมาคมตรวจพิสูจน์นานาชาติ (The Standardization Committee of the International Association for Identification ; IAI) ได้แนะนำมาตรฐานของลักษณะพิเศษของลายเส้นไว้ 5 แบบ คือ

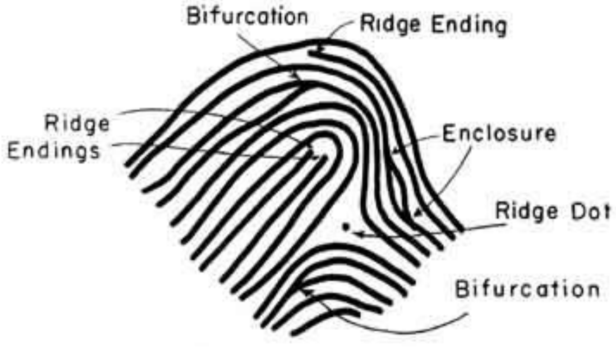
1.3.1 เส้นแตกหรือเส้นแยก (Bifurcation) เป็นลายเส้นจากเส้นเดี่ยวที่แยก ออกจากกันเป็นสองเส้น หรือมากกว่า หรือในทางกลับกันอาจเรียกว่าลายเส้นสองเส้นมารวมกันเป็น เส้นเดียว

1.3.2 เส้นสั้น ๆ (Short Ridge) เป็นลายเส้นสั้นแต่ไม่สั้นมากถึงกับเป็นจุด เล็ก ๆ

1.3.3 เส้นทะเลสาบ (Enclosure หรือ Lake) ลักกษณะเส้นจะแยกออกเป็นสองเส้นแล้ววนกลับมารวมกัน

1.3.4 เส้นหยุด (Ending Ridge) เป็นจุดเริ่มต้นและสิ้นสุดของเส้นนั้น

1.3.5 จุด (Dot) เป็นเส้นสั้นๆเสมือนจุดเล็ก



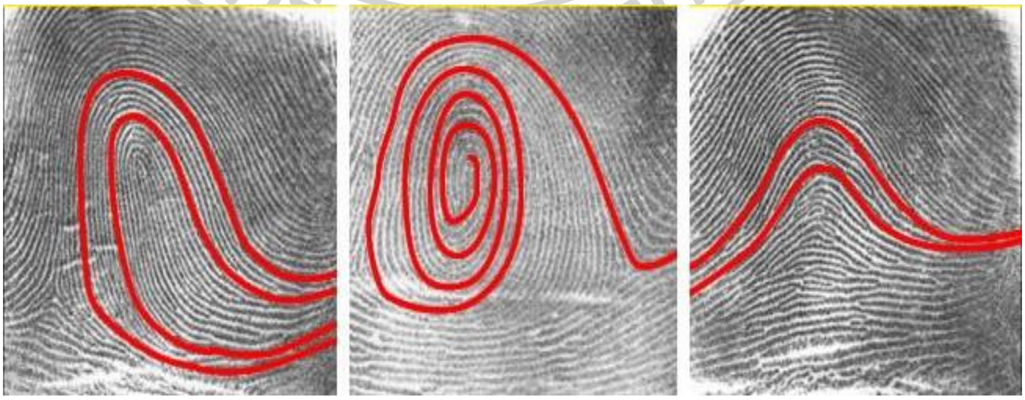
ภาพที่ 5 ลักษณะจุดตำหนิ หรือจุดสำคัญพิเศษ (Special Characteristics or Minutiae)

1.4 รูปแบบลายนิ้วมือ (Fingerprint Patterns) ลายนิ้วมือแบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1.4.1 โค้ง (Arch) แบ่งออกเป็น โค้งราบ (Plain Arch) คือลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือที่ตั้งต้นจากขอบเล็บข้างหนึ่งแล้ววิ่งไหลออกไปอีกข้างหนึ่ง และโค้งกระโจม (Tented Arch) คือลักษณะลายเส้นในลายนิ้วมือชนิดโค้งราบนั่นเอง แต่มีลักษณะแตกต่างกับโค้งราบที่สำคัญ คือ มีลายเส้นเส้นหนึ่งหรือมากกว่าซึ่งอยู่ตรงกลาง ไม่ได้วิ่งหรือไหลออกไปยังอีกข้างหนึ่ง หรือลายเส้นที่อยู่ตรงกลางของลายนิ้วมือเส้นหนึ่งหรือมากกว่าเกิดเป็นเส้นพุ่งขึ้นจากแนวนอน หรือมีเส้นสองเส้นมาพบกันตรงกลางเป็นมุมแหลม

1.4.2 มัดหวาย (Loop) แบ่งออกเป็น มัดหวายปัดขวา (Right Loop) คือ มัดหวายรูปใดที่มีปลายเส้นเกือก ม้าปัดปลายไปทางมือขวาหรือทางด้านขวา และมัดหวายปัดซ้าย (Left Loop) คือ มัดหวายรูปใดที่มีปลายเส้นเกือก ม้าปัดปลายในทางมือซ้ายหรือทางด้านซ้าย

1.4.3 ก้นหอย (Whorl) แบ่งออกเป็น 5 ชนิด ก้นหอยกระเป๋ากลาง (Central Pocket Loop) เหมือนก้นหอยธรรมดาต่างกันตรงสามารถลากเส้นสมมุติสันดอนหนึ่งไปอีกสันดอนหนึ่งได้โดยเส้นสมมุติไม่ตัดเส้นวงจรที่อยู่ด้านใน , ก้นหอยกระเป๋าข้าง (Lateral Pocket Loop) ลายนิ้วมือชนิดมัดหวายคู่แต่มีสันดอนข้างเดียว, ก้นหอยธรรมดา (Plain Whorl) เส้นจะเวียนรอบคล้ายวงจร หรือ เหมือนวงกลมลานนาฬิกา, มัดหวายคู่หรือมัดหวายแฝด (Double Loop / Twin Loop) คือ ลักษณะลายนิ้วมือที่มีรูปคล้ายลายนิ้วมือแบบมัดหวาย 2 รูป กอดหรือล้ำกัน เป็นลายนิ้วมือที่มีสันดอน 2 สันดอน มัดหวาย 2 รูปที่ปรากฏนี้ ไม่จำเป็นจะต้องมีขนาดเท่ากัน และมัดหวายซับซ้อน (Accidental Whorl) มีลายนิ้วมือที่ไม่เหมือนลายนิ้วมือชนิดอื่นจึงไม่สามารถจัดเข้าเป็นลายนิ้วมือโดยเฉพาะได้



(a) (b) (c)

ภาพที่ 6 รูปแบบลายนิ้วมือ (a) แบบมัดหวาย (b) แบบก้นหอย (c) แบบโค้ง

การเกิดลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ

การเกิดลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ แบ่งเป็น 2 แบบ คือ รอยลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าเมื่อมีการประทับ และ ลายนิ้วมือที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า เมื่อมีการประทับรอย ซึ่งส่วนใหญ่มักพบในสถานที่เกิดเหตุ คือ ลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ส่วนรอยลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นนั้นเป็นรอยที่เปื้อนโลหิต น้ำมัน ฝุ่น หรือไข หรือรอยประทับของนิ้วมือบนฝุ่น

รอยลายนิ้วมือบนวัตถุที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า อาจเกิดจากการเส้นนูนของเส้นลายมือสัมผัสกับวัตถุที่ที่เปื้อนโลหิตหรือสารอื่นๆ เมื่อมีจำนวนมากจะไหลลงเส้นร่อง ทำให้เกิดลายนิ้วมือกลับสี (Reversal Fingerprints) จึงพบแค่บางส่วนเท่านั้น

ต่อมเหงื่อจะขับสารที่มีค่า pH 4-7 ประกอบด้วยสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ ร้อยละ 1-2 สาร อนินทรีย์ ได้แก่ เกลือ แคลเซียม แมกนีเซียม เป็นต้น สารอินทรีย์ ได้แก่ กรดอะมิโน (โปรตีน) ยูเรีย และกรดแลคติก เป็นต้น

สารที่ขับออกมาจากต่อมไขมัน ใส ไม่มีสี ประกอบด้วย กรดไขมัน วิตามิน เป็นต้น คุณภาพและปริมาณของสารที่ขับออกมาจากต่อมไขมันแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ปริมาณสารที่ขับออกมาจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพจิตใจ จะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น หรือ มีความตรึงเครียดของจิตใจสูง เหตุที่มองไม่เห็นรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยตาเปล่า เนื่องจากเป็นรอย ลายนิ้วมือที่เกิดจากสารที่ไม่มีสี (วัลลภ เสมาทอง, 2554)

วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

1. วิธีผงฝุ่น (Fingerprint Powder) วิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดและเป็นวิธีพื้นฐานที่ใช้ตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง ผงฝุ่นเป็นวิธีทางกายภาพ โดยอนุภาคของผงฝุ่นจะเกาะติดกับน้ำและไขมันที่เป็นสารประกอบในลายนิ้วมือ ผงฝุ่นแต่ละชนิดจึงมีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน เช่น การยึดติด ขนาดเม็ดฝุ่น สี ความสามารถในยึดเกาะ ดังนั้นควรเลือกผงฝุ่นที่เหมาะกับชนิดของพื้นผิววัตถุที่จะตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ผงฝุ่นธรรมดา (Regular Fingerprint Powder) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เรซิ่นโพลิเมอร์สำหรับการยึดติด และสีสำหรับความชัดเจน ส่วนผสมของผงฝุ่นมีมากมายหลายชนิด นอกจากนี้ ยังมีความแตกต่างของสี และโลหะที่เป็นส่วนผสมในผงฝุ่น

1.1 ผงฝุ่นแม่เหล็ก (Megnetic Fingerprint Powder) เป็นผงฝุ่นที่มีส่วนผสมของเหล็กเนื้อละเอียด ซึ่งต้องใช้กับแปรงแม่เหล็ก ผงฝุ่นแม่เหล็กใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงจากพื้นผิว

วัตถุ เช่น ผนัง หนัง พลาสติก และผิวหนังของมนุษย์ สิ่งที่ต้องเตรียม คือ Iron Oxide และ Powder Dust พร้อมสารประกอบของสี ต่อมาถูกพัฒนาโดยเพิ่มอนุภาคของแม่เหล็กเพื่อช่วย ทำหน้าที่เหมือนแปรงและทำให้เกิดอนุภาพไม่เป็นแม่เหล็ก เพื่อเพิ่มการยึดติดกับสารประกอบบนรอยลายนิ้วมือแฝง

1.2 ผงฝุ่นเรืองแสง (Luminescent Fingerprint Powder) ประกอบด้วย สารประกอบจากธรรมชาติหรือสารสังเคราะห์ เช่น ฟลูออเรสเซนต์ หรือฟอสฟอเรสเซนต์ ซึ่งขึ้นอยู่กับช่วงการมองเห็นของแสงอัลตร้าไวโอเลต (UV) แสงเลเซอร์ และแหล่งกำเนิดแสงอื่น ๆ ผงฝุ่นชนิดนี้เป็นประโยชน์สำหรับการหารอยลายนิ้วมือแฝงที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่าที่ประทับอยู่บนพื้นผิวหลากหลายสี ถ้าทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นธรรมดา จะมีปัญหาเรื่องความคมชัด การเลือกใช้ผงฝุ่นเรืองแสงขึ้นอยู่กับสีของพื้นผิวและคุณสมบัติในการเรืองแสง

2. วิธีเคมี วิธีนี้ใช้ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงที่มองไม่เห็นบนวัตถุ เช่น กระดาษ ไม้ หรือโลหะ และตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่มองเห็น เช่น ลายนิ้วมือแฝงเปื้อนโลหิต หลักการของ วิธีการทางเคมีคือ องค์ประกอบในสารเคมีทำปฏิกิริยากับองค์ประกอบที่ขับออกมาทางลายนิ้วมือ

2.1 ซิลเวอร์ไนเตรท (Silver Nitrate) (Sodium Chloride) ซิลเวอร์คลอไรด์ในเหงื่อจะทำปฏิกิริยากับโซเดียมคลอไรด์ เห็นเป็นสีแดงน้ำตาล เนื่องจากซิลเวอร์ไนเตรทจะล้างพวกกรดอะมิโนและคราบไขมันออก

2.2 ผลึกม่วง (Crystal Violet) วิธีเหมาะกับลายนิ้วมือที่ไม่สามารถตรวจด้วยวิธีผงปัดฝุ่น ซึ่งจะนำไปย้อมสีลายนิ้วมือให้เป็นสีม่วงแทน

2.3 Small Particle Reagent (SPR) วิธีนี้เหมาะกับวัตถุพื้นผิวเรียบกึ่งรูพรุนหรือไม่มีรูพรุนที่เปียก ลายนิ้วมือที่เกิดขึ้นจะเป็นสีเทาเข้ม ที่ประกอบด้วยสารแขวนลอยของ molybdenum

2.4 วิธีซุปเปอร์กลู (Super Glue) หรือ Cyanoacrylate Ester ซุปเปอร์กลูซึ่งมีส่วนผสมของสารไซยาโนอครีเลท เอสเทอร์ (Cyanoacrylate Ester) การรมควันซุปเปอร์กลู ต้องทำในภาชนะปิด เมื่อได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอปรากฏลายนิ้วมือ

2.5 วิธีการหล่อร่องรอย หล่อด้วยปูนปลาสเตอร์ ในกรณีลายนิ้วมือเกิดบนวัตถุนิ่มและไม่ยืดหยุ่น เช่น ดินเหนียว ดินน้ำมัน เป็นต้น

2.6 วิธีการใช้แสงโพลีไลท์ หรือ แสงเลเซอร์ ทำให้รอยลายนิ้วมือเกิดการเรืองแสงโดยอาศัยการเรืองแสงของสารไพริดอกซิน และ ไรโบพลาริน จากเหงื่อที่ถูกขับออกมา

2.7 วิธี Electrostatic Dust Print Lifter เป็นเครื่องมือที่ใช้ลอกร่องรอยที่เกิดจากฝุ่นโดยอาศัยค่าความต่างศักย์ไฟฟ้า ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของประจุไฟฟ้าบนแผ่นฟิล์ม ที่ด้านหนึ่ง

เคลือบด้วยโลหะ ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กบนแผ่นฟิล์มดังกล่าว แล้วดูดผงฝุ่นขึ้นมาติดบนแผ่นฟิล์ม (สุภาภรณ์ โจมฤทธิ์, 2554)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Ana Castelló et al., (2013 : 328-331) ได้ทำการศึกษาการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่จมอยู่ในน้ำประปาที่ระยะเวลาต่าง ๆ บนพื้นผิวของวัตถุ 2 ชนิด คือ กระจกและพลาสติกทำการทดลองบนตัวอย่างทดลอง 20 ตัวอย่าง โดยให้อาสาสมัครที่ไม่ผ่านการล้างมือนานอย่างน้อย 3 ชั่วโมง ประทับรอยลายนิ้วมือลงบนตัวอย่าง จากนั้นนำตัวอย่างไปแช่ในน้ำที่ระยะเวลา 1, 3, 5, 7, 10 และ 15 วัน เมื่อครบตามเวลาที่กำหนด นำตัวอย่างขึ้นจากน้ำ ทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง ทำการตรวจสอบรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยแสง UV จากนั้นตรวจเก็บด้วยสารเคมีทั้งหมด 6 ชนิด คือ ผงฝุ่นดำ ผงโลหะสีเงิน ผงเรืองแสง Sudan Black (แบบผงและสารละลาย) และ Small Particle Reagent (SPR) จากผลการทดลอง บนพลาสติก ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ลายนิ้วมือแฝงยังมีคุณภาพดีตรวจเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนกระจกที่ผ่านการแช่น้ำประมาณ 15 วัน นำไปแช่ผงฝุ่นดำ Sudan Black (ชนิดผง) และ SPR สามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงได้คุณภาพดีเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคลได้ แต่สารเคมีอื่น ๆ เมื่อแช่น้ำนานเกิน 5 วัน ไม่สามารถหาลายนิ้วมือแฝงได้ จึงสรุปได้ว่าว่าสารเคมีที่ใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำที่มีประสิทธิภาพดีบนพื้นผิวทั้ง 2 ชนิด คือ Black Powder, Sudan Black (powder) และ SPR ตามลำดับ (Castelló, Francesc, & Fernando, 2013)

Matej Trapecar., (2012 : 126-130) ได้ทำการศึกษาการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนแผ่นฟอยล์ใสซึ่งแช่อยู่ในน้ำนาน 168 ชั่วโมง โดยใช้อาสาสมัคร 3 คน ประทับรอยลายนิ้วมือแฝงบนแผ่นฟอยล์ใส หลังจากประทับลอยนิ้วมือแล้ว ให้นำตัวอย่างทั้งหมดไปวางในกล่องโลหะ 3 กล่อง และเติมน้ำดื่มที่เย็นลงไปในกล่อง เมื่อครบตามระยะเวลาที่กำหนด ทำการตรวจสอบรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏด้วยแสงขาว จากนั้นตรวจเก็บโดยวิธีผงฝุ่น (Swedish) วิธี SPR และวิธี cyanoacrylate (ยกเว้นตัวอย่างที่ตรวจเก็บด้วย SPR ให้ทำการตรวจเก็บทันที) จากผลการทดลองพบว่าทั้ง 3 วิธี วิธีที่ดีที่สุดที่สามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนแผ่นฟอยล์ใสได้ คือ วิธี SPR แม้แผ่นฟอยล์ใสจะแช่อยู่ในน้ำนาน 168 ชั่วโมง ก็ยังสามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ดี (Matej 2012)

Matej Trapecar., (2013 : 48-53) ศึกษาการตรวจเก็บลายนิ้วมือ โดยให้อาสาสมัครเพศหญิง 1 คน และ เพศชาย 5 คน ประทับลายนิ้วมือลงบนบนแผ่นกระจก 54 แผ่น และแผ่นโลหะ 20 แผ่น ประทับรอยลายนิ้วมือนาน 3-5 วินาที แรงกดปานกลาง (ล้างมือก่อนทำการทดลอง) ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิห้องระหว่าง 20-24 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 60 หลังจากประทับลายนิ้วมือบนตัวอย่างทั้งหมดแล้ว นำตัวอย่างไปแช่ในน้ำที่ ใส่ไว้ในภาชนะพลาสติก 4 ใบ (ใช้น้ำดื่ม และน้ำประปา) เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำตัวอย่างขึ้นจากน้ำและทำให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง ยกเว้นตัวอย่างที่ทำการเก็บด้วย SPR ให้ทำการทดลองทันที สำหรับพื้นผิวที่เป็นกระจก ทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่ช่วงเวลา 1, 24, 48 และ 168 ชั่วโมง โดยใช้เทคนิค SPR, CA และ powder Silver Special ส่วนตัวอย่างที่เป็นโลหะ ทำการทดลองที่ช่วงเวลา 4, 28, 48 และ 168 ชั่วโมง และใช้เทคนิค CA และ SPR ในการตรวจเก็บ ผลที่ได้บันทึกด้วยกล้อง Canon EOS 5D จากผลการทดลองพบว่า บนพื้นผิวที่เป็นกระจกและโลหะ สารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงคือ CA ตามด้วย SPR และ powder Silver Special ส่วนอิทธิพลของน้ำต่อคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง คือ คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงจะต่ำลงเมื่อวัตถุแช่อยู่ในน้ำนานขึ้น และเป็นที่ยอมรับและยืนยันได้ว่ารอยลายนิ้วมือบนกระจกและโลหะยังสามารถตรวจเก็บได้แม้ว่าจะแช่อยู่ในน้ำเป็นเวลาถึง 168 ชั่วโมง (Matej, 2012)

สมจารี คันธชาติกุล (2558: 524-534) ทำการทดลองเพื่อหาระยะเวลาการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนขวดพลาสติกประเภท Polyethylene Terephthalate, High Density Polyethylene, Polystyrene Polypropylene ด้วยวิธีซุปเปอร์กลู และผงฝุ่นดำ ทดลองที่อุณหภูมิห้อง (หมายถึงอุณหภูมิปกติของสถานที่ที่ทำการทดลอง) และในที่โล่งแจ้ง (หมายถึง สถานที่ที่มีแสงแดดส่องถึง) ทำการทดลองโดยใช้ขวดพลาสติก 3 ชนิด ทดลองที่ช่วงเวลา 1, 3, 6 ชั่วโมง 1, 3, 5, 7 วัน และ 2, 3 และ 4 สัปดาห์ ให้คะแนนคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงโดยการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ผลการทดลองพบว่า วิธีซุปเปอร์กลู สามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนพลาสติกได้ทุกประเภท แต่ตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงไม่ครบทุกช่วงเวลา เมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธี Independent t-test พบว่า ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนขวดพลาสติก ทั้ง 2 สถานที่ มีการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงไม่แตกต่างกัน

บทที่ 3
วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนชิ้นส่วนรถยนต์และอาวุธมีดที่จมในน้ำธรรมชาติโดยวิธีปัดฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ วิธีซุปเปอร์กลู และการใช้ซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีรายละเอียดและวิธีการทดลอง ดังนี้

1. อาสาสมัครที่ให้รอยลายนิ้วมือแฝง
2. ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
3. สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
4. วิธีการทดลอง

อาสาสมัครที่ให้รอยลายนิ้วมือแฝง

อาสาสมัครในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ จะใช้อาสาสมัคร 1 คน คือตัวของผู้วิจัยเอง (ผู้วิจัยมีส่วนสูง 158 cm. และน้ำหนักประมาณ 43 kg.) โดยใช้นิ้วหัวแม่มือขวาของอาสาสมัคร ซึ่งมีรูปแบบรอยลายนิ้วมือเป็นแบบก้นหอย ก่อนทำการประทับลายนิ้วมือ ให้อาสาสมัครนั่งอยู่ในห้องที่มีอากาศถ่ายเท ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง หลังจากนั้นประทับลายนิ้วมือลงไปบนตัวอย่างทดลอง โดยแรงที่ใช้ในการกดประทับประมาณ 400-500 กรัม นาน 5 วินาที ทำการทดลองในจังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน พฤษภาคม-กันยายน อุณหภูมิประมาณ 25-32 °c

ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง

1.ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นชิ้นส่วนของรถยนต์ยี่ห้อโตโยต้า ประกอบด้วย ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ กระจกมองข้างรถยนต์ ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด แสดงดังภาพที่ 7

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

ภาพที่ 7 ตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) มือจับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) มีด

1. ตัวอย่างน้ำที่ใช้ในการทดลอง

2.1 น้ำประปา เก็บตัวอย่างจากห้องทดลอง ชั้นที่ 2 อาคารเรียนวิทยาศาสตร์ 4 มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ ตำบลสนามจันทร์ อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม

2.2 แหล่งน้ำธรรมชาติ เป็นแหล่งน้ำผิวดิน (Surface Water) ได้แก่ น้ำในบรรยากาศที่กลั่นตัวเป็นหยดน้ำและตกลงสู่ผิวโลก ไหลลงมาขังยังแอ่งที่ต่ำ เช่น หนอง บึง แม่น้ำ ทะเล ทะเลสาบ เป็นต้น แม่น้ำลำตะคลอง เป็นสาขาสายหนึ่งของแม่น้ำมูล มีต้นน้ำอยู่ระหว่างเขาฟ้าผ่า อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา กับเขาฝาละมี อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก ไหลผ่านที่ตั้งจังหวัดนครราชสีมา ไปลงแม่น้ำมูลที่อำเภอจักราช รวมความยาวทั้งสิ้น 220 กม. ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ ทำการตรวจเก็บตัวอย่างจากบริเวณลุ่มน้ำลำตะคลอง อยู่ระหว่างเส้นละติจูดที่ 14° 30´ - 14° 32´ เหนือ และลองจิจูดที่ 101° 19´ - 101° 22´ ตะวันออก

สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง แสดงดังตารางที่ 1

สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 1 สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

สารเคมี/อุปกรณ์	ที่มา	ภาพประกอบ
1. กาว (Super Glue)	ยี่ห้อ ออลทีโก้ จากบริษัทแอสคอน อินซิชั้น จำกัด	
2.ผงฝุ่นคาร์บอน (Black Powder)	ยี่ห้อ KS จากบริษัทแอสคอน อินซิชั้น จำกัด	
3. แปรงปัดฝุ่น	ยี่ห้อ KS จากบริษัทแอสคอน อินซิชั้น จำกัด	
4. เทปใส	ยี่ห้อ สก๊อตซ์ รุ่น 600 จากบริษัทแอสคอน อินซิชั้น จำกัด	
5. Hot plate	ยี่ห้อ IKA จากบริษัทแอสคอน อินซิชั้น จำกัด	
6. แผ่นอะลูมิเนียมฟอยล์	ยี่ห้อ Diamond จากห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี	
7. ถังน้ำพลาสติกสูประมาณ 80-100 cm. จำนวน 4 ถัง	ยี่ห้อ Soi Tiger จากห้างสรรพสินค้าบิ๊กซี	

วิธีการทดลอง

1. การเตรียมตัวอย่าง4.1.1 ล้างถังพลาสติก 4 ถัง ให้สะอาด

1.1 สุ่มตัวอย่างน้ำจาก 2 แหล่ง คือ น้ำประปา และน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติใส่ลงในถังที่เตรียมไว้ ปริมาณน้ำ ¾ ถัง

1.2 ล้างทำความสะอาดชิ้นส่วนฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ กระจกมองข้างรถยนต์ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด ปล่อยให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง

2. วิธีการทดลอง

2.1 ให้อาสาสมัครที่ไม่ผ่านการล้างมือก่อนการทดลอง นั่งอยู่ในห้องที่มีอากาศถ่ายเท ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง จากนั้นประทับนิ้วหัวแม่มือขวา ลงบนตัวอย่างทดลอง โดยใช้แรงกดประทับประมาณ 400-500 กรัม เวลาในการกดประทับประมาณ 5 วินาที

2.2 นำชิ้นส่วนตัวอย่างที่ประทับรอยลายนิ้วมือแล้ว แช่ในน้ำทั้ง 2 ชนิด ที่เตรียมไว้ โดยแช่ตัวอย่างไว้นาน 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน ตามลำดับ (ทำตัวอย่างละ 3 ซ้ำ)

ตัวอย่างทดลองแสดงดังภาพที่ 8

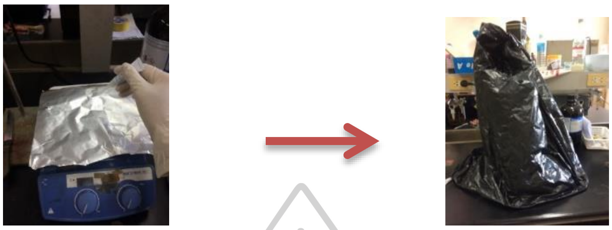
ภาพที่ 8 ตัวอย่างซึ่งแช่อยู่ในน้ำประปา และน้ำธรรมชาติ ตามระยะเวลาที่กำหนด

2.3 เมื่อครบกำหนดระยะเวลา 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน ตามลำดับแล้ว นำตัวอย่างขึ้นจากน้ำ วางทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างด้วยเทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

2.3.1 วิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ โดยใช้แปรงแตะผงฝุ่น เคาะออกเล็กน้อย แล้วปัดหารอยลายนิ้วมือแฝง จากนั้นลอกลายนิ้วมือแฝงด้วยเทปใสใส่ในกระดาษเก็บลายนิ้วมือแฝง การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำแสดงดังภาพที่ 9

ภาพที่ 9 การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ

2.3.2 วิธีซุปเปอร์กลู โดยเทกาวลงในบนแผ่นฟอยล์ วางบน hot plate แล้วนำตัวอย่างไปอบด้วยไอของซุปเปอร์กลู ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100-150 °c ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที บันทึกข้อมูลโดยการถ่ายภาพ การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างด้วยวิธีซุปเปอร์กลู แสดงได้ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีซุปเปอร์กลู

2.3.3 วิธีซุปเปอร์กลูและปัดด้วยผงฝุ่นดำ ทำวิธีการตามข้อ 4.2.3.2 จากนั้นปัดลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำ เมื่อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏ ทำการเก็บด้วยเทปใสใส่ในกระดาษเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีซุปเปอร์กลูและปัดด้วยผงฝุ่นดำแสดงดังภาพที่ 11

ภาพที่ 11 การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

2.4 นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ ให้ผู้ชำนาญด้านการตรวจลายนิ้วมือแฝง ของกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 7 สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ตรวจสอบต่อไป

3. แผนผังวิธีการทดลอง

ให้อาสาสมัครที่ไม่ผ่านการล้างมือก่อนการทดลองนั่งอยู่ในห้องที่มีอากาศถ่ายเทที่อุณหภูมิห้องนานประมาณ 3 ชั่วโมง

↓

นำนิ้วหัวแม่มือขวาประทับลงบนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้ารถยนต์กระจกมองข้างรถยนต์ ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด ด้วยแรงกดประทับ 400-500 กรัม นาน 5 วินาที (ทำการทดลองตัวอย่างละ 3 ซ้ำ)

↓

จากนั้นแช่ตัวอย่างทั้งหมดลงในน้ำ 2 ชนิด ที่เตรียมไว้ เป็นเวลา 7 วัน14 วัน 21 วัน และ 28 วัน ตามลำดับ

↓

เมื่อครบตามกำหนดระยะเวลาต่าง ๆ แล้ว นำตัวอย่างขึ้นจากน้ำ ทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องจากนั้นทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ วิธีซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ บันทึกผลการทดลอง

↓

นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ ส่งให้ผู้ชำนาญด้านการตรวจลายนิ้วมือแฝงของกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 7 สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ สำนักงานตรวจแห่งชาติ ตรวจสอบต่อไป

แผนภูมิที่ 2 วิธีการทดลอง

เกณฑ์การนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การนับจุดลักษณะสำคัญเพื่อแสดงระดับคะแนนคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง

ระดับคะแนน	คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง
0	รอยลายนิ้วมือแฝงไม่สามารถตรวจพบได้
1	มองเห็นรอยลายเส้นน้อยมากคุณภาพต่ำ
2	มองเห็นรอยลายเส้นได้บางส่วนคุณภาพต่ำ
3	มองเห็นรายละเอียดของลายเส้น ไม่สามารถชี้เฉพาะบุคคลได้ (≥ 7 จุด)คุณภาพพอใช้
4	มองเห็นรายละเอียดของลายเส้น สามารถชี้เฉพาะบุคคลได้ (8-10 จุด)คุณภาพดี
5	เห็นรอยลายเส้นชัดเจน สามารถชี้เฉพาะบุคคลได้ (≥ 12 จุดขึ้นไป คุณภาพดี

ที่มา : ศิริรัตน์ เที่ยงเธียรธรรม, ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี และศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง, “การปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่จมอยู่ในน้ำธรรมชาติโดยใช้ Small Particle Reagent และผงฝุ่นดำ,” **วารสารวิทยาศาสตร์ แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี** 11, 1 (มกราคม-ธันวาคม 2557): 26-34

บทที่ 4
ผลการทดลอง

งานวิจัยชิ้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่จมอยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ ที่ระยะเวลา 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน ตามลำดับ โดยนำชิ้นส่วนของรถยนต์ยี่ห้อโตโยตา ประกอบด้วย ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ กระจกมองข้างรถยนต์ ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด มาทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ วิธีซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ จากผลการศึกษาทดลองพบว่า

1. รอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ นาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีปัดด้วยผงฝุ่นดำ วิธีซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ ภายหลังการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงจากตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด คือ ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ กระจกมองข้างรถยนต์ ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด พบว่า ทุกตัวอย่างสามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้มีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ มีระดับคะแนนที่ 5 มีเพียงรอยลายนิ้วมือแฝงบนที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์เท่านั้น ที่มีระดับคะแนนที่ 0 ไม่สามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงบนฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ กระจกมองข้างรถยนต์ ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด ที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำประปานาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู แสดงได้ดังภาพที่ 12

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

ภาพที่ 12 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำประปานาน 7 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอรกลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) อาวุธมีด

จากภาพที่ 12 แสดงให้เห็นรอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำประปานาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากตัวอย่าง (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ และ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ และ (d) อาวุธมีด มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี มองเห็นรอยลายเส้นชัดเจน สามารถตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่าง (c) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ มีระดับคะแนนที่ 0 ตรวจไม่พบรอยลายนิ้วมือแฝง ไม่สามารถตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้

ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงบนฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ กระจกมองข้างรถยนต์ ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด ที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู แสดงได้ดังภาพที่ 13

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

ภาพที่ 13 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) อาวุธมีด

จากภาพที่ 13 แสดงรอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู รอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่าง (a), (b) และ (d) มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี มองเห็นรอยลายเส้นชัดเจน สามารถตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนบนตัวอย่าง (c) มีระดับคะแนนที่ 0 ไม่ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝง

รอยลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านการแช่น้ำประปาและน้ำธรรมชาตินาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วย วิธีผงฝุ่นดำ และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ทุกตัวอย่างมีระดับคะแนน ที่ 5 มีคุณภาพดี มองเห็นรอยลายเส้นชัดเจน สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงแสดงได้ดังภาพที่ 14 และ 15

(a)

(b)

ภาพที่ 14 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำประปานาน 7 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ (a) กระจกมองข้างรถยนต์ (b) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์

(a)

(b)

ภาพที่ 15 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) อาวุธมีด

2. รอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ นาน 14 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำ วิธีซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ ผลการทดลองพบว่า

2.1 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำและวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ บนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายเส้นชัดเจนสมบูรณ์ สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ แสดงดังภาพที่ 16 และ 17

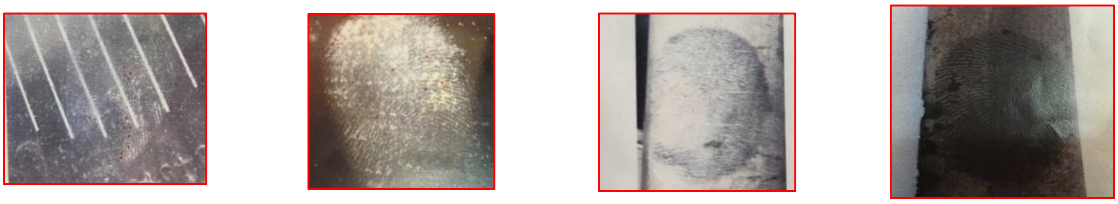
(a) (b) (c) (d)

ภาพที่ 16 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำนาน 14 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำ (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ ในน้ำประปา (b) กระจกมองข้างรถยนต์ ในน้ำประปา (c) อาวุธมีด ในน้ำธรรมชาติ (d) จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ ในน้ำธรรมชาติ

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

ภาพที่ 17 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำนาน 14 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ (a) กระจกมองข้างรถยนต์ ในน้ำประปา (b) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ ในน้ำประปา (c) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ ในน้ำธรรมชาติ (d) อาวุธมีด ในน้ำธรรมชาติ

2.2 รอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ นาน 14 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู จากผลการทดลองพบว่าตัวอย่างที่แช่อยู่ในน้ำประปา บนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ กระจกมองข้างรถยนต์ และอาวุธมีด มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายเส้นชัดเจนสมบูรณ์ สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนบนตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ มีระดับคะแนนที่ 0 ตรวจไม่พบรอยลายนิ้วมือแฝง ไม่สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ แสดงได้ดังภาพที่ 16 ส่วนตัวอย่างที่แช่ในน้ำธรรมชาติบนฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ และอาวุธมีด มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายเส้นชัดเจนสมบูรณ์สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยัน ตัวบุคคลได้ ส่วนบนตัวอย่างกระจกมองข้างรถยนต์และที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำ ไม่สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ มีระดับคะแนนที่ 3 และ 0 ตามลำดับ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงแสดงได้ดังภาพที่ 17



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

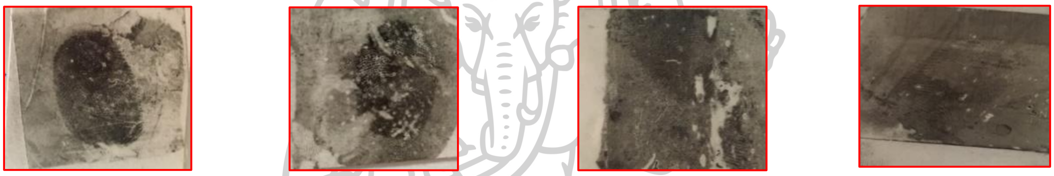
ภาพที่ 18 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำประปานาน 14 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) อาวุธมีด

ภาพที่ 19 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 14 วัน ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) กระจกมองข้างรถยนต์ (c) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (d) อาวุธมีด

3. รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาตินาน 21 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำ วิธีซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ บนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ผลการทดลองพบว่า ในน้ำประปาเมื่อทำการตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำและวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ มีระดับคะแนนที่ 5 ยกเว้นที่จับเปิด-ปิด ประตูรถยนต์ มีระดับคะแนนที่ 4 ส่วนในตัวอย่างที่ทำการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู บนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้ารถยนต์และอาวุธมีดมีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนบนตัวอย่างกระจกมองข้างรถยนต์และที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ มีระดับคะแนนที่ 0 ไม่ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝง ไม่สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบได้

ส่วนรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างภายหลังจากแช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 21 วัน เมื่อทำการตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากตัวอย่างฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ กระจกมองข้างรถยนต์ ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนบนตัวอย่างอาวุธมีด รอยลายนิ้วมือแฝงมี

คุณภาพต่ำ มีระดับคะแนนที่ 3 ไม่สามารถนำมาตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ เมื่อทำการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู รอยลายนิ้วมือบนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้ารถยนต์และอาวุธมีดมีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายเส้นชัดเจนสมบูรณ์ สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนบนตัวอย่างกระจกมองข้างรถยนต์และที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ มีระดับคะแนนที่ 0 ไม่ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝง และเมื่อทำการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์และกระจกมองข้างรถยนต์ มีระดับคะแนนที่ 5ลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนบนที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด รอยลายนิ้วมือแฝงมีระดับคะแนนที่ 3 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำ ลายเส้นไม่ชัดเจน ไม่สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝง ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงแสดงได้ดังภาพที่ 20 และ 21



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

ภาพที่ 20 รอยลายนิ้วมือแฝงภายหลังจากที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 21 วัน (a) ตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ (b) ตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ ตรวจเก็บด้วยซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ (c) อาวุธมีด ตรวจเก็บผงฝุ่นดำ (d) อาวุธมีด ตรวจเก็บด้วยซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

(a) (b) (c)

ภาพที่ 21 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 21 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ (b) ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ (c) อาวุธมีด

4. รอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ภายหลังจากที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาตินาน 28 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำ วิธีซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ ผลการทดลองดังนี้

4.1ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ รอยลายนิ้วมือแฝงบนอาวุธมีดที่แช่ในน้ำประปา และฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ที่แช่ในน้ำธรรมชาติ มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างอื่น ๆ ไม่สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ มีระดับคะแนนที่ 3 และ 2

4.2ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ ตัวอย่างที่แช่อยู่ในน้ำทั้ง 2 ชนิด มีเพียงตัวอย่างอาวุธมีดเท่านั้น ที่มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีความชัดเจนสมบูรณ์ สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนบนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้ารถยนต์มีระดับคะแนนที่ 2 มองเห็นลายเส้นไม่ชัดเจน ไม่สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ และบนกระจกมองข้างรถยนต์และที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ มีระดับคะแนนที่ 0 ไม่ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแสดงได้ดังภาพที่ 22 และ 23

(a) (b) (c)

ภาพที่ 22 รอยลายนิ้วมือแฝงที่แช่อยู่ในน้ำนาน 28 วัน ทำการตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ (a) อาวุธมีดแช่ในน้ำประปา (b) อาวุธมีด ที่แช่ในน้ำธรรมชาติ (c) ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ แช่ในน้ำธรรมชาติ

(a) (b)

ภาพที่ 23 รอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างอาวุธมีด ภายหลังการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู (a) แช่อยู่ในน้ำประปา (b) แช่อยู่ในน้ำธรรมชาติ

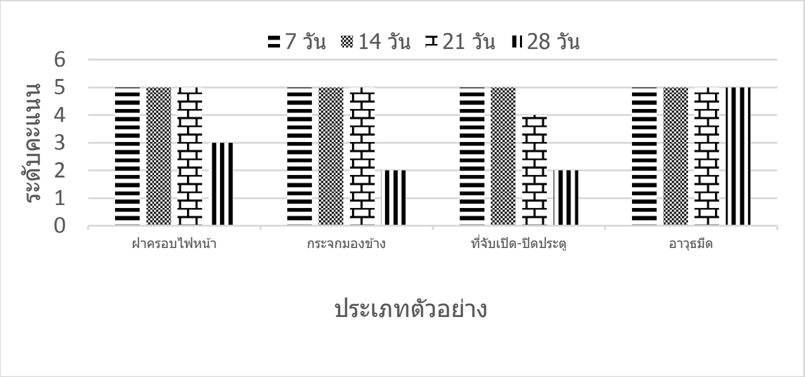
จากผลการทดลองที่ปรากฏบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ที่ผ่านการแช่น้ำประปาและน้ำธรรมชาตินาน 7, 14, 21 และ 28 วัน และทำการตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ สามารถนำมาสร้างตารางเพื่อแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงดังตารางที่ 3 และแสดงได้ดังแผนภูมิที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยและระดับคะแนนคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากตัวอย่างที่แช่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ นาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ

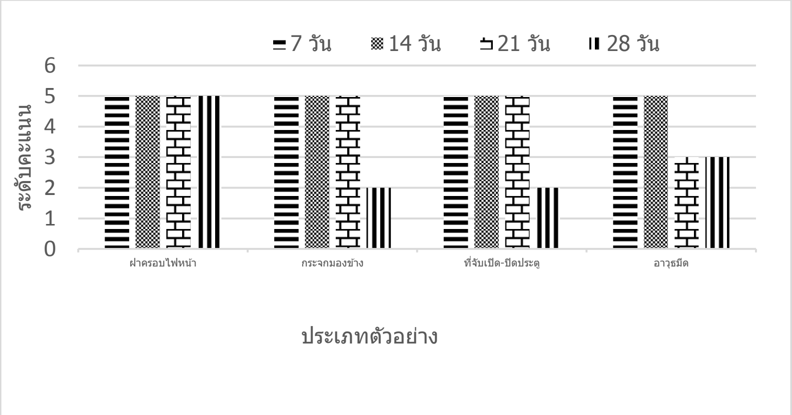
ตัวอย่าง	ระดับคะแนนของตัวอย่างที่แช่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ (minutiae)															
	น้ำประปา (วัน)								น้ำธรรมชาติ (วัน)							
	7		14		21		28		7		14		21		28	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์	43	2.45	33.67	0.94	21.67	2.36	6.33	0.94	32.33	2.05	27.67	3.30	19	0.82	13.33	1.25
ระดับคะแนน	5		5		5		3		5		5		5		5	
กระจกมองข้างรถยนต์	51.67	3.30	48.67	0.94	32.67	2.05	0	0	42.67	2.05	21.67	2.36	27.67	2.05	0	0
ระดับคะแนน	5		5		5		2		5		5		5		2	
ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์	42.33	2.05	37	2.94	9.33	0.47	0	0	33	2.45	21.67	2.36	14.33	0.94	0	0
ระดับคะแนน	5		5		4		2		5		5		5		2	
อาวุธมีด	32.33	2.05	31.67	2.36	27.67	20.5	15	1.63	23.33	2.36	20	0	5	1.63	5.67	0.94
ระดับคะแนน	5		5		5		5		5		5		3		3	

จากตารางที่ 3 แสดงคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำประปานาน 7, 14 และ 21 วัน ทุกตัวอย่างตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงอยู่ในระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนเมื่อตัวอย่างแช่อยู่ในน้ำนาน 28 วัน มีเพียงรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนอาวุธมีดเท่านั้นที่มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบได้ ส่วนที่ปรากฏบนตัวอย่างอีก 3 ชนิด มีระดับคะแนนที่ 2 และ 3 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำไม่สามารถนำมาตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบได้ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7, 14 และ 21 วัน ทุกตัวอย่างมีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ยกเว้นรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างอาวุธมีดเพียงตัวอย่างเดียวที่รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำ มีระดับคะแนนที่ 3 ไม่สามารถนำมาตรวจ

เปรียบเทียบได้ และเมื่อตัวอย่างแช่อยู่ในน้ำนาน 28 วัน รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้ารถยนต์เท่านั้นที่มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนอีก 3 ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำ ไม่สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบได้ เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นแผนภูมิแท่งระหว่างคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงกับจำนวนวันที่ตัวอย่างแช่อยู่ในน้ำและชนิดของตัวอย่าง ได้ดังแผนภูมิที่ 3 และ 4



แผนภูมิที่ 3 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำประปานาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ



แผนภูมิที่ 4 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7, 14, 21, และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ

จากผลการทดลองที่ปรากฏบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ที่ผ่านการแช่น้ำประปาและน้ำธรรมชาตินาน 7, 14, 21 และ 28 วัน และทำการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู สามารถนำมาสร้างตารางเพื่อแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงดังตารางที่ 4 และแสดงได้ดังแผนภูมิแท่งที่ 5 และ 6

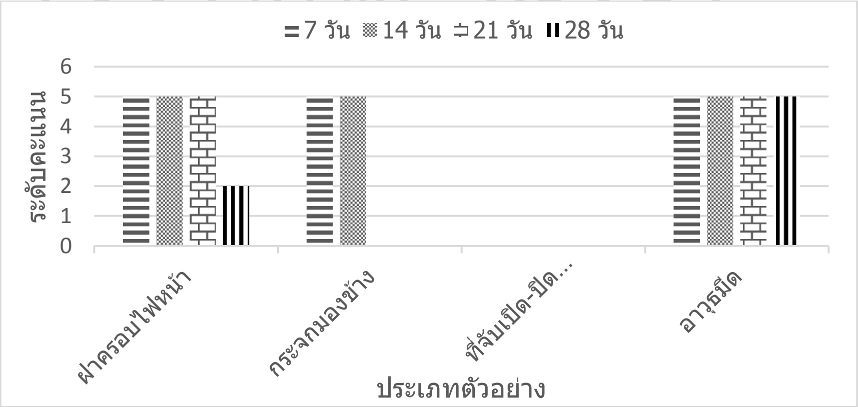
ตารางที่ 4 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากตัวอย่างที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ นาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ ตรวจเก็บด้วยซุปเปอร์กลู

ตัวอย่าง	ระดับคะแนนของตัวอย่างที่แช่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ (minutiae)															
	น้ำประปา (วัน)								น้ำธรรมชาติ (วัน)							
	7		14		21		28		7		14		21		28	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์	25.67	0.47	19.33	0.47	14.67	2.05	0	0	15.33	2.05	26.33	1.89	14.33	0.94	6.33	0.94
ระดับคะแนน	5		5		5		2		5		5		5		2	
กระจกมองข้างรถยนต์	38.33	2.36	27.67	2.05	0	0	0	0	29.33	0.94	3.66	0.94	0	0	0	0
ระดับคะแนน	5		5		0		0		5		3		0		0	
ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ระดับคะแนน	0		0		0		0		0		0		0		0	
อาวุธมีด	22	2.16	19	0.5	16.33	2.36	13.61	0.94	15	0	14.67	1.70	13.33	0.47	12.33	0.47
ระดับคะแนน	5		5		5		5		5		5		5		5	

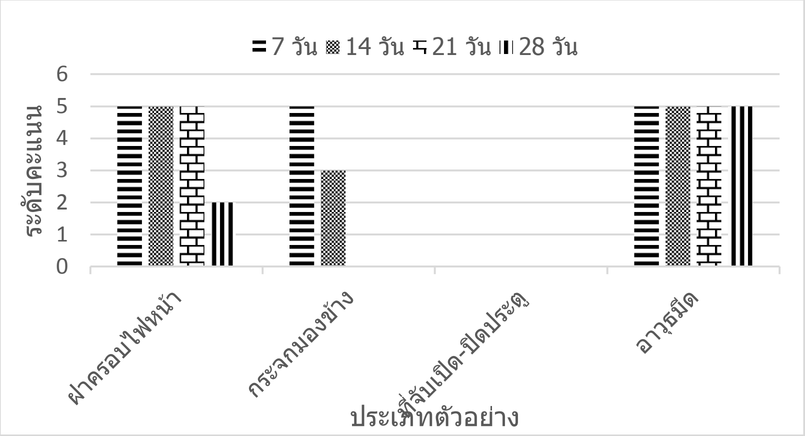
จากตารางที่ 4 แสดงรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่ในน้ำประปานาน 7, 14, 21 และ 28 วัน และทำการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู รอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างอาวุธมีด มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ เมื่อผ่านการแช่น้ำนาน 7, 14, และ 21 วัน รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนฝาครอบไฟหน้ารถยนต์มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบได้

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ส่วนในวันที่ 28 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำลงที่ระดับคะแนนที่ 2 ไม่สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบได้รอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างกระจกมองข้างรถยนต์เมื่อแช่อยู่ในน้ำนาน 7 และ 14 วันสามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดีที่ระดับคะแนนที่ 5 สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบได้ ส่วนเมื่อแช่อยู่ในน้ำนาน 21 และ 28 วัน ตรวจไม่พบรอยลายนิ้วมือแฝง มีระดับ 0 คะแนน และบนตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ เมื่อแช่อยู่ในน้ำนาน 7, 14, 21 และ 28 วัน มีระดับคะแนนที่ 0 ตรวจไม่พบรอยลายนิ้วมือแฝง ส่วนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ที่ผ่านการแช่ในน้ำธรรมชาติ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างอาวุธมีด รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏทุกช่วงเวลามีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ รอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ที่ผ่านการแช่น้ำนาน 7, 14 และ 21 วัน มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนในวันที่ 28 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำลงมีระดับคะแนนที่ 2 รอยลายเส้นไม่ชัดเจน ไม่สามารถตรวจเปรียบเทียบได้ ส่วนรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างกระจกมองข้างรถยนต์ มีเพียงตัวอย่างที่แช่ในน้ำนาน 7 วันเท่านั้น ที่สามารถตรวจเปรียบเทียบได้ ส่วนในวันที่ 14, 21 และ 28 วัน รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำ ไม่สามารถนำมาตรวจพิสูจน์ได้ ส่วนบนตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ ทุกช่วงเวลารอยลายนิ้วมือแฝงมีระดับคะแนนที่ 0 ไม่ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นแผนภูมิแท่งระหว่างคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงกับจำนวนวันที่ตัวอย่างแช่อยู่ในน้ำและชนิดของตัวอย่าง ได้ดังแผนภูมิที่ 5 และ 6



แผนภูมิที่ 5 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำประปานาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู



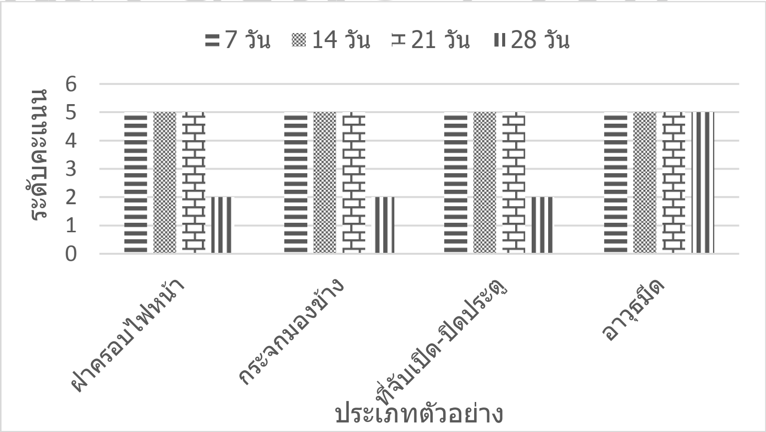
แผนภูมิที่ 6 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่อยู่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 14 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู

จากผลการทดลองที่ปรากฏบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ที่ผ่านการแช่น้ำประปาและน้ำธรรมชาตินาน 7, 14, 21 และ 28 วัน และทำการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ สามารถนำมาสร้างตารางเพื่อแสดงค่าเฉลี่ยคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงดังตารางที่ 5 และแสดงได้ดังแผนภูมิแท่งที่ 7 และ 8

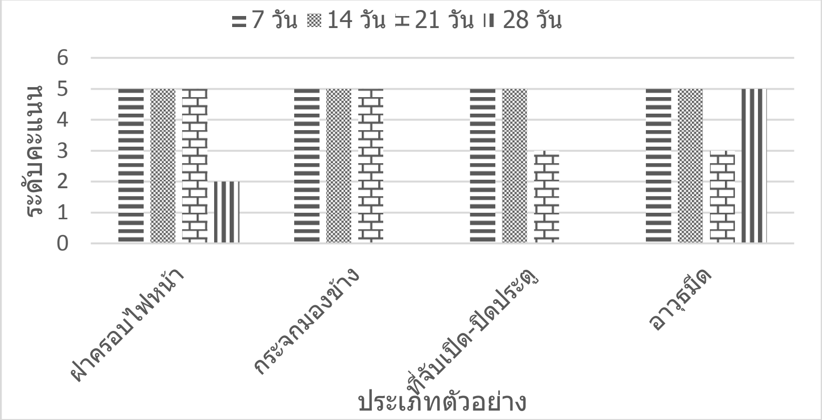
ตารางที่ 5 แสดงระดับคะแนนเฉลี่ยของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากตัวอย่างที่แช่อยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ นาน 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

ตัวอย่าง	ระดับคะแนนของตัวอย่างที่แช่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ (minutiae)															
	น้ำประปา (วัน)								น้ำธรรมชาติ (วัน)							
	7		14		21		28		7		14		21		28	
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD
ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์	51.67	3.40	48.67	0.94	32.33	2.05	0	0	41	0.82	34.67	3.68	20.67	0.47	0	0
ระดับคะแนน	5		5		5		2		5		5		5		2	
กระจกมองข้างรถยนต์	49	1.41	42.67	2.05	31.67	2.36	0	0	40	0	32.33	2.05	21.33	2.62	0	0
ระดับคะแนน	5		5		5		2		5		5		5		0	
ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์	30.67	0.47	29.33	1.89	21.67	2.36	0	0	24	1.41	18.66	0.94	12.33	0.47	0	0
ระดับคะแนน	5		5		5		2		5		5		3		0	
อาวุธมีด	23.33	2.36	19.33	0.94	15.33	2.05	14.33	0.94	20	0	19.33	0.47	15.33	0.47	12.33	0.47
ระดับคะแนน	5		5				5		5		5		3		5	

จากตารางที่ 5 แสดงรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ที่ผ่านการแช่ในน้ำประปานาน 7, 14 และ 21 วัน และทำการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏมีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงคุณภาพดี มีลายเส้นชัดเจนสมบูรณ์ สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนในวันที่ 28 มีเพียงรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างอาวุธมีดที่มีระดับคะแนนที่ 5 สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างอื่น ๆ มีระดับคะแนนที่ 2 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำไม่สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบได้ ส่วนตัวอย่างท่าแช่อยู่ในน้ำธรรมชาติ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด ที่เวลา 7 และ 14 วัน รอยลายนิ้วมือแฝงมีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนตัวอย่างที่แช่ในน้ำธรรมชาตินาน 14 วัน มีเพียงรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้าและกระจกมองข้างรถยนต์เท่านั้น ที่มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนรอยลายนิ้วมือบนตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด มีระดับคะแนนที่ 3 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำ ไม่สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนในวันที่ 28 มีเพียงรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างอาวุธมีเท่านั้น ที่มีระดับคะแนนที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนในตัวอย่างอื่น รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำ ไม่สามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ เมื่อนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นแผนภูมิแท่งระหว่างคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงกับจำนวนวันที่ตัวอย่างแช่อยู่ในน้ำและชนิดของตัวอย่าง ได้ดังแผนภูมิที่ 7 และ 8

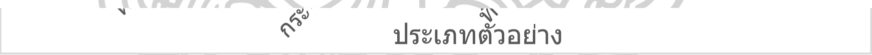


แผนภูมิที่ 7 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่ในน้ำประปานาน 7 14 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ



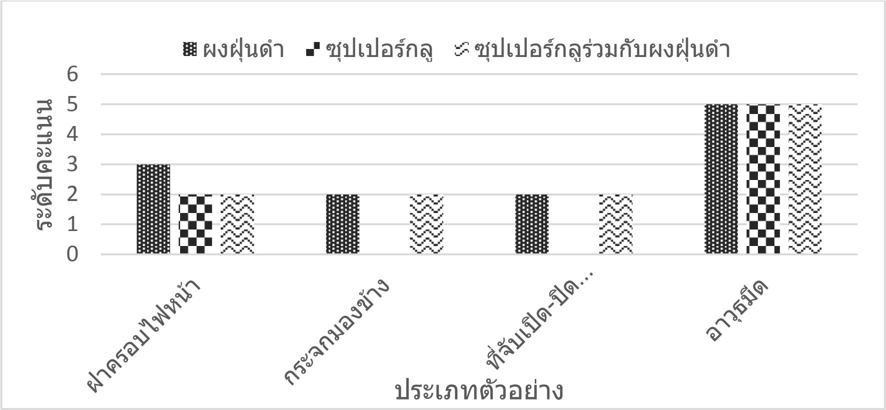
แผนภูมิที่ 8 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่ผ่านการแช่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 14 21 และ 28 วัน ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

เมื่อนำผลการทดลองทั้ง 3 วิธี มาเปรียบเทียบความชัดเจนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด หลังจากที่แช่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาตินาน 7-28 วัน พบว่าวิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่มีประสิทธิภาพดีคือวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ ผงฝุ่นดำ และวิธีซุปเปอร์กลู ตามลำดับ ผลการทดลองแสดงได้ดังแผนภูมิแท่งที่ 9- 12



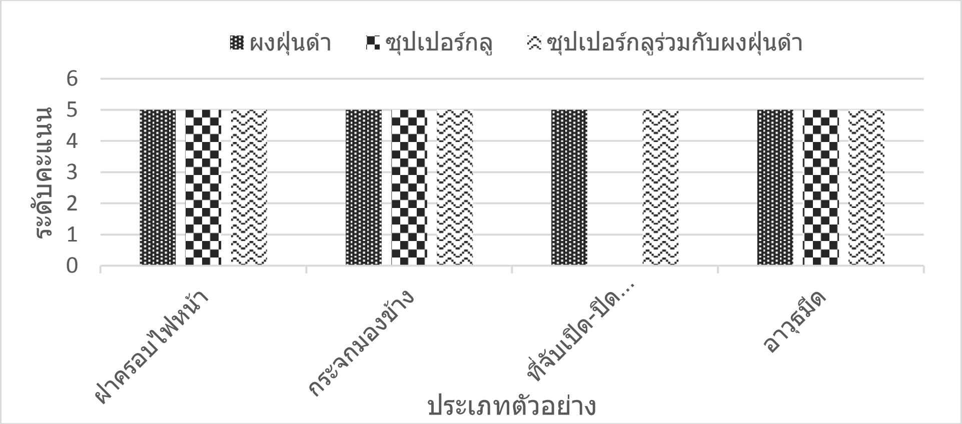
แผนภูมิที่ 9 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่แช่ในน้ำประปานาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

จากแผนภูมิที่ 9 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านการแช่น้ำประปานาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด สามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้คุณภาพดี ใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ยกเว้นรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ที่ทำการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู ตรวจไม่พบรอยลายนิ้วมือแฝง



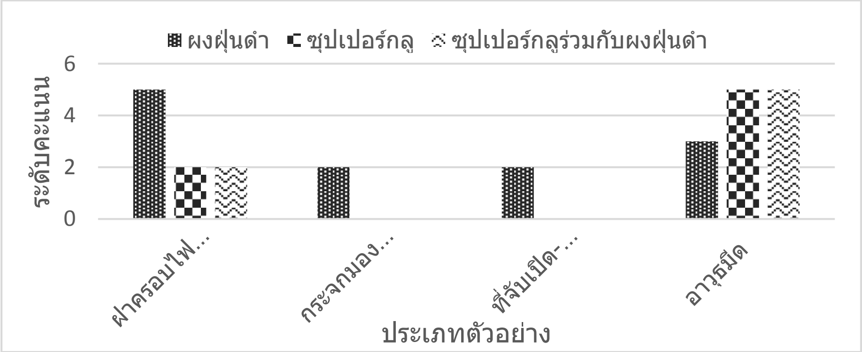
แผนภูมิที่ 10 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่แช่ในน้ำประปานาน 28 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

จากแผนภูมิที่ 10 แสดงรอยลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านการแช่น้ำประปานาน 28 วัน บนตัวอย่างอาวุธมีด ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ และบนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ที่ตรวจเก็บด้วยซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ พบรอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี ใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนตัวอย่างอื่น รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพต่ำ ไม่สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบได้



แผนภูมิที่ 11 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่แช่ในน้ำธรรมชาตินาน 7 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

จากแผนภูมิที่ 11 แสดงรอยลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านการแช่น้ำธรรมชาตินาน 7 วัน บนตัวอย่างอาวุธมีด ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างทั้ง 4 ชนิด สามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้คุณภาพดี ใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ยกเว้นรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ที่ทำการตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู ตรวจไม่พบรอยลายนิ้วมือแฝง



แผนภูมิที่ 12 แสดงระดับคะแนนของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่างที่แช่ในน้ำธรรมชาตินาน 28 วัน ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

จากแผนภูมิที่ 12 แสดงรอยลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านการแช่น้ำธรรมชาตินาน 28 วัน บนตัวอย่างฝาครอบไฟหน้าที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ที่จับเปิด-ปิดประตูที่ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ และอาวุธมีดที่ตรวจเก็บด้วยวิธีซุปเปอร์กลู และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ ตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพดี ใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างอื่น ๆ ไม่สามารถตรวจเปรียบเทียบได้

จากผลการทดลองของผู้วิจัยเมื่อวัตถุพยานถูกแช่ในน้ำนานถึง 28 วัน และทำการตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำ ซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ บนตัวอย่างทดลอง 2 ใน 3 ของทั้งหมด รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏและตรวจเก็บได้มีคุณภาพดี สามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาวิจัยของ Ana Castelló et al. ซึ่ง Ana Castelló et al. ซึ่งศึกษาการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างที่เป็นกระจกและพลาสติก ที่แช่อยู่ในน้ำประปานาน 15 วัน และทำการตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำ Sudan Black และ SPR บนตัวอย่างที่เป็นกระจกเมื่อแช่อยู่ในน้ำนาน 15 วัน รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ยังมีคุณภาพดีสามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ส่วนบนพื้นผิวที่เป็นพลาสติก เมื่อแช่อยู่ในน้ำนาน 15 วัน ทำการตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ รอยลายนิ้วมือแฝงยังมีคุณภาพดีสามารถใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัว

บุคคลได้ ส่วนสารเคมีชนิดอื่น ๆ เมื่อ แช่อยู่ในน้ำนานเกิน 5 วัน รอยลายนิ้วมือแฝงมีคุณภาพแย่ลงจนไม่สามารถตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบได้ จึงสรุปได้ว่าว่าสาร เคมีที่ใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวทั้ง 2 ที่แช่อยู่ในน้ำที่ระยะเวลาต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพ คือ Black Powder ถัดมาคือ Sudan Black (powder) และ SPR และจากการศึกษาวิจัยของ Matej Trapecar., 2012 ได้ทำการศึกษาการ ปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือบนแผ่นฟอยล์ใส ที่แช่อยู่ในน้ำนาน 168 ชั่วโมง โดยใช้อาสาสมัคร 3 คน ประทับรอยลายนิ้วมือแฝงบนแผ่นฟอยล์และนำตัวอย่างไปแช่ในน้ำดื่ม เมื่อครบกำหนด168 ชั่วโมง ทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง โดยทดสอบด้วยตาเปล่า ใช้แสงขาว วิธีผงฝุ่น (ใช้ผงฝุ่น Swedish) วิธี SPR และวิธี cyanoacrylate (CA) จาก ผลการทดลองพบว่า ทั้ง 3 วิธีสามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือได้ แต่วิธี SPR สามารถยืนยันว่าลายพิมพ์นิ้วมือบนแผ่นบางใสที่แช่อยู่ในน้ำนาน 1 สัปดาห์ ยังคงสามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ และต่อมาในปี 2013 Matej Trapecar., ได้ศึกษาการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่เป็นกระจกและโลหะที่แช่อยู่ในน้ำ สำหรับพื้นผิวที่เป็นกระจก ทำการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่ช่วงเวลา 1, 24, 48 และ 168 ชั่วโมง โดยใช้เทคนิค SPR, CA และ powder Silver Special ส่วนตัวอย่างที่เป็นโลหะ ทำการทดลองที่ช่วงเวลา 4, 28, 48 และ 168 ชั่วโมง และใช้เทคนิค CA และ SPR ในการตรวจเก็บ ผลที่ได้บันทึกด้วยกล้อง Canon EOS 5D จากผลการทดลองพบว่า บนพื้นผิวที่เป็นกระจกและโลหะ สารเคมีที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงคือ CA ตามด้วย SPR และ powder Silver Special

ในส่วนการทดลองของผู้วิจัย รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนตัวอย่าง 3 ใน 4 ชนิด ถึงแม้จะแช่อยู่ในน้ำนานถึง 28 วัน และทำการตรวจเก็บโดย 1 วิธี ก็ยังคงสามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้มีคุณภาพดี ซึ่งระยะเวลาที่วัตถุแช่อยู่ในน้ำนานกว่าผลการวิจัยที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แสดงให้เห็นว่า แม้ตัวอย่างจะแช่ในน้ำนาน 28 วัน ยังสามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ ดังนั้นควรมีการทำการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมต่อไปว่า เมื่อวัตถุพยานถูกแช่ในน้ำนานเกินกว่า 28 วัน และทำการตรวจเก็บด้วยการใช้หลาย ๆ วิธีการเก็บร่วมกันในการตรวจเก็บบนตัวอย่าง เพื่อให้ได้มาซึ่งรอยลายนิ้วมือแฝงที่มีคุณภาพ และควรเพิ่มหรือนำสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับไขมัน มากกว่าทำปฏิกิริยากับน้ำ และโปรตีนมาทำการทดลอง เนื่องจากไขมันจะถูกน้ำทำลายยากกว่าสารประกอบอื่น ๆ หรืออาจมีการใช้สารเคมีร่วมกันหลาย ๆ ชนิด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของสารเคมี อาจทำให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพยานที่จมอยู่ในน้ำมีคุณภาพดีและสามารถนำมาตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ดีขึ้น

บทที่ 5
สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่จมอยู่ในน้ำประปาและน้ำธรรมชาติ ที่ระยะเวลา 7 วัน 14 วัน 21 วัน และ 28 วัน ตามลำดับ โดยนำชิ้นส่วนของรถยนต์ยี่ห้อโตโยต้า ประกอบด้วย ฝาครอบไฟหน้ารถยนต์ กระจกมองข้างรถยนต์ ที่จับเปิด-ปิดประตูรถยนต์ และอาวุธมีด มาทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยเทคนิค ปัดด้วยผงฝุ่นดำ วิธีซุปเปอร์กลู และวิธีซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ

สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

1. เมื่อทำการเปรียบเทียบสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพยานที่แช่ในน้ำนาน 21 วัน เมื่อทำการตรวจเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำ และซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ วัตถุพยาน 3 ใน 4 ของตัวอย่าง สามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้คุณภาพดีและสามารถตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ในขณะที่วิธีซุปเปอร์กลู ตรวจเก็บได้จากวัตถุพยานที่แช่น้ำนานเพียง 14 วัน และตรวจเก็บได้เพียง 2 ใน 4 ของตัวอย่างเท่านั้น การทดลองนี้จึงสรุปได้ว่า วิธีผงฝุ่นดำและการใช้ซุปเปอร์กลูร่วมกับผงฝุ่นดำ สามารถใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกแช่น้ำได้ดีกว่าวิธีซุปเปอร์กลู ดังงานวิจัยของ Ana Castelló et al. ซึ่งผลการทดลองยืนยันว่าผงฝุ่นดำให้ประสิทธิภาพในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่างที่แช่อยู่ในน้ำได้มีคุณภาพดี ดังที่กล่าวมาแล้วในบทที่ 2

2. การศึกษาผลกระทบของน้ำต่อการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝง พบว่า น้ำประปาและน้ำธรรมชาติ ให้ผลการทดลองที่ใกล้เคียงกัน อาจมีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อยเมื่อแช่อยู่ในน้ำเป็นเวลานานเนื่องจากน้ำตามธรรมชาติจะมีสารแขวนลอยต่าง ๆ ที่อาจรบกวนและเกาะติดอยู่บนวัตถุพยานเมื่อถูกแช่อยู่ในน้ำเป็นเวลานาน ทำให้สารแขวนลอยเกาะอยู่บนวัตถุพยานจนอาจทำให้ไม่สามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้

3. ระยะเวลาที่วัตถุพยานแช่อยู่ในน้ำ มีผลต่อคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ ยิ่งระยะเวลาที่วัตถุพยานสัมผัสกับน้ำนานขึ้น สารประกอบในลายนิ้วมือก็มีโอกาสถูกชะล้างออกไปมากขึ้น ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้มีคุณภาพต่ำ และไม่สามารถนำมาใช้ตรวจเปรียบเทียบเพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ana Castelló et al. และMatej Trapecar.ซึ่งกล่าวมาแล้วในบทที่ 2

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นการทดลองในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแตกต่างจากสภาพแวดล้อมจริงที่เกิดขึ้น ผลการทดลองจึงอาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง จึงควรทำการทดลองในสถานที่จริง จากแหล่งน้ำธรรมชาติ เช่น แม่น้ำ ลำคลอง ที่อาจพบการทิ้งหรือทำลายวัตถุพยานในคดี เพื่อเป็นประโยชน์ในทางนิติวิทยาศาสตร์ต่อไป

2. ควรทำการศึกษากับวัตถุพยานประเภทอื่น ๆ โดยดูจากสถิติอาวุธหรือวัตถุพยานที่อาชญากรมักจะทิ้งหรือทำลายโดยการโยนลงไปในน้ำ

มหาวิทยาลัยศิลปากร

รายการอ้างอิง

Castelló, A., Francesc, F., & Fernando, V. (2013). Development of latent prints made on submerged objects. *Science and Justice, 53*, 328-331.

Matej, T. (2012). Finger marks on glass and metal surfaces recovered from stagnant water. *Egyptian Journal of Forensic Sciences, 2*, 48-53.

Matej , T. (2012). Fingerprint recovery from wet transparent foil. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*(2), 126-130.

ข่าวสด. (2560a). พบอาวุธสงครามซุกท้องนาอื้อ เลขกระเดื่องตรงกับที่ยึดจากบ้านโกตี๋. Retrieved from https://www.khaosod.co.th/politics/news_651757

ข่าวสด. (2560b). ยิงทะลุอก"หมอปอ"-ฆ่าก่อนวิวาห์5วัน มือปืนโม่งปีนห้องซัลโว "ว่าที่เจ้าบ่าว"รับสารภาพ.Retrieved from https://www.khaosod.co.th/special-stories/news_675657

ไทยรัฐ. (2558). บึมท่าเรือสาทร ถล่มกรุงโชคดีพลาดเป้า. Retrieved from https://www.thairath.co.th/content/519238

พล.ต.อ.อรรถพล. (2546). นิติวิทยาศาสตร์ 1 เพื่อการสืบสวนสอบสวน : การสืบสวนสอบสวน การตรวจสถานที่เกิดเหตุ การเก็บวัตถุพยาน การถ่ายภาพ Retrieved from http://library.nhrc.or.th/ULIB/dublin.php?ID=2132

วัลลภ เสมาทอง. (2554). การตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงจากคราบเลือดบนกระดาษชนิดต่าง ๆ ด้วยเทคนิคนินไฮดริน. (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์), คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วิโชติ บูรพชนก. (2553). การตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษหลายชนิดด้วยวิธีรมไอโอดีน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์), คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศิริรัตน์ เที่ยงเธียรธรรม. (2556). การปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่จมอยู่ในน้ำธรรมชาติโดยใช้ *Small Partical* และผงฝุ่นดำ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์), คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สมจารี คันธชาติกุล. (2558). การศึกษาหาระยะเวลาการคงอยู่ลายนิ้วมือแฝงบนพลาสติก *3* ประเภทโดยใช้วิธีซุปเปอร์กลูในสภาวะแวดล้อมแตกต่างกัน. (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์), คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุภาภรณ์ โจมฤทธิ์. (2554). การศึกษาวิธีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์), คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เอกจิตตรา มีไชยธร. (2551). การศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษด้วยนินไฮดริน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์), คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	วิภาดา สุขโสภี
วัน เดือน ปี เกิด	9 สิงหาคม 2530
สถานที่เกิด	กรุงเทพ

มหาวิทยาลัยศิลปากร