

การตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงจากคราบเลือดบนกระดาษชนิดต่างๆ ด้วยเทคนิคนินไฮดริน*

DEVELOPMENT OF LATENT FINGERPRINT FROM BLOOD ON VARIOUS TYPES OF PAPER USING NINHYDRIN TECHNIQUES

วัลลภ เสมาทอง** และ ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี***

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดบนกระดาษตัวอย่างทั้ง 15 ตัวอย่างด้วยเทคนิค ninhydrin ทำการทดลองโดยการทาเลือดลงบนกระดาษจากนั้นประทับนิ้วหัวแม่มือด้านขวาบนกระดาษ ทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องประมาณ 10 นาที ก่อนที่จะนำไปจุ่มลงในสารละลาย ninhydrin จากนั้นทำการถ่ายรูปรอยลายนิ้วมือที่ได้บนกระดาษทุกประเภททั้งก่อนและหลังการจุ่มด้วยสารละลาย ninhydrin ทำการเปรียบเทียบรูปภาพความคมชัดและจำนวนจุด minutiae ที่ตรวจได้ด้วยระบบ Automated Fingerprint Identification System (AFIS).

จากผลการทดลองพบว่าสำหรับการศึกษาพบรอยลายนิ้วมือที่ได้บนกระดาษทั้ง 15 ตัวอย่าง หลังการจุ่มด้วยสารละลาย ninhydrin มีความคมชัดและสามารถอ่านจุด minutiae ได้มากกว่ารอยลายนิ้วมือแฝงก่อนการใช้สารละลาย ninhydrin นอกจากนี้จากการศึกษาพบว่าคุณภาพของรอยลายนิ้วมือจะสูญเสียไปมากขึ้นเมื่อเพิ่มขนาดของการเจือจางเลือด (1:10, 1:100 และ 1:1000 v/v) สำหรับการเจือจางเลือดด้วยอัตราส่วน 1:1000 โดยปริมาตร สามารถอ่านรอยลายนิ้วมือแฝงได้บนกระดาษเพียง 2 ชนิดเท่านั้น จากงานวิจัยนี้พบว่าการใช้สารละลาย ninhydrin ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนคราบเลือดบนกระดาษสามารถทำให้เห็นได้ดีขึ้น ดังนั้นการใช้สารละลาย ninhydrin ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนคราบเลือดบนกระดาษสามารถทำให้เห็นได้ดีขึ้น

คำสำคัญ: ลายนิ้วมือแฝง, นินไฮดริน, นิติวิทยาศาสตร์

Astract

The aim of this project is to examine latent fingerprints on bloodstains deposited on 15 types of paper. The sample was prepared by applying a bloodstain on the paper and impressing the right hand thumb on the bloodstain afterwards. The

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิทยานิพนธ์ 510704 ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2554 หลักสูตรนิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

** สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ปัจจุบันเป็นนักเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลแสวงหา จ.อ่างทอง E-mail address:w_semathong@hotmail.com อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

*** อาจารย์ประจำภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

sample was left for dryness at ambient temperature for 10 minutes before dipping the sample into a ninhydrin solution. For each type of paper, the pictures of the fingerprints on the bloodstain were taken both before and after applying the ninhydrin solution. A comparison of the two pictures for the clearness and number of minutiae was carried out using an Automated Fingerprint Identification System (AFIS).

It was found that for all types of paper studied, the pictures of fingerprints developed with ninhydrin displayed better clearness and gave a larger number of detectable minutiae as compared to those obtained without using the ninhydrin solution. Moreover, it was observed that the deterioration of the fingerprints developed with ninhydrin was increased with the degree of blood dilution (1:10, 1:100 and 1:1000 v/v). For the 1:1000 blood dilution, the fingerprints could be detected only on two types of paper studied. The results from this work thus suggested that in order to obtain a good quality of fingerprints on bloodstains deposited on paper, the method of ninhydrin development should be used.

Keyword: Latent Fingerprint/ Ninhydrin/ Forensic Science

บทนำ

ในปัจจุบันสังคมได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วซึ่งทำให้มีปัญหาดังกล่าวตามมามากมายไม่ว่าจะเป็นในด้านเศรษฐกิจ อัตราค่าของชีพสูง การว่างงานเพิ่มขึ้น ความยากจน เป็นแหล่งระบาดของยาเสพติดซึ่งปัญหาเหล่านี้นำไปสู่การเกิดคดีอาชญากรรมเพิ่มสูงขึ้น

วัตถุประสงค์สำคัญประการหนึ่งของการพิสูจน์หลักฐาน คือ การพิสูจน์ตัวผู้กระทำความผิดซึ่งการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธีไม่ว่าจะเป็นร่องรอยพิน ลายมือเขียน เสียงพูด ตรวจพิสูจน์ดีเอ็นเอและพยานหลักฐานที่สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์ของบุคคลได้ดีที่สุดวิธีหนึ่งก็คือลายนิ้วมือเนื่องจากลักษณะลายเส้นที่ปรากฏบนลายนิ้วมือฝ่ามือและฝ่าเท้าของมนุษย์แต่ละคนไม่เหมือนกัน(Uniqueness) ถึงจะเป็นฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกันและไม่มีการเปลี่ยนแปลง(Permanence) ตั้งแต่เกิดจนตาย

ลายนิ้วมือจะเกิดจากเหงื่อที่ถูกขับออกจากต่อมเหงื่อที่อยู่บนผิวหนังของนิ้วมือที่มีลักษณะนูนขึ้นมาหรือเส้นนูนของลายนิ้วมือ บางครั้งเป็นรอยที่ไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือมองเห็นได้ไม่ชัด เราเรียกลายนิ้วมือชนิดนี้ว่า ลายนิ้วมือแฝง (Latent Fingerprint) ลายนิ้วมือที่พบในสถานที่เกิดเหตุเกือบทั้งหมดเป็นลายนิ้วมือแฝง แต่คุณภาพของลายนิ้วมือแฝงขึ้นอยู่กับชนิดของพื้นผิววัตถุ ลักษณะการจับวัตถุ ปริมาณของเหงื่อ ไขมัน และสารประกอบอื่นๆที่อยู่บนเส้นนูนรวมถึงอุณหภูมิและสภาพอากาศ

ในคดีอาชญากรรมต่างๆที่เกิดขึ้นหลักฐานที่พบ คือ ลายนิ้วมือและคราบเลือดที่อยู่ในที่เกิดเหตุ โดยปกติ เลือดมักถูกพบว่าเป็นตัวกลางที่ทำให้เกิดลายนิ้วมือแฝงที่พบในที่เกิดเหตุการณอาชญากรรม บางครั้งร่องรอยที่พบยังคงมีสีที่พอจะสามารถถ่ายภาพเพื่อเก็บเป็นหลักฐานได้โดยตรง แต่โดยมากแล้ว ร่องรอยลายนิ้วมือที่เกิดจากเลือดที่พบมักจะมีสีเลือนราง (สีผิดเพี้ยนไปจากเดิม) ซึ่งการถ่ายภาพด้วยแสงธรรมชาติจะไม่ได้ผลหลักฐานทั้งสองนี้ถือเป็นวัตถุพยานที่สำคัญในด้านนิติวิทยาศาสตร์เนื่องจากการเมื่อมีการต่อสู้โดยใช้อาวุธทำให้เกิดบาดแผลและมีเลือดไหลออกมามือของผู้ก่อเหตุอาจมีเลือดเปื้อนอยู่และเมื่อมีการจับสัมผัสวัตถุร่องรอยลายนิ้วมือจะสามารถพบได้ในสถานที่เกิดเหตุ

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุมี 2 ลักษณะ คือ ลายนิ้วมือที่มองเห็นและลายนิ้วมือที่มองไม่เห็น ลายนิ้วมือส่วนมากที่พบจะเป็นรอยนิ้วมือที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่ามีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่จะมองเห็นด้วยตาเปล่าเช่น รอยลายนิ้วมือที่เกิดขึ้นบนฝุ่น หรือ รอยลายนิ้วมือบนคราบเลือด เป็นต้น

การตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงมีด้วยกันหลายวิธี เช่น การปิดฝุ่น การอบชุบเปอร์กลู การรมไอโอดีน เป็นต้น วิธีการทางเคมีถูกนำมาใช้เมื่อหลายปีมาแล้วเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจร่องรอยของลายนิ้วมือที่เกิดจากเลือดโดย Leucomalachite green, amido black และ ninhydrin เป็นสารเคมีที่สามารถทำปฏิกิริยากับสารที่เป็นองค์ประกอบในเลือด (กรดอะมิโนหรือโปรตีน) แล้วเกิดเป็นสารประกอบที่มีสีดำและสามารถใช้ได้กับวัสดุที่มีสีพื้นสว่างหรือโปร่งใส

นินไฮดริน (Ninhydrin) เป็นสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนให้ผลเป็นสารประกอบสีม่วงที่เรียกว่า “ Ruhemann’s purple ” และสามารถใช้ตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษได้ซึ่งมีรายงานว่า การตรวจพบลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีนินไฮดรินมีอายุมากกว่า 40 ปี

การตรวจลายนิ้วมือแฝงบนคราบเลือดในสถานที่เกิดเหตุสามารถทำได้หลายวิธีเช่นการใช้ นินไฮดรินในวัตถุมีรูพรุน การใช้ซิลเวอร์ไนเตรทในวัตถุที่เปียกและซึมได้ เป็นต้น การพัฒนาการตรวจพบลายนิ้วมือแฝงในสถานที่เกิดเหตุเป็นหลักฐานสำคัญในการจำแนกบุคคลได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดที่เกิดขึ้นบนกระดาษต่างๆด้วยวิธีนินไฮดริน
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของเลือดที่มีผลต่อลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดที่เกิดขึ้นบนกระดาษต่างๆด้วยวิธีนินไฮดริน
3. เปรียบเทียบคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดบนกระดาษต่างๆ ด้วยวิธีninhydrin กับลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดบนกระดาษต่างๆที่ไม่ใช่ ninhydrin

วิธีการวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือด ทาเลือดลงบนกระดาษตัวอย่างที่เตรียมไว้ แล้วให้อาสาสมัครเป็นชายไทยอายุ 26 ปี ทำการกดหัวแม่มือข้างขวาด้วยแรง ประมาณ 1000 g ลงบนกระดาษตัวอย่างจากนั้นทิ้งไว้ให้แห้งแล้วทำการถ่ายรูปด้วยกล้อง cannon รุ่น 500D โดยทำการตั้งกล้องในแนวตั้ง ห่างจากพื้นประมาณ 10 cm ทำมุม 90 องศา นำกระดาษที่ได้ไปจุ่มในสารละลาย ninhydrin ทั้งสูตรที่ 1 และ สูตรที่ 2 ทำการถ่ายรูปรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ นำภาพถ่ายทั้งก่อนและหลังทำการวิเคราะห์ด้วยสารละลาย ninhydrin ไปทำการนับจุด minutiae ด้วยเครื่อง Automated Fingerprint Identification System (AFIS) ทำการทดลองบนกระดาษทั้ง 15 ตัวอย่างอย่างละ 24 ตัวอย่าง

2. การเตรียมสารละลาย

2.1 การเตรียมสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 1 ซึ่งสารเคมี ninhydrin 5 g ละลายด้วย methanol 30 ml เติม isopropanol 40 ml คนให้ละลายแล้วเติม petroleum ether 930 ml ลงไป จะได้สารละลายใส ปริมาตร 1,000 ml เก็บไว้ในขวดสีชา (Lei ghton, Trozz and Wade, 2001: 51-52)

2.2 การเตรียมสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2 ซึ่งสารเคมี ninhydrin 2 g ลงใน acetone 100 ml ละลายเป็นเนื้อเดียว

3. การศึกษาความเข้มข้นของเลือดที่มีผลต่อการตรวจวัดรอยลายนิ้วมือแฝง

3.1 นำเลือดมาเจือจางด้วยน้ำกลั่นด้วยอัตราส่วน 1:10 1:100 และ 1:1000 โดยปริมาตร

3.2 พับกระดาษทิชชูหลายชั้นแบ่งเป็น 3 ถาดแล้วเทเลือดที่เจือจางในอัตราส่วน 1:10 1:100 และ 1:1000 โดยปริมาตรตามลำดับจากนั้นนำปลายนิ้วโป้งข้างขวาของอาสาสมัครกดลงบนกระดาษทิชชู

3.3 นำมาทดลองบนกระดาษตัวอย่างทั้ง 15 ตัวอย่างทิ้งไว้ให้แห้ง

3.4 นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้ไปจุ่มลงในสารละลาย ninhydrin ทั้งสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2

3.5 ทิ้งไว้ให้น้ำกระดาษที่ได้ไปถ่ายรูปและนำไปเข้าเครื่อง Automated Fingerprint Identification System (AFIS) เพื่อนับจุด minutiae ที่ได้

4. วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์และตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนเลือดบนกระดาษ อาศัยเกณฑ์การนับจุด minutiae โดยกำหนดให้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

“Y” (YES) คือ จำนวนชนิดกระดาษที่ผ่านเกณฑ์

“N” (NO) คือ จำนวนชนิดกระดาษที่ไม่ผ่าน

ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ 10 จุดนี้ขึ้นโดยอ้างอิงข้อมูลตามจากผู้เชี่ยวชาญด้านลายนิ้วมือส่วนใหญ่ในประเทศไทยใช้ในการตรวจพิสูจน์ แต่เกณฑ์นับ 10 จุดนี้ไม่ใช่เกณฑ์ที่ระบุแน่นอนตายตัวเพราะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ภาพลายนิ้วมือแฝงและสิ่งแวดล้อมอื่นประกอบด้วย

แต่อย่างไรก็ตาม ไม่มีค่าทางวิทยาศาสตร์ใดที่ระบุเพื่อยืนยันถึงจำนวนจุด minutiae point ที่น้อยที่สุด ที่ใช้ในการตรวจพิสูจน์ว่าลายนิ้วมือสองรอยตรงกัน (The Standardization Committee of The International Association for Identification, 1973 citein Olsen, 1977)

การวิเคราะห์ระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงอาศัยเกณฑ์การแปลค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวน minutiae ที่ตรวจพบจากตัวอย่างกระดาษ แล้วแบ่งค่าเฉลี่ยของจำนวน minutiae ที่ได้ออกเป็นช่วงระดับจำนวน 5 ระดับ เพื่อนำมาใช้อธิบายความหมายของระดับคุณภาพของการตรวจสอบลายนิ้วมือแฝง โดยมีวิธีการดังนี้

$$= \frac{\text{จำนวน minutiae ที่ตรวจพบสูงสุด} - \text{จำนวน minutiae ที่ตรวจพบต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$= \frac{58-0}{5} = 11.60$$

ได้ช่วงความกว้างของแต่ละระดับ คือ 11.60 ซึ่งสามารถแบ่งเกณฑ์ได้ดังนี้

จำนวน Minutiae	การแปลค่าของแต่ละระดับ
46.5-58.0 จุด	ระดับ (A) ความคมชัดของลายนิ้วมืออยู่ในระดับสูงมาก
34.9-46.4 จุด	ระดับ (B) ความคมชัดของลายนิ้วมืออยู่ในระดับสูง
23.4-34.8 จุด	ระดับ (C) ความคมชัดของลายนิ้วมืออยู่ในระดับปานกลาง
11.7-23.2 จุด	ระดับ (D) ความคมชัดของลายนิ้วมืออยู่ในระดับต่ำ
00.00-11.6จุด	ระดับ (E) ความคมชัดของลายนิ้วมืออยู่ในระดับต่ำมาก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ใช้สถิติเชิงพรรณนา คือ การหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ แบ่งออกเป็นการวิเคราะห์การตรวจลายนิ้วมือแฝงบนคราบเลือดที่เกิดขึ้นบนกระดาษต่างๆ 15 ชนิด โดยการนับจำนวนจุด minutiae ของรอยลายนิ้วมือแฝงก่อนทำการทดลองด้วยสารละลาย ninhydrin หลังจากนั้นทำการนับจำนวนจุด minutiae ตามหลังการทดลองด้วยสารละลาย ninhydrin ที่มีตัวทำละลายต่างกัน (สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2) และศึกษาผลของการเจือจางที่มีผลต่อการเกิดขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงโดยการเจือจางเลือดด้วยความเข้มข้น 1:10 1:100 และ 1:1000 โดยปริมาตร

การวิเคราะห์การตรวจลายนิ้วมือแฝงบนคราบเลือดที่เกิดขึ้นบนกระดาษชนิดต่างๆ

การตรวจลายนิ้วมือแฝงบนคราบเลือดบนกระดาษทั้ง 15 ชนิด เนื่องจากรอยลายนิ้วมือแฝงที่แห้งติดบนกระดาษสามารถเห็นได้จึงนำมาทำการนับจำนวนจุด minutiae ด้วยเครื่อง AFIS เพื่อใช้ในการ

เปรียบเทียบกับรอยลายนิ้วมือแฝงภายหลังการวิเคราะห์ด้วยสารละลาย ninhydrin โดยจำนวนจุด minutiae ที่ได้พบว่าการตรวจพบรอยนิ้วมือแฝงบนคราบเลือดสามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงในเกณฑ์ Y ในกระดาดทั้งหมด 7 ตัวอย่างและตรวจพบลายนิ้วมือแฝงที่อยู่ในเกณฑ์ N จำนวน 8 ตัวอย่าง ได้แก่ ใบตรวจฉลากกินแบ่งรัฐบาล ซองใส่เอกสารสีน้ำตาล ปกนิตยสาร ใบเสร็จร้านสะดวกซื้อ กระดาดปอนด์ สีเขียว (80 แกรม) กระดาดปอนด์ สีเหลือง (80 แกรม) กระดาดปอนด์ สีฟ้า (80 แกรม) และกระดาดปอนด์ สีชมพู (80 แกรม)

เมื่อนำรอยลายนิ้วมือแฝงมาทำการทดสอบกับสารละลาย ninhydrin ในตัวทำละลายที่แตกต่างกันโดยสูตรที่ 1 ตัวทำละลาย คือ isopropanol, methanol และ petroleum ether และในสูตรที่ 2 ตัวทำละลาย คือ acetone เมื่อนำมานับจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ผลว่าการตรวจพบรอยนิ้วมือแฝงด้วยสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 1 สามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านเกณฑ์ Y ในกระดาดทั้งหมด 15 ตัวอย่างและพบว่าการตรวจพบรอยนิ้วมือแฝงด้วยสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2 สามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงในเกณฑ์ Y ในกระดาดทั้งหมด 14 ตัวอย่าง แต่พบลายนิ้วมือแฝงในเกณฑ์ N ในกระดาดทั้งหมด 1 ตัวอย่าง คือ ฉลากกินแบ่งรัฐบาล

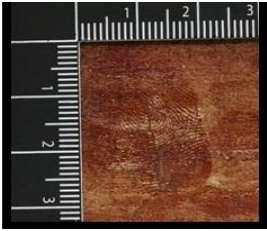
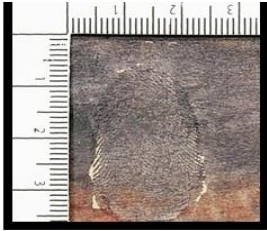
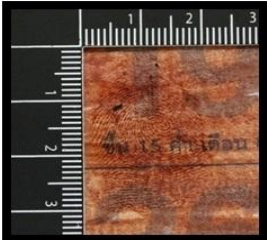
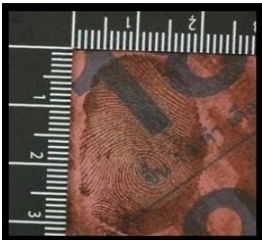
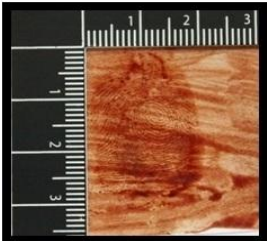
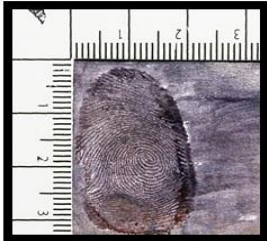
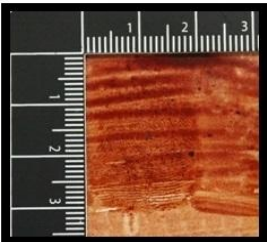
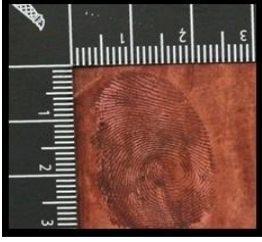
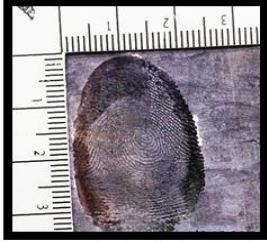
เมื่อศึกษาผลของความเข้มข้นของเลือดต่อการปรากฏของลายนิ้วมือแฝงโดยการเจือจางเลือดด้วยอัตราส่วน 1:10 1:100 และ 1:1000 (v/v) บนกระดาดตัวอย่างทั้ง 15 ตัวอย่างและนำมาจุ่มสารละลาย ninhydrin ทั้งสูตร 1 และสูตร 2 เมื่อนำมานับจุด minutiae พบว่า การใช้สารละลาย ninhydrin สูตรที่ 1 ไม่สามารถตรวจพบจุด minutiae ได้ ส่วนผลการทดลองที่ใช้สารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2 พบว่าจากการเจือจางเลือดด้วยอัตราส่วน 1:10 โดยปริมาตรและนำมาทดสอบด้วยสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2 สามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงอยู่ในเกณฑ์ Y ในกระดาดทั้งหมด 13 ตัวอย่างมีเพียงใบฉลากกินแบ่งรัฐบาลและซองใส่เอกสารสีน้ำตาลตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงในเกณฑ์ N ส่วนการเจือจางเลือดอัตราส่วน 1:100 โดยปริมาตรพบว่าสามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงในเกณฑ์ Y ในกระดาดทั้งหมด 9 ตัวอย่าง และตรวจพบลายนิ้วมือแฝงในเกณฑ์ N ในกระดาดทั้งหมด 6 ตัวอย่างและเมื่อทำการทดลองโดยการเจือจางเลือดด้วยอัตราส่วน 1:1000 พบว่าสามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงในเกณฑ์ Y ในกระดาดทั้งหมด 2 ตัวอย่างได้แก่กระดาดพิมพ์ต่อเนื่องและใบเสร็จร้านสะดวกซื้อและตรวจพบลายนิ้วมือแฝงในเกณฑ์ N ในกระดาดทั้งหมด 13 ตัวอย่าง ดังภาพที่ 2

เมื่อพิจารณาวิเคราะห์ระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงโดยอาศัยเกณฑ์การหาคะแนนเฉลี่ยของจำนวนจุด minutiae ที่ตรวจพบบนกระดาดตัวอย่าง แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ ระดับ A, B, C, D และ E

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษทั้ง 15 ตัวอย่าง ก่อนและหลังจุ่มด้วยสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 1 และสูตรที่ 2

ชนิดของกระดาษ	ระดับคุณภาพ ของรอยนิ้วมือแฝง บนคราบเลือด	ระดับคุณภาพ ของรอยนิ้วมือแฝงบน คราบเลือด หลังจุ่มด้วย ninhydrin สูตรที่ 1	ระดับคุณภาพของรอยนิ้วมือ แฝง บนคราบเลือด หลังจุ่มด้วย ninhydrin สูตร ที่ 2
กระดาษกล่องลัง	E	C	B
สลากกินแบ่งรัฐบาล	D	C	E
กระดาษหนังสือพิมพ์	D	B	A
ใบตรวจสลากกินแบ่งรัฐบาล	E	A	C
ซองใส่เอกสารสีน้ำตาล	E	C	D
ปฏิทิน	D	D	B
กระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง	D	A	B
ซองจดหมาย	C	A	B
กระดาษถ่ายเอกสารสีขาว (80 แกรม)	D	A	B
ปกนิตยสาร	E	C	D
ใบเสร็จร้านสะดวกซื้อ	E	A	B
กระดาษปอนด์ สีเขียว (80 แกรม)	E	A	B
กระดาษปอนด์ สีเหลือง (80 แกรม)	E	B	C
กระดาษปอนด์ สีฟ้า(80 แกรม)	E	B	C
กระดาษปอนด์สีชมพู (80แกรม)	E	D	D

จากตารางพบว่าเมื่อนำรอยลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดมาจุ่มด้วยสารละลาย ninhydrin ทั้งสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2 พบว่าเห็นรอยลายนิ้วมือแฝงได้ชัดเจนยิ่งขึ้นและภาพตัวอย่างเปรียบเทียบรอยลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษซองใส่เอกสาร ปฏิทิน กระดาษพิมพ์ต่อเนื่องและซองจดหมายก่อนและหลังการใช้สารละลาย ninhydrin ดังภาพที่ 1

ชนิดกระดาษ	ระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงบนคราบเลือด		
	ก่อนใช้ ninhydrin	หลังใช้ ninhydrin สูตร 1	หลังใช้ ninhydrin สูตร 2
a			
b			
c			
d			

ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงบนคราบเลือดที่เกิดขึ้นบนกระดาษต่าง 4 ชนิด ก่อนและหลังการทดสอบด้วยสารละลาย ninhydrin ทั้งสูตรที่ 1 และสูตรที่ 2

a = ซองใส่เอกสารสีน้ำตาล

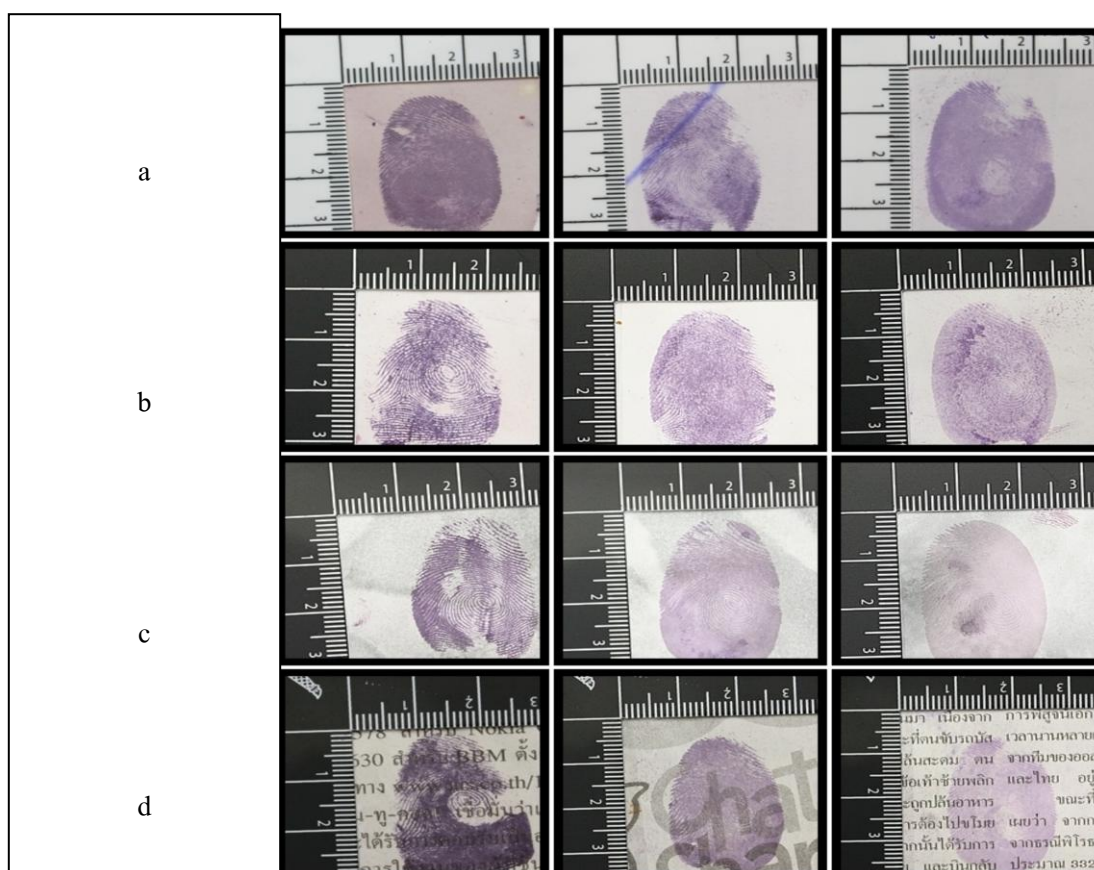
b = ปฏิทิน

c = กระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง

d = ซองจดหมาย

จากภาพจะเห็นลายนิ้วมือแฝงได้ชัดเจนขึ้นดังตัวอย่างกระดาศพิมพ์ต่อเนื่องเมื่อทำการทดสอบโดยไม่ใช้ ninhydrin พบว่ามีคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงต่ำแต่เมื่อทำการทดสอบด้วย ninhydrin ทั้ง 2 สูตรพบว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก

ชนิดกระดาศ	ระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงบนคราบเลือดที่เจือจาง		
	อัตราส่วน 1:10 กับสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2	อัตราส่วน 1:100 กับสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2	อัตราส่วน 1:1000 กับสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2



a = กระดาศถ่ายเอกสารสีขาว(80แกรม)

b = กระดาศพิมพ์ต่อเนื่อง

c = ใบเสร็จร้านสะดวกซื้อ

d = กระดาศหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ

ภาพที่ 2 เปรียบเทียบระดับคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงบนคราบเลือดที่เจือจางด้วยอัตราส่วน 1:10

1:100 และ 1:1000 บนกระดาษ 4 ชนิด โดยใช้สารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2

จากภาพจะพบว่าเมื่อเจือจางเลือดด้วยอัตราส่วนเพิ่มขึ้นรอยลายนิ้วมือแฝงจะมีคุณภาพต่ำลง ตัวอย่าง เช่น กระดาษถ่ายเอกสารสีขาว (80 แกรม) ในอัตราส่วน 1:10 (ดี) อัตราส่วน 1:100 (ต่ำ) และ อัตราส่วน 1:1000 (ต่ำมาก)

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้เป็นการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงจากคราบเลือดบนกระดาษชนิดต่างๆ โดยเทคนิค ninhydrin โดยทำการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษ 15 ชนิด คือ กระดาษกล่องลัง สลากกินแบ่งรัฐบาล กระดาษหนังสือพิมพ์ ใบตรวจสลากกินแบ่งรัฐบาล ขงใส่เอกสารสีน้ำตาล ปฏิทิน กระดาษพิมพ์ต่อเนื่อง ซองจดหมาย กระดาษถ่ายเอกสารสีขาว (80 แกรม) ปกนิตยสาร ใบเสร็จร้านสะดวกซื้อ กระดาษปอนด์ สีเขียว (80 แกรม) กระดาษปอนด์ สีเหลือง (80 แกรม) กระดาษปอนด์ สีฟ้า (80 แกรม) และกระดาษปอนด์ สีชมพู (80 แกรม) โดยการเปรียบเทียบความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝงและจำนวนจุด minutiae ซึ่งเป็นจุดสำคัญพิเศษในการระบุตัวบุคคลโดยในการศึกษากำหนดเกณฑ์ในการตรวจรอยลายนิ้วมือแฝงที่พบจำนวนมากกว่า 10 จุด minutiae ที่สามารถระบุตัวบุคคลได้และเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้เท่านั้น โดยการตรวจหารายนิ้วมือแฝงบนคราบเลือดที่เกิดขึ้นบนกระดาษทั้ง 15 ตัวอย่าง ก่อนการทดสอบด้วย ninhydrin ตรวจพบลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษ 7 ตัวอย่างและตรวจไม่พบลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษ 8 ตัวอย่าง หลังจากนำมาทดสอบกับสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 1 และ สารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2 สามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงได้บนกระดาษ 15 ตัวอย่างและ 14 ตัวอย่าง ตามลำดับ ดังนั้นการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดบนกระดาษทั้ง 15 ตัวอย่างด้วย สารละลาย ninhydrin สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงได้ดีจากการนับจุด minutiae ที่นับได้เพิ่มขึ้นและความคมชัดของลายนิ้วมือแฝง

เมื่อศึกษาถึงผลของการเจือจางเลือดต่อการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงด้วยการเจือจางเลือดด้วยอัตราส่วน 1:10 1: 100 และ 1: 1000 (v/v)บนกระดาษ 15 ตัวอย่าง พบว่าเมื่อทดสอบด้วยสารละลาย ninhydrin สูตรที่ 1 ไม่สามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดบนกระดาษแต่การใช้สารละลาย ninhydrin สูตรที่ 2 สามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดบนกระดาษได้ดีเมื่อใช้เลือดเจือจางอัตราส่วน 1:10 โดยตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษได้ถึง 13 ตัวอย่าง แต่การใช้เลือดที่เจือจางที่อัตราส่วน 1:100 โดยปริมาตร สามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษได้เพียง 9 ตัวอย่างและเมื่อใช้เลือดที่เจือจางอัตราส่วน 1:1000 โดยปริมาตร ตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษเพียง 2 ตัวอย่าง ดังนั้นเมื่อมีการเจือจางของเลือดพบว่า การตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษสามารถตรวจหาจุด minutiae ได้น้อยลงและตัวทำละลายที่เหมาะสมสำหรับสารละลาย ninhydrin คือ acetone นั่นเอง

สาเหตุในการเจือจางเลือดด้วยอัตราส่วนต่างมีสาเหตุมาจากในบางกรณีเมื่อมีการก่ออาชญากรรมจะมีการต่อสู้กันระหว่างคนร้ายและเหยื่ออาจทำให้มีบาดแผลและมีเลือดออก ซึ่งถ้าคนร้ายเอามือไปสัมผัสเลือดเหล่านั้นหรือมีการเปื้อนเลือดจะต้องมีการทำลายร่องรอยการกระทำผิดโดยการชำระล้างคราบเลือดและในเวลาเร่งรีบอาจล้างคราบเลือดไม่สะอาด ถ้าคนร้ายใช้มือที่เปื้อนคราบเลือดไปแตะวัตถุที่เป็นกระดาดในที่เกิดเหตุก็จะทำให้เกิดรอยลายนิ้วมือแฝงในคราบเลือดบนกระดาดได้ โดยปกติคุณสมบัติของการเป็น surfactant ของกระดาดแต่ละชนิดที่ทำให้สารละลายไม่เกาะติดมีผลต่อการมองเห็นลายนิ้วมือแฝง เนื้อของกระดาด ความหนาแน่นของกระดาด ความพรุนของกระดาดและสารเคลือบบนกระดาด มีผลต่อการทำให้สามารถมองเห็นลายนิ้วมือแฝง เช่น กระดาดถ่ายเอกสารสีขาว (80แกรม) มีเนื้อละเอียด ความพรุนน้อย ความหนาแน่นสูง ของเหลวซึมผ่านได้ยาก ทำให้สารประกอบของเหงื่อสามารถติดอยู่ที่เหยื่อกระดาดได้นาน ทำให้รอยลายนิ้วมือติดได้ดี ส่วนของใส่เอกสารสีน้ำตาล การติดของเหงื่อทำได้ไม่ดีเนื่องจากมีเนื้อเหนียว หยิบและมีสารกันซึม เช่น แวกซ์หรือเรซินเคลือบอยู่ทำให้การติดของเหงื่อเกิดได้ไม่ดีเป็นต้น

ดังนั้นผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการใช้สารละลาย ninhydrin ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนคราบเลือดบนกระดาดสามารถเห็นได้ชัดเจนยิ่งขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ทำการศึกษานตัวอย่างกระดาดหลากหลายชนิดขึ้น
2. ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในการแห้งของตัวอย่าง
3. ทำการทดลองบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ทิ้งไว้ที่ระยะเวลาต่าง ๆ กัน

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

วิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์ , พ.ต.ท.หญิง. “การตรวจลายนิ้วมือ.” เอกสารวิชาการประกอบแบบคำขอประเมินคุณสมบัติบุคคลและผลงานทางวิชาการ. เสนอที่กองพิสูจน์หลักฐานสำนักงานตำรวจแห่งชาติ, ม.ป.ป. (อัดสำเนา)

อานนท์ บุญยรัตเวช . โลหิตวิทยาเม็ดเลือดแดง. กรุงเทพฯ ฯ ห้างหุ้นส่วนจำกัดฟีนีฟพับลิชชิ่ง. 2535 : 269 – 90

อิสรา วารีเกษม. “การเปรียบเทียบการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมือโดยมนุษย์และระบบตรวจสอบอัตโนมัติ”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารคดี สาขานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2533

สุวิระ ทรงเมตตา, ร้อยตำรวจเอก. “การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำระบบตรวจสอบอัตโนมัติ(AFIS) มาใช้ในกรมตำรวจ”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารคดี สาขารัฐประศาสนศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. กองพิสูจน์หลักฐาน. “การตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ.”เอกสารประกอบกรอบการตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ 2538. (อัดสำเนา) อรรถพล แซ่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, พล.ต.อ. นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน . พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ทีซีจี พรินติ้ง จำกัด, 2546.

ภาษาต่างประเทศ

AdvanceAgro. รู้เฟื่องเรื่องกระดาษ[ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 1 มกราคม 2555 เข้าถึงได้จาก <http://www.doublepaper.com/>

Douglas C. Arndt. Fingerprint compound and method. United States patent [Online]. Accessed17 May 2005. Available from [http:// www. google.com/patents](http://www.google.com/patents).

Morris, Mill. Casting a Wide Net : Lifting fingerprints from Difficult Surfaces [Online]. Accessed19 March 2008. Available from <http://www.forensicmag.com/articles.asp?pid=52>