การปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษด้วยนินไฮดริน*

Latent fingerprints on paper developed with ninhydrin

เอกจิตตรา มีไชยธร**

บทคัดย่อ

ลายนิ้วมือที่พบในสถานที่เกิดเหตุส่วนใหญ่เป็นลายนิ้วมือแฝงที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือมองเห็นได้ไม่ชัดเจน แต่มีเทคนิควิธีมากมายที่สามารถทำให้ลายนิ้วมือแฝงนั้นปรากฏขึ้นได้ ซึ่งแต่ละวิธีก็ขึ้นอยู่กับพื้นผิวของวัตถุที่ลายนิ้วมือไปประทับอยู่

นินไฮดรินเป็นสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนจะให้ผลเป็นสารประกอบสีม่วงที่เรียกว่า " Ruhemann's purple " นินไฮดรินเป็นสารเคมีที่ใช้ตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษในช่วงเวลาต่างๆด้วยนินไฮดรินและหาความสัมพันธ์ของการคงอยู่ของลายนิ้วมือบนกระดาษชนิดต่าง ๆ ในช่วงเวลาที่ต่างกัน โดยเลือกใช้กระดาษทั้งสิ้น 5 ชนิด คือ กระดาษถ่ายเอกสารสีขาว ซองใส่เอกสารสีขาว ซองใส่เอกสารสีน้ำตาล กระดาษสมุด และกระดาษหนังสือพิมพ์ การวิจัยนี้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายน 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552 เป็นระยะเวลา 32 สัปดาห์

ผลของการวิจัยพบว่าเมื่อเวลาผ่านไป 32 สัปดาห์ ยังสามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงที่ติดอยู่บนกระดาษถ่ายเอกสารสีขาว ซองใส่เอกสารสีขาวและกระดาษสมุดได้ ส่วนซองใส่เอกสารสีน้ำตาลระยะเวลาที่นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้คือ 7 สัปดาห์ และกระดาษหนังสือพิมพ์ระยะเวลาที่นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้คือ 5 สัปดาห์

Abstract

The latent fingerprint is the most common form of fingerprint evidence at crime scene. Since latent fingerprints are largely invisible, many detection techniques have been developed to visualize them. The selection of detection techniques depends on the surface of the substrate. Ninhydrin has been used as a reagent for the development of latent fingerprints on paper. Ninhydrin reacts with amino acids to give a dark purple coloured product known as Ruhemann's purple.

In this research, the visualizations of latent fingerprints by Ninhydrin at different time intervals were studied. The visualizations on white photocopy paper, white document envelopes, brown document envelopes, notepad paper, and

---

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญามหาบัณฑิต เรื่อง การศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษด้วยนินไฮดรินโดยมี อาจารย์ดร. ศิริรัตน์ ชูสกุลเกรียง เป็นที่ปรึกษาหลักวิทยานิพนธ์ และ อาจารย์ ดร.ศุภชัย ศุภลักษณ์นารี พลตำรวจตรีหญิง สุวิไล คุณาชีวะ เป็นที่ปรึกษาร่วมวิทยานิพนธ์

** พันตำรวจตรีหญิง นักวิทยาศาสตร์ (สบ2) งานพิสูจน์หลักฐาน วท.เขต16 สังกัด วิทยาการเขต16(เพชรบุรี) สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร E-mail: eakchittra_mee@yahoo.com

newspaper were tested during the period of June 2008 to February 2009 for a total of 32 weeks.

It was found that the latent fingerprints on white photocopy paper, the white document envelopes and notepad paper could be visualized even after the samples were kept for 32 weeks. In comparison, on the brown document envelope and on the newspaper, the latent fingerprints could be visualized by the method only within a period of 7 and 5 weeks respectively.

บทนำ

วัตถุประสงค์สำคัญประการหนึ่งของการพิสูจน์หลักฐานคือการพิสูจน์ตัวผู้กระทำความผิด ซึ่งการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธีไม่ว่าจะเป็น ร่องรอยฟัน ลายมือเขียน เสียงพูด ตรวจพิสูจน์ดีเอ็นเอ และพยานหลักฐานที่สามารถพิสูจน์เอกลักษณ์ของบุคคลได้ดีที่สุดวิธีหนึ่งก็คือลายนิ้วมือ เนื่องจากลักษณะลายเส้นที่ปรากฏบนลายนิ้วมือ ฝ่ามือและฝ่าเท้าของมนุษย์แต่ละคนไม่เหมือนกัน(Uniqueness) ถึงจะเป็นฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน และไม่มีการเปลี่ยนแปลง (Permanence) ตั้งแต่เกิดจนตาย

เมื่อมีอาชญากรรมเกิดขึ้นผู้ก่อเหตุจะไม่สามารถหลีกเลี่ยงการทิ้งลายนิ้วมือได้ รอยลายนิ้วมือจะเกิดขึ้นเมื่อมีการจับสัมผัสวัตถุ รอยลายนิ้วมือนี้เกิดจาก เหงื่อที่ถูกขับออกจากต่อมเหงื่อที่อยู่บนผิวหนังของนิ้วมือที่มีลักษณะนูนขึ้นมาหรือเส้นนูนของลายนิ้วมือ บางครั้งเป็นรอยที่ไม่สามารถเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือมองเห็นได้ไม่ชัด เราเรียกลายนิ้วมือชนิดนี้ว่า ลายนิ้วมือแฝง (Latent Fingerprint) ลายนิ้วมือที่พบในสถานที่เกิดเหตุเกือบทั้งหมดเป็นลายนิ้วมือชนิดนี้ แต่คุณภาพของลายนิ้วมือแฝงขึ้นอยู่กับชนิดของพื้นผิววัตถุ ลักษณะการจับวัตถุ ปริมาณของเหงื่อ ไขมัน และสารประกอบอื่นๆที่อยู่บนเส้นนูนรวมถึงสภาพอากาศ

การตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงมีด้วยกันหลายวิธี เช่น การปัดฝุ่น การอบซุปเปอร์กลู การรมไอโอดีน เป็นต้น นินไฮดริน(Ninhydrin)เป็นสารเคมีที่ทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโน ให้ผลเป็นสารประกอบสีม่วงที่เรียกว่า “ Ruhemann’s purple ” และสามารถใช้ตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษได้

แม้ผลการตรวจพิสูจน์พบว่าลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ตรงกับผู้ต้องสงสัย แต่ก็พบว่าเจ้าของลายนิ้วมือ อาจกล่าวอ้างว่าตนเองมีส่วนเกี่ยวข้องกับสถานที่เกิดเหตุดังกล่าวมาก่อนเวลาเกิดเหตุและได้จับหรือสัมผัสวัตถุพยานที่ตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้ จึงเป็นปัญหาว่าลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้นั้นเกิดขึ้นมานานเท่าใด ลายนิ้วมือจะติดอยู่ที่วัตถุของกลางได้นานเพียงใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงที่เกิดขึ้นบนกระดาษในช่วงเวลาต่าง ๆ ด้วยนินไฮดริน

2. เพื่อหาความสัมพันธ์ของการคงอยู่ของลายนิ้วมือแฝงที่เกิดขึ้นบนกระดาษชนิดต่าง ๆ ในช่วงเวลาต่างๆด้วยนินไฮดริน

วิธีการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ตัวอย่างบุคคลทั้งสิ้น 4 คน ดังนี้ ผู้ร่วมทดลองคนที่ 1 เป็นเพศชาย อายุ 32 ปี ผู้ร่วมทดลองคนที่ 2 เป็นเพศหญิง อายุ 26 ปี ผู้ร่วมทดลองคนที่ 3 เป็นเพศชาย อายุ 28 ปี และผู้ร่วมทดลองคนที่ 4 เป็นเพศหญิง อายุ 34 ปี ประทับลายนิ้วมือลงบนกระดาษ 5 ชนิด คือ กระดาษถ่ายเอกสารสีขาวความหนา 80 แกรม ซองใส่เอกสารสีขาวความหนา 100 แกรม กระดาษสมุดความหนา 60 แกรม ซองใส่เอกสารสีน้ำตาลความหนา 125 แกรมและกระดาษหนังสือพิมพ์ไทยรัฐ โดยในการประทับลายนิ้วมือจะทำการกำหนดตำแหน่งที่แน่นอนในการประทับโดยการตีกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 3 cm x 4 cm จำนวน 2 กรอบ ต่อกระดาษที่ใช้ทดลองแต่ละแผ่น ใช้ในการประทับลายนิ้วมือซ้าย - ขวา โดยทำการบันทึกชื่อของผู้ร่วมทดลองแต่ละคนและวันที่ทำการประทับลายนิ้วมือไว้ด้านบนของกระดาษ ในการเก็บลายนิ้วมือแฝงจากผู้ร่วมทดลองเพื่อให้ได้จำนวนตัวอย่างตามที่ต้องการไม่สามารถทำได้ภายในวันเดียว ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความแตกต่างอันเนื่องมาจากการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือคนละวัน จึงได้มีการกำหนดเงื่อนไขดังนี้

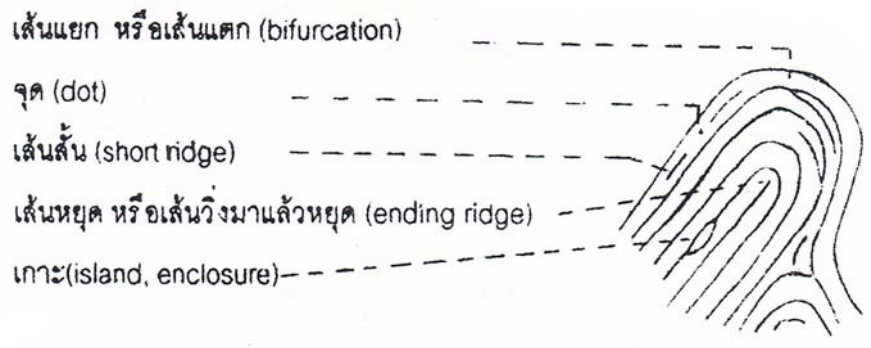
1. ทำการเก็บตัวอย่างจากผู้ร่วมทดลองที่ห้องเดิมทุกครั้ง
2. ทำการเก็บตัวอย่างเวลาประมาณ 15.00 น. ของทุกวันที่เก็บตัวอย่าง
3. ผู้ร่วมทดลองจะต้องไม่ล้างมือก่อนทำการเก็บตัวอย่างอย่างน้อย 1 ชั่วโมง
4. ในการประทับลายนิ้วมือลงบนกระดาษ ให้ประทับลงในกรอบที่กำหนดไว้ โดยผู้วิจัยจะทำการกดนิ้วมือของผู้ร่วมทดลองลงไปตรงๆบนกระดาษ โดยที่ผู้ร่วมทดลองจะต้องไม่ออกแรงในการกดใด ๆ เลย จากนั้นดึงมือขึ้นในแนวดิ่งเพื่อป้องกันมิให้นิ้วมือมีการบิดหรือเคลื่อน ซึ่งอาจทำให้ลายนิ้วมือแฝงที่ได้มีความคลาดเคลื่อนไป ทำการประทับไปทีละนิ้ว เริ่มจากนิ้วหัวแม่มือซ้าย-ขวา ประทับลงบนกระดาษถ่ายเอกสารสีขาว นิ้วชี้ซ้าย-ขวา ประทับลงบนซองใส่เอกสารสีขาว นิ้วกลางซ้าย - ขวา ประทับลงบนซองใส่เอกสารสีน้ำตาล นิ้วนางซ้าย-ขวา ประทับลงบนกระดาษสมุด และนิ้วก้อยซ้าย-ขวา ประทับลงบนกระดาษหนังสือพิมพ์ โดยใช้ระยะเวลาที่นิ้วสัมผัสกับกระดาษในแต่ละครั้งให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด จากนั้นนำกระดาษที่ประทับลายนิ้วมือแฝงเรียบร้อยแล้วเก็บใส่ตะกร้าโดยกระดาษแต่ละแผ่นไม่ทับซ้อนกัน เก็บตะกร้าไว้ภายในห้อง ที่อุณหภูมิปกติ

ทำการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษที่ประทับลายนิ้วมือไว้ตามระยะเวลาที่กำหนดดังนี้ ตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงครั้งแรกภายในเวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง และตรวจเก็บครั้งต่อไปเมื่อเก็บไว้ครบ 1 สัปดาห์, 2 สัปดาห์ , 3 สัปดาห์, 4 สัปดาห์,.... จนครบ 32 สัปดาห์ ด้วยสารละลายนินไฮดริน 0.5 % (w/v) ใน อะซีโตน ขั้นตอนการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง มีดังนี้

1. เมื่อได้ลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษที่มีระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ ให้นำกระดาษที่ได้วางบนถาด ทาสารละลายนินไฮดรินลงบนกระดาษ บริเวณกรอบที่ประทับลายนิ้วมือแฝงไว้จนครบทุกแผ่น จากนั้นปล่อยให้แห้งในสภาพอากาศปกติ ปล่อยทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง แล้วดูผลลายนิ้วมือแฝงที่เกิดขึ้น

2. ถ่ายภาพผลของลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนกระดาษ

3. ตรวจสอบลายนิ้วมือแฝงที่ได้แต่ละนิ้วนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษว่ามีจำนวนเท่าไร และสามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุดหรือไม่ โดยดูผ่านแว่นขยาย ถ้านิ้วใดสามารถอ่านได้ครบ 10 จุด ให้ทำเครื่องหมายบวก (+) บนกระดาษเหนือกรอบสี่เหลี่ยมที่ใช้ประทับลายนิ้วมือ ให้ถือว่าลายนิ้วมือนี้ตรวจเก็บได้และถ้านิ้วใดไม่สามารถอ่านได้ครบ10 จุด ให้ทำเครื่องหมายลบ (-) บนกระดาษเหนือกรอบสี่เหลี่ยมที่ใช้ประทับลายนิ้วมือ ให้ถือว่าลายนิ้วมือนี้ตรวจเก็บไม่ได้ ทำการบันทึกผลของลายนิ้วมือที่ปรากฏขึ้นด้วยการถ่ายภาพ จากนั้นนำลายนิ้วมือที่ได้ไปอ่านค่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษ โดยถ้าครบ 10 จุดให้ถือว่าสามารถตรวจเก็บได้ โดยลักษณะพิเศษของลายเส้น 5 แบบตามที่คณะกรรมการมาตรฐานของสมาคมตรวจพิสูจน์นานาชาติ (The Standardization Committee of the International Association for Identification (IAI)) ได้แนะนำไว้มีดังนี้ คือ เส้นหยุด (Ridge ending) เส้นแยกหรือเส้นแตก (Bifurcation) เส้นสั้น (Shot ridge) เกาะ (Enclosure) และ จุด (Dot) (วิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์ ม.ป.ป. : 22) ดังภาพที่ 1



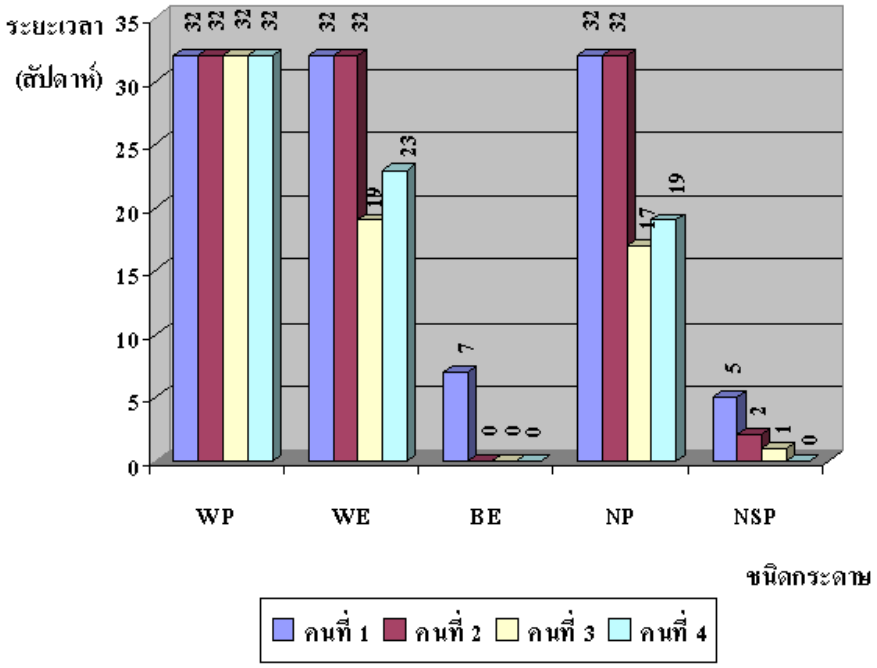
ภาพที่ 1 ลักษณะพิเศษของลายเส้น

ที่มา : พันตำรวจโทหญิงวิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์, “การตรวจลายนิ้วมือ,” เอกสารวิชาการประกอบแบบคำขอประเมินคุณสมบัติบุคคลและผลงานทางวิชาการ. เสนอที่กองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานตำรวจแห่งชาติ, ม.ป.ป. (อัดสำเนา) , 22 .

ผล/สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงจากผู้ร่วมทดลองจำนวน 4 คน เป็นเพศชาย 2 คน เป็นเพศหญิง 2 คน ประทับลายนิ้วมือลงบนกระดาษ 5 ชนิด คือ กระดาษถ่ายเอกสารสีขาว ซองใส่เอกสารสีขาว กระดาษสมุด ซองใส่เอกสารสีน้ำตาลและกระดาษหนังสือพิมพ์ ทำการตรวจ

เก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษที่ประทับลายนิ้วมือไว้ตามระยะเวลาที่กำหนด ได้ทำการเก็บข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายน 2551 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2552



WP แทน กระดาษถ่ายเอกสารสีขาว

WE แทน ซองใส่เอกสารสีขาว

BE แทน ซองใส่เอกสารสีน้ำตาล

NP แทน กระดาษสมุด

NSP แทน กระดาษหนังสือพิมพ์

ภาพที่ 2 แสดงระยะเวลาที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษชนิดต่าง ๆ

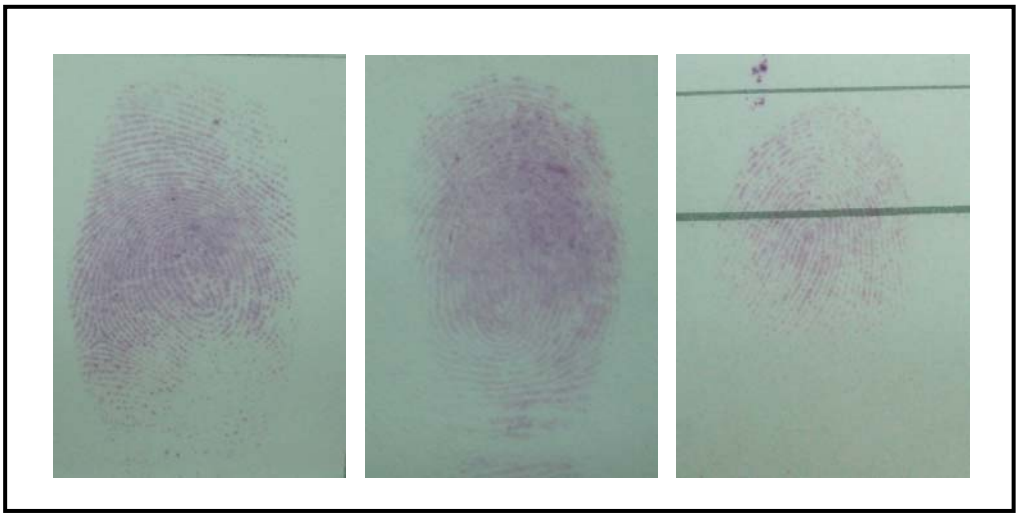
จากการทดลองพบว่า บนกระดาษถ่ายเอกสารสีขาวระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงจากผู้ร่วมทดลองทั้ง 4 คน คือ 32 สัปดาห์

บนซองใส่เอกสารสีขาว ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงจากผู้ร่วมทดลองคนที่ 1 และ 2 คือ 32 สัปดาห์ ส่วนผู้ร่วมทดลองคนที่ 3 สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้จนถึงระยะเวลา 19 สัปดาห์ ผู้ร่วมทดลองคนที่ 4 สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้จนถึงระยะเวลา 23 สัปดาห์

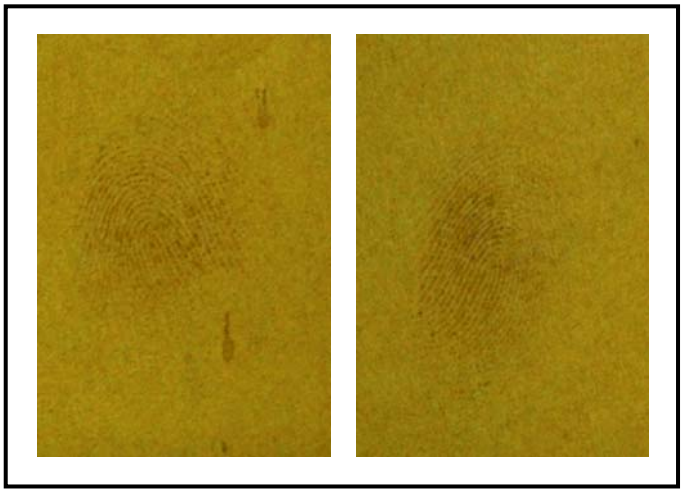
บนซองใส่เอกสารสีน้ำตาล สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้จากผู้ร่วมทดลองคนที่ 1 คนเดียวเท่านั้น ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ คือ 7 สัปดาห์

บนกระดาษสมุด ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงจากผู้ร่วมทดลองคนที่ 1 และ 2 คือ 32 สัปดาห์ ส่วนผู้ร่วมทดลองคนที่ 3 สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้จนถึงระยะเวลา 17 สัปดาห์ ผู้ร่วมทดลองคนที่ 4 สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้จนถึงระยะเวลา 19 สัปดาห์

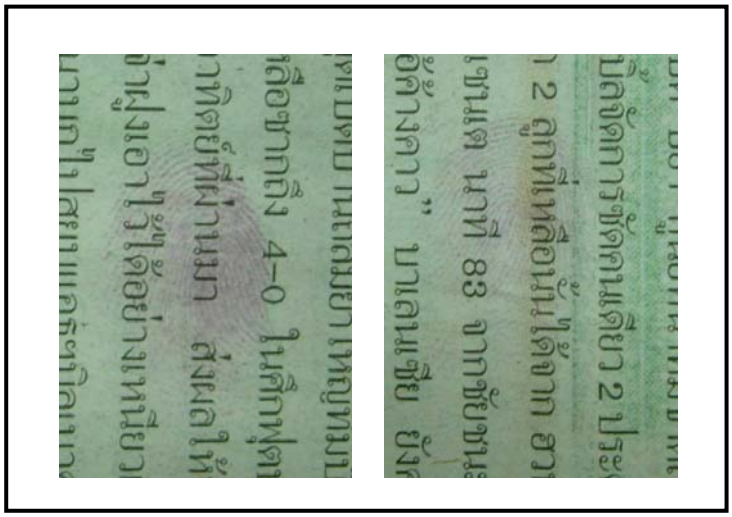
บนกระดาษหนังสือพิมพ์ ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงจากผู้ร่วมทดลองคนที่ 1 คือ 5 สัปดาห์ ผู้ร่วมทดลองคนที่ 2 คือ 2 สัปดาห์ ผู้ร่วมทดลองคนที่ 3 คือ 2 สัปดาห์ แต่ไม่สามารถตรวจเก็บได้จากผู้ร่วมทดลองคนที่ 4



(ซ้าย) บนกระดาษถ่ายเอกสารสีขาว (ตรงกลาง) บนซองใส่เอกสารสีขาว (ขวา) บนกระดาษสมุด
ภาพที่ 3 ลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนกระดาษอายุ 32 สัปดาห์ หลังจากทาด้วยสารละลายนินไฮดริน



ภาพที่ 4 ลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนซองใส่เอกสารสีน้ำตาลอายุ 7 สัปดาห์ หลังจากทาด้วยสารละลายนินไฮดริน



ภาพที่ 5 ลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนกระดาษหนังสือพิมพ์ อายุ 5 สัปดาห์ หลังจากทาด้วยสารละลายนินไฮดริน

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า การติดของเหงื่อเกิดขึ้นได้ค่อนข้างดีบนกระดาษถ่ายเอกสารสีขาว ซองใส่เอกสารสีขาวและกระดาษสมุด สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้ ถึงแม้เวลาจะผ่านไป 32 สัปดาห์ ส่วนซองใส่เอกสารสีน้ำตาลและกระดาษหนังสือพิมพ์ การติดของเหงื่อทำได้ไม่ดี คือสามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือได้เพียงบางคนและเมื่อระยะเวลานานขึ้นทำให้ไม่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้

ผลการทดลองจากการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนซองใส่เอกสารสีน้ำตาลและกระดาษหนังสือพิมพ์ ทำการตรวจเก็บได้จากผู้ร่วมทดลองบางคนเท่านั้น ส่วนกระดาษถ่ายเอกสารสีขาว ซองใส่เอกสารสีขาวและกระดาษสมุด พบว่าในผู้ร่วมทดลองบางคน ในบางวันมีเหงื่อมากเกินจนทำให้ลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้มีลายเส้นไม่คมชัด ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ สาเหตุอาจเป็นเพราะปัจจัยอื่น ๆ อาทิเช่นสภาพแวดล้อมในแต่ละวันที่มีผลต่อการหลั่งของเหงื่อเช่น อุณหภูมิ ความชื้นของอากาศ งานที่ทำหรือแม้แต่อาหารที่รับประทานเข้าไป ขนาดและจำนวนของต่อมเหงื่อของแต่ละคน นอกจากนั้นยังขึ้นกับสภาพจิตใจของแต่ละบุคคลด้วย ปริมาณของสารที่ขับออกจะเพิ่มมากขึ้นเมื่อเกิดความเครียดหรือกดดัน

นอกจากนี้ลักษณะพื้นผิวของวัตถุที่ลายนิ้วมือไปประทับก็มีผลต่อการคงอยู่ของลายนิ้วมือ กระดาษถ่ายเอกสารสีขาวมีเนื้อละเอียดความพรุนน้อย ความหนาแน่นสูง ของเหลวซึมผ่านได้ยาก ทำให้สารประกอบของเหงื่อติดอยู่ที่เยื่อกระดาษได้นาน จึงทำให้ลายนิ้วมือติดได้ดีและสามารถตรวจเก็บได้แม้จะผ่านไปเป็นเวลานาน ซองใส่เอกสารสีน้ำตาลทำมาจากกระดาษเหนียว (Kraft Paper) มีเนื้อเหนียวหยาบและมีสารกันซึม เช่น แวกซ์หรือเรซิ่นเคลือบอยู่ ทำให้การติดของเหงื่อเกิดได้ไม่ดี ส่วนกระดาษหนังสือพิมพ์ทำมาจากกระดาษปรู๊ฟมีเนื้อหยาบ ความพรุนมาก ทำให้อากาศและของเหลวซึมผ่านได้ดี

แต่ดูดซับได้ไม่ดีและมีการพิมพ์หมึกลงบนกระดาษทำให้การติดของเหงื่อบนกระดาษทำได้ไม่ดี อีกทั้งสีหรือ background ของกระดาษก็มีผลต่อการมองเห็นลายนิ้วมือ กระดาษถ่ายเอกสารสีขาว ซองใส่เอกสารสีขาวและกระดาษสมุด สีของกระดาษเป็นสีขาวจึงสามารถสังเกตลายนิ้วมือแฝงที่เกิดจากนินไฮดรินซึ่งเป็นสีม่วงได้ชัดเจนกว่าซองใส่เอกสารสีน้ำตาล และกระดาษหนังสือพิมพ์ที่มีการพิมพ์ข้อความไว้ทำให้สังเกตได้ยากขึ้น

จะเห็นได้ว่ากระดาษเป็นวัตถุพยานอีกชนิดหนึ่งที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้ถึงแม้ว่าเวลาจะผ่านไป 32 สัปดาห์ เป็นวัตถุพยานที่น่าสนใจและควรให้ความสำคัญ แต่การที่จะบอกอายุของลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บได้ให้แน่นอนนั้นเป็นเรื่องที่ยากลำบาก เนื่องจากปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของลายนิ้วมือมีหลายปัจจัยและเป็นปัจจัยที่ควบคุมได้ยาก ดังนั้นการที่จะประมาณอายุของลายนิ้วให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริงยังต้องใช้วัตถุพยานอื่น ๆ และ สภาพแวดล้อมในสถานที่เกิดเหตุเป็นตัวเชื่อมโยงอีกด้วย

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กัมพล นิ่มเกียรติขจร และ สมพงษ์ ทองศิริกุล. “ภาวการณ์หลั่งเหงื่อในผู้ป่วยไตและคนปกติ.” รายงานการศึกษาเพื่อปริญญาบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล , 2517.

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

สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. กองพิสูจน์หลักฐาน. “การตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ.” เอกสารประกอบการอบรมการตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ 2538. (อัดสำเนา)

อรรถพล แช่มสุวรรณวงศ์ และคณะ, พล.ต.อ. นิติวิทยาศาสตร์ 2 เพื่อการสืบสวนสอบสวน . พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ทีซีจี พริ้นติ้ง จำกัด, 2546.

ภาษาอังกฤษ

Supremeprint. เรื่องของกระดาษ [ออนไลน์]. เข้าถึงเมื่อ 10 เมษายน 2552 . เข้าถึงได้จาก http://www.supremeprint.net

Cummins,George H., and Midlo C. Finger Print ,Palms and Soles. New York : Dover Publication, 1961.

Homkrajang, Phatararat. “Study of Appropriate Concentration of Ninhydrin for Latent Fingerprints on Various Papers.” , Bangkok , Mahidol University, 2005.

Lennard,Chris. “The Detection and Enhancement of Latent Fingerprints.” Paper Present at 13th INTERPOL Forensic Science Symposium ,Lyon. 16-19 October 2001. (Mimeographed)

Ode´n,Svante,and Hofsten Bengt Von . “ Detection of Fingerprints by Ninhydrin Reaction.” Nature 173, (March 1954) : 449-450.

Scott, Walter R. Scott´s Fingerprint Mechanics. 2 nd ed. Springfield : Charles C Thomas Publisher, 1978.

Stoilovic Milutin, and Lennard Chris. Fingerprint Detection & Enhancement :Incorporating the Application of Optical Enhancement Techniques in Forensic Science. 3 rd ed. Canberra : 2006.