การหาระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น

THE DURATION FOR DETECTING LATENT FINGERPRINT BY POWDER

สำนักหอสมุด

สวลี ลิมปีรัชตวิชัย

ลักษณะการ
จาก
นิติวิทยาศาสตร์ ม. มหิดล

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขานิติวิทยาศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ.2540

วพ
ส 394ก
2540

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การหาระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น

.....สวลี ลิมปัรัชตวิชัย.....

สวลี ลิมปัรัชตวิชัย

ผู้วิจัย

.....

สุวิไล คุณาชีวะ, วท.บ., วท.ม.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

วิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์, วท.บ., วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

วิสูตร ฟองศิริไพบูลย์, พ.บ., วท.บ., วท.ม.,

น.บ., น.ม., น.บ.ท., ว.ว.(นิติเวชศาสตร์)

ป.ชั้นสูง (นิติเวชศาสตร์)

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....

อดุลย์ วิริยเวชกุล ราชบัณฑิต, พ.บ.,

น.บ., F.R.C.P.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....

วิโรจน์ ไวยวุฒิ, พ.บ., น.บ., D.T.M.&H., Dr.med.

อ.ว.(นิติเวชศาสตร์)

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การหาระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น

ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขานิติวิทยาศาสตร์

วันที่ 28 เมษายน พ.ศ.2540

สวลี ลิมปัรชตวิชัย

.....

สวลี ลิมปัรชตวิชัย

ผู้วิจัย

สวิไล

.....

สุวิไล คุณาชีวะ ,วท.บ.,วท.ม.

ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์

.....

วิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์ ,วท.บ.,วท.ม.

กรรมการสอบ วิทยานิพนธ์

.....

วิสูตร ฟองศิริไพบูลย์ ,พ.บ., วท.บ., วท.ม.,

น.บ.,น.ม.,น.บ.ท.,ว.ว.(นิติเวชศาสตร์)

ป.ชั้นสูง(นิติเวชศาสตร์)

กรรมการสอบ วิทยานิพนธ์

.....

อดุลย์ วิริยเวชกุล ราชบัณฑิต, พ.บ.,

น.บ.,F.R.C.P.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....

อรุณ เผ่าสวัสดิ์ ,พ.บ.,Dr.Med.,F.S.C.S.T.,

Facharzt fur Chirugie

คณบดี

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

มหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวสวลี ลิมปีรัชตวิชัย
วัน เดือน ปีเกิด	8 มกราคม พ.ศ.2505
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	มหาวิทยาลัยมหิดล , พ.ศ.2524-2528 : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เคมี) มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ.2538-2540 : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขานิติวิทยาศาสตร์

Copyright by Mahidol University

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก พ.ต.อ.หญิงสุวิไล คุณาชีวะ, พ.ต.ท.หญิง วิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์ และ รองศาสตราจารย์ วิสูตร ฟองศิริไพบูลย์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ มาโดยตลอด อีกทั้งได้ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ส่วนหนึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลาและให้คำแนะนำทำให้วิทยานิพนธ์มีคุณค่าและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณว่าที่ร.ต.ท.หญิงสุพัตรา ขันรุ่ง ที่ให้ความช่วยเหลือและอาสาสมัครทุกท่านที่ได้กรุณาสละเวลาอันมีค่า ทำให้ผู้วิจัยสามารถเก็บตัวอย่างได้ครบอย่างสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคุณแม่ (ผู้ล่วงลับไปแล้ว) คุณพ่อที่ได้อบรมและสนับสนุนให้การศึกษามาโดยตลอด อาจารย์ทุกท่านที่กรุณาให้ความรู้ต่างๆ รวมทั้งขอขอบคุณพี่สาวและน้องๆที่ได้ให้กำลังใจและช่วยเหลือจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงโดยสมบูรณ์

สวลี ลิมปิรัชตวิชัย

Copyright by Mahidol University

ชื่อวิทยานิพนธ์ การหาระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น
ผู้วิจัย สวลี ลิมปิรัชตวิชัย
ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (นิติวิทยาศาสตร์)
คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์
สุวิไล คุณาชีวะ ,วท.บ.,วท.ม.
วิวรรณ สุวรรณสัมฤทธิ์ ,วท.บ.,วท.ม.
วิสูตร ฟองศิริไพบูลย์ ,พ.บ., วท.บ., วท.ม., น.บ., น.ม.,
น.บ.ท., Barrister at Law, Dip. Thai. Board of Med.,
Cert. in Clin. Med.
วันที่สำเร็จการศึกษา 28 เมษายน พ.ศ.2540

บทคัดย่อ

ในสถานที่เกิดเหตุ วัตถุพยานประเภทหนึ่งที่มักตรวจพบได้บ่อยครั้งก็คือ ลายนิ้วมือแฝง ได้มีหลายคดีที่เกิดคำถามขึ้นว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏในสถานที่เกิดเหตุนั้น ได้เกิดขึ้นขณะเกิดเหตุหรือก่อนเกิดเหตุหรือหลังเกิดเหตุ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาระยะเวลาที่นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น โดยลายนิ้วมือแฝงที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เก็บจากอาสาสมัครจำนวน 50 คน ที่มีอาชีพที่ต้องใช้แรงงานน้อย อีกส่วนหนึ่งมีอาชีพที่ต้องใช้แรงงานมาก มือของแต่ละคนจะต้องไม่ผ่านการล้างมือด้วยสบู่ก่อนทำการประทับลายนิ้วมือแฝงเพื่อเก็บตัวอย่างเป็นเวลาอย่างน้อย1ชั่วโมง การประทับลายนิ้วมือจะกระทำทีละนิ้วตามลำดับทั้งสองมือบนกระจกใส หลังจากเก็บตัวอย่างแรกเสร็จให้อาสาสมัครกลับปฏิบัติงานตามปกติประมาณ 30 นาที จากนั้นทำการประทับลายนิ้วมือแฝงซ้ำอีกลงในกระจกแผ่นใหม่ ทั้ง 2 แผ่นถือว่าเป็น 1 ชุด นำลายนิ้วมือแฝงแผ่นแรกวางไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิที่ 25°C วันละ 8 ชั่วโมง ส่วนแผ่นที่สองเก็บไว้ที่ห้องไม่ควบคุมอุณหภูมิ แต่ละคนจะต้องทำการประทับลายนิ้วมือแฝงประมาณ 12 ชุด โดยการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงจะใช้วิธีปัดด้วยผงฝุ่น

แต่ละชุดของตัวอย่างจะนำมาปัดเก็บด้วยผงฝุ่นตามระยะเวลาที่เก็บไว้นาน 1 วัน, 3 วัน, 5 วัน, 7 วัน, 10 วัน, 15 วัน, 20 วัน, 30 วัน, 45 วัน, 60 วัน, 75 วัน, 90 วัน หรือหยุดการปัดเก็บตัวอย่างเมื่อพบว่าไม่มีนิ้วใดเลยที่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด ทำการทดลองในลักษณะเดียวกันแต่ใช้แผ่นอลูมิเนียมแทนกระจกใส

Copyright by Mahidol University

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า :

1. สำหรับกระจกใส มีความแตกต่างในความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของนิ้วแต่ละชนิดระหว่างสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p<.05$) แต่สำหรับอลูมิเนียม ไม่มีความแตกต่างในนิ้วนางขวา, นิ้วก้อยขวา และนิ้วนางซ้าย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$).

2. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของแต่ละนิ้วของบุคคลคนเดียวกันในสภาพห้องที่ควบคุมและห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ทั้งในกระจกใสและอลูมิเนียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

3. มีความแตกต่าง ระหว่างระยะเวลาที่นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ของทุกคน ระหว่างสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ทั้งในกระจกใสและอลูมิเนียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

4. มีความแตกต่างระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงทั้ง 2 เพศ ทั้งในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) แต่สำหรับอลูมิเนียมมีความแตกต่างระหว่างเพศในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิเท่านั้น

5. ไม่มีความแตกต่างระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของกลุ่มอายุต่างๆ ในสภาพห้องที่ควบคุมและไม่ควบคุมอุณหภูมิ ทั้งในกระจกใสและอลูมิเนียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$)

6. ไม่มีความแตกต่างระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของกลุ่มอาชีพต่างๆ ในสภาพห้องที่ควบคุมและไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$) สำหรับอลูมิเนียม แต่สำหรับกระจกใสมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

Copyright by Mahidol University

Thesis Title	The Duration for Detecting Latent Fingerprint by Powder
Name	Savaree Rimrattavichai
Degree	Master of Science (Forensic Science)
Thesis Supervisor Committee	
	Suvilai Kunachiva, B.Sc., M.Sc.
	Wiwan Suwansamrith, B.Sc., M.Sc.
	Visutr Fongsiripaibul M.D., B.Sc., M.Sc., LL.B., LL.M., Barrister at Law, Dip. Thai. Board of Med., Cert. in Clin. Med.
Date of Graduation	28 April B.E. 2540 (1997)

Abstract

One of the most common physical evidences frequently occuring at the crime scene is latent fingerprint. In many cases, there are questions present as whether the identified latent prints collected at the crime scene are evidence from the commission of crime or are from before or after of the crime.

The objective of this thesis was to study the studying the duration for determination of latent fingerprint by using powder method. Latent fingerprints used in the study were collected from fifty individual subjects who were office personnel and workers. The subjects had to not wash or clean their hands not less than an hour before collecting the samples, imprinting the latent fingerprints. The samples were collected finger by finger of both hands respectively on the labeled transparent glasses. After the first collection, the subjects were left about half an hour for their normal activities, and then the second collections of latent fingerprints were performed by using new transparent glasses to compare with those collected from the previous time in pair classified as one set of samples. One of each sample set was placed in controlled temperature room, 25 degree celcius, eight hours a day and the other one was placed in uncontrolled room (room temperature). Each person imprinted about twelve sets of latent fingerprints. The process of developing latent fingerprint was done by dusting and lifting method.

Copyright by Mahidol University

Each set of samples were dusted and lifted at time of 1 day, 3 days, 5 days, 7 days, 10 days, 15 days, 20 days, 30 days, 45 days, 60 days, 75 days and 90 days, or stopped the processing when the developed prints could not be read ten points of minutiae of every finger.

The compaired study was performed as same as the above method by using aluminium plates instead of transparent glasses.

The results of the study revealed that :

1. There was significant difference in the persistence of latent fingerprints, from each type of finger, on transparent glasses between in controlled temperature room and uncontrolled room ($p<0.05$), but it is no significantly different in right ring finger, right little finger and left ring finger for aluminium plate ($p>.05$).

2. There was significant difference between the persistence of latent fingerprints from every finger, both in aluminium plates and transparent glasses, in each finger of an individual, whether in controlled temperature room or uncontrolled room ($p<0.05$).

3. There was significant difference between the longest time of latent fingerprints from every subject on both aluminium plates and transperent glasses, whether in controlled temperature room or uncontrolled room ($p<0.05$).

4. There was significant difference between the persistence of latent fingerprints from every finger, on transparent glasses, in both sex whether in controlled temperature room or uncontrolled room ($p<0.05$), but it is only significantly different between sex in uncontrolled room for aluminium plate.

5. There was no significant difference between the persistence of latent fingerprints from every finger, on both aluminium plates and transparent glasses, in various ages ($p>0.05$).

6. There was no significant difference between the persistence of latent fingerprints from every finger on aluminium plates whether in controlled temperature room or uncontrolled room ($p>0.05$) in various careers, but it is significantly different for transparent glasses ($p<0.05$).

Copyright by Mahidol University

สารบัญ

บทคัดย่อภาษาไทย ก

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ข

สารบัญ ค

สารบัญตาราง ง

สารบัญรูป จ

บทที่ 1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

ขอบเขตของการวิจัยและข้อจำกัดในการวิจัย 4

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ประวัติลายพิมพ์นิ้วมือในต่างประเทศ 8

ประวัติลายพิมพ์นิ้วมือในประเทศไทย 11

เหตุใดลายพิมพ์นิ้วมือจึงใช้ในการพิสูจน์บุคคลได้ 14

เส้นลายฝ่ามือฝ่าเท้านิ้วมือนิ้วเท้าเกิดจากอะไร 15

กลไกการหลั่งของเหงื่อ 18

ปัจจัยที่มีผลต่อการหลั่งของเหงื่อ 22

ลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือ 23

จุดลักษณะสำคัญพิเศษและวิธีการตรวจเปรียบเทียบ 26

วิธีการที่ใช้ตรวจเก็บลายนิ้วมือ 37

ตัวอย่างคดีที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของลายนิ้วมือ 50

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง 52

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล 53

การเก็บรวบรวมข้อมูล 55

การวิเคราะห์ข้อมูล : สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 57

Copyright by Mahidol University

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิจัย 60

อภิปรายผล 99

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย 109

ข้อเสนอแนะ 114

บรรณานุกรม 117

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตารางแสดงวิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น 124

ภาคผนวก ข แบบฟอร์มที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝง 133

Copyright by Mahidol University

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	60
3	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศชายและเพศหญิงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	62
4	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศชายและเพศหญิงในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	64
5	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมากในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	66
6	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมากในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	68
7	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	70
8	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	72
9	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ของนิ้วแต่ละชนิดระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	74
10	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	76

Copyright by Mahidol University

สารบัญตาราง (ต่อ)

11	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	78
12	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	80
13	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อย และอาชีพที่ใช้แรงงานมากในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	82
14	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อย และอาชีพที่ใช้แรงงานมากในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	84
15	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	86
16	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	88
17	แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ของนิ้วแต่ละชนิด ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	90

Copyright by Mahidol University

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	โครงสร้างของผิวหนัง	16
2	แสดงเส้นใยบริเวณเส้นร่องและตุ่มนูน	18
3	ส่วนประกอบของเหงื่อ	20
4	รอยลายนิ้วมือแฝงบนกระจก	21
5	ภาพถ่าย Scanning Electron Micrograph ของลายนิ้วมือแฝงบนผิวโลหะ	22
6	ลายพิมพ์นิ้วมือประเภทต่าง ๆ	25
7	ภาพแสดงการตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง	29
8	กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	61
9	กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศชายและเพศหญิงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	63
10	กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศชายและเพศหญิงในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	65
11	กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมากในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	67
12	กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมากในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	69
13	กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	71
14	กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	73

Copyright by Mahidol University

สารบัญรูป (ต่อ)

15 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ของนิ้วแต่ละชนิด ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ 75

16 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ 77

17 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายและเพศหญิงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 79

18 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายและเพศหญิงในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ 81

19 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมากในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 83

20 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมากในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ 85

21 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ 87

22 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ 89

23 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ของนิ้วแต่ละชนิด ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ 91

Copyright by Mahidol University

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในคดีอาชญากรรมต่าง ๆ ที่ได้เกิดขึ้น พยานหลักฐานที่สำคัญประเภทหนึ่ง ซึ่งมักจะตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุ คือ ลายนิ้วมือแฝง ซึ่งมีคุณค่าในการพิสูจน์บุคคล เพราะมีความแน่นอนในการพิสูจน์บุคคลซึ่งจะขอกล่าวไว้ในบทที่ 2 โดยละเอียด การที่จะได้มาซึ่งลายนิ้วมือแฝงนั้น ปัจจุบันได้มีการ พัฒนาเทคนิคและวิธีการใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มศักยภาพในการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงที่สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้ นอกจากนี้แล้วการควบคุมป้องกันไม่ให้มีการเข้าไปทำลายพยานหลักฐานในสถานที่เกิดเหตุ เช่น การไปสัมผัสหรือทำลายลายนิ้วมือแฝงในที่เกิดเหตุโดยไม่เจตนา จึงเป็นสิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่ง

เมื่อได้เก็บรอยลายนิ้วมือแฝงแล้ว การดำเนินการขั้นต่อไปคือ การนำลายนิ้วมือแฝงนั้นมาตรวจเปรียบเทียบว่าตรงกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัยคนใด แม้จะปรากฏผลออกมาว่า ลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้สมบูรณ์ชัดเจนสามารถเปรียบเทียบได้ตรงกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัย แต่ก็ยังไม่สามารถที่จะสรุปได้ในทันทีว่าบุคคลดังกล่าวนั้นเป็นอาชญากรที่ได้ก่อเหตุในคดีนั้นๆ ดังได้ปรากฏเหตุการณ์จริงในคดีลักทรัพย์คดีหนึ่ง ได้มีการตรวจพบว่ามีลายนิ้วมือแฝงปรากฏในวัตถุของกลางชิ้นหนึ่ง เมื่อนำมาเทียบกับผู้ต้องสงสัยปรากฏผลว่าเป็นลายนิ้วมือของคน ๆ เดียวกัน แต่ฝ่ายผู้ต้องสงสัยกล่าวอ้างว่า ตนเป็นบุคคลที่มีหน้าที่ที่จะต้องเข้าออกในสถานที่เกิดเหตุแห่งนั้น ลายนิ้วมือที่ตรวจพบเป็นของตนจริงแต่เป็นรอยที่ตนได้สัมผัสกับของกลางชิ้นนี้เมื่อเดือนที่แล้ว จึงเป็นปัญหาที่ว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่รอยลายนิ้วมือจะสามารถติดอยู่ที่วัตถุของกลางนั้นได้นานถึงเดือน

ด้วยเหตุที่ลายนิ้วมือแฝงในที่เกิดเหตุเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเสียหายได้ง่าย แม้โดยธรรมชาติของตัวมันเองก็บอบบาง ดังนั้นในทุกขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง การปัดเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่พบโดยพยายามที่จะทำให้ปรากฏรอยชัดเจนที่สุด ย่อมมีโอกาสที่จะทำให้เกิดความเสียหายกับลายนิ้วมือแฝงนั้น ๆ ได้ การที่จะสามารถตรวจเก็บได้ผลดีจึงไม่เพียงขึ้นกับอุปกรณ์ที่ใช้ แต่ยังขึ้นกับประสบการณ์, การจิตนาการ, ความสนใจ, ความรู้ความชำนาญและความรอบรู้ของผู้ที่ทำหน้าที่ตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง

Copyright by Mahidol University

ในทางทฤษฎี ลายนิ้วมือแฝงจะคงอยู่ตลอดไป หลังจากที่ได้เกิดรอยประทับที่พื้นผิววัตถุนั้น ๆ แต่ในทางปฏิบัติแล้วอายุของลายนิ้วมือแฝงจะพิจารณาจากระยะเวลาที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงที่มีความสมบูรณ์มากพอที่จะนำมาใช้ในการพิสูจน์บุคคล

มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้พยายามที่จะกำหนดเกี่ยวกับระยะเวลาของลายนิ้วมือแฝงที่ยังอยู่ในสภาพที่สามารถจะตรวจเก็บด้วยวิธีเคมี หรือวิธีผงฝุ่น ทั้งได้มีผู้ที่พยายามหาคำตอบว่าลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏนั้นมีอายุนานเท่าใด เช่น Conner, 1974; Johnson, 1972; Moenssons, 1971 ได้แสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิและความชื้นมีผลต่อลายนิ้วมือแฝง ซึ่งหมายถึงสิ่งแวดล้อมมีผลต่อลายนิ้วมือแฝงนั้นเอง Myer : 1974 ได้ชี้ให้เห็นว่าสภาพบรรยากาศ (Atmospheric condition) ขณะประทับลายนิ้วมือมีความสำคัญ นอกจากนี้ได้มีผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ในการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงมานาน 6 ปี กล่าวว่าลายนิ้วมือแฝงที่มีลายเส้นที่คมชัดมักจะเป็นลายนิ้วมือที่ได้ประทับไว้มีอายุประมาณ 3-8 วันก่อนที่จะทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงนั้น

การที่มีฝุ่นละออง, ละอองน้ำ, ไขมันไปเกาะที่ลายนิ้วมือแฝงนั้น ๆ หรือสภาพการจราจรในบริเวณที่ปรากฏลายนิ้วมือแฝงนั้น ล้วนแต่มีผลต่ออายุของลายนิ้วมือแฝง

ผลอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของพื้นผิววัตถุที่ลายนิ้วมือแฝงนั้นปรากฏอยู่ เช่น เกิดการรวมตัวกับออกซิเจน (Oxidation), เกิดการระเหย (Evaporation), เกิดการดูดซึม (Absorption), การดูดซึมกันระหว่างวัตถุ (Adsorption) ซึ่งอัตราการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีหลายกรณีซึ่งจะเกิดขึ้นได้เร็วหรือช้า ดีหรือไม่ดีขึ้นกับอิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นเช่นเดียวกับ แสง, สารเคมีของสภาพแวดล้อมนั้น ๆ (Scott WR : 1951)

P.D.Barnett และ R.A.Berger (1977; 249-254) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นต่อความคมชัดของลายนิ้วมือแฝง โดยทำการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีการปัดฝุ่น (Dusting techniques)

ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงผลของอุณหภูมิและความชื้นว่ามีผลต่อความคงทนของลายนิ้วมือแฝง (permanency of latent fingerprints) อย่างไร ได้ทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงทั้ง 10 นิ้ว จากคนจำนวนทั้งสิ้น 12 คน ประทับลงบนแผ่นสไลด์ เก็บไว้ในภาชนะที่มิดชิดโดยแต่ละภาชนะจะมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่แตกต่างกัน อุณหภูมิที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือ 30 C° และ 20 C° ส่วนความชื้นนั้นกำหนดไว้ต่ำสุด 32 % RH และสูงสุด 93% RH กำหนดระยะเวลาในการตรวจเก็บตัวอย่างด้วยผงฝุ่นดังนี้คือ 0 ชม. , 1 วัน , 7 วัน , 21 วัน , 35 วัน , 49 วัน

Copyright by Mahidol University

จากนั้นให้คะแนนลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ถ้ามีคะแนนเท่ากับ 1 แสดงว่ามีคุณภาพดีที่สุด และมีคุณภาพต่ำสุดถ้าได้คะแนนเท่ากับ 5 ในการให้คะแนนจะพิจารณาจาก

(1) จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่สามารถอ่านได้

(2) ปริมาณของฝุ่นที่เกาะติดกับลายเส้นขณะที่ยังอยู่บนแผ่นสไลด์ โดยให้เจ้าหน้าที่ 2 คนเป็นผู้ให้คะแนน ผลการให้คะแนนจากบุคคลทั้งสองพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.1$) จากการศึกษาสามารถสรุปได้ดังนี้

1. มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.1$) ระหว่างมือที่สะอาดกับมือที่สกปรก

2. ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ระหว่างมือที่สกปรกกับมือที่เปื้อนน้ำมัน (โดยการเอามือป้ายที่หน้าผากหรือเส้นผมเพื่อให้มีน้ำมันมากขึ้น)

3. ที่ความชื้นสูงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.1$) ของคุณภาพลายนิ้วมือแฝง โดยพบว่าลายนิ้วมือแฝงที่มีอายุ 49 วัน จะมีสภาพที่เลวลงกว่าเมื่อเทียบกับลายนิ้วมือแฝงที่เพิ่งจะผ่านการประทับมาใหม่ ๆ

4. ที่ความชื้นต่ำไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ของคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงที่ปัดเก็บทันทีหลังการประทับมาใหม่ ๆ เทียบกับการปัดเก็บเมื่ออายุได้ 49 วัน

5. ที่อุณหภูมิแตกต่างกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.1$) ของคุณภาพลายนิ้วมือแฝง

จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การปนเปื้อนจากภายนอกและการไปขูดลบถูกลายนิ้วมือแฝงถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอันหนึ่ง และผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้เป็นแต่เพียงแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มที่เป็นไปได้โดยที่ไม่สามารถที่จะระบุอายุของลายนิ้วมือแฝงได้

ดังนั้นวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จึงได้หยิบยกปัญหาเกี่ยวกับเงื่อนเวลา เพื่อที่จะหาระยะเวลานานที่สุดที่จะสามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นมาเป็นหัวข้อในการวิจัยครั้งนี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อที่จะหาระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุด้วยผงฝุ่น

2. เพื่อศึกษาว่าอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ มีผลต่อความคงทนของลายนิ้วมือแฝงมากน้อยเพียงใด

Copyright by Mahidol University

3. เพื่อให้ทราบว่าความแตกต่างของเพศ อายุ อาชีพ ของผู้เป็นเจ้าของลายนิ้วมือแฝงจะมีผลต่อความคงทนของลายนิ้วมือแฝงหรือไม่

4. เพื่อจะให้ทราบถึงข้อจำกัดต่าง ๆ ในการที่จะหาระยะเวลานานที่สุดในการเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นให้แน่นอนลงไป

5. เพื่อศึกษาว่าของกลางแต่ละประเภทจะมีผลต่อความคงทนของลายนิ้วมือแฝงมากน้อยเพียงใด

ขอบเขตของการวิจัยและข้อจำกัดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้จะทำการเก็บลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครชายหญิง จำนวน 50 คน ทำการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) เป็นการเลือกตัวอย่างตามจำนวนกำหนด (Quota Sampling) คล้ายกับ Stratified Sampling ซึ่งใช้ในกรณีที่ประชากรที่ต้องการศึกษาประกอบด้วยสองหรือหลายพวกที่แตกต่างกันในลักษณะที่สนใจ (สุมาลี สิงหนิยม 2539 : 3)

ให้อาสาสมัครทำการประทับลายนิ้วมือแฝงทั้ง 10 นิ้ว บนวัตถุของกลาง 2 ชนิด คือ กระจกและอลูมิเนียม เหตุผลที่เลือกใช้กระจกและอลูมิเนียมเป็นตัวอย่างวัตถุของกลาง เพราะว่าเป็นวัตถุที่มักจะตรวจพบได้บ่อยครั้งในสถานที่เกิดเหตุ โดยเฉพาะกระจกไม่ว่าจะเป็นกระจกหน้าต่างบานเกล็ด กระจกตู้เสื้อผ้า โต๊ะเครื่องแป้ง, กระจกรถ และอื่น ๆ ส่วนอลูมิเนียมมักจะพบในช่องทางเข้าออกของคนร้าย เช่น ตามขอบหน้าต่าง ซึ่งมักจะนิยมใช้บุด้วยอลูมิเนียม เป็นต้น

สำหรับอาสาสมัครได้คัดเลือกแบ่งเป็นชาย จำนวน 25 คน หญิง 25 คน โดยแบ่งกลุ่มอาชีพออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มผู้ที่ใช้แรงงานน้อยเช่น เภสัชกร พนักงานสำนักงาน พนักงานธนาคาร นักศึกษา ส่วนกลุ่มที่สองเป็นกลุ่มผู้ที่ใช้แรงงานมาก เช่น ช่าง, พ่อค้า แม่ค้า, นางพยาบาล เป็นต้น กลุ่มอาสาสมัครนี้ได้เลือกบุคคลที่รู้จักมักคุ้นกันด้วยเหตุผลที่ว่า จะต้องทำการประทับลายนิ้วมือแฝงลงบนกระจกใสคนละประมาณ 22 ครั้ง และประทับลงในแผ่นอลูมิเนียมคนละประมาณ 14 ครั้ง โดยจะต้องเว้นระยะในการประทับประมาณครึ่งชั่วโมง ทำให้ต้องรบกวนเวลาของอาสาสมัครค่อนข้างมาก เหตุผลอีกประการหนึ่งก็คือ บุคคลโดยทั่วไปไม่กล้าที่จะให้ความร่วมมือในการประทับลายนิ้วมือแฝง ด้วยความระแวงและเกรงกลัวว่าลายนิ้วมือของตนอาจจะถูกนำไปใช้ในทางที่ไม่ดี ทำให้ต้องอธิบายเหตุผลให้ทุกคนเข้าใจซึ่งถ้าเป็นคนรู้จักมักคุ้นหรือเป็นญาติกันจะทำให้ง่ายต่อการอธิบายและไม่มีความหวาดระแวง รวมทั้งเต็มใจสละเวลาในการประทับลายนิ้วมือแฝง โดยผู้ทำวิจัยสามารถเก็บตัวอย่างได้โดยสะดวกยิ่งขึ้น

Copyright by Mahidol University

การที่เลือกใช้ผงฝุ่นในการศึกษาครั้งนี้ เพราะว่าเป็นที่นิยมของเจ้าพนักงานในการใช้ผงฝุ่นเพื่อตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงในสถานที่เกิดเหตุ ด้วยเหตุที่วิธีการนี้เป็นวิธีการไม่ยุ่งยาก มีขั้นตอนในการปฏิบัติง่าย สะดวกและรวดเร็ว และมีราคาไม่แพงนัก ผงฝุ่นที่นิยมใช้มากคือ ผงฝุ่นดำ

ในการวิจัยนี้มีการใช้ผงฝุ่น 2 ชนิด คือ ผงฝุ่นดำ (Fingerprint Powder PS24A) และผงฝุ่นอลูมิเนียม (Fingerprint Powder PS27A) ซึ่งผลิตในประเทศญี่ปุ่น แปรงที่ใช้เป็นแปรงขนกระรอกที่ผลิตจากประเทศญี่ปุ่นเช่นเดียวกัน ส่วนวิธีการปัดฝุ่นเพื่อให้ปรากฏลายนิ้วมือแฝงจะทำตามหลักการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือด้วยผงฝุ่น โดยใช้แปรงแตะกับผงฝุ่นในปริมาณที่น้อย ๆ ปัดคร่าว ๆ ในลักษณะเป็นวงกลมเพื่อให้ปรากฏรอย ถ้าสามารถสังเกตุเห็นลายเส้นก็ให้ใช้แปรงปัดให้สอดคล้องกับทิศทางของลายเส้นในนิ้วนั้น ๆ เช่น ถ้าเป็นก้นหอยก็ปัดในลักษณะวงกลม เป็นต้น

สำหรับระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงนี้จะแบ่งเป็นระยะเวลา 1 วัน, 3 วัน, 5 วัน, 7 วัน, 10 วัน, 15 วัน, 20 วัน, 30 วัน, 45 วัน, 60 วัน, 75 วัน และ 90 วัน โดยจะแบ่งเก็บไว้ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ (อุณหภูมิห้องปกติ) กับห้องที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 25° C วันละ 8 ชั่วโมง ทำการเก็บตัวอย่างตามระยะเวลาดังกล่าวจนครบตามที่กำหนด หรือหยุดเก็บตัวอย่างเมื่อปรากฏว่าลายนิ้วมือแฝงที่ลอกเก็บขึ้นมานั้นไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ10 จุดทุกนิ้ว

เทปใสที่ใช้ในการลอกเก็บตัวอย่างเป็นสก๊อตเทปของ 3 M ขนาดหน้ากว้าง 3/4 นิ้วถึง 1 นิ้ว แต่เนื่องจากว่าสก๊อตเทป 3 M ที่ขายตามท้องตลาดไม่ได้ทำการม้วนเทปและบรรจุในสหรัฐ ทำให้มีปัญหาเกิดรอยด่างเป็นวงในบางส่วนของเนื้อเทป อันเนื่องจากการม้วนเทปลงในตลับไม่ได้มาตรฐานเพียงพอ ซึ่งจะมีผลต่อการอ่านลายเส้นบ้างเล็กน้อย

ในส่วนของกระดาษสำหรับติดลายนิ้วมือแฝงจะต้องเลือกสีของกระดาษที่จะทำให้เกิดความแตกต่างกับสีของผงฝุ่นที่ใช้ในการปัดเก็บลายนิ้วมือแฝง การศึกษาครั้งนี้ได้เลือกกระดาษสีขาวขนาดมาตราฐาน A4 มีคุณภาพไม่ต่ำกว่า 80 แกรม ใช้เป็นกระดาษสำหรับติดลายนิ้วมือแฝงที่ใช้ผงฝุ่นดำ และใช้กระดาษดำเงามันขนาด 12 ซม. X 20 ซม. สำหรับผงอลูมิเนียม

กระจกใสที่ใช้เป็นกระจกบานเกล็ดหน้าต่างมีขนาด 4 นิ้ว X 29 นิ้ว ส่วนแผ่นอลูมิเนียมเป็นแผ่นผิวเรียบด้าน มีลักษณะหักมุมฉาก สำหรับใช้ประกอบขอบหน้าต่างบานเกล็ดโดยเฉพาะให้ใช้หน้าที่มีด้านกว้างขนาด 1 นิ้ว X 36 นิ้ว เป็นส่วนที่ใช้ประทับลายนิ้วมือแฝง

ก่อนที่จะทำการประทับลายนิ้วมือลงบนกระจกหรืออลูมิเนียมมีเงื่อนไขดังนี้

1. ผู้ที่ทำการประทับจะต้องมีนิ้วมือที่ไม่แห้งจนผิดปกติ
2. ก่อนการประทับจะต้องไม่ผ่านการล้างมือด้วยสบู่มาก่อนอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

Copyright by Mahidol University

ทั้งกระจกใสและแผ่นอลูมิเนียม จะต้องแบ่งเป็นตารางเพื่อสะดวกในการที่จะตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง โดยเฉพาะลายนิ้วมือแฝงที่เก็บไว้เป็นเวลานาน ๆ เมื่อทำการปัดด้วยผงฝุ่น จะพบรอยที่จางมาก การมีขอบของตารางเป็นช่อง ๆ ทำให้ง่ายต่อการสังเกตุหาตำแหน่งของรอย ช่วยให้ติดเทปใสลงไปได้ตรงตำแหน่งที่ต้องการ

หลังจากได้ทำการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ข้างต้นแล้ว ให้นำลายนิ้วมือแฝงที่ได้มาตรวจดูว่านิ้วใดบ้างที่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด ก็จะถือว่าเป็นลายนิ้วมือแฝงที่มีประโยชน์ใช้ในการพิสูจน์บุคคลได้ ส่วนนิ้วใดที่ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด ถือว่าใช้ประโยชน์ในการพิสูจน์บุคคลไม่ได้ โดยทำการจดบันทึกผลว่าเป็นลายพิมพ์นิ้วมือของคนใด, มีอาชีพอะไร, ความสูง, อายุ, น้ำหนักเท่าไร, เพศหญิงหรือชาย เป็นตัวอย่างที่เก็บในสภาพห้องชนิดใด จากนั้นบันทึกผลที่ได้ลงใน Diskette เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC^{+} Ver 4.01 (Statistical Package for the Social Sciences/Personal Computer Plus) ทำการวิเคราะห์ตามระเบียนวิธีทางสถิติตามขั้นตอนเพื่อศึกษาความแตกต่างดังนี้

ก. ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษครบ 10 จุด ของแต่ละนิ้ว คือ นิ้วหัวแม่มือขวา นิ้วชี้ขวา นิ้วกลางขวา นิ้วนางขวา นิ้วก้อยขวา นิ้วหัวแม่มือซ้าย นิ้วชี้ซ้าย นิ้วกลางซ้าย นิ้วนางซ้าย นิ้วก้อยซ้าย โดยใช้วิธีปัดด้วยผงฝุ่น

ข. เพศ, อาชีพ, อายุ ว่ามีอิทธิพลต่อระยะเวลานานที่สุดที่สามารถชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษครบ 10 จุดโดยใช้วิธีปัดด้วยผงฝุ่นหรือไม่ ในส่วนของอายุจะแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี และกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 25 ปี เนื่องจากร่างกายหยุดการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 25 ปี โดยเฉลี่ย

ค. สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ (อุณหภูมิห้องปกติ) กับห้องที่ควบคุมอุณหภูมิที่ 25°C มีผลต่อระยะเวลานานที่สุดที่สามารถชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษครบ 10 จุด โดยใช้วิธีปัดด้วยผงฝุ่น

ใช้สถิติในการวิเคราะห์ดังนี้

1. Wilcoxon Match-pairs Signed-ranks Test ใช้กับข้อมูลที่ไม่อิสระต่อกัน (two related samples)

2. Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test ใช้กับข้อมูลที่เป็นอิสระต่อกัน (two independent samples) (เดชาวุธ นิตยสุธิ 2539:1)

Copyright by Mahidol University

วิเคราะห์ที่ระดับนัยสำคัญ0.05 โดยจะทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของข้อมูลทุกกลุ่มที่จะนำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยว่ามีการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตามหรือไม่โดยใช้สถิติ Kolmogonov-Smirnov Test

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่จะระบุระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้ด้วยผงฝุ่นลงไปอย่างแน่นอน

2. ทำให้ทราบว่าตัวแปรต่าง ๆ เช่น สภาพอุณหภูมิห้อง ชนิดของวัตถุพยาน เพศ อายุ อาชีพ มีอิทธิพลต่อระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นหรือไม่

3. ผลที่ได้จะแสดงให้เห็นว่ามีความแตกต่างของระยะเวลาที่นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นของแต่ละนิ้วทั้ง 10 นิ้วหรือไม่

4. ช่วยให้เห็นภาพความต่อเนื่องของการเปลี่ยนแปลงของลายนิ้วมือแฝงที่มีระยะเวลาการเก็บตัวอย่างในลักษณะที่ต่อเนื่องของบุคคลคนเดียวกัน ว่ามีการเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด

5. ช่วยสนับสนุนให้พนักงานสอบสวนและเจ้าหน้าที่ตรวจสถานที่เกิดเหตุ ตระหนักถึงความสำคัญในการตรวจพบลายนิ้วมือแฝงในสถานที่เกิด ซึ่งมีความสำคัญและเป็นประโยชน์ต่อรูปคดีอย่างมาก

6.เป็นแนวทางนำไปสู่การทำวิจัยเพื่อหาระยะเวลาที่นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนของกลางประเภทอื่นๆ

Copyright by Mahidol University

บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ประวัติลายพิมพ์นิ้วมือในต่างประเทศ

รอยลายนิ้วมือของมนุษย์เราก็ได้ใช้เป็นเครื่องยืนยันบุคคลมาแต่โบราณกาลแล้ว ตามประวัติศาสตร์พบว่า ในสมัยกรุง Babylon ก่อนพุทธกาล 1500 ปี ชาว Sumerian ผู้ซึ่งได้ประดิษฐ์อักษรรูปลิ่มใช้โดยการกดตัวอักษรลงบนดินเหนียว ในสมัยพระเจ้า Hummurapi ก่อนพุทธกาล 1400 ปี กรุง Babylon เจริญรุ่งเรืองมาก การค้าขายในสมัยนั้นพ่อค้าจะส่งสินค้า จากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่ง โดยมัดเป็นหีบห่อด้วยเชือก มีตราดินบอกชื่อพ่อค้า และกดนิ้วมือ ประจำหีบห่อ แสดงว่า ชาว Babylon ในสมัยนั้น ซึ่งก็เป็นเวลากว่า 4000 ปีมาแล้ว ได้ใช้ลายนิ้วมือป้องกันการปลอมแปลง หรือใช้เป็นเครื่องยืนยันและเป็นหลักฐานรับรองว่า สิ่งใดได้มาจากบุคคลใด

ทางด้านตะวันออก ในประเทศจีน สมัยแผ่นดินถัง (Tung Dynasty) ระหว่าง 618-906 ปี ก่อนคริสต์กาลก็ได้รู้จักใช้ลายนิ้วมือเป็นเครื่องยืนยันบุคคล แล้วเช่นกัน แต่ไม่สู้ละเอียดนักในสมัยนั้น ได้แบ่งรอยลายนิ้วมือ ออกเป็นสองประเภท คือ ก้นหอย และ ร้อยหวาย

Dr. Mecorthy ได้แถลงไว้ในหนังสือ American Journal ปี 1886 ว่า Galton ซึ่งปัจจุบันได้รับเกียรติว่า เป็นผู้พบและจัดระบบลายนิ้วมือ ก็ได้ศึกษาการจัดระบบของจีนมา(ตีฆายุ ชินะนาวิน 2506 : 89)

Sir William James Herschel ได้รับยกย่องว่าเป็นบุคคลแรกที่ได้นำการพิมพ์ลายนิ้วมือมาใช้ ในปี 1858 ขณะที่รับราชการอยู่ในประเทศอินเดีย เนื่องจากทางราชการประสบปัญหาในด้านจ่ายเงินบำเหน็จ บำนาญ จากการที่มีการทุจริตโดยรับเงินไปแล้วย้อนกลับมารับอีกครั้งหนึ่ง โดยอ้างเป็นอีกคนหนึ่ง เนื่องจากบุคคลเหล่านี้หลายคนมีชื่อเหมือนกันและเขียนหนังสือไม่ได้ นอกจากนี้ลักษณะใบหน้าของคนตะวันออกก็ดูคล้ายคลึงกัน ไม่สามารถแยกออกจากกันได้ เฮอร์เชล จึงให้ทุกคนที่รับเงินบำนาญไปแล้วพิมพ์ลายนิ้วมือ 2 นิ้ว ไว้ที่ใบเสร็จรับเงินและบัญชีรายชื่อ ทำให้ระงับการฉ้อโกงลงได้ เฮอร์เชล ใช้ลายนิ้วมือเช่นนี้จนถึงปี ค.ศ. 1877 ซึ่งตลอดเวลานั้นจากการพิจารณาลายนิ้วมือของบุคคลต่างๆและของตนเองก็ได้พบหลัก 2 ประการ คือ

1. ลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน
2. ลายนิ้วมือของบุคคลไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Copyright by Mahidol University

เฮอร์เชล จึงเรียกลักษณะของลายนิ้วมือว่า Papillary lines และใช้ลักษณะของลายนิ้วมือบอกได้ว่าเป็นลายนิ้วมือของใคร

ในปี 1880 นายแพทย์ Henry Faulds ชาวสก๊อต ซึ่งเป็นอาจารย์สอนนักศึกษาแพทย์ในโตเกียว ได้สังเกตุเห็นว่าชาวญี่ปุ่นใช้พิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือ ในการทำสัญญาแทนตราประทับ และในการลงลายชื่อรับจดหมาย Faulds จึงได้ศึกษาและมีโอกาสพิสูจน์ลายนิ้วมือของคนร้ายกับลายนิ้วมือที่อยู่ในที่เกิดเหตุ จึงเป็นคนแรกที่ใช้ลายนิ้วมือช่วยในการสืบสวนคดีอาญา

ในปี 1882 วิศวกร ชาวอเมริกันคนหนึ่งชื่อ Gilbert Thomson ได้ใช้ลายพิมพ์นิ้วหัวแม่มือในการจ่ายค่าแรงงานของคนงานเพื่อป้องกันการฉ้อโกง ซึ่งก็ปรากฏว่าสามารถใช้ได้ผลดี

ในปี 1888 Sir Francis Galton เป็นบุคคลแรกที่ได้บุกเบิกนำการตรวจลายพิมพ์นิ้วมือมาใช้ จากการที่แกลตันได้ศึกษาวิธีการ Anthropometry ของ Bertillon ในการพิสูจน์บุคคลและเห็นว่ามีข้อบกพร่องมากจึงได้ศึกษาหลักการของเฮอร์เชล และหลักการแบ่งลายพิมพ์นิ้วมือของ Johann Purkinie ซึ่งได้เขียนเป็นวิทยานิพนธ์ไว้ในปี 1823

แกลตัน ได้พยายามนำหลักการของ Purkinie มาเปรียบเทียบกับลายพิมพ์นิ้วมือ 1000 นิ้วซึ่งถูกถ่ายรูปและขยายขนาดใหญ่ สามารถสรุปลายนิ้วมือแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ไม่มีสันดอน (Delta)
2. สันดอนอยู่ทางซ้าย
3. สันดอนอยู่ทางขวา
4. มีหลายสันดอน

จากสี่ประเภทนี้ การพิมพ์ลายนิ้วมือทั้งสิบนิ้วของบุคคลสามารถถูกแยกสารบบได้และนำมาใช้อย่างได้ผลในการพิสูจน์บุคคล ลายพิมพ์นิ้วมือได้นำมาใช้ในกิจการตำรวจเป็นครั้งแรกที่ประเทศอาร์เจนตินา โดย Jan Vucetich ได้ทำการศึกษาลายพิมพ์นิ้วมือและแบ่งลักษณะของลายพิมพ์นิ้วมือออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. แบบโค้ง (Arch)
2. สันดอนอยู่ทางขวา (มัดหวาย)
3. สันดอนอยู่ทางซ้าย (มัดหวาย)
4. สันดอนอยู่ทั้ง 2 ข้าง (ก้นหอย)

Copyright by Mahidol University

Vucetich ได้จัดทำสารบบลายพิมพ์นิ้วมือทั้ง 4 ประเภท โดยเรียกว่าระบบของ Vucetich แบ่งการให้รหัสลายนิ้วมือออกเป็น 2 อย่างคือ ลักษณะของนิ้วหัวแม่มือและลักษณะของนิ้วอื่นๆ

1. ลักษณะของนิ้วหัวแม่มือ แบบโค้งให้รหัสว่า A, แบบมัดหวาย สันดอนขวารหัส B, แบบสันดอนซ้ายรหัส C, และแบบสันดอนสองข้างรหัส D

2. ลักษณะของนิ้วอื่นๆ แบบโค้งให้รหัส 1, แบบมัดหวายสันดอนขวารหัส 2, แบบมัดหวายสันดอนซ้ายรหัส 3, และแบบสันดอนสองข้างรหัส 4

ถึงแม้ว่าระบบนี้จะได้ผลดี และช่วยในการสืบสวนคดีอาญาอย่างได้ผล แต่ก็ไม่แพร่หลาย คงใช้อยู่ในประเทศแถบอเมริกาใต้

จนในปี 1896 ขณะที่ประเทศอาร์เจนตินามีระบบลายพิมพ์นิ้วมืออย่างสมบูรณ์แล้ว Edward Richard Henry ชาวอังกฤษได้ศึกษาถึงเรื่องลายพิมพ์นิ้วมือของแกลตัน ได้คิดระบบลายพิมพ์นิ้วมือ ซึ่งปัจจุบันเป็นหลักที่แพร่หลายใช้ในทุกประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่ 2 (วิโรจน์ ไวยวุฒิ 2532 : 346-347)

แต่ถ้าจะกล่าวกันด้วยใจเป็นกลาง ตามประวัติของรอยลายนิ้วมือ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว เราได้มองข้ามบุคคลผู้หนึ่ง ซึ่งควรจะได้รับเกียรติว่า เป็นผู้พบความจริงของรอยลายนิ้วมือที่ว่าเป็นเอกลักษณะของบุคคลก่อนผู้อื่น ท่านผู้นั้นคือ Johannes Evangelista Purkinje (พ.ศ.2332-2412) เป็นชาวเชค สำหรับเรื่องเชื้อชาตินี้ Sodermann แสดงความสงสัยว่าจะเป็นชาวโปล หรือเยอรมันไม่แน่ ท่านผู้นี้ต่อมาเป็นศาสตราจารย์ ในวิชาสรีรวิทยาของมหาวิทยาลัย Breslau หลักฐานที่จะยืนยันในเรื่องนี้ ได้จากวิทยานิพนธ์ของท่านเพื่อรับปริญญา Doctor of Medicine ซึ่งให้ชื่อว่า "Commentio de examine physiologic organi visno et systematic cutami."

ได้พิมพ์เผยแพร่เป็นภาษาลาติน เมื่อปี พ.ศ.2366 โดยมหาวิทยาลัย Breslau ก่อนถ้อยแถลงของ Dr.Fauld ถึง 67 ปี

ในเอกสารนั้นได้กล่าวถึงการจัดแบ่งรอยลายนิ้วมือของบุคคล ออกเป็น 9 ประเภท ซึ่งก็ตรงกับการจัดระบบของลายนิ้วมือในปัจจุบัน ฉะนั้น จึงมีหลายท่านให้เกียรติแก่ Purkinje ว่าเป็นผู้พบความจริงเกี่ยวกับรอยลายนิ้วมือด้วยผู้หนึ่ง แต่ก็มีบางท่านค้านว่า การจัดระบบรอยลายนิ้วมือของ Purkinje ไม่มีผลในทางอาชญาวิทยาแต่อย่างใด และบางท่านก็อ้างว่าในขณะที่ Dr.Fauld และ Sir Galton วิจัยเกี่ยวกับรอยลายนิ้วมืออยู่ในเวลานั้นไม่มีเอกสารของ Purkinje อยู่ในอังกฤษ กรณีนี้อาจเป็นจริง เพราะวิทยานิพนธ์นี้ปรากฏว่า มีอยู่เพียง 3 ฉบับเท่านั้น ปัจจุบันฉบับหนึ่งอยู่ที่ Army Medical Library, Washington D.C. อีกฉบับหนึ่งอยู่ที่ Rayal College of Surgeons, London. ส่วนอีกฉบับหนึ่งนั้น ยังไม่ปรากฏว่าอยู่ที่ใด

Copyright© by Mahidol University

อีกประการหนึ่ง ที่ทำให้การวิจัยของ Purkinje มิได้รับการรับรองเท่าที่ควรก็เพราะได้พิมพ์เป็นภาษาลาติน เอกสารนี้เมื่อถูกแปลเป็นภาษาอังกฤษ โดย Anna Thompson Winecoff แผนกภาษาลาติน ของมหาวิทยาลัย Wyoming ผู้แปลสารภาพว่า ถ้อยคำที่ Purkinje ใช้เข้าใจยาก คำบางคำยาว และมีรากศัพท์จากภาษากรีก และลาตินปนกัน เป็นภาษาเฉพาะ (Technical Term) และเขียนขึ้นตามความเข้าใจของตนเอง

อย่างไรก็ตาม การที่จะวิจารณ์ว่า ผู้ใดสมควรจะได้รับเกียรติว่า เป็นผู้พบความจริงเกี่ยวกับรอยลายนิ้วมือเป็นคนแรกนั้น ประเด็นสำคัญอยู่ที่จะยอมรับหรือไม่ว่า เอกสารอันเป็นวิทยานิพนธ์ของ Purkinje นั้นมีจริง และได้พิมพ์เผยแพร่ในปี พ.ศ. 2366 ถ้าเราจำต้องยอมรับความจริงในวัตถุชิ้นนี้แล้ว ดังนั้นการที่จะอ้างว่า เอกสารนั้นมิได้แพร่หลาย เข้าใจยากหรือไม่มีในอังกฤษเวลานั้น เหตุผลเหล่านี้ก็ไม่ใช่สาระสำคัญ ถ้าจะอ้างว่าผลของการวิจัยของ Purkinje ไม่มีผลในทางอาชญาวิทยา ข้อนี้ก็จะเห็นได้ชัดว่าสมควรให้เกียรติแก่ Purkinje ว่าเป็นผู้พบความจริงของรอยลายนิ้วมือเป็นคนแรกเลยทีเดียว เพราะ Sir William Herschel ก็มีจุดประสงค์แต่เพียงจะให้เป็นหลักฐานในการค้าขายของชาวอินเดียในสมัยนั้น เช่นเดียวกับชาว Babylon ในสมัยโบราณนั่นเอง โดยการใช้ปลายนิ้วมือจุ่มลงในกระปุกหมึก แล้วกดลงบนเอกสาร หรือสัญญา เรียกว่า Tep-sei จนกระทั่งทราบรายงานการวิจัยของ Dr.Fauld จึงได้ประกาศออกมาว่า ท่านก็ได้รวบรวมไว้แล้ว และทำการค้นคว้าเป็นทางการขึ้นอีกประการหนึ่ง การที่จะมีแนวความคิด และนำมาใช้ในทางอาชญาวิทยานั้น ก็ต้องอาศัยข้อมูลที่ว่า รอยลายนิ้วมือของบุคคล สามารถแบ่งออกได้ 9 ประเภท ซึ่งเป็นหลักการที่ Purkinje ได้แถลงไว้ก่อนผู้อื่น (ฑีฆายุ ชินะนาวิน 2506 : 90)

ประวัติระบบวิชาพิมพ์ลายนิ้วมือที่มีขึ้นในประเทศไทย (อิสรา วารีเกษม 2532 : 7-9)

เริ่มแรกของการจัดตั้งกองลายพิมพ์นิ้วมือขึ้นในกองลหุโทษเมื่อปี พ. ศ. 2444 สมเด็จพระเจ้าพี่ยาเธอ กรมหลวงราชบุรีดิเรกฤทธิ์ ขณะดำรงตำแหน่งเสนาบดีกระทรวงยุติธรรม ได้มีพระราชประสงค์ที่จะเก็บรวบรวมพิมพ์ลายนิ้วมือผู้ต้องหาในคดีอาญา เฉพาะที่เป็นคดีอุกฉกรรจ์ ส่งมาให้กองพิมพ์ลายนิ้วมือทำการตรวจสอบ และผลของการตรวจสอบถ้าพบว่าเป็นคนเคยต้องคำพิพากษาของศาลมาก่อนแล้ว ก็จะแจ้งไปให้ศาลและอัยการทราบเรื่องเพื่อการเพิ่มโทษฐานไม่เข็ดหลาบต่อไป

ต่อมาก็ได้มีการเก็บรวบรวมพิมพ์ลายนิ้วมือของนักโทษ ที่จะพ้นโทษที่พระธรรมรงค์หรือ ผู้คุมจัดการพิมพ์มาให้เก็บจากเรือนจำทุก ๆ แห่ง ทำให้ช่องตู้เก็บเดิม 1024 ช่อง ที่ใช้บรรจุแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือเต็มหมด ต้องขยายสถานที่และสร้างช่องเก็บเพิ่มขึ้น พร้อมกันนั้นก็มีการสักข้อมือนักโทษที่เคยต้องโทษมาแล้ว 3 ครั้งขึ้นไป โดยมีอักษร ม. ห. และ

Copyright by Mahidol University

เลขลำดับและทับปี พ.ศ. เรียกว่า " ไพร่หลวงเรือนจำ " เพื่อใช้จดจำตัวบุคคลที่เคยต้องคำพิพากษาของศาล เรียกว่าทำตำหนิบนตัวบุคคลที่มีสันดานเป็นโจร เพื่อให้จดจำได้ง่ายและรวดเร็วกว่าการตรวจสอบพิมพ์ลายนิ้วมือ แสดงว่าปริมาณบัตรสารบบพิมพ์ลายนิ้วมือมีจำนวนมากขึ้น และเริ่มมีปัญหาทางด้านการตรวจสอบ

ในปี พ.ศ. 2446 กรมตำรวจพระนครบาลได้ส่งพิมพ์ลายนิ้วมือของบุคคลที่ขออนุญาตเข้ารับราชการเป็นตำรวจ และผู้ขออนุญาตขับรถ มาให้ทำการตรวจสอบ กรมศุลกากรส่งพิมพ์ลายนิ้วมือของบุคคลผู้ขออนุญาตเข้ารับราชการในกรมศุลกากร มาตรวจสอบประวัติเพิ่มขึ้นอีก ปริมาณงานเข้ามีมากขึ้นจนต้องยกฐานะจากกองลายพิมพ์นิ้วมือ มาเป็นกรมลายพิมพ์นิ้วมือ ในปี พ.ศ. 2447

ต่อมาในปี พ.ศ. 2448 กงสุลอังกฤษส่งลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องหาคดีอาญาต่าง ๆ ที่คนในสังกัดกงสุลอังกฤษกระทำผิดมาให้ตรวจสอบประวัติ ศาลพระราชอาญาส่งพิมพ์ลายนิ้วมือของจำเลยที่มีประกันตัว กรมตำรวจพระนครบาลส่งพิมพ์ลายนิ้วมือในต้นขั้วตั๋วจำนำ และลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัย ลายพิมพ์นิ้วมือของบุคคลที่ถูกเนรเทศออกจากสหรัฐมาลายูและสิงคโปร์มาให้ตรวจสอบ

ในปี พ.ศ. 2451 กระทรวงกลาโหมส่งลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องหาคดีอาญาของทหารที่กระทำผิดเฉพาะในกรุงเทพฯมาให้ตรวจสอบ กรมตำรวจพระนครบาลส่งพิมพ์ลายนิ้วมือของบุคคลที่ถูกเนรเทศออกไปนอกราชอาณาจักรไทย และเด็กที่ถูกส่งตัวเข้าโรงเรียนดัดสันดานมาให้เก็บเพิ่มขึ้นอีก ในช่วงนี้ได้มีการปรับปรุงวิธีการเขียนเครื่องหมายจากเลขและอักษรไทยมาเป็นเลขและเครื่องหมายอาระบิก เพื่อไม่ให้เกิดอักษรซ้ำและสับสน ตลอดจนสร้างตู้เก็บพิมพ์ลายนิ้วมือชนิด 9 ช่องเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับงาน

ต่อมาในปี พ.ศ. 2455 - 2456 กรมตำรวจพระนครบาลได้ส่งพิมพ์ลายนิ้วมือของบุคคลที่ขออนุญาตมีอาวุธปืน พิมพ์ลายนิ้วมือในใบเสร็จเสียเงินค่ารัชชูประการ พิมพ์ลายนิ้วมือใบอนุญาตลากรถ กรมพระนิติศาสตร์ส่งพิมพ์ลายนิ้วมือผู้ต้องหาคดีอาญาของกระทรวงวังมาให้ตรวจสอบเพิ่มขึ้นอีก

ในปี พ.ศ. 2457 ทหารบกส่งพิมพ์ลายนิ้วมือของทหารที่เป็นผู้ต้องหาคดีอาญามาให้ตรวจสอบเพิ่ม กับส่งพิมพ์ลายนิ้วมือนักโทษทหารที่พ้นโทษมาให้เก็บด้วย เรือนจำต่าง ๆ ส่งแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือของนักโทษหลบหนีเรือนจำมาให้เก็บ กรมตำรวจส่งแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือผู้ขอรับโอนอาวุธปืน ใบขอขับรถประเภทต่าง ๆ ทุกชนิด กับพิมพ์ลายนิ้วมือในหนังสือสัญญาต่าง ๆ มาให้ตรวจสอบเพิ่มขึ้น

Copyright by Mahidol University

ระหว่างปี พ.ศ. 2475 จำนวนแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือที่เก็บไว้ในสารบบมีอยู่เป็นจำนวนมากจนเข้าช่องตู้เก็บไม่ได้ พล.ต.ต. หลวงสนิท ตุลยารักษ์ จึงได้คิดทำบัญชีการต้องโทษ (บ. ช. ท.) ขึ้น เพื่อที่จะพยายามลดจำนวนแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือในแฟ้มสารบบให้น้อยลง และเพื่อให้การรักษาเอกสารบัตรสารบบพิมพ์ลายนิ้วมือเดิม ให้มีอายุยืนนานไม่ชำรุดขาดวิ่นเร็วขึ้น โดยการคัดเอาแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือของผู้ต้องโทษตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไปออกมาทำบัญชีการต้องโทษ

ในขณะเดียวกันเพื่อป้องกันผู้ต้องหารอดพ้นจากการเพิ่มโทษ เพราะเดิมเคยจัดส่งแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือของผู้ฝากขังในเรือนจำระหว่างรอการพิจารณาของศาลมาให้ทำการตรวจสอบ ขอให้เปลี่ยนวิธีการมาเป็นส่งแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือของผู้ต้องหาในคดีอาญาต่าง ๆ ทั่วราชอาณาจักรมาให้ตรวจสอบ เพื่อให้ทันการแจ้งผลต่อการพิจารณาลงโทษของศาล พร้อมกันนั้นก็ขอให้ส่งแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือของจำเลยที่ศาลพิพากษาลงโทษ ปรับรอลงอาญา และภาคทัณฑ์มาให้เก็บอีกด้วย ทำให้งานของกองทะเบียนลายพิมพ์นิ้วมือเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

ในปี พ.ศ. 2482 พล. ต. ต. หลวงพิสิฐวิทยาการ ได้ขยายงานลายพิมพ์นิ้วมือออกไปยังต่างจังหวัด โดยจัดตั้งสาขาทะเบียนลายพิมพ์นิ้วมือเขตขึ้น 4 เขต และได้ขยายออกไปอีก 5 ภาค

ในปี พ.ศ. 2495 ทำให้ปริมาณแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือส่งเข้ามาสู่ส่วนกลางมีปริมาณสูงขึ้นจนกระทั่ง พล.ต.ต. หลวงสนิท ตุลยารักษ์ได้ดำรงตำแหน่งแทนและได้นำเอาวิทยาการตำรวจแบบอังกฤษมาใช้ และได้ตั้งขึ้นเป็นกองวิทยาการ

สรุปแล้วงานด้านพิมพ์ลายนิ้วมือ ได้มีการรวบรวมบัตรพิมพ์ลายนิ้วมือทั้งของผู้ต้องหา ผู้ขออนุญาต สมัครงาน ผู้หลบหนีเรือนจำ ที่กักกัน คนต่างด้าวลายพิมพ์นิ้วมือเดี่ยวของผู้ต้องหา ไว้ตรวจสอบกับลายพิมพ์นิ้วมือในต้นขั้วตั๋วจำนำเพื่อหาตัวคนร้าย จนถึงกับต้องสร้างอาคารสถานที่เก็บใหญ่ขึ้นใช้เป็นที่ตั้งของกองทะเบียนประวัติอาชญากร ขยายงานให้มากขึ้นเพื่อจัดบริการ ให้พนักงานสอบสวนทางด้านการสืบสวนสอบสวนหาตัวผู้กระทำผิดในด้านประวัติบุคคล แผนประทุษกรรมทางดัชนีชื่อ ภาพถ่ายคนร้าย รวมทั้งการสเก็ตภาพคนร้ายจากความทรงจำของเจ้าทุกข์และพยาน เป็นศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ หมายจับ ประกาศสืบจับคนหายพลัดหลง คนตายไม่ทราบชื่อ ทรัพย์หายหรือถูกประทุษร้าย จัดพิพิธภัณฑ์ตำรวจ สำหรับทัศนศึกษา เพื่อผลทางด้านการป้องกันและปราบปรามอาชญากรรมตลอดจนจัดหลักสูตรอบรมเจ้าหน้าที่วิทยาการส่วนกลางและส่วนภูมิภาคด้วย

ถึงแม้การบริหารคลังข้อมูลทางประวัติบุคคลจะเข้าสู่ยุคแผนใหม่โดยได้ใช้ระบบมือคน (Manual)เข้าดำเนินการทั้งสิ้นเหมือนในอดีต การแก้ปัญหาด้านปริมาณงานเพิ่มก็ยังคงกระทำ

Copyright by Mahidol University

เหมือนบรรพบุรุษ ด้วยการเพิ่มคน เพิ่มของ เพิ่มเงิน เพิ่มสถานที่เก็บ คลังข้อมูล บัตรสารบบ แผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือ ฯลฯ. การแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยการเพิ่มอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานมากขึ้น ๆ วิธีการแก้ไขเช่นนี้เมื่อทำไปถึงจุด ๆ หนึ่งก็จะอิ่มตัว เป็นการสร้างปัญหาลูกโซ่ทางด้านการบริหารงานบุคคลและงานเอกสาร ได้ต่อไปในอนาคต ต่อมาจึงได้มีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจสอบ

เหตุใดลายพิมพ์นิ้วมือจึงใช้ในการพิสูจน์บุคคลได้

ลายนิ้วมือมีความแน่นอนในการพิสูจน์บุคคล (Reliability in identification) ด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. มีลักษณะคงทนไม่เปลี่ยนแปลง คือ ลายเส้นของผิวหนังเริ่มปรากฏขึ้นตั้งแต่ทารกอยู่ในครรภ์มารดาประมาณเดือนที่ 3 ถึงเดือนที่ 4 (Cummins and Midlo 1961 : 40) ลักษณะลายเส้นในลายนิ้วมือของมนุษย์นี้จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลยจนแก่และตายไป จะมีบ้างก็พียงแต่ขยายให้ชัดเจนยิ่งขึ้นตามลำดับวัย และความเจริญเติบโตของร่างกายเท่านั้นเช่น เมื่อเป็นเด็ก ๆ อายุยังน้อย ลายเส้นนิ้วมือก็จะเล็ก เมื่อเติบโตขึ้นหรืออายุมากขึ้นลายเส้นของนิ้วมือก็จะขยายใหญ่ขึ้น ในรูปและสภาพเดิม ถึงแม้จะตายถ้าหากนิ้วมือยังไม่เน่าเปื่อย เช่น มัมมี่ หรือศพฉีดยารักษาซากศพไว้เป็นรูปแห้ง ลายนิ้วมือที่ปรากฏอยู่ก็จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงเลย

นอกจากนั้นในขณะที่นิ้วมือของมนุษย์เกิดการไม่ปกติขึ้น เช่น โรคหนังลอก ฝนกับของหยาบหรือใช้น้ำกรดอ่อน ๆกัดลายนิ้วมือเหล่านี้จะลบเลือนไปเพียงชั่วขณะหนึ่ง เมื่อนิ้วมือนั้นหายเป็นปกติแล้วลายเส้นก็จะเกิดขึ้นใหม่โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง ยิ่งกว่านั้นบางรายที่นิ้วมือถลอกของมีคมบาดจนเกิดเป็นแผลเป็น รอยแผลเป็นเหล่านี้อย่างมากก็เพียงทำลายลายเส้นของนิ้วมือได้เป็นบางส่วนเท่านั้น ส่วนที่เหลือจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุนี้ลักษณะลายเส้นของนิ้วมือมนุษย์จึงนับว่าเป็นเครื่องหมายพิสูจน์ตัวบุคคลได้อย่างดีเมื่อเปรียบเทียบลักษณะอื่นในร่างกายของมนุษย์ เช่น รอยแผลเป็น รอยสัก ผิวหนัง ผม นัยน์ตา เพราะสิ่งเหล่านี้ย่อมเจริญขึ้นและเสื่อมลงไปตามวัย

Herschel ได้ทำการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือของตนเองครั้งแรกเมื่อปี 1859 ขณะนั้นเขามีอายุ 26 ปี และได้เก็บตัวอย่างอีกครั้งเมื่ออายุ 44 ปี และครั้งสุดท้ายเมื่ออายุ 83 ปี พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของลายเส้นเลย นอกจากนี้ Welcker ก็ได้ทำการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือของตนเองเมื่อปี 1856 ขณะนั้นอายุ 34 ปี และเก็บอีกครั้งเมื่อปี 1897 คือเมื่ออายุ 75 ปี ก็พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของลายเส้นเลย และในปี 1887 Jemning ก็ได้ทำการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือของตน

Copyright by Mahidol University

เองขณะอายุได้ 27 ปี และเก็บอีกครั้งเมื่ออายุ 50 ปี ก็พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงของลายเส้นเช่นเดียวกัน (Cummins and Midlo 1961 : 41)

2. ไม่อาจทำการเปลี่ยนแปลงลายนิ้วมือได้ ลักษณะลายเส้นของนิ้วมือมนุษย์ยังไม่มีวิธีการที่จะเปลี่ยนแปลงให้เป็นอย่างอื่นได้ เพราะเหตุว่าลายนิ้วมือจะชำรุดไปด้วยประการใด ๆ ลายเส้นนิ้วมือก็จะเกิดขึ้นใหม่ในรูปและสภาพเดิมเสมอ เว้นแต่จะได้ทำลายให้ลึกลงไปจนถึงต่อมเหงื่อ โดยการเฉือนเนื้อใต้ผิวหนังออกเสียให้หมด ลายเส้นของนิ้วมือจะถูกทำลายไปโดยสิ้นเชิง

3. ยังหาลายนิ้วมือของบุคคล 2 คน เหมือนกันหรือซ้ำกันยังไม่ได้ Sir Francis Galton ได้ทำการตรวจแยกลายนิ้วมือของมนุษย์ออกเป็นชนิด และกำหนดลักษณะพิเศษของลายเส้นในลายนิ้วมือที่มีอยู่ ไม่พบลักษณะลายพิมพ์นิ้วมือที่ซ้ำกัน รวมไปถึงประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกที่ได้ตรวจลายพิมพ์นิ้วมือของมนุษย์ขึ้น ยังไม่ปรากฏว่ามีที่ใดได้เคยพบลายนิ้วมือของบุคคล 2 คน เหมือนกันหรือซ้ำกันเกิดขึ้น แม้ว่าจะเป็นคนคนเดียว แต่คนละนิ้วก็ไม่เหมือนกัน (วิโรจน์ ไวยวุฒิ 2532 : 352-353)

ด้วยเหตุนี้จึงเป็นที่เชื่อได้ว่า จะไม่มีลายนิ้วมือของบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไปมีโอกาสเหมือนกันหรือซ้ำกัน ไม่ว่าบุคคลนั้นจะสืบสายโลหิตเดียวกันมาหรือเป็นฝาแฝดกัน ตลอดจนแฝดกายติดกันออกมา ลายนิ้วมือของบุคคลนั้น ๆ ก็ไม่เหมือนกันหรือซ้ำกัน Sir Francis Galton รายงานว่าโอกาสที่จะมีซ้ำกันเพียง 1 ใน 600 ล้าน Balthazard ได้คำนวณว่ามีโอกาสเพียง $1/10^{6}$ ซึ่งยิ่งน้อยลงไปอีก (ฑีฆายุ ชินะนาวิน 2506 : 91)

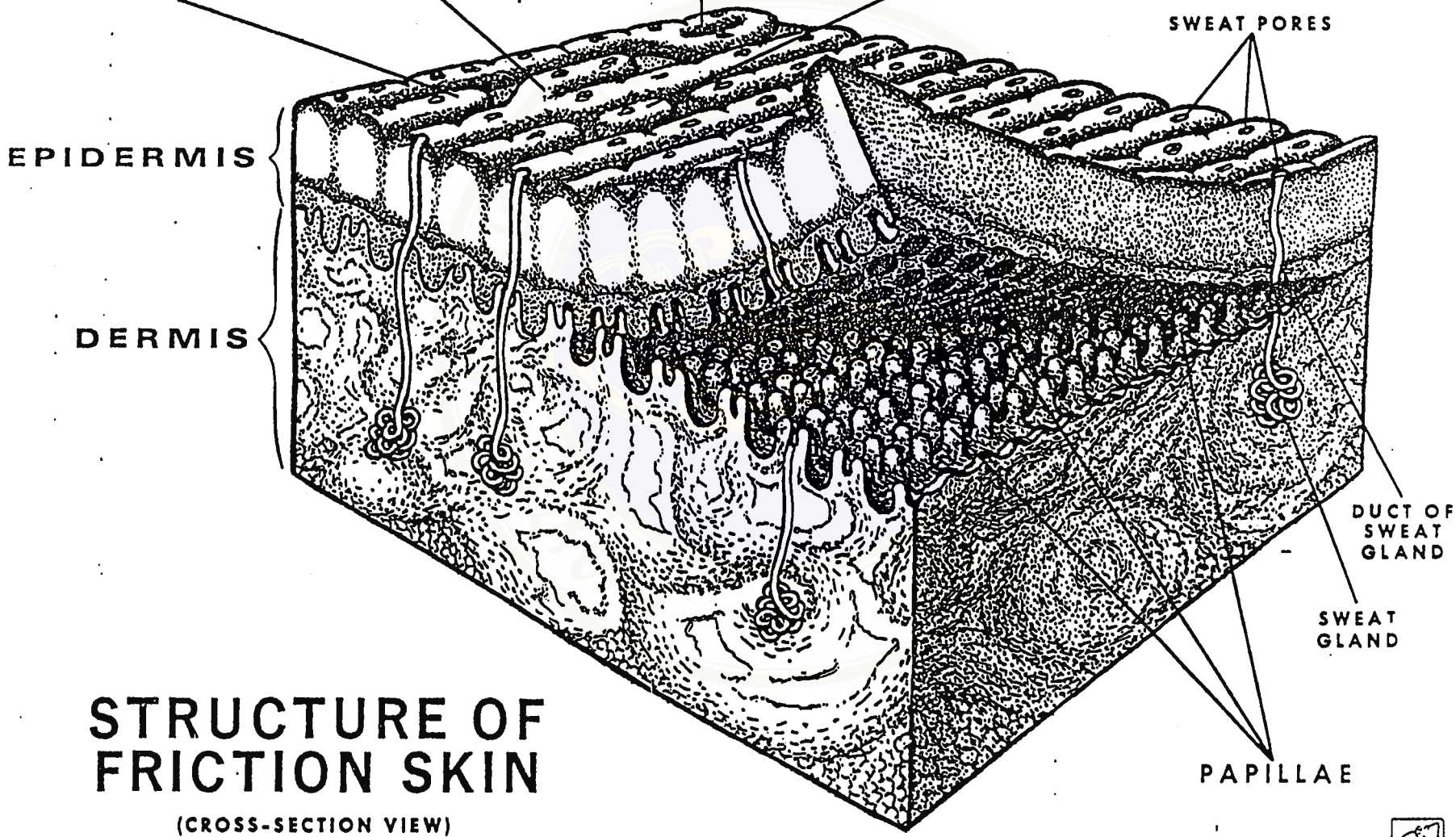
เส้นลายฝ่ามือฝ่าเท้านิ้วมือนิ้วเท้าเกิดจากอะไร (วรวุฒิ วรพุทธพร 2527 : 215-216)

ผิวหนังคนเราประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 2 ชนิด วางแนบซ้อนกันเป็น 2 ชั้น (รูปที่ 1) ชั้นนอกสุดหรือชั้นที่เราสัมผัสได้จากภายนอกร่างกายนี้เป็นพวกเนื้อเยื่อบุผิว เรียกว่า หนังกำพร้า ชั้นลึกเข้าไปเป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เรียกว่า หนังแท้ หนังทั้ง 2 ชั้นอยู่ติดกันได้จากการยึดเหนี่ยวระหว่างกันด้วยเส้นใยโปรตีน

หนังกำพร้า ประกอบด้วย กลุ่มเซลรูปร่างหลายเหลี่ยมอยู่ชิดกันและเรียงซ้อนกันหลายชั้น ความหนาของผิวหนังขึ้นอยู่กับจำนวนชั้นของเซลเหล่านี้ ผิวหนังที่หนา เช่น ฝ่ามือฝ่าเท้าจะมีจำนวนชั้นของเซลบุผิวหนังมากกว่าผิวหนังบาง ๆ เช่น เปลือกตา และหนังศีรษะ เป็นต้น ผิวหนังหนาจะไม่มีขน เซลผิวบนสุดของหนังกำพร้าถูกเคลือบไว้ด้วยเยื่อโปรตีนชนิดเคอราติน เยื่อเคอรา

Copyright by Mahidol University

FEDERAL BUREAU OF INVESTIGATION
UNITED STATES DEPARTMENT OF JUSTICE



STRUCTURE OF FRICTION SKIN

(CROSS-SECTION VIEW)

ที่มา : FBI Advanced Latent Fingerprint School : 113 รูปที่ 1 โครงสร้างของผิวหนัง

Copyright by Mahidol University

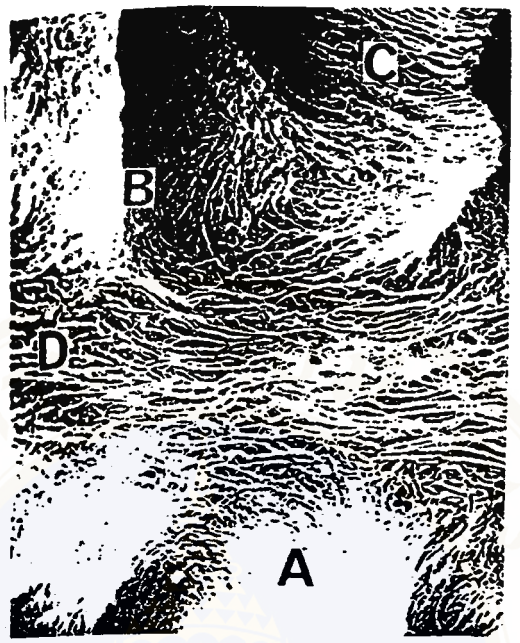
ตินทำหน้าที่ป้องกันอันตรายให้แก่หนังกำพร้าและเป็นด่านกันไม่ให้น้ำระเหยออกจากร่างกายไปมากกว่าปกติ เยื่อนี้จะมีการหลุดออกตลอดเวลาเป็นขี้ไคล

หนังแท้เป็นเนื้อเยื่อพวกเส้นใย มีหลอดเลือดและเส้นประสาทแทรกปะปนอยู่ด้วย สีแดงระเรื่อที่ผิวหนังก็เป็นเพราะหลอดเลือดในหนังแท้นี้เอง โดยทั่วไปหนังแท้หนาประมาณ0.5-3 ม.ม. เราสามารถแบ่งหนังแท้ออกตามลักษณะได้เป็น 2 ชั้น ชั้นนอก ๆ เป็นชั้นที่รองรับหนังกำพร้า มีลักษณะเป็นคลื่นลอน ส่วนชั้นลึกกว่าจะเป็นชั้นที่มีเส้นใยหนาแน่นกว่า และเรียงขนานกันไปตามพื้นผิวของผิวหนัง ชั้นลึกนี้จะยึดเหนี่ยวไว้กับพังผืดใต้ผิวหนัง (ฮัยโปเดอร์มิส)

เนื่องจากชั้นบนของหนังแท้มิได้ราบเรียบ หากเป็นคลื่นลอน ทำให้ดันหนังกำพร้าที่ทาบอยู่โค้งคดตามกันไปด้วย สำหรับหนังบาง ๆ หนังแท้จะโค้งขึ้นลงเป็นบริเวณ ๆ ไป ตรงนั้นทีตรงนี้ที คล้ายกับเม็ดหูดหรือภูเขาแต่ถ้าเป็นหนังหนา ๆ เช่น ฝ่ามือ ฝ่าเท้า ชั้นหนังแท้ดังกล่าวจะเป็นคลื่นลอนต่อเนื่องสม่ำเสมอเป็นสันโค้งขนานกันไปหลาย ๆ สัน คล้ายกับลอนกระเบื้องมุงหลังคาซึ่งมีจำนวนมากมายและอยู่ขนานชิดกัน ทำให้เกิดเป็นริ้วนูนและร่องสลับกันไปอย่างเป็นระเบียบ ริ้วและร่องนี้แหละที่ปรากฏให้เห็นเป็นเส้นลวดลายบนผิวหนังที่เรามองเห็นได้บนผิวหนังที่หนา สำหรับลายเส้นตารางต่าง ๆ ที่อยู่บนผิวหนังบาง ๆ ของร่างกายนั้นไม่ได้เกิดจากความโค้งของผิวหนังแท้ดันหนังกำพร้าไว้แต่เป็นเส้นที่เกิดขึ้นจากมีการยึดเหนี่ยวรูขุมขนเอาไว้กับหนังกำพร้า

MISUMI และ AKIYOSHI (1984 : 49-55) ได้ศึกษาถึงโครงสร้างของลายเส้นในลายนิ้วมือ โดยการลอกผิวหนังชั้นนอก (epidermis) ออกด้วยสารละลายด่าง จากนั้นส่องดูผิวหนังชั้นใน (dermis) ด้วยกล้อง scanning electron microscope (SEM) พบว่าในส่วนของผิวชั้นในประกอบด้วยตุ่มนูน (papillae) ซึ่งมีรูปร่าง ขนาด และจำนวนที่แตกต่างกัน คนที่มีอายุมากขึ้นจะมีตุ่มนูนเหล่านี้อัดกันแน่นมากขึ้น การที่ผิวชั้นนอกไม่ปรากฏรอยขรุขระอันเนื่องจากตุ่มนูนต่าง ๆ ที่มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกัน เพราะว่าการสร้างส่วนที่นูนของผิวชั้นนอก (epidermal ridge) จะเกิดขึ้นก่อนที่ตุ่มนูนต่าง ๆ จะเจริญเติบโตขึ้นมา ลักษณะของผิวชั้นในประกอบด้วยเส้นใย (fiber) เล็ก ๆ จำนวนมาก ซึ่งน่าจะมีผลทำให้คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีในการเกาะติดของผิวชั้นนอกกับผิวชั้นในแตกต่างกัน (รูปที่ 2)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 2 แสดงให้เห็นเส้นใยบริเวณเส้นร่อง (furrow) และตุ่มนูน (papillae)
A,B,C และ D แสดงทิศทางของลายเส้น
ที่มา : Anatomical Redord 1984 (p.5)

กลไกการหลั่งของเหงื่อ (กัมพล นิ่มเกียรติขจร 2517 : 4)

ต่อมเหงื่อเป็นต่อมที่กำเนิดมาจากผิวหนังชั้น Epidermis พบตามผิวหนังทุกแห่งของร่างกาย มีมากเป็นพิเศษที่หน้าผาก, ฝ่าเท้า กลไกการหลั่งเหงื่อของร่างกายเป็นแบบหลั่งเป็นพัก ๆ (Intermittent) และอยู่ภายใต้การควบคุมของ Thermo-reguratory center ใน Hypothalamus โดยที่มี Thermo-sensory impulse จากผิวหนังหรือจากอุณหภูมิของเลือดไปสู่ศูนย์ควบคุมเพื่อการจัดอุณหภูมิร่างกายให้เหมาะ การเพิ่มขึ้นทุก $5^{\circ}C$ ของอุณหภูมิที่ผิวหนัง หรือทุก $0.5^{\circ}C$ ของอุณหภูมิเลือด จะทำให้การหลั่งเหงื่อเพิ่มขึ้น ศูนย์ควบคุมจะส่ง Impulse มายังต่อมเหงื่อทาง Sympathetic nervous system และ Sympatmetic nerve ที่ควบคุมต่อมเหงื่อจะเป็นชนิด Cholinergic nerve ที่หลั่ง Acetylcholine

การหลั่งเหงื่อนอกจากควบคุมโดยศูนย์ควบคุมที่สมองแล้ว ยังสามารถทำให้เกิดการหลั่งได้โดยการกินของร้อน ๆ หรือเผ็ด ๆ เราเรียก Gustatory reflex หรือ โดย Axon-reflex ในบริเวณที่มี Skin lesion หรืออาจหลั่งโดยการเปลี่ยนแปลงในอารมณ์ เช่น เจ็บปวด, กลัว, โกรธ ซึ่งกรณีเช่นนี้มักเกิดแถว ๆ ฝ่ามือ, ฝ่าเท้า, หน้าผาก และ Axilla

Copyright by Mahidol University

กายวิภาคของต่อมเหงื่อ (อวยชัย เปลื้องประสิทธิ์ 2516 : 2)

ต่อมเหงื่อของคนเรามีอยู่ 2 ชนิด คือ

1. Eccrine glands
2. Apocrine glands

ซึ่งทั้ง 2 ชนิดนี้มีข้อแตกต่างจากกันดังต่อไปนี้

ข้อแตกต่างด้าน	Eccrine Gland	Apocirne Gland
1. ตำแหน่ง	พบทั่วร่างกาย พบมากที่ฝ่ามือ ฝ่าเท้า บริเวณอื่นจำนวนน้อยลง	พบมากบริเวณรักแร้ รูหู รอบหัวนม และก้น อวัยวะเพศ
2. จำนวน	มากมาย 2-5 ล้านต่อมทั่วร่าง	จำนวนน้อยกว่ามาก
3. ลักษณะของต่อม	Simple coiled duct	Multiloculated
4. ลักษณะน้ำที่หลั่ง	Clear, Watery, hypotonic fluid 0.5 % solid	Turbid & Milky, Bacterial decomposition
5. เริ่มทำงาน	ตั้งแต่เกิด (จำความได้)	ตอนหนุ่ม-สาว
6. Innervation	Sympathetic nervous system	No secretory innervation
7. อยู่ในชั้น	Dermis	Lower dermis
8. ที่เปิด	ทะลุผิวหนังชั้นนอกออกมา	เปิดบริเวณ Hair follicles

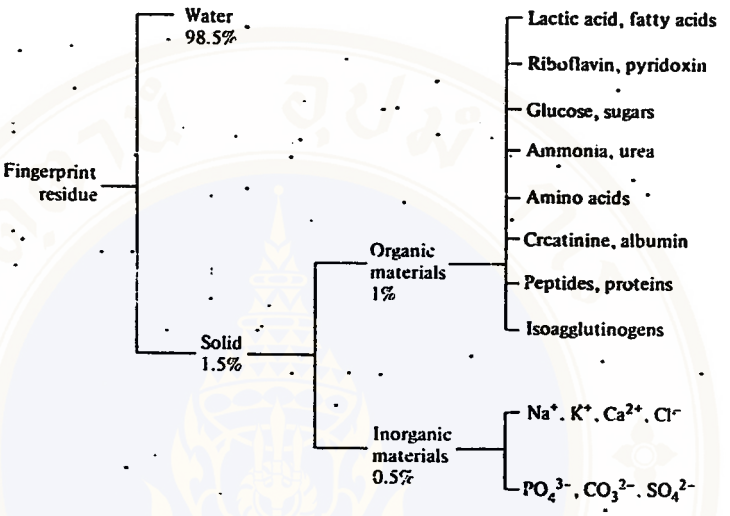
ลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นบนวัตถุเกิดจากสารที่ขับถ่ายออกจากต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน และไขมันจากเนื้อเยื่อผิวหนัง

ผิวของนิ้วมือจะเปียกด้วยสารที่ขับถ่ายจากต่อมเหงื่อซึ่งกระจายอยู่บนเส้นนูน ไขมันซึ่งขับออกอย่างต่อเนื่องจากผิวหนัง และติดด้วยสารที่ขับออกจากต่อมไขมันเนื่องจากการสัมผัสกับผิวส่วนอื่น ถ้ามือที่เปียกสารสัมผัสวัตถุ สารที่ขับถ่ายออกมาจะถ่ายเทมาที่ผิวของวัตถุที่นิ้วมือจับต้องเป็นรอยลายนิ้วมือ เนื่องจากลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นเกิดจากการถ่ายเทสารที่ออกมาไปยังวัตถุ ดังนั้นวัตถุผิวแห้งและเรียบจะติดลายนิ้วมือได้ดี

สารที่ขับจากต่อมเหงื่อไม่มีสี ใส มีค่า pH เป็นกลางหรือกรดเล็กน้อย (pH 4 - 7) ประกอบด้วยความชื้น 98 - 99 % และสารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์ 1 - 2 % สารอนินทรีย์

Copyright by Mahidol University

ได้แก่ เกลือ แคลเซี่ยม แมกนีเซียม เป็นต้น สารอินทรีย์ได้แก่ กรดอมิโน ยูเรีย และกรดเลคติก เป็นต้น (กองพิสูจน์หลักฐาน 2538 : 2) (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ส่วนประกอบของเหงื่อ

ที่มา : Forensic Science , An Introduction to Criminalistics (p.342)

สารที่ขับจากต่อมไขมันไม่มีสี ใส ประกอบด้วย กรดไขมัน , วิตามิน เป็นต้น คุณภาพและปริมาณของสารที่ขับออกจากต่อมไขมัน แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ปริมาณของสารที่ขับออกมาจะขึ้นกับอุณหภูมิและสภาพจิตใจ ปริมาณของสารที่ขับออกมาจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูง หรือความตึงเครียดของจิตใจสูง เหตุที่มองรอยลายนิ้วมือด้วยตาเปล่าไม่เห็นเนื่องจากเป็นรอยของสารที่ขับออกมาไม่มีสี

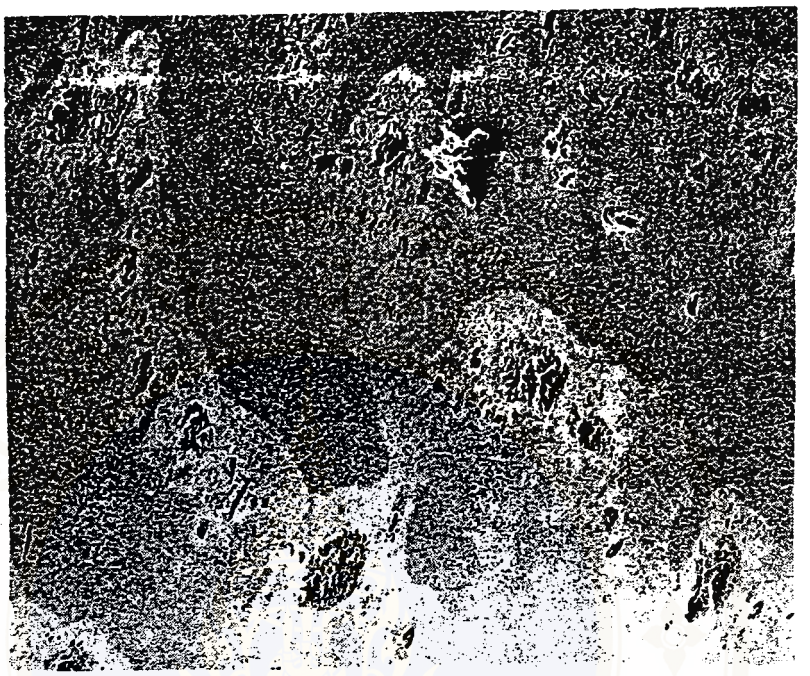
รูปที่ 4 และ 5 แสดงลักษณะรอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวกระจกและผิวโลหะตามลำดับ

Copyright by Mahidol University

รูปที่ 4 รอยลายนิ้วมือแฝงบนผิวกระจก แสดงให้เห็นการหดตัวของเหงื่อ

ที่มา : Journal - Forensic Science Society 1981; 21 : 17

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 5 ภาพถ่าย Scanning Electron Micrograph ลายนิ้วมือแฝงบนผิวโลหะ
ที่มา : Journal - Forensic Science Society 1981; 21 : 18

ปัจจัยที่มีผลต่อการหลั่งของเหงื่อ (อวยชัย เปลื้องประสิทธิ์ 2516 : 3)

1. อุณหภูมิ

เมื่อมีความร้อนเพิ่มขึ้นที่ผิวหนัง ก็จะทำให้อุณหภูมิในเลือดสูงขึ้นด้วยในเวลาต่อมา เมื่อเลือดที่ไหลเวียนในร่างกายมีอุณหภูมิสูงขึ้นก็จะเกิดการกระตุ้นให้มีการหลั่งของเหงื่อเกิดขึ้น และกลไกอันนี้จะเป็นเครื่องช่วยให้ชีวิตคำรงอยู่ได้เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดภาวะ Hyperthermi ดังนั้นในบางประเทศแถบเส้นศูนย์สูตรอาจมีการหลั่งของเหงื่อได้ถึง 1 ลิตรในเวลา 1 ชั่วโมงก็เป็นได้ โดยอาศัย Eccrine glands ซึ่งเป็น Thermoregulatory organ ของร่างกาย

2. อารมณ์

อารมณ์มีส่วนให้มีการหลั่งของเหงื่อมากสุด อารมณ์ที่แปรปรวนไป อาทิเช่น ความกลัว ขวยเขิน ตื่นเต้น ตกใจ หรือมีความตึงเครียดมาก ๆ เหล่านี้ต่างก่อให้เกิดการหลั่งเหงื่อได้ทั้งสิ้น และบริเวณที่มีการหลั่งมากที่สุด ที่ฝ่ามือ เท้า รักแร้ และหน้าผาก แต่ถ้าการเปลี่ยนแปลงของ

Copyright by Mahidol University

อารมณ์นั้นไม่รุนแรงนัก Allen และพวก พบว่าแทบจะไม่มีการหลั่งเหงื่อเกิดขึ้นเลย อีกทั้งบริเวณของการหลั่งเหงื่อนั้นขึ้นกับจำนวนของต่อมเหงื่อในบริเวณนั้นด้วย

ปัจจัยสำคัญอีกอันหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการหลั่งเหงื่อ นอกจากอุณหภูมิโดยรอบ ก็คือ ความชื้นในอากาศ ยิ่งอากาศชื้นมากขึ้นเท่าใด การระเหยของน้ำก็เป็นไปได้น้อยลงเท่านั้น เหงื่อจะออกมาก แต่ก็ระเหยไม่ได้

ในแง่ปริมาณของเหงื่อที่หลั่งในวันหนึ่ง ๆ มีความแตกต่างกันได้มาก ขึ้นกับอุณหภูมิ, ความชื้นของอากาศและปริมาณของการก่อความร้อนหรืองานที่ทำ ยิ่งอากาศร้อน เหงื่อยิ่งมีมากขึ้นตามส่วน ถ้าอากาศชื้นด้วยเหงื่อก็มากขึ้นอีก ถ้ามีการทำงานด้วย เหงื่อก็ยิ่งมากขึ้นไปตามปริมาณงาน ปริมาณของเหงื่อจึงมากที่สุดเมื่อทำงานหนักในอากาศร้อนและชื้น

ลักษณะของลายเส้นในลายนิ้วมือ

ลักษณะผิวหนังของนิ้วมือ ถ้าพิจารณาดูจะเห็นเป็นรูปลักษณะต่าง ๆ กัน หรือถ้าเราเอานิ้วมือกดลงบนแท่นซึ่งได้ทาหมึกสีดำไว้ แล้วกดลงบนกระดาษสีขาว ก็จะปรากฏเป็นรูปร่างลวดลายต่าง ๆ ของนิ้วมือนั้น ๆ เป็นเส้นสีขาวบ้าง สีดำบ้าง สลับกันไป ลวดลายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนี้ ก็เพราะเหตุว่าบนผิวหนังของนิ้วมือของมนุษย์เรามีเส้นอยู่ 2 ชนิดปนกันอยู่ คือ เส้นนูน และ เส้นร่อง

เส้นนูน (ridges) คือการเกิดของรอยนูนซึ่งสูงขึ้นมาพ้นจากผิวหนังส่วนนอกของนิ้วมือนิ้วเท้า ฝ่ามือ และฝ่าเท้า

เส้นร่อง (furrows) คือรอยลึกที่อยู่ต่ำลงไปกว่าระดับของเส้นนูน

เมื่อกดนิ้วมือลงบนแท่นหมึก และนำไปกดลงบนกระดาษขาว จะปรากฏเป็นลวดลายต่าง ๆ โดยมีเส้นสีดำและขาวสลับกันไปดังที่ได้กล่าวแล้ว เส้นสีดำก็คือเส้นนูน และเส้นสีขาวก็คือเส้นร่องนั่นเอง ที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะเหตุว่า เส้นนูนเป็นเส้นที่ติดหมึก ส่วนเส้นร่องนั้นอยู่ลึกลงไปกว่าระดับของเส้นนูน หมึกไม่สามารถจะติดลงไปได้ถึง จึงทำให้เกิดเป็นลวดลายดังกล่าว (การพิสูจน์หลักฐาน 2537: 132)

ในการแยกประเภทของลายพิมพ์นิ้วมือ การคำนวณเลขหมายลายพิมพ์นิ้วมือ การนับเส้น การสาวเส้น ตลอดจนการตรวจสอบเปรียบเทียบ และการเก็บลายพิมพ์นิ้วมือนั้น เราใช้เส้นสีดำ คือ เส้นนูนเป็นหลัก เส้นสีขาวหรือเส้นร่องนั้นไม่ใช้

ลายเส้นของลายนิ้วมือมีรูปลักษณะต่าง ๆ ในลายนิ้วมือหนึ่ง ๆ แต่ละนิ้วจะมีเส้นต่าง ๆ ผสมกันอยู่ดังนี้คือ

Copyright by Mahidol University

1. เส้นตรงธรรมดา
2. เส้นโค้ง
3. เส้นวกกลับ
4. เส้นเวียน
5. เส้นแตก
6. เส้นสั้น ๆ หรือเส้นขาด
7. เส้นเกาะ หรือ เส้นทะเลสาบ
8. เส้น 2 เส้นมาพบกัน หรือ เส้นหักมุม
9. จุด

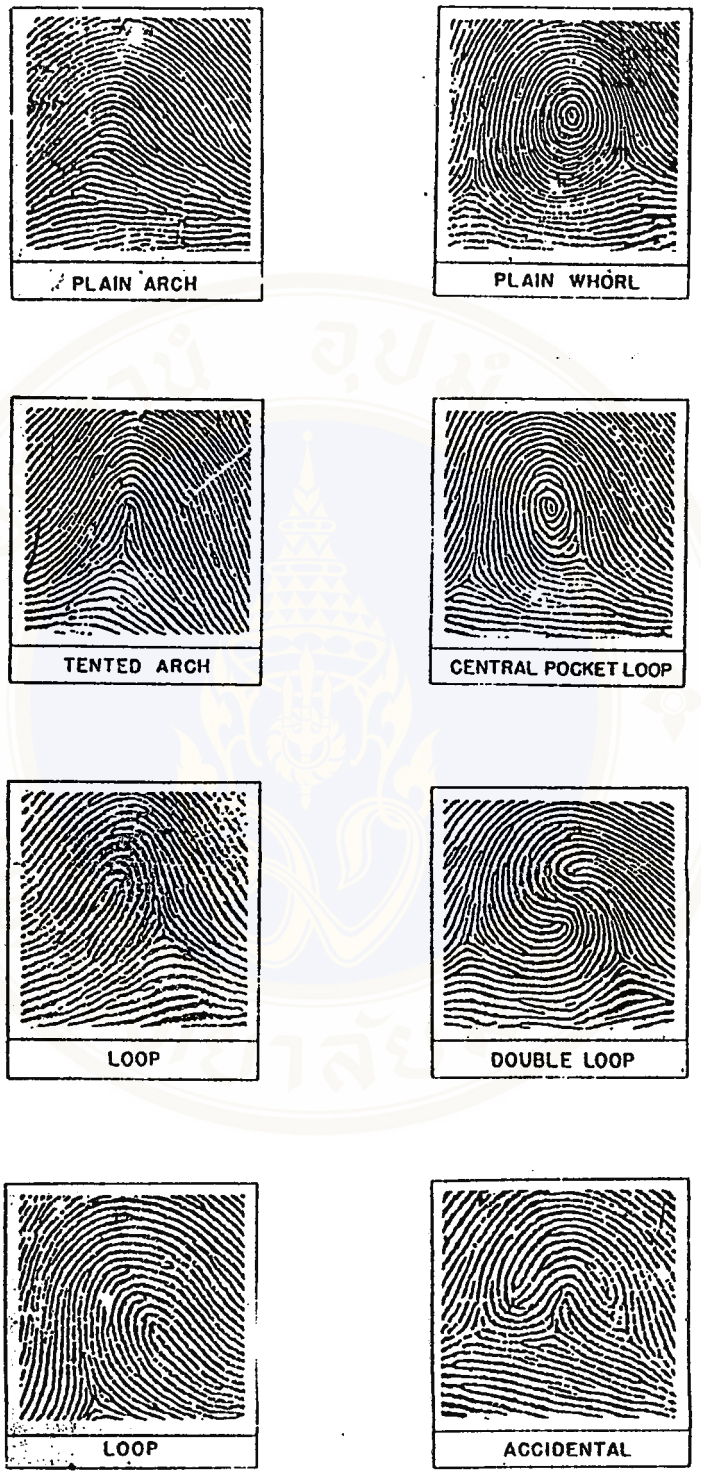
ลายพิมพ์นิ้วมือนั้นสามารถแยกประเภทต่าง ๆ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทด้วยกัน ดังนี้ (รูปที่ 6)

1. ประเภทโค้ง (ARCH) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
   ก. โค้งราบ (PLAIN ARCH)
   ข. โค้งกระโจม (TENTED ARCH)
2. ประเภทมัดหวาย (LOOP) แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ
   ก. มัดหวาย ULNAR หรือมัดหวาย U
   ข. มัดหวาย RADIAL หรือมัดหวาย R
3. ประเภทก้นหอย (WHORL) แบ่งออกเป็น 5 ชนิด คือ
   ก. ก้นหอยธรรมดา (PLAIN WHORL)
   ข. ก้นหอยกระเป๋ากลาง (CENTRAL POCKET LOOP)
   ค. ก้นหอยกระเป๋าข้าง (LATERAL POCKET LOOP)
   ง. ก้นหอยมัดหวายแฝด (DOUBLE LOOP)
   จ. ก้นหอยซับซ้อน (ACCIDENTAL)

เส้นลายมือที่ปลายท้องนิ้วจะมีแบบเฉพาะอยู่ และมีความสำคัญต่อนิติเวชศาสตร์ แต่อย่างไรก็ตามเส้นลายมือพบได้ทั่วฝ่ามือ การเรียงตัวของเส้นลายมือโดยมากจะทอดขนานกัน ที่ปลายท้องนิ้วจะเป็นเส้นลายวนเวียน ในขณะที่กลางฝ่ามือจะเป็นเส้นลายตามแนวยาวและเฉียง

แบบลายพิมพ์บนผิวหนังถูกกำหนดขึ้นโดยพันธุกรรม หากมีความผิดปกติของโครโมโซม ไม่ว่าจะเป็นโครโมโซมที่ไม่ได้กำหนดเพศ (ออโตโซม) หรือโครโมโซมที่กำหนดเพศ (เซ็กส์

Copyright© by Chiang Mai University



รูปที่ 6 ลายพิมพ์นิ้วมือประเภทต่าง ๆ

ที่มา : FBI Advanced Latent Fingerprint School : 30

Copyright by Mahidol University

โครโมโซม) ก็ตาม จะทำให้เกิดความผิดปกติของการเจริญเติบโตและลายพิมพ์มือ ดังจะได้สรุปเอาไว้เป็นกลุ่ม ๆ ของความผิดปกติดังนี้

ดาวน์ซินโดรม (Down's Syndrome) ลายพิมพ์บนนิ้วมือจะมีอัลนาร์ลูพมากกว่าปกติ เรเดียลลูพพบได้ที่นิ้วนางและนิ้วก้อย บริเวณฝ่ามือทางนิ้วก้อยมีเส้นลายมือแบบมัดหวายจำนวนมาก

ทรัยโซมี อี (Trisomy E) สำหรับคนกลุ่มนี้จะมีลายพิมพ์นิ้วมือแบบโค้งธรรมดาบนนิ้วมือมากกว่า 6 นิ้ว

เทอร์เนอร์ซินโดรม (Turner's Syndrome) พวกนี้จะมีลายพิมพ์นิ้วมือแบบมัดหวายที่นิ้วหัวแม่มือ มีเรเดียลลูพที่นิ้วชี้ มีอัตราการพบลายมือแบบก้นหอยสูงกว่าปกติ

ไคลน์เฟลเดอร์ซินโดรม (Klinefelter's Syndrome) จะมีลายพิมพ์นิ้วมือแบบโค้งธรรมดามาก ยกเว้นนิ้วชี้ซึ่งมักเป็นแบบมัดหวาย พวกนี้จะมีจำนวนลายเส้นนิ้วมือทั้งสองน้อยกว่าในชายปกติ (วรวุฒิ วรพุทธพร 2527 : 216-217)

Ravindranath และ Thomas (1995 Jul. : 153) ได้ศึกษาถึงรูปแบบของลายนิ้วมือของคนในผู้ใหญ่ที่เป็นโรคเบาหวานในระยะเริ่มต้นจำนวน 150 คน เทียบกับกลุ่มควบคุม 120 คน พบว่า ในเพศชายเมื่อพิจารณาทั้ง 2 มือหรือแยกทีละมือก็ได้ผลในลักษณะเดียวกัน คือ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของรูปแบบลายนิ้วมือเป็นมัดหวายปัดซ้าย , มัดหวายปัดขวาและโค้งราบที่มากกว่า ส่วนรูปแบบก้นหอยมีน้อยกว่า ในเพศหญิงรูปแบบของมัดหวายปัดซ้ายที่มากกว่า ส่วนรูปแบบก้นหอยในมือซ้ายน้อยกว่า

ผลการศึกษาลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้วในชาย 10,434 คน หญิง 1,000 คน พบว่า อัตราส่วนของลายนิ้วมือที่มีรูปแบบเป็นก้นหอยและไม่เป็นก้นหอย ของชายต่อหญิง เท่ากับ 46.72 : 53.04 (Visolkosol : 1980)

จุดลักษณะสำคัญพิเศษและการเปรียบเทียบจุดลักษณะสำคัญพิเศษ

(Forest and Gaenesslen : 350-351)

จุดลักษณะสำคัญพิเศษที่นำมาใช้ในการตรวจเปรียบเทียบเพื่อใช้ในการพิสูจน์บุคคลเรียกว่า minutiae ซึ่งจะแบ่งประเภทของ minutiae ดังต่อไปนี้

Copyright by Mahidol University

1. Bifurcation (fork)
   ลักษณะเส้นนูนเส้นเดียวที่แยกหรือแตกออกเป็น 2 สาย

2. Island หรือ Enclosure
   Island จะหมายถึง เส้นนูนเส้นเดียวที่แยกหรือแตกออกเป็น 2 สายจากนั้นก็มาบรรจบกันอีกครั้งในระยะทางที่สั้น ๆ คือมีลักษณะเป็นเกาะสั้น ๆ ส่วน Enclosure ก็หมายถึงเกาะที่มีขนาดใหญ่กว่า Island นั่นเอง

3. Dot
   คือจุด หรือเส้นนูนที่สั้นมาก ๆ

4. Short ridge
   เป็นเส้นนูนสั้น ๆ

5. Ridge ending
   คือ ตำแหน่งปลายของเส้นนูนที่หยุดลง

6. Trifurcation
   เป็นลักษณะลายเส้นนูนเส้นเดียวที่แยกออกเป็น 3 สาย หรือที่เรียกว่าขาซ่อม (fork - shaped pattern)

7. Bridge
   มีลักษณะเป็นเส้นสั้น ๆ ที่พาดเชื่อมระหว่างลายเส้น 2 เส้นที่ขนานกันอยู่

Copyright by Mahidol University

8. Angle
การที่เส้นนูน 2 เส้นหรือมากกว่ามาบรรจบกัน ณ จุด ๆ หนึ่ง

9. Converging ridge
คือ เส้นนูน 2 เส้นหรือมากกว่ามาพบกันและบรรจบกัน ณ จุดวกกลับ

10. Diverging ridge
คือ เส้นนูนที่วิ่งขนานกันมาระยะหนึ่ง จากนั้นก็วิ่งแยกออกจากกัน

วิธีการตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง

ในการตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุ กับลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้วของผู้ต้องสงสัย มีวิธีการดังต่อไปนี้คือ

1.ถ้าชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษด้านหนึ่งเป็นเส้นแตก ก็ต้องชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษอีกด้านหนึ่งเป็นเส้นแตกเหมือนกัน ถ้าชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษด้านหนึ่งเป็นเส้นทะเลสาป ก็ต้องชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษอีกด้านหนึ่งเป็นเส้นทะเลสาปเหมือนกัน ถ้าชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษด้านหนึ่งเป็นเส้นขาด ก็ต้องชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษอีกด้านหนึ่งเป็นเส้นขาดเหมือนกัน

2. จุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ชี้นั้น จะต้องอยู่ในทิศทางเดียวกัน และจะต้องนับเส้นระหว่างจุดลักษณะสำคัญพิเศษจุดหนึ่งไปยังจุดลักษณะสำคัญพิเศษอีกจุดหนึ่ง (ของแต่ละรูปลายนิ้วมือ) ต้องนับได้จำนวนเส้นเท่ากัน

3.จะต้องทำการชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษให้ถูกต้องตามหลักประการที่ 1 และที่ 2 ให้ได้ถึง 10จุดขึ้นไปจึงจะถือว่ารอยลายนิ้วมือสองรอยนี้ เป็นรอยลายนิ้วมือของบุคคลคนเดียวกัน (รูปที่ 6) (สุวิไล คุณาชีวะ : 2539)

ในการตรวจเปรียบเทียบเพื่อใช้ในการพิสูจน์บุคคล จะพิจารณาจาก minutiae เหล่านี้ว่ามีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกันหรือไม่ จำนวนจุดที่กำหนดไว้ในแต่ละประเทศจะแตกต่างกันออกไปผู้เชี่ยวชาญส่วนมากอ้างว่าควรประมาณ 10 ถึง 12 จุด ในอดีตแต่ละประเทศจะกำหนดจำนวนจุดแตกต่างกันออกไปดังนี้

Copyright by Mahidol University

1. Bifurcation
2. Ridge ending
3. Enclosure
4. Ridge ending
5. Bifurcation
6. Bifurcation
7. Bifurcation
8. Ridge ending
9. Ridge ending
10. Short ridge
11. Bifurcation
12. Ridge ending

รูปที่ 7 การตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากสถานที่เกิดเหตุกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัย

ที่มา : Criminalistics An Introduction to Forensic Science : 416

ประเทศ	จำนวนจุดที่กำหนดเป็นมาตรฐานในการตรวจเปรียบเทียบ
สเปน	10 - 12
สวิตเซอร์แลนด์	12 - 14
ออสเตรเลีย	12
อังกฤษ	16
ฝรั่งเศส	17
เยอรมัน	8 - 12
ประเทศในเอเชียส่วนมาก	12
ประเทศไทย	10

Copyright by Mahidol University

ในปี 1973 หน่วยงาน International Association for Identification ได้ใช้เวลา 3 ปี ในการศึกษาหาคำตอบว่า จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ใช้การตรวจเปรียบเทียบที่น้อยที่สุดควรเป็นเท่าใด พบว่าไม่สามารถกำหนดค่าต่ำสุดดังกล่าวได้

โดยหลักทั่วไป ในการตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือ 2 รอย จะต้องมีรูปแบบเหมือนกัน มีจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่มากพอและสามารถเข้ากันได้ นอกจากนั้นต้องไม่มีส่วนไหนที่มีความแตกต่างที่ไม่สามารถอธิบายได้ ก็จะถือว่าเป็นลายพิมพ์นิ้วมือของบุคคลคนเดียวกัน

Sams (1970 : 219) ได้กล่าวถึงจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่น่าเชื่อถือและสามารถนำไปอ้างอิงทางศาลนั้นควรจะมีเท่าใด ในอดีตได้กำหนดไว้ 16 จุด ต่อมาได้เปลี่ยนเป็น 12 จุด ซึ่งการลดจำนวนจุดที่ใช้ในการเปรียบเทียบ ได้รับการคัดค้านจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านลายพิมพ์นิ้วมือ ดังนั้นจึงควรศึกษาว่าจะมีข้อเสียเกิดขึ้นอย่างไร ถ้าลดจำนวนจุดที่จะใช้ในการพิสูจน์บุคคล Sams ได้ยกตัวอย่างคดีจริงที่ได้มีขโมยเข้าไปในบ้านหญิงวัยกลางคน หลังเกิดเหตุได้ตรวจพบลายนิ้วมือของนิ้วหัวแม่มือที่ใบมีดโกน ซึ่งเป็นมีดในบ้านหลังนั้น ที่ขโมยได้ใช้เป็นอาวุธในการจี้เพื่อข่มขืนดับผู้เสียหาย ผลการตรวจพิสูจน์พบว่า สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษจากลายนิ้วมือแฝงได้เพียง 12 จุดซึ่งตรงกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัย แต่ในขณะนั้นได้กำหนดมาตรฐานไว้ 16 จุด ทำให้ขาดไปอีก 4 จุด จึงได้หาพยานหลักฐานอื่นมาประกอบ ผลการสอบปากคำผู้ต้องสงสัยก็ให้การปฏิเสธ หลักฐานอื่น ๆ ก็ไม่พบ ไม่ว่าจะเป็นเสื้อผ้าที่ใส่ในขณะก่อคดี ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าได้ถูกทำลายไปแล้ว จึงเป็นเหตุให้ในคดีนี้ไม่สามารถที่จะนำตัวผู้กระทำผิดมาลงโทษได้

การที่แต่ละประเทศต่างก็มีมาตรฐาน ในการกำหนดจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษสำหรับใช้ในการตรวจเปรียบเทียบเพื่อพิสูจน์บุคคลที่แตกต่างกัน Dankmeijer et al. (1980 : 67) จึงได้ทำการสำรวจหาความสัมพันธ์ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษกับนิ้วมือ, รูปแบบและมือ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า แต่ละคน, รูปแบบ และปัจจัยของนิ้วมือ(finger factors) เป็นตัวกำหนดจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ซึ่งจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเมื่อเทียบกับนิ้วมือของมือทั้ง 2 ข้าง พบว่ามีอัตราส่วน 2 ลักษณะ คือ (1:4) และ (2:3.5) จึงน่าจะเป็นไปได้ว่าจำนวนของจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่จะใช้ในการพิสูจน์บุคคลเกี่ยวข้องกับรูปแบบ , เพศ และ กลุ่มของประชากร

Copyright by Mahidol University

จากการวิเคราะห์ลายนิ้วมือในทางปริมาณ เพื่อศึกษาขนาดของลายพิมพ์นิ้วมือ (Pattern sized) โดยการนับจำนวนลายเส้น(ridge count) ของลายนิ้วมือรวม 10 นิ้ว พบว่าเพศชายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 150.44±1.24 ส่วนเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 143.74±1.38 ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Visonkosol :1980)

ระบบตรวจสอบพิมพ์ลายนิ้วมืออัตโนมัติ (Automated Fingerprint Identification System)

ในการตรวจสอบพิมพ์ลายนิ้วมือโดยใช้มือคน (Manual system) ทั้งในด้านการบริหารงานบุคคลหรือด้านการบริหารงานเอกสารมาใช้และช่วยในงานบริหารต่าง ๆ ข้อมูลประวัติบุคคลของกองทะเบียนประวัติอาชญากร ก็ยังคงต้องประสบปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดมา นั่นคือปริมาณงานที่นับวันก็จะมีมากขึ้น ปัญหาเรื่องตู้เก็บเอกสาร ปัญหาเรื่องการจัดหาสถานที่เก็บ ปัญหาการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ฝ่ายปฏิบัติการให้มีทักษะในการนับเส้นสาวเส้น ผ่านทางแว่นขยาย และการให้ค่ารหัสพิมพ์ลายนิ้วมือ ยิ่งจำนวนตู้เก็บมากขึ้น ปริมาณงานเข้าเพิ่มขึ้น ลิ้นชักเก็บเอกสารก็ยิ่งอัดแน่นขึ้นด้วยแผ่นสารบบพิมพ์ลายนิ้วมือ ความล่าช้าและความผิดพลาดในการตรวจสอบก็จะเกิดขึ้นมากไปด้วย ประกอบกับทฤษฎีที่ใช้ในการจำแนกประเภทลายเส้นพิมพ์ลายนิ้วมือที่ใช้อยู่ในปัจจุบันยังมีข้อจำกัดอยู่มาก เพราะไม่สามารถกำหนดรายละเอียดของลายเส้นต่าง ๆ ได้มากเพียงพอ คงสามารถแต่เพียงการจัดกลุ่มลายเส้นให้เป็นกลุ่มใหญ่ ๆ และกลุ่มย่อย ๆ ส่วนที่ลึกลงไปในรายละเอียดยังมีปัญหามากในการปฏิบัติ ยิ่งไปกว่านั้นความแม่นยำถูกต้องยังขึ้นอยู่กับอารมณ์ของฝ่ายเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติการการนับเส้น สาวเส้นผ่านแว่นขยาย เป็นการให้ค่ารหัสย่อมมีโอกาสผิดพลาดได้มากขึ้น ๆ เป็นต้น

แต่ปัญหาที่สำคัญจริง ๆ คือเรื่องของความแม่นยำ ความถูกต้องแน่นอนในการตรวจสอบเปรียบเทียบเพื่อชี้ตัวบุคคลจะยังคงมีอยู่ แต่คุณภาพงานก็กลับมีเปอร์เซ็นต์ลดลงเป็นลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะทั้งระบบการตรวจสอบเปรียบเทียบยังคงต้องพึ่งพาอาศัยแรงคน ซึ่งเป็นแรงงานที่มีค่าแรงต่ำแต่ต้องมีความรับผิดชอบงานสูงทั้งระบบยังเป็น Manual System ซึ่งในต่างประเทศกำลังจะพยายามหลีกห่างจากระบบนี้และหันไปใช้เครื่องมืออัตโนมัติกันแทบทั้งสิ้น

1. ทฤษฎีเกี่ยวกับระบบการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ

กรมตำรวจในประเทศใหญ่ ๆ ทั่วโลก เช่น สหรัฐอเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส ญี่ปุ่น ต่างก็หันมาให้ความสนใจในระบบการตรวจสอบพิมพ์ลายนิ้วมือระบบอัตโนมัติ และมั่นใจว่าการตรวจสอบพิมพ์ลายนิ้วมือระบบอัตโนมัติ Automated Fingerprint Identification System หรือเรียกย่อ ๆ ว่า AFIS สิ่งนี้เป็นความหวังและเป็นอาวุธชิ้นสำคัญในการต่อต้านปราบปรามอาชญากรรม ในยุคปัจจุบัน

Copyright by Mahidol University

ที่มาของระบบ AFIS โดยใช้ทฤษฎี Minutiae

จากการที่แผนประทุษกรรมและวิธีการกระทำผิด (Modus Operandi) ที่มีการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะวิธีการกระทำความผิด ตลอดจนอุปนิสัยของคนร้ายซึ่งพอสังเกตได้ทิ้งไว้ ณ สถานที่เกิดเหตุบันทึกลงในแบบฟอร์ม แล้วนำมาจัดกลุ่มเป็นแฟ้ม และวิธีการกระทำผิดซึ่งได้มีการพัฒนาแบบฟอร์มบันทึกแฟ้มขึ้น เรียกว่าแฟ้มประทุษกรรม (M. O. Card) ใช้กับประเภทคดีความผิดต่าง ๆ กัน เช่นความผิดเกี่ยวกับชีวิตร่างกาย , ความผิดเกี่ยวกับทรัพย์ , ความผิดทางเพศ ฯ การตรวจสอบเปรียบเทียบกับฐานข้อมูลจะรายงานชื่อบุคคลเป็นกลุ่มซึ่งมีแฟ้มและวิธีการกระทำผิดใกล้เคียงกันมาให้ตรวจสอบรายละเอียด การตรวจสอบค้นหาโดยใช้แฟ้มและวิธีการ โดยการใช้ M. O. นี้ไม่ใช่เป็นการยืนยันชี้ตัวผู้กระทำความผิดแต่สามารถชี้ช่องให้พนักงานสอบสวนเข้าถึงตัวคนร้าย ในด้านการสืบสวนสอบสวน เป็นเพียงข้อมูลสันนิษฐานชี้ตัวผู้กระทำผิดได้อย่างหยาบ ๆ เนื่องจากพฤติกรรมและอุปนิสัยของคนสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามการเวลาและสภาพแวดล้อม แต่ลายพิมพ์นิ้วมือไม่เปลี่ยนแปลงสามารถใช้ยันตัวบุคคลผู้กระทำผิดในศาลได้ วิธีการให้ค่ารหัสลายพิมพ์นิ้วมือระบบ Henry System และปรับปรุงให้ดีขึ้นตามระบบ F. B . I . ก็เป็นเพียงการจัดกลุ่มลายนิ้วมือของบุคคลจำนวนมากเข้าไว้ด้วยกัน แต่เมื่อเก็บสะสมไว้เป็นจำนวนหลาย ๆ ล้านคนก็เริ่มเกิดความยุ่งยากในการตรวจสอบค้นหา เพราะปริมาณงานที่มีเข้ามามากในวันหนึ่ง ๆ ทำให้ระบบการตรวจสอบด้วยมือคนเริ่มเกิดความผิดพลาดมากขึ้น ๆ คุณภาพของงานไม่คงที่แน่นอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำเอาลายนิ้วมือแฝงที่ได้มาจากที่เกิดเหตุเข้าตรวจสอบกับฐานข้อมูลซึ่งมีจำนวนนิ้วมือถึงหลายสิบล้านนิ้วโดยระบบมือคนจึงเป็นเรื่องที่เป็นไปไม่ได้

2.การทำงานของเครื่อง AFIS (กองพิสูจน์หลักฐาน 2534 : 8)

เครื่องตรวจลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (AFIS) ประกอบด้วยระบบย่อย(Subsystem) จำนวน 3 ส่วน กรรมวิธีเริ่มต้นที่ระบบย่อยของการป้อนข้อมูล Input Subsystem (I - SUB) Fingerprint Reader (FR) จะบันทึกภาพของลายพิมพ์นิ้วมือและสถิติข้อมูลต่าง ๆ เช่น จุดลักษณะสำคัญพิเศษ ซึ่งเรียกว่า Minutiae (จุดตรงที่ลายเส้นของลายพิมพ์นิ้วมือจบลง หรือจุดตรงที่ลายเส้นแยกออกจากกัน ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้ว) และความสัมพันธ์ระหว่างจุด Minutiae ต่าง ๆ Fingerprint Reader (FR) สามารถอ่านลายพิมพ์นิ้วมือได้ด้วยความเร็วประมาณ 15 วินาทีต่อแผ่นลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว รายละเอียดที่อ่านแล้วจะถูกส่งไปปรากฏบนจอภาพ Fingerprint Input Monitor (FIM) ซึ่งเป็นจุดที่เจ้า

Copyright by Mahidol University

หน้าที่จะตรวจสอบความถูกต้องและตบแต่งแก้ไขภาพของลายพิมพ์นิ้วมือ พร้อมทั้งป้อนรายละเอียดเกี่ยวกับเจ้าของลายพิมพ์นิ้วมือ

เมื่อลายพิมพ์นิ้วมือได้ผ่านขั้นตอนของการอ่านโดย FR และ FIM แล้วข้อมูลจะถูกส่งไปยังระบบย่อยของการเปรียบเทียบ Matching Subsystem(M - SUB)ใน M - SUB นี้ ลายพิมพ์นิ้วมือที่ตรวจสอบจะถูกตรวจเปรียบเทียบกับลายพิมพ์นิ้วมือที่เก็บอยู่ในสารบบข้อมูลพื้นฐาน (Data Base) เครื่องมือหลักของ M - SUB คือ Fingerprint Matching Processor (FMP)

FMP ทำหน้าที่เปรียบเทียบ Minutae ของลายพิมพ์นิ้วมือที่ตรวจสอบกับข้อมูล Minutae ของลายพิมพ์นิ้วมือที่เก็บอยู่ในสารบบ เปรียบเทียบกันหมื่น ๆ ครั้งต่อหนึ่งนาที และในที่สุดจะพิมพ์รายงาน Candidate List ซึ่งเป็นบัญชีการให้คะแนนของการเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือที่ตรงกับลายพิมพ์นิ้วมือตรวจสอบ (HIT) ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นที่มีคะแนนสูงสุดใน Candidate List

ในการที่จะนำภาพลายพิมพ์นิ้วมือให้มาปรากฏบนจอเพื่อความสะดวกในการที่ผู้ชำนาญลายพิมพ์นิ้วมือจะมาตรวจยืนยันนั้น ข้อมูลที่ได้รับจาก M - SUB จะถูกส่งต่อไปยังระบบย่อยของการนำกลับมาของภาพ Digital Image Retrieval Subsystem (DIRS) ซึ่งเป็นจุดที่ภาพลายพิมพ์นิ้วมือป้อนเข้าที่ I - SUB จะนำมาเก็บรักษาไว้ใน Optical Disks และภาพเหล่านี้จะสามารถเรียกกลับมาได้ตลอดเวลาเมื่อต้องการ ในการบันทึกภาพลายพิมพ์นิ้วมือนี้จำเป็นที่จะต้องใช้อุปกรณ์ซึ่งเรียกว่า Optical Disk Unit (ODU) ทำงานโดยระบบ Laser

ในขณะนี้ได้มีผู้สนใจที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการปรียบเทียบจุดลักษณะสำคัญพิเศษลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ในสถานที่เกิดเหตุเทียบกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัย ดังต่อไปนี้

Liu et al., (1982 : 305) ได้ประยุกต์วิธีการเปรียบเทียบจุดลักษณะสำคัญพิเศษโดยใช้ฟอร์แทนโปรแกรม (Fortran program) ซึ่งหลักที่ใช้ในการเปรียบเทียบคือคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบชนิด (type) และจำนวนของจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ผลจากการศึกษาพบว่าสามารถใช้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ

Copyright by Mahidol University

41423

Goto และ Ikemoto (1992 : 40) ได้มีความพยายามที่จะนำเอาคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) และกราฟฟิกส์ซอฟแวร์ (graphic software) ที่มีขายตามท้องตลาดมาดัดแปลงเพื่อใช้ในการตรวจเปรียบเทียบลายพิมพ์นิ้วมือ โดย Goto และ Ikemoto ได้ใช้นิ้วพิมพ์ลงบนกระดาษโดยวิธีการกลิ้งนิ้วจากนั้นทำการแสกนภาพเก็บไว้ในคอมพิวเตอร์ นำภาพที่ต้องการเปรียบเทียบเคลื่อนย้ายหรือหมุนไปมาบนจอคอมพิวเตอร์ ถ้าซ้อนทับกันได้พอดีก็แสดงว่าเป็นของบุคคลคนเดียวกัน ได้ทดลองเอาลายนิ้วมือแฝงเทียบกับลายพิมพ์นิ้วมือของผู้ต้องสงสัยโดยวิธีเดียวกัน พบว่าไม่สามารถซ้อนทับกันพอดีแสดงว่าไม่ได้เป็นลายนิ้วมือของบุคคลคนเดียวกัน นอกจากนี้ยังได้ทดลองใช้ภาพของเส้นร่องแทนเส้นนูนด้วยการเปลี่ยนสีจากดำเป็นขาว และจากขาวเป็นดำ (reversed fingerprint) แล้วทำการตรวจเปรียบเทียบด้วยวิธีดังกล่าวก็ยังคงได้ผลเช่นเดียวกัน

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ

เนื่องจากลายนิ้วมือเป็นวัตถุพยานที่สำคัญดังนั้น วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุจึงมีความสำคัญมาก เนื่องจากรอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุเป็นรอยประทับโดยไม่ตั้งใจ และเสียหายได้ง่าย จึงจำเป็นที่จะต้องสังเกตเงื่อนไขของการประทับอย่างละเอียดก่อนที่จะตรวจเก็บ และควรตรวจเก็บทันทีโดยเลือกวิธีการตรวจเก็บที่เหมาะสม

ในสถานที่เกิดเหตุลักษณะของรอยลายนิ้วมือที่พบมี 2 ประเภท คือ

1. ลายนิ้วมือแฝง (Latent Fingerprint) มองไม่เห็นได้ง่ายด้วยตาเปล่า เช่น บนกระจก หรือมองไม่เห็นเลย เช่นบนกระดาษ

2. ลายนิ้วมือที่มองเห็น (Patent Fingerprint) เห็นได้ด้วยตาเปล่า เป็น 2 ชนิด ชนิดแรกอยู่ในสภาพ 2 มิติ ชนิดที่สองในสภาพ 3 มิติ เป็นเส้นนูนและเส้นร่อง

ชนิดแรก เช่น มือเปื้อนเลือด เปื้อนสี เปื้อนน้ำมัน ฯลฯ

ชนิดสอง เช่น มือจับเทียนไข ดินน้ำมัน

แต่ผู้เชี่ยวชาญบางท่านได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (Forest et al. : 342 , Saferstein 1995 : 425) ดังนี้

1. ลายนิ้วมือที่มองเห็น (Visible print)

รอยลายนิ้วมือที่มองเห็นส่วนใหญ่เป็นรอยประทับของนิ้วมือที่เปื้อนฝุ่น เลือด น้ำมันหรือไข ปกติเกิดจากนิ้วมือที่มีเลือดหรือสารอื่น ๆ ติดอยู่ไปสัมผัสวัตถุ ทำให้มีการถ่ายเทสีของสารซึ่งติดบนเส้นนูนของลายนิ้วมือไปยังพื้นผิวของวัตถุ แบบของลายนิ้วมือที่ปรากฏคือ สีของสารที่ติดอยู่ที่เส้นนูนของลายนิ้วมือ บางครั้งของเหลว เช่น เลือด ติดอยู่ที่นิ้วมือ

Copyright by Mahidol University

เป็นจำนวนมากและไหลลงบริเวณเส้นร่อง ทำให้ลายนิ้วมือ (เส้นนูน) ที่ปรากฏบนวัตถุจะไม่มีสี ซึ่งเรียกว่าลายนิ้วมือกลับสี (Reversal Fingerprint) ไม่พบรอยลายนิ้วมือกลับสีทั้งรอยนิ้ว มักพบเพียงบางส่วนของรอยลายนิ้วมือกลับสี ขณะที่ส่วนใหญ่ของรอยเป็นลายนิ้วมือปกติ เส้นนูนกับเส้นร่องของลายนิ้วมือแตกต่างตรงที่บนเส้นนูนจะมีรูต่อมเหงื่อ

2. ลายนิ้วมือที่เกิดจากการประทับบนวัตถุที่อ่อนนุ่ม (Plastic print or Impression print)

รอยลายนิ้วมือประทับบนวัตถุที่นิ่มและไม่ยืดหยุ่น เป็นรอยประทับที่ไม่สม่ำเสมอ เช่น เทียนไข โคลน ดินน้ำมัน (tar) เนย สบู่ สี หรือ ปูนกึ่งแห้ง ลายนิ้วมือที่ปรากฏบนวัตถุผิวนิ่มคือเส้นร่องของลายนิ้วมือ

3. ลายนิ้วมือที่มองไม่เห็น (Latent print) เกิดจากสารที่ขับออกมาจากต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน และไขมันจากเนื้อเยื่อผิวหนัง

สำหรับรอยลายนิ้วมือที่มองเห็นและรอยลายนิ้วมือที่เกิดจากการประทับบนวัตถุที่อ่อนนุ่มจะง่ายต่อการดูด้วยตาเปล่า ขณะที่รอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นนั้นมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ยาก ส่วนมากรอยลายนิ้วมือที่ตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุ จะเป็นรอยที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มองเห็นด้วยตาเปล่า

ต่อไปนี้ในกรณีที่กล่าวถึงรอยลายนิ้วมือที่มองเห็น ขอให้เข้าใจตรงกันว่ามีความหมายรวมไปถึงรอยลายนิ้วมือที่เกิดจากการประทับบนวัตถุที่อ่อนนุ่มด้วย

ปัจจัยที่มีผลต่อความคงทนของลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ

หลังจากที่ลายนิ้วมือถูกประทับลงบนผิววัตถุรอยลายนิ้วมือนั้นก็จะเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาที่ผ่านไป ในที่สุดเมื่อเวลาผ่านไปลายนิ้วมือนั้นจะจางหายไป ลายนิ้วมือบนวัตถุจะถูกทำให้เสียไปโดยธรรมชาติ และ การเปลี่ยนแปลงนี้จะเร็วขึ้นถ้ามีการไปสัมผัสถูกรอยลายนิ้วมือนั้น

การเปลี่ยนแปลงลายนิ้วมือแฝงในสถานที่เกิดเหตุสามารถแยกเป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้

1. เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติ

การเปลี่ยนแปลงลายนิ้วมือที่มองเห็นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของวัตถุที่รอยนิ้วมือประทับอยู่เช่น ลายนิ้วมือที่เกิดจากฝุ่น ฝุ่นเบาจะเคลื่อนที่ได้ง่าย และหายไปถ้ามีฝนและลม ขณะที่ลายนิ้วมือบนขี้ผึ้งจะหายไปถ้าอุณหภูมิสูงขึ้น อัตราความเร็วของการเปลี่ยนแปลงจะขึ้นกับสิ่งที่มากระทบจากภายนอกด้วย เช่น การขัดถูหรือการสัมผัส

การเปลี่ยนแปลงของรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นขึ้นกับสภาพของวัตถุที่รอยนิ้วมือประทับ สภาพเงื่อนไขของผู้ประทับรอยลายนิ้วมือ เช่น ปริมาณ คุณภาพ ของสารที่ขับออก เป็นต้น

Copyright by Mahidol University

เงื่อนไขของการประทับ เช่น แรงที่ใช้กด ระยะเวลาที่กด เป็นต้น สภาพของอากาศหรือสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้น ลม ฝน น้ำ ฝุ่น แรงขัดถู เป็นต้น และอื่น ๆ

ปรากฏการณ์แรกที่เด่นชัดของการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติของรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็น คือ การสูญเสียความชื้น ถ้าประทับลายนิ้วมือบนวัตถุผิวไม่ดูดซับ ความชื้นจะค่อย ๆ ระเหยไป ถ้าประทับลายนิ้วมือบนวัตถุผิวดูดซับ ความชื้นนอกจากจะมีการระเหยแล้ว ยังถูกดูดซับเข้าไปในวัตถุด้วย เหตุนี้เองรอยลายนิ้วมือที่ประทับบนแก้วจะตรวจเก็บได้ชัดเจนกว่าบนไม้ หลังจากหลายชั่วโมงผ่านไป และจะปัดผงฝุ่นติดลายนิ้วมือได้ยากถ้าระยะเวลาหลังการประทับผ่านไปนานขึ้น

จากการที่น้ำระเหยไป ส่วนที่เป็นสารที่ขับออกมาจะค่อย ๆ แข็งตัว ออกซิเจนในอากาศจะทำให้ไขมันออกซิไดซ์เป็นฟิล์มบนผิววัตถุ การเปลี่ยนแปลงนี้เริ่มจากส่วนนอกที่สัมผัสอากาศ ฟิล์มจะค่อย ๆ เพิ่มความหนาเข้าสู่ด้านในจนกระทั่งกลายเป็นฟิล์มหมด เมื่อเวลาผ่านไป ฟิล์มจะค่อย ๆ ละลาย และในที่สุดหายไป

รอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นบนวัตถุจะมีการเปลี่ยนแปลงโดยธรรมชาติและในที่สุดจะหายไป แต่บางกรณีเงื่อนไขหรือสภาพแวดล้อมผิดแปลกไป ทำให้รอยลายนิ้วมือมีอายุยืนนานกว่าการคาดหมายตามปกติ ตัวอย่าง เช่น การตรวจพบลายนิ้วมือบนรูปภาพในอัลบั้ม 10 ปี หลังจากการประทับ ด้วยการใช้ผงฝุ่นผสมระหว่างอลูมิเนียม และไลโคโปเดียม อีกตัวอย่างหนึ่ง ได้แก่ การตรวจพบลายนิ้วมือในสมุด ด้วยวิธีนินไฮดรินหลังจากการตายของผู้เป็นเจ้าของสมุด 25 ปี

2. เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโดยมนุษย์

การเปลี่ยนแปลงของรอยลายนิ้วมือโดยมนุษย์เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้รอยลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุเสียไป ด้วยการขัดถู หรือการสัมผัสอื่น ๆ จากภายนอก การเปลี่ยนแปลงนี้เด่นชัดกับรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นบนวัตถุผิวไม่ดูดซับ ผิวเรียบ ได้แก่ แก้ว กระเบื้อง ถ้วย ชาม โลหะทาสี ผลกระทบจากสิ่งภายนอกหลังการประทับลายนิ้วมือเป็นอุปสรรคในการตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ จึงต้องระมัดระวังที่จะไม่ทำลายลายนิ้วมือ

3. ปัจจัยที่มีส่วนในการช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของรอยลายนิ้วมือ

ปัจจัยที่มีผลกระทบหรือช่วยเร่งการเปลี่ยนแปลงของรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็น อาจแยกได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

3.1 ขึ้นกับนิ้วมือขณะเวลาประทับลายนิ้วมือ เงื่อนไขที่ขึ้นกับนิ้วมือ ได้แก่

3.1.1 องค์ประกอบทางกายภาพของเจ้าของนิ้วมือ เช่น ไขมัน เหงื่อ

3.1.2 ความหนักเบาของแรงกดขณะประทับลายนิ้วมือ

Copyright by Mahidol University

3.1.3 ระยะเวลาของการสัมผัสวัตถุ

3.1.4 การสัมผัสวัตถุอื่น ๆ เช่น การประทับลายนิ้วมือบนวัตถุหลังจากมือได้สัมผัสกับผ้า หรือมีการเช็ดเหงื่อออก กับ การประทับลายนิ้วมือบนวัตถุโดยตรง จะมีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงลายนิ้วมือที่แตกต่างกันในภายหลัง

3.2 ขึ้นกับสภาพแวดล้อมของวัตถุที่รอยลายนิ้วมือประทับอยู่ ได้แก่ เงื่อนไขตามธรรมชาติ เช่น ฝุ่น น้ำ ความร้อน และอุณหภูมิ และ เงื่อนไขที่เกิดจากมนุษย์ เช่น การไปขัดถู ผลกระทบต่อรอยลายนิ้วมือจะแตกต่างกันระหว่างการมีเงื่อนไขเหล่านี้อยู่ก่อนการประทับ และ หลังการประทับ

3.3 ขึ้นกับลักษณะของเนื้อวัตถุที่ถูกประทับ ได้แก่ ความเรียบของผิววัตถุ การดูดซับ ลักษณะทางไฟฟ้าสถิตและการเป็นสนิม และองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุ

ผลของเงื่อนไขเหล่านี้แตกต่างกันไปตามคุณภาพ ปริมาณ และเวลา และเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องซึ่งกันและกันที่เร่งการเปลี่ยนแปลง จึงเป็นการยากที่จะเข้าใจสภาพการที่แท้จริงได้อย่างถูกต้อง (กองพิสูจน์หลักฐาน 2538 : 1-3)

วิธีการที่ใช้ตรวจเก็บลายนิ้วมือ

วิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือมีหลายวิธี ปัจจุบันได้มีการพัฒนาในหลายรูปแบบ สำหรับวิธีที่ทางกองพิสูจน์หลักฐานใช้ ได้แก่ วิธีแห้ง (ผงฝุ่น) วิธีเปียก วิธีก๊าซ วิธีลอกลายนิ้วมือและวิธีการถ่ายภาพ ส่วนใหญ่จะใช้วิธีตรวจเก็บวิธีเดียว แต่บางกรณีใช้ 2 วิธีหรือมากกว่า

1. วิธีผงฝุ่น

วิธีนี้เป็นวิธีทางฟิสิกส์เพื่อให้ได้ลายนิ้วมือที่มีสีที่แตกต่างจากวัตถุ โดยการใช้ผงฝุ่นปัดผงฝุ่นจะติดความชื้น และไขมัน (oil) ของสารที่ขับถ่ายออกมาทางนิ้วมือ (Kirk 1953 : 396)

วิธีปัดผงฝุ่นเป็นวิธีพื้นฐานที่ใช้ในการปัดผงฝุ่นที่มองไม่เห็น และใช้เทปลอกติดบนกระดาษหรือที่รองรับ หรือโดยการถ่ายภาพ วิธีปัดผงฝุ่นเป็นวิธีที่ได้ผลในการตรวจเก็บลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นบนแก้ว กระเบื้อง โลหะ วัตถุทาสี และตรวจเก็บลายนิ้วมือที่มองเห็น เช่น รอยลายนิ้วมือเปื้อนน้ำมันหรือขี้ผึ้ง

1.1การทำลายนิ้วมือแฝงให้ปรากฏขึ้นด้วยวิธีการใช้ผงฝุ่น สิ่งจำเป็นที่จะต้องนำมาพิจารณา คือ

1.1.1 จะต้องใช้ผงฝุ่นที่มีสีตัดกับพื้นผิววัตถุ เพื่อถ่ายรูปได้ชัดเจน

1.1.2 ในกรณีที่มีการลอกเก็บลายนิ้วมือแฝง ฝุ่นผงจะต้องมีสีตัดกับกระดาษที่สำหรับติดลายนิ้วมือแฝง

Copyright by Mahidol University

1.1.3 วัตถุที่มีพื้นผิวสีอ่อนอาจใช้ฝุ่นผงที่มีสีแก่กว่าสีใดก็ได้ แต่ในกรณีวัตถุที่มีพื้นผิวสีแก่ควรใช้สีขาวหรือสีเทา

1.1.4 การถ่ายรูปลายนิ้วมือแฝงเมื่อทำให้ปรากฏขึ้นมาแล้วต้องใช้กล้องถ่ายรูปกับเลนซ์แบบ Close-up หรือกล้องลายนิ้วมือ

1.2 ประเภทของผงฝุ่น

ผงฝุ่นแต่ละชนิดมีคุณสมบัติ คือ สี การยึดติด ขนาดของเม็ดฝุ่น ความสามารถในการเลือกติดผิววัตถุที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 1)เลือกผงฝุ่นที่เหมาะสมและใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของการประทับลายนิ้วมือและวัตถุบางครั้งอาจผสมผงฝุ่น 2 ชนิด หรือมากกว่า ซึ่งเรียกว่าผงฝุ่นผสม โดยการผสมผงฝุ่น สามารถปรับสี และการยึดติดได้ ตัวอย่างเช่น ผสมผงอลูมิเนียมกับไลโคโปเดียมเพื่อป้องกันมิให้ผงฝุ่นอลูมิเนียมติดผิววัตถุมากเกินไป ชนิดและสัดส่วนของผงฝุ่นที่จะผสมขึ้นกับสภาพอากาศ ความชื้น ความแห้งหรือเปียกของวัตถุ ผงฝุ่นผสมที่ใช้มากคือ ผงอลูมิเนียมกับผงไลโคโปเดียม

ฝุ่นผงจะใช้ได้กับพื้นที่เรียบ ไม่ดูดซึมและไม่เปียกในกรณีวัตถุพื้นผิวเปียก ลายนิ้วมือแฝงจะอยู่ในสภาพไม่สู้จะดีนัก แต่ถ้าจะลองปัดฝุ่นก็ควรผึ่งให้แห้งเสียก่อน

ตัวอย่างส่วนผสมฝุ่นผงเคมี

สีดำ 10 part Ferrosoferric Oxide Fe_3O_4 X H_2O

5 parts resin

2 parts lampblack

สีขาว 10 part titanium dioxide TiO_2 X H_2O

5 parts basic lead carbonate $2PbCO_3$. Pb . $(OH)_2$

5 parts resin

1.3 เครื่องมืออย่างอื่นประกอบกับฝุ่นผงเคมี

สก๊อตซ์เทปใช้แทน Fingerprint tape ได้ดี ขนาดกว้างอย่างน้อย 3/4 นิ้ว โดยปกติใช้ขนาดกว้าง 1 นิ้ว ข้อสำคัญต้องเป็นเทปที่ไม่เก่าจนหมดอายุ ความเหนียวของกาวที่ติดเทปอยู่จะทำให้ฝุ่นผงซึ่งติดอยู่บนเหงื่อของลายนิ้วมือติดกับเทปเพื่อปิดลงบนกระดาษแบบฟอร์มต่อไป เป็นการเก็บรักษาร่องรอยลายนิ้วมือแฝงได้ชั่วระยะเวลานานเป็นปี ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วเทปควรมีขนาดกว้างอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 3/4 นิ้ว เพื่อเก็บลายนิ้วมือได้ครบทั้งนิ้ว สำหรับกรณีลายฝ่ามือควรใช้เทปใหญ่กว่าเท่าที่หาได้ หรืออาจเอาขนาดกว้าง 1 นิ้ว มาต่อกันเป็นแผ่นกว้างตามต้องการ

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 1 ผงฝุ่นชนิดต่างๆ

ชื่อ	สี	การยึดติด	ลักษณะเฉพาะเม็ดฝุ่น		ความถ่วงจำเพาะ	องค์ประกอบ
			ขนาด	การเลือกติดผิววัตถุ		
ผงอลูมิเนียม	ขาวเงิน	ดีมาก	กลาง	ไม่ดี	2.6	ขดอลูมิเนียมบด
ไอเนียม	ขาวเทาเงิน	ดีปานกลาง	กลาง	ไม่ดี	2.6	สีเทาที่ผ่านขบวนการ
ผงฝุ่นดำ	ดำ	อ่อน	ค่อนข้างละเอียด	ดีปานกลาง	2.1	ส่วนผสมของคาร์บอนแบลคและกราไฟท์
ผงฝุ่นน้ำตาล	ชีเปีย	อ่อน	ค่อนข้างละเอียด	ดีปานกลาง	5.0	ผงแมงกานีสไดออกไซด์
ผงฝุ่นขาว	ขาว	อ่อน	ค่อนข้างหยาบ	ดีปานกลาง	3.0	ผงผสมระหว่างสังกะสีออกไซด์กับแป้ง
ผงไลโคโปเดียม	เหลืองอ่อน	อ่อนมาก	หยาบ	ดีมาก	0.3	สปอร์ของตะไคร้(ไลโคโปรเดียม)
อินดิโก	ม่วง	อ่อน	ละเอียด	ดีปานกลาง	0.7	อินดิโกติน (สำหรับย้อมสี)
ผงแม่เหล็ก	เทาดำ	อ่อน	ค่อนข้างละเอียด	ดี	8.0	ผงเหล็กอิเลคโตรไลท์เติมคาร์บอน
เอสพีแบลค (SP Black)	เทา	อ่อน	ปานกลาง	ไม่ดี	4.0	ผงผสมระหว่างอลูมิเนียมและกรดของเหล็ก

ที่มา : กองพิสูจน์หลักฐาน 2538 ; 8

Copyright by Mahidol University

1.3.1 กระดาษแบคกราวด์ต้องเป็นสีตัดกับฝุ่นที่ใช้ โดยปกติใช้สีขาวควรมีเนื้อกระดาษที่ละเอียดและมันไม่มีเส้นบรรทัด อีกด้านหนึ่งควรมีรายละเอียดเกี่ยวกับคดีและที่ ๆ พบลายนิ้วมือ วัน เดือน ปี ผู้เก็บลายนิ้วมือ ฯลฯ ตลอดจนที่ว่างสำหรับเขียนแผนผังแสดงจุดที่พบลายนิ้วมือบนวัตถุแต่ละชิ้นไว้ด้วย

1.3.2 แปรงแม่เหล็ก (Magna Brush) ใช้แทนแปรงธรรมดาได้ ในกรณีใช้ฝุ่นผงดำซึ่งมีผงเหล็กเป็นส่วนผสม

1.4 วิธีการใช้ผงฝุ่น ได้แก่ วิธีการปัดผงฝุ่นและวิธีการกลิ้งผงฝุ่น

1.4.1 วิธีการปัดฝุ่นลายนิ้วมือแฝง

(1) แปรงอันหนึ่งควรใช้กับฝุ่นเพียงสีเดียว อย่าใช้ปะปนกัน ควรทำเครื่องหมายไว้ที่ด้ามเป็นสีเดียวกับสีของฝุ่น จะเลือกใช้แปรงเล็กทำด้วยขนม้า ขนกระรอก หรือขนอื่น ๆ ที่ใช้กันมากขณะที่แปรงใหญ่ทำด้วยขนนกไก่เตอร์กี หรือขนสัตว์ปีกน้ำ หรือกระต่าย แปรงขนาดใหญ่จะนิ่มกว่า และสามารถติดผงฝุ่นมากกว่าแปรงขนเล็ก ซึ่งจะใช้ได้ผลดีกับผงฝุ่นเบา

(2) ควรใช้ฝุ่นแต่น้อย ตามธรรมดาผู้ที่เริ่มหัดจะใช้ฝุ่นมากเกินไปอยู่เสมอ จึงควรเริ่มให้น้อยกว่าที่คิด ถ้าน้อยเกินไปก็เติมได้ภายหลัง

(3) เทฝุ่นลงบนกระดาษสะอาด แล้วจึงเอาแปรงลงแตะฝุ่น อย่าเอาแปรงจุ่มลงในขวดเพราะจะทำให้ฝุ่นชื้นใช้การไม่ได้

(4) เอานิ้วชี้เคาะแปรงให้ส่วนเกินของฝุ่นตกลงบ้าง แล้วจึงเอาแปรงแตะเบา ๆ บริเวณที่สงสัยว่ามีลายนิ้วมือแฝง

(5) การปัดฝุ่นควรใช้ไฟส่องดูก่อนและใช้ตามองจากระดับและทิศทางต่าง ๆ กัน อาจจะเห็นลายนิ้วมือแฝงได้ลาง ๆ ช่วยให้การปัดฝุ่นได้ผลดียิ่งขึ้น

(6) การปัดฝุ่นให้ปัดเป็นวงกลมก่อน อย่าปัดขวางลายเส้นเมื่อลวดลายปรากฏแล้วจึงพยายามปัดไปตามลักษณะของประเภทลายมือ ซึ่งแบ่งออกใหญ่ ๆ 3 ประเภท

ก. โค้ง ให้ปัดไปตามส่วนโค้งนั้น

ข. มัดหวาย การปัดตามลายเส้นควรเริ่มจากขอบเส็บข้างหนึ่ง แล้วหมุนกลับมาข้างเดิม

ค. ก้นหอย ปัดเป็นวงกลมได้

(7) ความชำนาญเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะฉะนั้นพื้นผิวใดที่ไม่แน่ใจให้ทดลองเอานิ้วตนเองกดลงไปตรงจุดที่แน่ใจว่าไม่มีลายนิ้วมือแฝง และลองปัดฝุ่นดูให้เกิดความมั่นใจในตนเองแล้วจึงปัดกับบริเวณที่สงสัย (สมประสงค์ ปรารถนาดี 2515 : 89-93)

Copyright by Mahidol University

การทำให้ผงฝุ่นติดที่วัตถุด้วยแปรง โดยการปัดกวาดแปรงเบา ๆ ผงฝุ่นที่ติดที่ปลายแปรงจะติดลายนิ้วมือ และใช้แปรงที่ไม่มีผงฝุ่นเพื่อเอาผงฝุ่นส่วนเกินออก วิธีการนี้เหมาะสมกับการใช้ผงฝุ่นที่มีการยึดติดดี

1.4.1 วิธีการกลิ้งผงฝุ่น

เป็นวิธีใส่ผงฝุ่นลงบนวัตถุที่ต้องการตรวจหาลายนิ้วมือ เอียงวัตถุไปมาเบา ๆ เพื่อให้ผงฝุ่นกระจายทั่ววัตถุเพื่อให้ผงฝุ่นติดรอยลายนิ้วมือ และเอียงวัตถุเพื่อเอาผงฝุ่นส่วนเกินออกใช้กับกระดาษ ฟิลม์ถ่ายภาพ กระดาษตะกั่วหรือวัตถุอื่นที่เคลื่อนที่ได้ง่าย วิธีตีเบา ๆ หลังจากให้ผงฝุ่นติดลายนิ้วมือโดยการตีวัตถุเบา ๆ ด้วยปลายแปรงที่มีผงฝุ่น ใช้แปรงที่ไม่มีผงฝุ่นติดปัดให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏ เป่าหรือพ่นลมให้ผงฝุ่นส่วนเกินออกไป เหมาะกับวัตถุผิวรูพรุน หรือผิวที่มีความเหนียว

1.5 วิธีการลอกลายนิ้วมือภายหลังการปัดเก็บด้วยผงฝุ่น

ใช้เทปเจลละติน หรืออื่น ๆ ที่ใช้ในการลอกลายนิ้วมือ เช่น เทปใส เทปไวนิล เทปกาว และวิธีใช้ยางซิลิโคน วิธีนี้ใช้กับวัตถุผิวเรียบ กระดาษรองด้านเหนียวของเทปเจลละตินมีสีดำ และสีขาว ตัดมุมด้านขวาเพื่อแสดงทิศด้านบนของวัตถุที่ถูกประทับรอยลายนิ้วมือ โดยไม่คำนึงถึงแบบของลายนิ้วมือ เพื่อแสดงว่าลายนิ้วมือประทับบนวัตถุอย่างไร เมื่อใดวัตถุถูกวางราบ มุมบนด้านขวาของด้านที่อยู่ไกลจากผู้ตรวจเก็บจะถูกตัดออก

เทคนิคการตรวจเก็บโดยใช้เทปใส หรือ เทปไวนิล เช่นเดียวกับการใช้เทปเจลละติน อย่างไรก็ตาม จะต้องหาวัสดุที่เหมาะสมในการรองด้านเหนียวของเทป ซึ่งบางครั้งเทปเหล่านี้ใช้ลอกลายนิ้วมือได้ดีกว่าเทปเจลละติน เมื่อตรวจเก็บลายนิ้วมือด้วยวิธีแห้งเรียบร้อยแล้ว ควรทำให้วัตถุพยานกลับคืนสภาพเดิมโดยการเอาผงฝุ่นที่ติดวัตถุออก โดยการถูด้วยผ้าหรือปัดด้วยแปรงซึ่งมี 0.5 % น้ำยาทำความสะอาดสังเคราะห์ หรือ 2 - 5 % น้ำสบู่ แล้วเช็ดถูวัตถุพยานด้วยน้ำและผ้าแห้ง (กองพิสูจน์หลักฐาน 2538 : 9-12)

ในบางกรณีการใช้เพียงผงฝุ่นอย่างเดียวอาจจะยังไม่ทำให้เห็นลายเส้นชัดเจนนัก จึงได้มีการพัฒนาผงฝุ่นชนิดเรืองแสงได้มาใช้ แล้วใช้วิธีถ่ายภาพโดยใช้แสงอุลตราไวโอเล็ต(ultraviolet) ช่วยให้ปรากฏลายเส้นที่ชัดเจนมากขึ้น (Chapel 1964 : 275)

นอกจากนี้แล้วยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

Charles และ Connor (1974 : 662-665) ได้ทดลองปัดเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำ (C black , bone black ; Inmount Corp ., Cineinnati , OH 45229) โดยเก็บตัวอย่างลายนิ้ว

Copyright by Mahidol University

มือแฝงที่เป็นชาย 11 คน เป็นหญิง 11 คน แต่ละคนจะประทับลายนิ้วมือแฝงบนกระจกสไลด์ 3 แผ่นๆ ละ 1 นิ้ว คือ นิ้วหัวแม่มือขวา , นิ้วชี้ขวา , นิ้วกลางขวา ทั้ง 3 นิ้วถือว่าเป็นหนึ่งชุด ทำการปัดเก็บลายนิ้วมือแฝงทีละชุดเมื่อเก็บไว้นานครบ 4 ชม. , 24 ชม. , 72 ชม. โดยเก็บไว้ในที่ที่จะไม่ไปสัมผัสถูกและไม่มีการควบคุมความชื้นและอุณหภูมิ ปรากฏผลว่าการใช้ผงฝุ่นสามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงได้ถึง 95.8 % แม้จะเก็บไว้นาน 72 ชม.

Thomas (1975 : 133-135) ต้องการที่จะหาเหตุผลว่าการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นนั้นเกิดจากอะไร จึงตรวจหาความต้านทานของเหงื่อจากนิ้วมือ แต่เนื่องจากเหงื่อที่ปรากฏบนรอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับลงไป 1 ครั้ง มีปริมาณ 10^{-5} ml. ซึ่งเป็นปริมาณที่น้อยมาก และในเหงื่อก็มีส่วนประกอบของน้ำถึง 98.5 % ดังนั้นในการหาความต้านของเหงื่อที่ได้จากนิ้วมือ จึงได้ใช้วิธีให้อาสาสมัครใส่ถุงมือเพื่อให้เหงื่อออกมาก ๆ จากนั้นก็เอานิ้วมือและฝ่ามือปาดกับกระจก แล้วนำไปตรวจหาความต้านทานพบว่ามีความต้านทาน 1 - 10 โอมมิเตอร์ และถ้าทิ้งให้ระยะเวลาผ่านไป 4 ชม. ความต้านทานจะเพิ่มขึ้นระหว่าง 100 ถึง 400 โอมมิเตอร์ และก็มีค่าคงที่ตลอดไป ค่าความต้านทานนี้เทียบได้กับค่าความต้านทานของสารละลายโปตัสเซียมคลอไรด์ 0.1 - 1 % ในน้ำ การที่ความต้านทานสูงขึ้นเมื่อมีการระเหยคงเป็นผลจากแรงต้านทานของสารจำพวกไขมัน และมีความคันไอต่ำ

ผลการวัดที่ได้ชี้ให้เห็นว่าประจุที่ผิวของลายนิ้วมือเกิดจากการเสียดสีกับขนแปรงทำให้มีประจุไฟฟ้ารั่วออกมา ดังนั้น การที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นจึงเกิดจากแรงดึงผิวนั่นเอง

Memzel และ Fox (1980 : 151) ได้ทดลองผสมสีเรืองแสงเข้ากับผงฝุ่น และนำไปปัดรอยลายนิ้วมือแฝง ซึ่งใช้เครื่องตรวจชนิด laser พบว่าลายเส้นปรากฏชัดเจนมากกว่าการใช้ผงฝุ่นธรรมดา

ในสมัยก่อนได้มีการนำเอาผงแม่เหล็กมาใช้ในการตรวจหาลายนิ้วมือแฝง แต่เนื่องจากผงแม่เหล็กนี้ประกอบด้วยผงละเอียดของโลหะเช่น ผงอลูมิเนียม ขนาด 10 ไมครอน ซึ่งไม่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กผสมกับผงซึ่งมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กมีขนาด 50 ไมครอน ทำหน้าที่เป็นตัวพา (carrier) ซึ่งเฉพาะส่วนของผงละเอียดเท่านั้นที่จะไปเกาะติดกับลายนิ้วมือแฝง การที่ต้องใช้ตัวพาที่มีลักษณะที่หยาบทำให้ปริมาณผงฝุ่นติดได้น้อยลง ภายหลังจึงได้มีการเอา magnetic flakes มาใช้ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กและละเอียดมากไม่ต้องใช้ตัวพา ไม่ต้องใช้แปรง ทำให้ช่วยลดความเสียหายอันอาจเกิดจากการใช้แปรงได้ อีกทั้งยังทำให้ปริมาณผงฝุ่นติดได้มากยิ่งขึ้น

Copyright by Mahidol University

Wilshire และ Hurley (1995 Jul ., 153) ได้นำ magnetic flakes นี้มาใช้ในการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงในกระดาษที่มีสีและเนื้อกระดาษที่แตกต่างกัน ซึ่งปรากฏว่าใช้ได้ผลดี และยังใช้ rare - earth permanent magnet เพื่อดูดเอา magnetic flakes กลับคืน

Wilshire (1996 : 12) ได้นำ magnetic flakes มาใช้ในการตรวจลายนิ้วมือแฝงในสถานที่เกิดเหตุ

2 วิธีเปียก (วิธีน้ำยาเคมี)

ทำให้สารเคมีติดกับรอยลายนิ้วมือที่มองเห็นและมองไม่เห็น เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับสารที่ขับออกมาทางนิ้วมือ ทำให้รอยปรากฏหรือชัดเจนขึ้น แล้วบันทึกภาพรอยลายนิ้วมือ

วิธีนี้ใช้ตรวจหาลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นบนวัตถุพยาน เช่น กระดาษ ไม้ หรือ โลหะ และตรวจเก็บลายนิ้วมือที่มองเห็น เช่น ลายนิ้วมือเปื้อนเลือด

หลักการของวิธีการเคมี : องค์ประกอบในสารเคมีทำปฏิกริยากับสารประกอบที่ขับออกมาทางนิ้วมือหรือเลือด และทำให้เกิดการเปลี่ยนสี

2.1 น้ำยาเคมี

น้ำยาเคมีที่ใช้ทั่วไปได้แก่ นินไฮดริน ซิลเวอร์ไนเตรท เป็นต้น

วิธีทำให้สารเคมีติดลายนิ้วมือใช้วิธีทา หรือ จุ่ม

2.1.1 วิธีทา ทาวัตถุอย่างสม่ำเสมอด้วยแปรง (แปรงแบน) ที่ชุ่มน้ำยาเพื่อให้สารเคมีติดลายนิ้วมือ วิธีนี้เหมาะกับวัตถุชิ้นใหญ่

2.1.2 วิธีจุ่ม จุ่มวัตถุลงในถาดหรือภาชนะที่มีน้ำยาเคมี วิธีนี้เหมาะกับวัตถุชิ้นเล็ก

2.2 การเกิดลายนิ้วมือปรากฏให้เห็น มีดังต่อไปนี้

ซิลเวอร์ไนเตรท (Silver Nitrate)

เกลือในสารที่ขับออกมาทางนิ้วมือ ทำปฏิกริยากับซิลเวอร์ไนเตรท ได้ซิลเวอร์คลอไรด์มีสีขาวมองเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า ซึ่งเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลเมื่อได้รับแสงอุลตราไวโอเลต หรือแสงแดด ดังนั้น เมื่อใช้ซิลเวอร์ไนเตรทแล้วจะต้องทำให้แห้งด้วยแสงอุนตราไวโอเลต หรือแสงแดด

เมื่อตรวจเก็บลายนิ้วมือด้วยวิธีเปียกเรียบร้อยแล้ว ควรทำให้วัตถุกลับคืนสู่สภาพเดิมก่อนการใช้สารเคมี ซึ่งเรียกว่าวิธี Reduction วิธี Reduction จะแตกต่างกันไปตามชนิดของ

Copyright by Mahidol University

สารเคมีที่ใช้ในการตรวจหาลายนิ้วมือ สำหรับซิลเวอร์ไนเตรททำให้วัตถุกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ โดย แช่วัตถุในสารละลายของกรดกัดกร่อน 2 % ซึ่งเตรียมจากกรดกัดกร่อน 2 ส่วนโดยปริมาณ ละลายด้วยน้ำเย็นบริสุทธิ์ 100 ส่วนโดยปริมาณ หรือ สารละลายของกรดกัดกร่อน 2 % ในแอลกอฮอล์ หรือแช่ในสารละลายอิ่มตัวของโซเดียมไทโอซัลเฟต (Sodium thiosulphate) หลังจากแช่ในสารละลายอิ่มตัวของไอโอดีน (Iodine) หรือโปตัสเซี่ยมเฟอรี่ไซยาไนด์ (Potassium ferry cyanide) แล้ว

นินไฮดริน (Ninhydrin)

กรดอมิโนในของเสียที่ร่างกายขับออกมา ทำปฏิกริยาเคมีกับนินไฮดริน และเปลี่ยนสีเป็นสีม่วงน้ำเงิน เนื่องจากความร้อนเร่งการละลายของกรดอมิโน ความร้อนจึงจำเป็นในการเร่งการเกิดลายนิ้วมือในเวลาสั้น ๆ มีเครื่องอบที่ใช้เฉพาะจุดประสงค์นี้ ใช้เตาอบไฟฟ้าเมื่อตรวจหาลายนิ้วมือจำนวนมาก ๆ

ลายนิ้วมือที่เกิดจากวิธีเปียกวิธีนี้ ตรวจเก็บโดยการบันทึกภาพถ่าย รอยลายนิ้วมือสามารถเก็บไว้ได้เป็นระยะเวลาหนึ่งโดยห่อด้วยกระดาษสีดำ และห่ออีกครั้งด้วยถุงพลาสติก ถ้าลายนิ้วมือได้รับแสงอาทิตย์ อากาศ และ แสงอุลตราไวโอเลต รอยลายนิ้วมือจะเริ่มมองเห็นไม่ชัด เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเมื่อเวลาผ่านไป จึงจำเป็นที่จะต้องบันทึกภาพถ่ายไว้แต่แรก

ทำให้วัตถุกลับคืนสู่สภาพเดิมของนินไฮดริน ทำได้โดยล้างด้วยน้ำที่อิ่มตัวด้วยออกซิเจน " Oxyfull " (น้ำที่ปั๊มอากาศลงไป) และทำให้อุ่น หรือล้างด้วย 3 % แอมโมเนียม หรือจุ่มในน้ำร้อนที่ 80 องศาเซลเซียส หรือ มากกว่า (กองพิสูจน์หลักฐาน 2538 : 13)

ส่วนงานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง มีดังต่อไปนี้

Connor (1976 : 1003) ได้ทดลองใช้ไอเหล็ก (Steam iron) ในการช่วยเร่งปฏิกริยาของการใช้วิธี 0.5% ninhydrin ใน acetone เพื่อตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษ โดยการประทับลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษแล้ว 3 ชุด ชุดหนึ่งใช้วิธีจุ่มลงในสารละลาย ninhydrin ส่วนชุดที่ 2 ใช้วิธีสเปรย์ และชุดที่ 3 ใช้วิธีชุบสำลีป้าย หลังจากที่ปล่อยให้แห้งแล้ว นำไปอบไว้ในตู้ที่มีไอเหล็กปรากฏลายนิ้วมือปรากฏขึ้นภายในเวลา 5.8 นาที เท่านั้น

Everse และ Menzel (1986 : 446) ได้ทดลองเพิ่มประสิทธิภาพของการตรวจเก็บลายนิ้วมือด้วยวิธี ninhydrin ด้วยการใช้เอมไซม์ และเกลือของโลหะ เอ็มไซม์ที่ใช้คือ Lyophilized

Copyright by Mahidol University

Sigma Type III trysin โดยทดลองกับลายพิมพ์นิ้วมือที่มีอายุ 2 สัปดาห์ ถึง 2 เดือนเอมไซม์ตัวนี้จะช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับแบรคกาวด์ได้มาก ส่วนการใช้ Zinc chloride ที่ใช้ในการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของ ninhydrin ทำให้เห็นลายเส้นได้ชัดขึ้นเมื่อใช้แสง laser แต่ในบางครั้งปรากฏว่าการใช้ Zinc Chloride ไม่ได้ผล จึงได้ทดลองเพิ่มความชื้นและอุณหภูมิให้สูงขึ้นผลปรากฏว่าจะช่วยทำให้การเกิดปฏิกริยาของ Zinc chloride ดีขึ้น cadmium nitrate ก็สามารถนำมาใช้แทน Zinc chloride ได้โดยใช้หลักการเดียวกัน แต่ว่า cadmium nitrate จะทำให้เกิดการเรืองแสงได้น้อยกว่าการใช้ Zinc chloride

การทำให้ปรากฏลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธี ninhydrin นี้ถ้ามีการใช้ร่วมกับเกลือของโลหะ (metal salts) ชนิดต่าง ๆ จะทำให้เกิดสารเชิงซ้อนที่มีสีและคงทน ซึ่งสารเชิงซ้อนมีสีเหล่านี้จะช่วยเพิ่มความคมชัดของลายเส้นเนื่องจากทำให้เกิดภาพเรืองแสง (photoluminescent) ความเข้มของภาพเรืองแสงจะเพิ่มขึ้นเมื่ออยู่ในอุณหภูมิต่ำ (77° k) ซึ่งคุณสมบัตินี้เป็นจะพบในกลุ่มของสารเชิงซ้อนที่เกิดจากธาตุหมู่ II b ในตารางธาตุ นอกจกนี้ยังมีปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ อีกที่จะต้องนำมาพิจารณาประกอบด้วยเพื่อที่จะให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการทำให้เกิดลายเส้นคมชัดที่สุด cadmium nitrate เป็นสารที่นิยมใช้กันมาก และถ้าไม่คำนึงถึงพิษของสารแล้ว Zinc nitrate ก็สามารถนำมาใช้ได้ดี สารบางตัวก็มีข้อจำกัดเช่น ถ้าใช้สารเชิงซ้อนพวก mercuric ถ้าใช้แสงสีแดงในการแก้ไขผลของแบรคกาวด์จะทำให้ภาพไม่ชัดเจน (Stoilovic 1986 :432)

3. วิธีก๊าซ

ทำให้รอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นมีสีโดยใช้ก๊าซ หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสารที่ขับออกมาทางนิ้วมือ และบันทึกภาพหรือลอกเก็บด้วยเทป ใช้กับวัตถุพยาน เช่น วัตถุสีดำ ด้านหลังของเทป และโลหะ ตัวอย่างสารเคมีที่ใช้ ได้แก่ Iodine Crystal , Super Glue

ไซยาโนอะไครเลต (Super Glue) : เป็นกาวชนิดหนึ่งให้ควันสีขาว เหมาะกับวัตถุสีดำเช่นด้านเหนียวของเทป วิธีการ คือ ไซยาโนอะไครเลตในพลาสติกหรือจาน ด้านของวัตถุที่มีลายนิ้วมือวางอยู่เหนือจานประมาณ 3 มม. ปิดฝาครอบ ลายนิ้วมือปรากฏเร็วที่สุดใช้เวลาประมาณ 3 นาที ทำการบันทึกภาพถ่ายไว้ อุปกรณ์ที่ใช้กับ Super Glue มีลักษณะเช่นเดียวกับ Iodine Crystal

Copyright by Mahidol University

งานที่ท้าทายเกี่ยวกับการตรวจลายเก็บลายนิ้วมืออีกอย่างหนึ่งก็คือ การตรวจเก็บลายนิ้วมือจากศพที่เน่าหรือในรายที่ศพจมน้ำมาเป็นเวลานานซึ่งจะมีผลทำให้มองลายเส้นด้วยตาเปล่าไม่เห็น Keating และ Miller (1993 : 197) ได้ประยุกต์วิธี super glue fuming และ วิธีของ ninhydrin เข้าด้วยกัน ทำให้ปรากฏลายนิ้วมือของศพชัดเจนและสามารถถ่ายภาพเพื่อใช้ในการตรวจเปรียบเทียบได้

Wilkinson และ Walkin (1993 : 67) ได้ปรับปรุงวิธีการตรวจกับลายนิ้วมือแฝงบนผิวหนังมนุษย์ โดยการใช้ Europium aryl - beta - diketone complex เป็นสีย้อมชนิดเรืองแสงโดยผสมร่วมกับ cyano acrylate ทำให้ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงชัดเจนมากยิ่งขึ้นภายใต้แสง Hg

Ken และ Stoilovic (1995 : 42) ได้พัฒนาวิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือโดยการให้ความร้อนกับอะตอมของโลหะ ทำให้โลหะไปเกาะติดตามลายเส้นในลายนิ้วมือแฝง โลหะที่ใช้คือ ทองแดง, สังกะสี , พลาตินัม และ ทอง ซึ่งพบว่าการใช้พลาตินัมในการตรวจลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนวัตถุที่ทำจากโพลีทีน (polythene) ให้ผลดีที่สุดและเมื่อทำการเปรียบเทียบการใช้พลาตินัมกับการใช้รมควันด้วยสารไซยาโนอะไครเลต (cyanoacrylate fuming) แล้วย้อมด้วยโรดามีน - 6 จี (rhodamine - 6 G) โดยใช้ตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงที่มีอายุ 1 ปี พบว่าการใช้พลาตินัมจะปรากฏลายเส้นที่ชัดเจนดีกว่าการใช้สารไซยาโนอะไครเลต.

Lock et al. (1995 : 654) ได้ศึกษาวิธีการที่จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ cyanoacrylate เพื่อทำให้ลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นชัดเจนกว่าเดิม โดยใช้สารเคมีกลุ่ม Europium complex (TEC) ซึ่ง Misner , Wilkinson และ Watkin เป็นผู้ริเริ่มนำสารตัวนี้มาใช้ ทางคณะของ Lock ได้ทดลองและพบว่าสารเชิงซ้อนในกลุ่ม Europium ที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ cyanoacrylate ได้ดีมาก คือ Eu TTA Phen (Europium Thenoyl Trifluoro Acetone ortho - phenamthroline) สำหรับสาร TEC เป็นสีย้อมชนิดเรืองแสง ที่นิยมใช้ได้แก่ Rhodamine 6G , Ardrox หรือ Basic Yellow 40

4. วิธีลอกลายนิ้วมือ

ได้แก่วิธีลอกลายนิ้วมือโดยตรงด้วยเทป ลอกหลังจากปัดผงฝุ่น ใช้สารเคมี และวิธีลอกลายนิ้วมือโดยใช้เทปที่ผ่านขบวนการทางเคมีแล้ว เป็นต้น และบันทึกภาพถ่าย วิธีเหล่านี้ใช้ได้ผลดีกับรอยลายนิ้วมือเปื้อนฝุ่น น้ำมันหรือไข และรอยลายนิ้วมือเปื้อนเลือด

Copyright by Mahidol University

4.1 วัสดุที่ใช้ในการลอกลายนิ้วมือ ได้แก่ เทปเจลละติน เทปใส เทปไวนิล เทปอื่น ๆ

4.2 วิธีการลอกลายนิ้วมือ ใช้เทปลอกลายนิ้วมือโดยตรง เป็นวิธีตรวจเก็บลายนิ้วมือเปื้อนฝุ่น ลายนิ้วมือเปื้อนน้ำมันหรือไขมัน วิธีการคือ ใช้เทปที่ผ่านกรรมวิธีเพื่อลอกลายนิ้วมือบนวัตถุที่ได้ใช้สารเคมีที่ผิววัตถุแล้ว หรือ ใช้กรรมวิธีหลังจากลอกลายนิ้วมือแล้ว คือ ใช้ใส่ผงฝุ่นไปบนเทปหลังจากลอกลายนิ้วมือแล้ว

ในการตรวจเก็บลายนิ้วมือที่มองเห็นชัด ถ้าลายนิ้วมือเปื้อนฝุ่น กรณีที่ฝุ่นมีปริมาณน้อย ลอกลายนิ้วมือโดยตรงด้วยเทปเจลละตินสีดำ เมื่อใดก็ตามที่ลายนิ้วมือมองเห็นไม่ชัดหลังจากลอกแล้ว ดึงด้านในของเทปออก ทำการบันทึกภาพโดยใช้ไฟส่องจากทางด้านหลัง หรือใส่ผงฝุ่นไลโคโปเดียมบนกระดาษที่รองเทปเจลละติน แล้วกลิ้งไปมา หลังจากลอกลายนิ้วมือแล้ว 7 - 9 วัน และถ้าดึงด้านใสของเทปออก เมื่อลอกลายนิ้วมือแล้ว ให้พลิกกลับด้านเหนียวขึ้นจุ่มในแอทธิลกอฮอล์เป็นเวลา 1 - 3 นาที ส่วนที่เป็นเจลละตินฟิลม์จะแข็ง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเปลี่ยนแปลงการลอกลายนิ้วมือบนผิววัตถุที่มีผงฝุ่น จะต้องเอาผงฝุ่นที่อยู่รอบ ๆ ลายนิ้วมือออกไปก่อน ใช้เทปเจลละตินลอกโดยกดเบา ๆ

แต่ถ้าเป็นลายนิ้วมือที่เปื้อนเลือดที่ประทับบนผิววัตถุที่ไม่ดูดซึม สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือโดยตรงด้วยเทปเจลละติน กรณีที่รอยเริ่มแห้ง ใช้เทปเจลละตินเก็บ โดยค่อย ๆ กดเบา ๆ บนรอยนิ้วมือที่เปื้อนเลือดตามเทคนิคการลอก ดึงกระดาษที่รองเทปเจลละตินออกหลังจากกระดาษเปื้อนเลือดแล้ว ใส่ผงฝุ่นอลูมิเนียมบนรอยที่เปื้อนเลือดโดยการปัดฝุ่น และลอกโดยใช้เทปเจลละตินอีกแผ่น

ถ้าลายนิ้วมือเปื้อนน้ำมันหรือไข กรณีที่เป็นน้ำมันเหลวหรือไขเหลว ไม่สามารถตรวจเก็บได้ด้วยวิธีนี้

1.4 วิธีการบันทึกภาพถ่าย

ตรวจเก็บลายนิ้วมือโดยการบันทึกภาพถ่าย ภายใต้แสงปกติ หรือแสงเฉียง แสงอุลตราไวโอเลต หรือ อินฟราเรด (กองพิสูจน์หลักฐาน 2538 : 14-15)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

เทคนิคหนึ่งที่นำมาใช้พัฒนาการตรวจลายนิ้วมือแฝง คือ vacuum coating technigue เป็นการเคลือบโลหะบนลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ระบบสูญญากาศ ในปี 1963 Tolamsky ได้ทดลองใช้กับกระจก แต่ในขณะนั้นพบว่าอุปกรณ์ที่ใช้ยังไม่ดีพอทำให้ไม่ประสบความสำเร็จ จนในปี 1968 Theys et al., ได้นำวิธีนี้มาใช้ตรวจลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษ โลหะที่ใช้เป็น

Copyright by Mahidol University

โลหะอัลลอยด์ซึ่งทำให้ปรากฏลายเส้นที่ชัดเจน นอกจากนี้ยังนำวิธีนี้มาใช้กับผ้า (Stroud , 1971 และ 1972 ; Collins et al ., 1973 ; Coles และ Collins , 1974) ซึ่ง Kent et al . (1976 : 93) ได้นำวิธีนี้มาทดลองใช้กับภาชนะต่าง ๆ ที่เคลือบหรือหุ้มด้วย polyethyleme (polythene) ปรากฏว่ามีตัวอย่างถึง 70 % ที่ปรากฏลายเส้นของนิ้วมือ และมีจำนวน 35 % สามารถใช้ในการพิสูจน์บุคคลได้

ลายพิมพ์นิ้วมือที่ประทับบนผิวหนังของมนุษย์ทั้งที่มีชีวิตหรือศพที่ทิ้งไว้นานจะทำให้การตรวจได้ยาก Guo และ Xing (1992 : 604) ได้นำเอาแผ่น polyethylene tetraphthalate(PET) ซึ่งมีลักษณะเป็นกึ่งของแข็งและมีคุณสมบัติที่เด่นคือ มีแรงไฟฟ้าสถิตย์ที่สามารถจับฝุ่นต่างๆได้ดี แผ่น PET นี้จะถูกเคลือบด้วยหมึกพิมพ์ ทำการย้าย (tramsfer) ลายนิ้วมือลงบนแผ่น PET จากนั้นใช้วิธีการถ่ายภาพโดยใช้แสงไฟเฉียงหรือไฟปกติก็ได้ แต่ถ้ายังเห็นลายเส้นไม่ชัดก็ให้ใช้ argom - ion laser ช่วย

Bramble et al . (1993 : 3) ได้ทดลองตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษขาวโดยใช้ Nd: YAG laser ที่ 226 - nm แล้วถ่ายภาพการเรืองแสงจากลายนิ้วมือแฝงนั้น ซึ่งพบว่าได้ภาพลายเส้นที่คมชัดเครื่องมือนี้มีประสิทธิภาพในการตรวจพบ 69 % (ทดลองจากลายนิ้วมือแฝงของคน 34 คน) เมื่อเทียบกับการใช้ argon - ion laser ที่ 514 nm ที่สามารถตรวจพบได้เพียง 23 % เท่านั้น และภายหลังการตรวจด้วย Nd : YAG laser พบว่าเมื่อนำลายนิ้วมือแฝงนั้นมาตรวจด้วย ninhydrin ก็ยังคงสามารถตรวจได้โดยไม่มีปัญหาใด ๆ

ปัจจุบันได้นำเอาการตรวจ DNA fingerprint มาใช้ในการตรวจลายนิ้วมือแฝง ทั้งนี้เนื่องจากในบางครั้งลายนิ้วมือแฝงนั้นไม่สามารถตรวจเก็บได้ด้วยวิธีที่มีอยู่ หรืออาจเป็นเพราะมีรอยเปราะเปื้อนจนไม่สามารถพิสูจน์บุคคลได้ หรืออาจจำเป็นในกรณีที่มีหลักฐานเฉพาะลายนิ้วมือแฝงเท่านั้น โดยไม่สามารถที่จะหาเซลล์หรือของเหลวจากร่างกายได้เลย เรียกการศึกษาวิธีนี้ว่า fingerprint testifies ซึ่งมีผู้สนใจศึกษากันมากในขณะนี้ (Caplan 1990 : 109)

Presley et al. (1993 : 1028-1036) ได้ทำการทดลองตรวจหา DNA fimgerprint ของลายนิ้วมือแฝงโดยทำการ amplify และ typing HLA DQ alpha gene ด้วย PCR เทคนิคตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นรอยลายนิ้วมือแฝงของคน 6 คน บนซองจดหมาย แสตมป์ และ บุหรี่ จากนั้นก็นำเอามาสกัด DNA แล้ว amplify และ typing โดยใช้ Ampli Type

Copyright by Mahidol University

HLA DQ alpha ผลปรากฏว่าสามารถตรวจสอบได้ นอกจากนี้ยังได้ทดลองกับลายนิ้วมือแฝงที่ผ่านขั้นตอนของการใช้ ninhydrin และ DFO (1,8 - Diazafluoren - 9 - one) เพื่อให้ปรากฏรอยนิ้วมือ จากนั้นจึงนำมาทำ DNA fimgerprints พบว่าวิธีทั้งสองไม่มีผลกระทบต่อการ amplify และ typing HLA DQ alpha (polymerase chain reaction)

Presley และคณะยังได้ทำการทดสอบกับของกลางในคดีจริงด้วยวิธีดังกล่าว เช่น ซองจดหมาย แสตมป์ และ ก้นบุหรี่ ซึ่งก็พบว่าสามารถตรวจ DNA fimgerprint ได้

Kaur et al . (1996 Oct - Dec : 267) ได้ทดลองใช้ phase tramsfer catalysis ซึ่งปัจจุบันเป็นที่นิยมใช้ในการสังเคราะห์สารอินทรีย์ มาใช้ในการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง พบว่าได้ผลดีไม่ว่าจะเป็นลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษ , แก้ว , แสตนเลส , โพลีเอทธิลีน , พลาสติก

ความพยายามในการที่จะพัฒนาการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนกระสุนปืน โดยได้มีการทดลองกันอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควรนัก ตัวอย่างของกระสุนปืนที่ตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุในปี 1992 ที่ Northern Ireland จำนวน 30 คดี พบว่าการตรวจด้วย CNA - fluorescent stining method ไม่สามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงเลย และในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือน พฤศจิกายน ปี 1993 ในจำนวน 74 คดี สามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงเพียง 2 คดีเท่านั้น การที่ไม่สามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงที่กระสุนปืนได้มีสาเหตุมาจาก การที่รอยลายนิ้วมือแฝงถูกลบออกในระหว่างที่บรรจุกระสุน หรือ ขณะที่วิ่งออกจากกระบอกปืนซึ่งแก๊สที่เกิดขึ้นขณะยิงปืนจะไปทำความเสียหายให้กับลายนิ้วมือที่กระสุนได้ แต่จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิที่สูงในขณะที่ยิงไม่มีผลทำให้ลายเส้นเกิดความเสียหาย (Bentsen et al. 1996 : 3-5)

Bramble (1996 Nov : 1038) ได้นำเอา fluorescence spectroscupy มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ ultraviolet ตรวจหาลายนิ้วมือแฝง โดยตรวจในช่วงคลื่น 310 - 380 nm

Allred และ Memzel (1997 : 83-94) ได้ทดลองนำเอา europium มาใช้ในการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง วิธีนี้สามารถตรวจได้ทั้งพื้นผิววัตถุที่เป็นรูพรุนหรือพื้นผิวเรียบก็ได้ ขั้นตอนในการทำมีดังนี้

ขั้นตอนแรก ใช้ ethylene diaminetetraacetic acid (EDTA) เป็น conjugate ligand ที่จะไปจับกับ europium ion ได้เป็น non - luminescent complex ในขั้นตอนที่ 2 สารเชิงซ้อนนี้จะไปทำปฏิกริยากับไขมันในลายนิ้วมือแฝง ซึ่งในขณะที่เกิดปฏิกริยานี้พันธะระหว่าง

Copyright by Mahidol University

europium และ EDTA จะแตกออก ซึ่ง europium นี้จะสามารถจับกับ ligand ตัวอื่น ๆ เช่น 1 , 10 - phenanthroline และ thenoyltrifluoroacetone (TFA) ทำให้ได้ Eu luminesscence ในขั้นตอนที่ 3

วิธีการนี้ไม่ต้องใช้ chlorofluorocarbon เป็นสารละลาย อีกทั้งค่าใช้จ่ายและความรวดเร็วของปฏิกริยาอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ซึ่งอนาคตน่าจะนำมาใช้ได้

ตัวอย่างคดีที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของลายนิ้วมือ

คดีที่ 1 ฆาตกรรม นางศยามล ลาภก่อเกียรติ อดีตภรรยานายแพทย์บัณฑิต โฆษิตชัยวัฒน์

เหตุการณ์เกิดเมื่อวันที่ 29 กันยายน 2536 เวลาประมาณ 02.00 น. ได้เกิดเหตุฆาตกรรมโดยพบศพอยู่ภายในรถยนต์เก๋งยี่ห้อนิสันซันนี่ หมายเลขทะเบียน ก - 2344 ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งจอดอยู่ถนนสายวัดตาลกงบ้านหนองปลาไหล หมู่ที่ 2 ตำบลไร่มะขาม อำเภอบ้านลาด จังหวัดเพชรบุรี ผู้ตายชื่อ นางศยามล ลาภก่อเกียรติ อดีตภรรยา นายแพทย์บัณฑิต โฆษิตชัยวัฒน์

เจ้าหน้าที่วิทยาการจังหวัดเพชรบุรี ได้ตรวจพบรอยลายนิ้วมือและฝ่ามือแฝง ที่กล่องที่เขี่ยบุหรี่ กระจกส่องหลังภายในรถยนต์ ประตูหน้าและประตูหลัง ทั้งภายในและภายนอกรถยนต์คันดังกล่าวและนำส่งลายพิมพ์นิ้วมือ 10 นิ้ว และฝ่ามือขวาและซ้าย ของ นายสมหมาย เนียมศรี , นายสาทิตย์ มีเย็น ผู้ต้องสงสัย ไปที่กองพิสูจน์หลักฐาน เพื่อตรวจพิสูจน์ว่ารอยลายนิ้วมือและฝ่ามือแฝงที่เจ้าหน้าที่ตรวจพบที่รถยนต์คันดังกล่าว ผลปรากฏว่าตรงกันกับลายพิมพ์นิ้วมือและฝ่ามือของผู้ต้องสงสัย (สำนักวิทยาการกองพิสูจน์หลักฐาน 2537 : 72)

คดีที่ 2 เป็นคดีชิงทรัพย์ห้องที่ สน. ประชาชื่น เมื่อวันที่ 12 ม.ค. 2537 เวลา 13.00 น. ที่โรงรับจำนำแสงสุวรรณ เลขที่ 125 - 127 ถ. วงศ์สว่าง แขวงบางซื่อ กทม.

คนร้ายเป็นชาย 3 คน ก่อคดีชิงทรัพย์พร้อมของกลางจำนวนมากมาย ทางตำรวจได้เก็บลายพิมพ์นิ้วมือแฝงในสถานที่เกิดเหตุ แล้วนำไปตรวจเปรียบเทียบด้วยเครื่องตรวจลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ พบว่าผู้ต้องหามีลายนิ้วมือในสารบบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ จำนวน 1 ราย คือ นายกิติ โรยนรินทร์ ซึ่งเคยมีประวัติถูกจับกุมในคดีวิ่งราวทรัพย์ เมื่อวันที่ 30 มิ.ย. 2531 โดยเจ้าหน้าที่ตำรวจ ส.น. บางยี่ขัน และเคยมีประวัติกระทำความผิดมาแล้ว 1 ครั้ง ทำให้สามารถสืบสวนจับกุมคนร้ายรายนี้ได้

Copyright by Mahidol University

คดีที่ 3 ผลการตรวจลายพิมพ์นิ้วมือแฝงอัตโนมัติ คดีลักทรัพย์ บ. ล็อท จก. เลขที่ 485/11-12 ถ. สีลม แขวงสีลม กทม. ทรัพย์สินถูกประทุษร้าย ประมาณ 17 ล้านบาท ซึ่งผลการตรวจตรงกับลายมือของนายสุชาติ ทองชูศิลป์ ผู้ต้องหาที่เคยถูกจับต้องในคดีข้อหาลักทรัพย์ที่ สน. ลาดพร้าว

ทาง สน. ยานนาวาได้นำผลการตรวจดังกล่าว เป็นข้อมูลในการสืบสวนการจับกุมคนร้ายในคดีนี้ ต่อมาเวลา 14 มี.ค. 2538 เวลา 8.30 น. ได้ทำการจับกุมนายศักดิ์ หรือ ใหญ่ พาทีทิน ผู้ต้องหาพร้อมของกลางบางส่วน จากการสอบสวนนายศักดิ์ พาทีทิน ผู้ต้องหารับสารภาพว่าได้ร่วมกับนายสุชาติ ทองชูศิลป์ กับพวกรวม 4 คน ทำการลักทรัพย์ในเคหะสถาน ตามบริษัท ห้างร้าน ในเขต กทม. อีกหลายคดี

เคยมีกรณีตัวอย่างเจ้าพนักงานสอบสวนสถานีตำรวจตลิ่งชันได้รับแจ้งจากพลเมืองดีที่ไปหาปลาตามแนวคูขนานไปกับถนนปิ่นเกล้า - นครชัยศรี ว่าพบศพในลักษณะแข็งตัวเต็มที่นอนตายอยู่ในคูข้างทาง เจ้าพนักงานสอบสวนได้ส่งศพมาตรวจอย่างละเอียดที่โรงพยาบาลศิริราชหลังจากได้ถ่ายรูปศพและพิมพ์ไว้อยู่ในสารระบบของแผนกทะเบียนประวัติของกรมตำรวจ จากการที่เคยได้ถูกจับกุมเรื่องการพนัน ทำให้ทราบว่าผู้ตายคือใคร และในที่สุดสามารถสืบจับตัวคนร้ายได้ ในกรณีนี้จะเห็นเป็นตัวอย่างได้ดีว่าถ้ายังไม่ทราบว่าผู้ตายเป็นใครหรือเมื่อศพเน่ามาก ๆ ก็เป็นการยากที่จะหาวิธีพิสูจน์ว่าผู้ตายคือใคร ทำให้ไม่สามารถสืบจับคนร้ายได้ทันท่วงที(วิชานิติเวชศาสตร์ 2538 : 106)

จากตัวอย่างคดีที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าการนำเอาวิทยาการสมัยใหม่มาใช้ สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการหาตัวผู้กระทำผิดได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นกว่าเดิม

วิทยาการเกี่ยวกับรอยลายนิ้วมือนี้ ยังรวมถึง การใช้รูเหงื่อบนผิวหนัง เป็นเครื่องยืนยันอีกด้วย เรียกว่า Poroscopy ซึ่งอาจนำมาใช้พิสูจน์ในกรณีฆาตกรรมอำพราง หรือเพื่อพิสูจน์ในกรณีที่มีปัญหาเกิดขึ้นว่า รอยลายนิ้วมือนั้น เกิดขึ้นจากบุคคลที่มีชีวิต หรือเกิดขึ้นโดยผู้อื่นได้กระทำให้เกิดขึ้น จากนิ้วมือของศพ เพราะอาจมีผู้นำนิ้วมือของบุคคลที่ตายแล้ว มาพิมพ์ลงไปบนใบพินัยกรรมก็ได้ (ฑีฆายุ ชีนะนาวิน 2506 : 88)

Copyright by Mahidol University

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง

1. ประชากร ประชากรที่ศึกษาในครั้งนี้ เป็นอาสาสมัครที่ไม่จำกัดอาชีพ เพศหญิง จำนวน 25 คนและเพศชายจำนวน 25 คน มีอายุในช่วงระหว่าง 15-60 ปี

2. ขนาดตัวอย่าง เนื่องจากศึกษาเพื่อหาระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น ไม่ปรากฏว่ามีข้อมูลเดิมที่จะสามารถมาอ้างอิงเพื่อนำมาใช้ในการคำนวณขนาดของตัวอย่าง จึงได้ทำการทดลองเก็บตัวอย่างล่วงหน้า จำนวน 30 คน พบว่าความแปรปรวนของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นได้ผลดังนี้

สำหรับกระจกใส พบว่ามีค่าความแปรปรวนของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ด้วยผงฝุ่นมีค่าเท่ากับ 12.765

สำหรับอลูมิเนียม พบว่า มีค่าเท่ากับ 2.88

คำนวณหาขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตร ดังนี้ (สุมาลี สิงหนิยม 2539:3)

$$No = Z^2_{\alpha} \sigma^2 / d^2$$

No = จำนวนตัวอย่าง

Z = เป็นค่าจากตาราง Z ที่ความน่าจะเป็น α หรือ $\alpha/2$ เมื่อเป็นการทดสอบทางเดียวหรือสองทาง

σ^2 = ความแปรปรวนของข้อมูลในประชากร

d = ความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้เมื่อนำค่าตัวอย่างไปประมาณค่าประชากร

ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้เป็นการทดสอบแบบทิศทางเดียว ดังนั้น $Z_{\alpha} = Z_{.05} = 1.645$

สำหรับกระจกใส ค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้เมื่อนำค่าตัวอย่างไปประมาณค่าประชากรโดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 3 วัน

$$No = \frac{(1.645)^2 (12.765)^2}{(3)^2} = 48.99$$

Copyright by Mahidol University

สำหรับอลูมิเนียม ค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมให้เกิดขึ้นได้เมื่อนำค่าตัวอย่างไปประมาณค่าประชากรโดยกำหนดให้มีค่าเท่ากับ 1 วัน

$$No = \frac{(1.645)^2 (2.88)^2}{(1)^2} = 22.44$$

ผลปรากฏว่าจำนวนตัวอย่างที่ต้องใช้สำหรับกระจกมีมากกว่าอลูมิเนียม เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบผลจึงกำหนดว่าจำนวนตัวอย่างทั้ง 2 กรณีจะต้องมีขนาดอย่างน้อย 49 คน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 50 คน

หมายเหตุ การกำหนดค่าความคลาดเคลื่อน (d) มีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการคำนวณหาขนาดของตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น แต่มิได้หมายความว่าจะสามารถนำค่าความคลาดเคลื่อนนี้ไปอ้างอิงเพื่อที่จะกำหนดระยะเวลาที่นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นด้วยเหตุที่ยังมีปัยจัยอีกหลายประการที่จะต้องนำมาพิจารณา

3. การเลือกตัวอย่าง เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Non-probability Sampling) เป็นไปในรูปของการเลือกตามจำนวนกำหนด (Quota Sampling) ได้ทำการเลือกตัวอย่างจากอาสาสมัครที่เป็นญาติ เพื่อน และคนที่รู้จักมักคุ้น ด้วยเหตุผลที่ได้กล่าวมาแล้วในหัวข้อขอบเขตของการวิจัยและข้อจำกัดในการวิจัยซึ่งอยู่ในบทนำ โดยมีข้อจำกัดดังนี้

3.1 ผู้ที่ทำการประทับลายนิ้วแฝงจะต้องเป็นผู้ที่มือมีลักษณะไม่แห้งผิดปกติ

3.2 จะต้องไม่ล้างมือด้วยสบู่ก่อนการประทับลายนิ้วมือแฝงอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. วัตถุที่ใช้ในการประทับลายนิ้วมือแฝง แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ

1.1 กระจกที่ใช้เป็นกระจกบานเกล็ดชนิดใส มีขนาด 4 นิ้ว X 29 นิ้ว โดยจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวให้สะอาด จากนั้นตีตารางออกขนาด 1.4 นิ้ว X 2 นิ้ว ในหนึ่งแผ่นจะตีตารางได้ 40 ช่องพอดี โดยเตรียมกระจกใสพร้อมกับตีตารางไว้ล่วงหน้า แต่ต้องทำการห่อด้วยกระดาษให้มิดชิดเพื่อมิให้ฝุ่นหรือสิ่งสกปรกมาเกาะที่ผิวกระจก

1.2 อลูมิเนียม เป็นอลูมิเนียมชนิดด้านที่ใช้สำหรับทำขอบหน้าต่างบานเกล็ด มีลักษณะเป็นแผ่นหักมุมฉาก ให้ใช้พื้นผิวด้านกว้างซึ่งมีขนาด 1 นิ้ว X 36 นิ้ว ตีตารางขนาด 1 นิ้ว X 1.6 นิ้ว ในหนึ่งแผ่นจะตีตารางได้ 20 ช่อง

Copyright by Mahidol University

2. อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการตรวจเก็บตัวอย่าง

2.1 ผงฝุ่น ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้มี 2 ชนิด คือ ผงฝุ่นดำชนิด Fingerprint Powder PS24A ผลิตในประเทศญี่ปุ่น และผงฝุ่นอลูมิเนียมชนิด Fingerprint Powder PS27A ผลิตในประเทศญี่ปุ่นเช่นเดียวกัน ผงฝุ่นทั้งสองชนิดใช้สำหรับตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงโดยเฉพาะ

2.2 แปรงปัดผงฝุ่น เป็นแปรงที่ทำมาจากขนกระรอกสีดำ ลักษณะขนแปรงอ่อนนุ่ม ความยาวของขนแปรงประมาณ 1.5 นิ้ว ด้ามแปรงยาวประมาณ 4 นิ้ว จำนวน 2 อัน โดยอันหนึ่งจะใช้สำหรับผงฝุ่นดำอีกอันหนึ่งจะใช้กับผงฝุ่นอลูมิเนียม โดยห้ามนำมาใช้ปนกัน

2.3 เทปใส ใช้ในการลอกลายนิ้วมือ เป็นเทปชนิดใสของ 3 M ขนาดกว้าง 3/4 นิ้ว หรือ 1 นิ้ว

2.4 กรรไกรหรือคัทเตอร์เพื่อใช้ในการตัดเทปใส

2.5 ถุงมือและผ้าปิดจมูก เพื่อป้องกันมิให้เปรอะเปื้อนมือและป้อง กันมิให้หายใจเอาผงฝุ่นเข้าไปขณะทำการปัดเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝง

2.6 กระดาษที่ใช้สำหรับติดลายนิ้วมือแฝงจะต้องเลือกกระดาษที่มีสีตัดกับสีของผงฝุ่นซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ใช้กระดาษที่ใช้สำหรับติดลายนิ้วมือแฝง 2 ชนิด คือ

2.6.1 กระดาษขาวขนาดมาตรฐาน A 4 น้ำหนัก 80 แกรม ตีตารางขนาด 4 ซม. X 4 ซม. โดยตีตารางตามความยาวของหน้ากระดาษ แถวบนจำนวน 5 ช่อง โดยแต่ละช่องระบุรายละเอียดว่าเป็นนิ้วใดใต้ตารางแต่ละอัน ดังต่อไปนี้ "1. นิ้วหัวแม่มือขวา, 2.นิ้วชี้ขวา, 3.นิ้วกลางขวา, 4.นิ้ววนางขวา, 5.นิ้วก้อยขวา" โดยเรียงตามลำดับจากซ้ายไปขวา ส่วนแถวล่างก็ตีตารางขนาดเท่ากับแถวบนจำนวน 5 ช่อง โดยระบุรายละเอียดลงในด้านล่างของแต่ละช่องเรียงตามลำดับจากซ้ายไปขวา ดังนี้ "6. นิ้วหัวแม่มือซ้าย, 7. นิ้วชี้ซ้าย, 8. นิ้วกลางซ้าย, 9. นิ้วนางซ้าย, 10. นิ้วก้อยซ้าย" ส่วนบนของกระดาษจะพิมพ์รายละเอียดดังต่อไปนี้ ลำดับที่....., จำนวน....วัน, เพศ.....,อายุ.....ปี,ความสูง.....ซม.,น้ำหนัก....ก.ก.,อาชีพ.....,ประเภทของกลาง.....,สภาพห้องดูตัวอย่างได้ในภาคผนวก กระดาษขาวนี้ใช้เป็นกระดาษแบบฟอร์ม สำหรับการเก็บตัวอย่างด้วยผงฝุ่น

2.6.2 กระดาษดำเงามีขนาด 12 ซม. X 20 ซม. ใช้เป็นกระดาษที่ใช้สำหรับติดลายนิ้วมือแฝงที่เก็บตัวอย่างด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม

2.7 แว่นขยายสำหรับใช้ในการตรวจนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ

Copyright by Mahidol University

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ทำการเก็บลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัคร

ในการเก็บลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัคร เนื่องจากไม่สามารถทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงของบุคคลคนเดียวกันให้ครบตามจำนวนที่ต้องการได้ภายในวันเดียว ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความแตกต่างอันเนื่องมาจากการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงคนละวัน จึงได้มีการกำหนดเงื่อนไขดังนี้

1.1 ในการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครคนเดิมซึ่งได้เก็บตัวอย่างไปบางส่วนแล้วแต่ยังมีจำนวนตัวอย่างไม่ครบ จำเป็นต้องทำการเก็บตัวอย่างซ้ำอีก โดยการเก็บตัวอย่างครั้งต่อไปจะต้องทำในวันที่อาสาสมัครปฏิบัติงานในหน้าที่ตามปกติในลักษณะเดียวกันก่อนการเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้ง

1.2 อาสาสมัครทุกคนจะต้องไม่ล้างมือด้วยสบู่ก่อนจะทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนทำการประทับลายนิ้วมือแฝง

1.3 การประทับลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครจะกระทำในสภาพห้องที่อุณหภูมิปกติทุกครั้ง

เริ่มทำการเก็บตัวอย่าวโดยการให้อาสาสมัครนั่งที่เก้าอี้ วางวัตถุที่ต้องการประทับลายนิ้วมือแฝงไว้ที่ขอบโต๊ะด้านที่ติดกับเก้าอี้ที่อาสาสมัครนั่งอยู่ เริ่มทำการประทับจากนิ้วก้อยขวาก่อน โดยให้อาสาสมัครกำมือขวาในลักษณะคว่ำ กางนิ้วก้อยออกมาเพียงนิ้วเดียว ผู้วิจัยจะทำการกดนิ้วลงไปตรงๆ (plain impression)(จรัส กิตติถาวร 2513:26) บนวัตถุด้วยแรงที่สม่ำเสมอ โดยที่อาสาสมัครจะต้องไม่ออกแรงกด ใด ๆ เลย จากนั้นดึงมือขึ้นในแนวดิ่งเพื่อป้องกันมิให้นิ้วมือไปสัมผัสถูกรอยลายนิ้วมือแฝงจนทำให้ลายนิ้วมือแฝงที่พิมพ์ต้องเสียไป ทำการประทับไปทีละนิ้ว โดยนิ้วก้อยขวาประทับลงในช่องแรกขวาสุด จากนั้นต่อด้วยนิ้วนางขวาในช่องถัดมาทางด้านซ้าย เรียงตามลำดับไปจนนิ้วสุดท้ายคือนิ้วก้อยซ้าย (ทุกนิ้วจะต้องประทับด้วยแรงกดที่เท่ากัน และระยะเวลาที่นิ้วสัมผัสกับวัตถุก็ควรจะให้ใกล้เคียงกันมากที่สุด)

ทำการบันทึกรายละเอียดไว้ที่วัตถุว่าเป็นของใคร ประทับไว้เมื่อวันที่เท่าไร การประทับครบทั้ง 10 นิ้ว ถือว่าเป็นการประทับ 1 ครั้ง ฉะนั้นวัตถุประเภทกระจกแต่ละคนจะต้องทำการประทับประมาณ 22 ครั้ง การประทับมือแต่ละครั้งจะต้องเว้นระยะเวลาห่างประมาณครึ่งชั่วโมง การเก็บตัวอย่างจึงไม่สามารถเก็บได้ในคราวเดียวกัน สำหรับอลูมิเนียมแต่ละคนจะต้องทำการประทับประมาณ 14 ครั้ง การเว้นระยะเวลาห่างในการเก็บประทับก็เป็นไปในลักษณะเดียวกัน

Copyright by Mahidol University

ให้ทำการแบ่งลายนิ้วมือแฝงที่ได้เป็น 2 ชุด เช่น ถ้าเป็นกระจกชุดที่หนึ่งให้นำไปวางไว้ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ส่วนกระจกอีกชุดหนึ่งนำไปวางไว้ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 25° C นานวันละ 8 ช.ม. สำหรับอลูมิเนียมก็ให้แบ่งเป็น 2 ชุด ในทำนองเดียวกัน ทั้งกระจกและอลูมิเนียมให้วางพิงไว้กับกำแพงในลักษณะทำมุมประมาณ 30° กับกำแพง โดยหันด้านที่มีรอยลายนิ้วมือแฝงไว้ด้านบน และไม่ต้องปิดหรือปกคลุมด้วยสิ่งใด ๆเลย

2. ตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงตามระยะเวลาที่กำหนด

ทำการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงตามระยะเวลาดังต่อไปนี้ คือ เมื่อเก็บไว้ครบ 1 วัน, 3 วัน, 5 วัน, 7 วัน, 15 วัน, 20 วัน, 30 วัน, 45 วัน, 60 วัน,75 วัน และ 90 วัน หรือหยุดทำการตรวจเก็บตัวอย่างเมื่อปรากฏว่าลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด ทุกนิ้ว

ขั้นตอนการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงมีดังต่อไปนี้

2.1 เมื่อครบกำหนดตามระยะเวลาที่กำหนดไว้ ให้นำกระจกหรือแผ่นอลูมิเนียมนั้นมาวางราบกับพื้นโต๊ะ

2.2 เลือกผงฝุ่นที่จะใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุ เช่น ถ้าเป็นกระจกก็ใช้ผงฝุ่นดำ แต่ถ้าเป็นอลูมิเนียมให้ใช้ผงอลูมิเนียม โดยแปรงขนอูฐที่ใช้จะต้องแยกกันอย่านำมาใช้ปะปนกัน

2.3 เอาแปรงแตะผงฝุ่นโดยต้องใช้จำนวนน้อย ๆ (ถ้าไม่พอสามารถเติมผงฝุ่นได้) ปัดกวาดแปรงเบา ๆ ที่รอยประทับบนวัตถุ ปัดในลักษณะเป็นวงกลมโดยทั่วไปก่อน เมื่อเริ่มเห็นลายเส้นจึงค่อยปัดตามทิศทางของลายเส้น เช่น ถ้าเป็นก้นหอยก็ปัดเป็นวงกลมวนตามลายเส้น ถ้าเป็นมัดหวายปัดซ้ายก็ใช้แปรงปัดตามลายเส้นไปทางซ้าย เป็นต้น การปัดผงฝุ่นดำบนกระจกไม่ค่อยมีปัญหา แต่การปัดผงฝุ่นอลูมิเนียมจะต้องระมัดระวังให้มากในเรื่องปริมาณของผงฝุ่น เพราะถ้าใช้ปริมาณผงอลูมิเนียมมากเกินไปจะทำให้ลายเส้นไม่คมชัดจนไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้

ให้เริ่มทำการปัดบนรอยลายนิ้วมือแฝงของนิ้วก้อยซ้ายในตารางก่อน จากนั้นก็ปัดต่อไปที่นิ้วนางซ้าย ,นิ้วกลางซ้าย ,นิ้วชี้ซ้าย ,นิ้วหัวแม่มือซ้าย ,หัวแม่มือขวา ,นิ้วชี้ขวา ,นิ้วกลางขวา ,นิ้วนางขวา ,นิ้วก้อยขวาตามลำดับ ตรวจดูว่ารอยลายนิ้วมือที่ปัดฝุ่นแล้วปรากฏลายเส้นชัดเจนหรือไม่ ถ้ายังไม่ชัดเจนให้ปัดซ้ำอีก แล้วจึงปัดฝุ่นส่วนที่เกินออก

2.4 ขั้นตอนการลอกลายนิ้วมือแฝงจากผิววัตถุ

หลังจากที่ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงแล้ว ต่อไปเป็นขั้นตอนการลอกลายนิ้วมือแฝงจากผิววัตถุมาติดลงบนกระดาษสำหรับติดลายนิ้วมือแฝงที่เหมาะสม โดยใช้เทปใสลอกลายนิ้วมือทีละนิ้วตามขั้นตอน ดังนี้

Copyright by Mahidol University

2.4.1 ดึงเทปใสรวดเดียวโดยไม่หยุดเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรอยเทปขึ้น

2.4.2 ตัดเทปให้ได้ขนาดพอเหมาะ โดยต้องระวังอย่าให้เทปม้วนกลับ

2.4.3 วางเทปด้านเหนียวไปบนลายนิ้วมือ โดยกดมุมด้านเหนียวของเทปให้ติดแน่นกับวัตถุ

2.4.4 กดส่วนที่เหลือของเทปติดลงบนวัตถุ โดยเริ่มจากมุมที่ได้กดติดไว้แล้ว

2.4.5 กดเบาๆและสม่ำเสมอด้วยฝ่ามือเพื่อไม่ให้มีอากาศติดอยู่ข้างใน

2.4.6 ลอกเทปออกหลังจากติดลายนิ้วมือแล้ว โดยค่อย ๆ ลอกออก ระวังอย่าให้เทปม้วนกลับ

2.4.7 กรณีที่ใช้ผงฝุ่นดำลายนิ้วมือที่ลอกได้ให้ติดลงบนกระดาษแบบฟอร์ม ซึ่งมีพื้นกระดาษเป็นสีขาว และได้ตีตารางพร้อมกับระบุตำแหน่งของแต่ละนิ้วไว้แล้ว (ตามตัวอย่างที่ได้แสดงไว้ในภาคผนวก) ส่วนกรณีที่ใช้ผงอลูมิเนียมให้ติดบนกระดาษดำก่อน (กระดาษดำที่ใช้ควรเป็นกระดาษดำมัน) แล้วจึงตัดมาติดบนกระดาษแบบฟอร์มในภายหลัง ในการติดเทปลงบนกระดาษจะต้องติดในลักษณะที่รอยลายนิ้วมือชี้ปลายนิ้วขึ้นด้านบน เพื่อเป็นการสะดวกต่อการอ่านลายเส้นในภายหลัง ขณะทำการติดเทปลงบนกระดาษจะต้องระวังอย่าให้มีอากาศติดอยู่ข้างใน เทคนิคการทำก็เป็นไปในลักษณะเดียวกับการติดเทปลงบนผิววัตถุและระวังอย่าให้ติดสลับนิ้ว

2.5 กรอกรายละเอียดบนหัวกระดาษว่าเป็นของอาสาสมัครลำดับที่เท่าใด จำนวนอายุของลายนิ้วมือแฝงนั้น, เพศ, อายุ, ความสูง, น้ำหนัก, อาชีพของอาสาสมัคร ประเภทของวัตถุเป็นกระจกใสหรือแผ่นอลูมิเนียม และเป็นห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ หรือห้องที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 25° C

3. ตรวจสอบลายนิ้วมือแฝงแต่ละนิ้วว่าสามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด หรือไม่ โดยดูผ่านแว่นขยาย (สำหรับการพิจารณาจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้กล่าวไว้ในบทที่ 2) ถ้านิ้วใดสามารถอ่านได้ครบ 10 จุดให้ใส่เครื่องหมายถูก (/) ท้ายชื่อ ถือว่าลายนิ้วมือนี้ตรวจเก็บได้ และถ้านิ้วใดไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด จะถือว่าลายนิ้วมือนี้ตรวจเก็บไม่ได้ให้ใส่เครื่องหมายผิด (X) ท้ายชื่อเช่นเดียวกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล : สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อได้ทำการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ข้างต้นแล้ว จากนั้นนำลายนิ้วมือแฝงที่ได้มาตรวจดูว่านิ้วใดบ้างที่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10

Copyright by Mahidol University

จุด ก็จะถือว่าเป็นลายนิ้วมือแฝงที่มีประโยชน์ใช้ในการพิสูจน์บุคคล ส่วนนิ้วใดที่ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด ถือว่าใช้ประโยชน์ในการพิสูจน์บุคคลไม่ได้

หลังจากที่ได้อ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษของตัวอย่างครบถ้วนแล้ว ให้นำข้อมูลมาสรุปผลดังนี้ โดยทำการจดบันทึกผลว่า

ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ แต่ละนิ้วมีระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้จำนวนกี่วัน บันทึกเพศ อายุ นักหนัก ความสูง อาชีพ และประเภทของวัตถุที่ใช้

สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 25°C ก็ให้บันทึกในลักษณะเดียวกัน ข้อมูลทั้งหมดนี้บันทึกลงใน Diskette เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC^{+} Ver 4.01 (Statistical Package for the Social Sciences/Personal Computer Plus) ทำการวิเคราะห์ตามระเบียนวิธีทางสถิติตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. อธิบายลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครที่ทำการศึกษา และการกระจายของตัวแปรทุกตัว โดยนำเสนอในรูปของตารางและกราฟแท่ง 3 มิติ

2. ศึกษาความแตกต่างของ

2.1 ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษครบ 10 จุด ของแต่ละนิ้ว คือ นิ้วหัวแม่มือขวา นิ้วชี้ขวา นิ้วกลางขวา นิ้วนางขวา นิ้วก้อยขวา นิ้วหัวแม่มือซ้าย นิ้วชี้ซ้าย นิ้วกลางซ้าย นิ้วนางซ้าย นิ้วก้อยซ้าย ด้วยวิธีปัดผงฝุ่น

2.2 ห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ กับห้องที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 25°C ว่ามีผลต่อระยะเวลานานที่สุดที่สามารถชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษครบ 10 จุด หรือไม่

2.3 เพศ, อาชีพ, อายุ ว่ามีอิทธิพลต่อระยะเวลานานที่สุดที่สามารถชี้จุดลักษณะสำคัญพิเศษครบ 10 จุด ในส่วนของอายุจะแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี และกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 25 ปี เนื่องจากร่างกายหยุดการเจริญเติบโตเมื่ออายุ 25 ปี โดยเฉลี่ย ในส่วนของอาชีพแยกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ใช้มือในการปฏิบัติงานในหน้าที่มากและกลุ่มที่ใช้มือในการปฏิบัติงานในหน้าที่น้อย

โดยจะทำการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของของมูลทุกกลุ่มที่จะนำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยว่ามีการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตามหรือไม่ โดยใช้สถิติ Kolmogonov-Smirnov Test ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยพบว่าไม่มีการแจกแจงแบบปกติของตัวแปรตาม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < .05$ ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในขั้นต่อไปจะใช้ Nonparametric Statistics โดยแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

Copyright by Mahidol University

1. Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test ใช้กับข้อมูลที่ไม่อิสระต่อกัน (two related samples)

2. Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test ใช้กับข้อมูลที่เป็นอิสระต่อกัน (two independent samples) (เดชาวุธ นิตยสุธี 2539:1)

ข้อมูลในข้อ 2.1 และ 2.2 มีลักษณะเป็น Dependent Pair Samples ส่วนข้ออื่น ๆ มีลักษณะข้อมูลเป็น Independent Samples โดยพิจราณาที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างในการวิจัยครั้งนี้คือ

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เพศ อายุ อาชีพ สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ และห้องที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 25°C

ตัวแปรตาม คือ ระยะเวลาที่นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นของแต่ละนิ้ว ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ และห้องที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 25°C

Copyright by Mahidol University

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

ผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ได้นำเสนอในรูปของกราฟและตาราง โดยแยกตามประเภทวัตถุที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

อลูมิเนียมแผ่น ได้ทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงจากอาสาสมัครจำนวน 50 คน โดยเก็บตัวอย่างไว้ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ และห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ แล้วทำการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ดังได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 2-9 และกราฟที่8-15

ตารางที่ 2 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ และห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

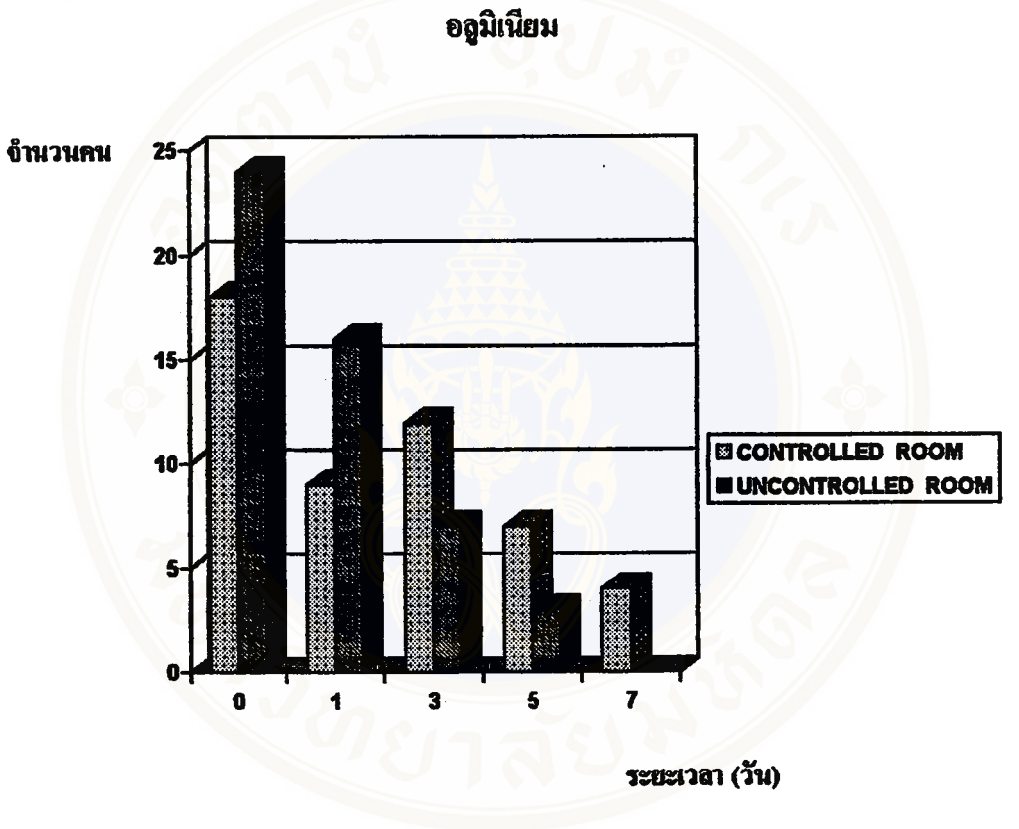
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บได้ (วัน)	สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ		สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
0	18	36	24	48
1	9	18	16	32
3	12	24	7	14
5	7	14	3	6
7	4	8	0	0
รวม	50	100	50	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	3.84		2.56	
S.D.	2.81		1.82	

หมายเหตุ ที่ระยะเวลา 0 วัน หมายความถึง ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บเมื่อมีอายุครบ 1 วันแล้ว ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 0 วันมีจำนวน 18 คน จากจำนวนคนทั้งสิ้น 50 คน คิดเป็น 36 % ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 7 วันมีจำนวน 4 คน คิดเป็น 8 % ส่วนสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 0 วันมีจำนวน 24 คน จากจำนวนคนทั้งสิ้น 50 คน คิดเป็น 48 % ที่ระยะเวลาเป็น 7 วันมีจำนวนเป็นศูนย์

Copyright by Chulalongkorn University

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างระหว่างระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)



รูปที่ 8 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม จากจำนวนตัวอย่าง 50 คน ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ และห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ อลูมิเนียมแผ่นหมายถึงอลูมิเนียมที่ใช้สำหรับประกอบขอบหน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 8 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

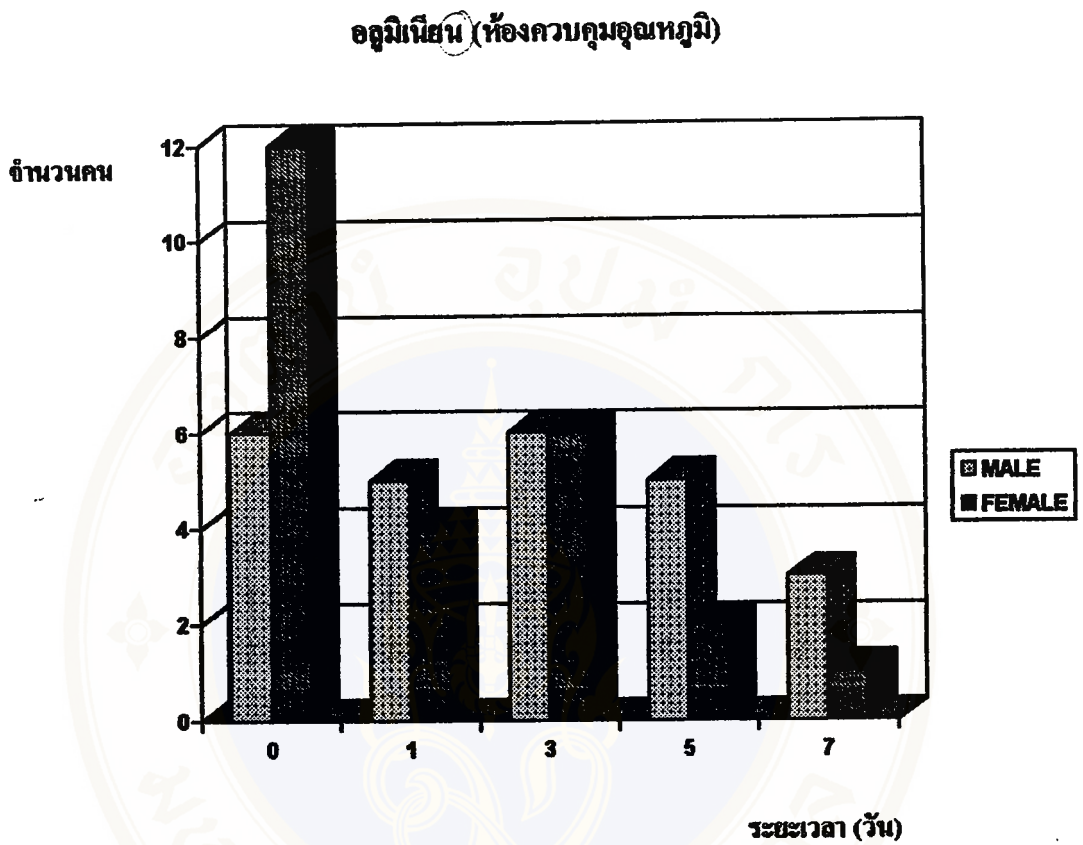
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บได้ (วัน)	เพศชาย (สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ)		เพศหญิง (สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ)	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
0	6	24	12	48
1	5	20	4	16
3	6	24	6	24
5	5	20	2	8
7	3	12	1	4
รวม	25	100	25	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	4.64		3.04	
S.D.	2.94		2.49	

หมายเหตุ ที่ระยะเวลา 0 วัน หมายความถึง ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บเมื่อมีอายุครบ 1 วันแล้ว ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ เพศชายที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 7 วันมีจำนวน 3 คน คิดเป็น 12 % ส่วนเพศหญิง ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 7 วันมีจำนวน 1 คน คิดเป็น 4 %

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่าง ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 9 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศชาย (จำนวน 25 คน)และเพศหญิง (จำนวน 25 คน) ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ อลูมิเนียมแผ่นหมายถึงอลูมิเนียมที่ใช้สำหรับประกอบขอบหน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

41423

ตารางที่ 4 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

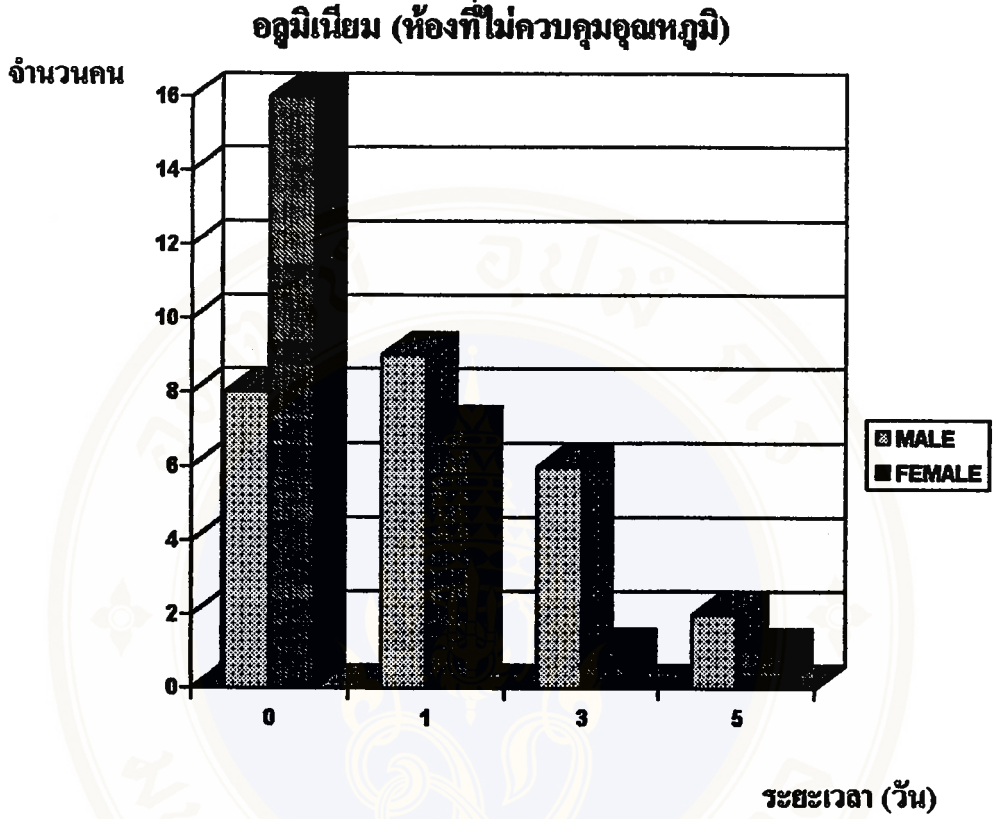
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บได้ (วัน)	เพศชาย (สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ)		เพศหญิง (สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ)	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
0	8	32	16	64
1	9	36	7	28
3	6	24	1	4
5	2	8	1	4
รวม	25	100	25	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	3.16		1.96	
S.D.	1.91		1.54	

หมายเหตุ ที่ระยะเวลา 0 วัน หมายความถึง ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บเมื่อมีอายุครบ 1 วันแล้ว ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ เพศชาย ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 5 วัน มีจำนวน 2 คน คิดเป็น 8 % ส่วนเพศหญิง ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 5 วันมีจำนวน 1 คนคิดเป็น 4 %

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 10 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างเพศชาย(จำนวน 25 คน)และเพศหญิง (จำนวน 25 คน) ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ อลูมิเนียมแผ่นหมายถึงอลูมิเนียมที่ใช้สำหรับประกอบขอบหน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 5 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

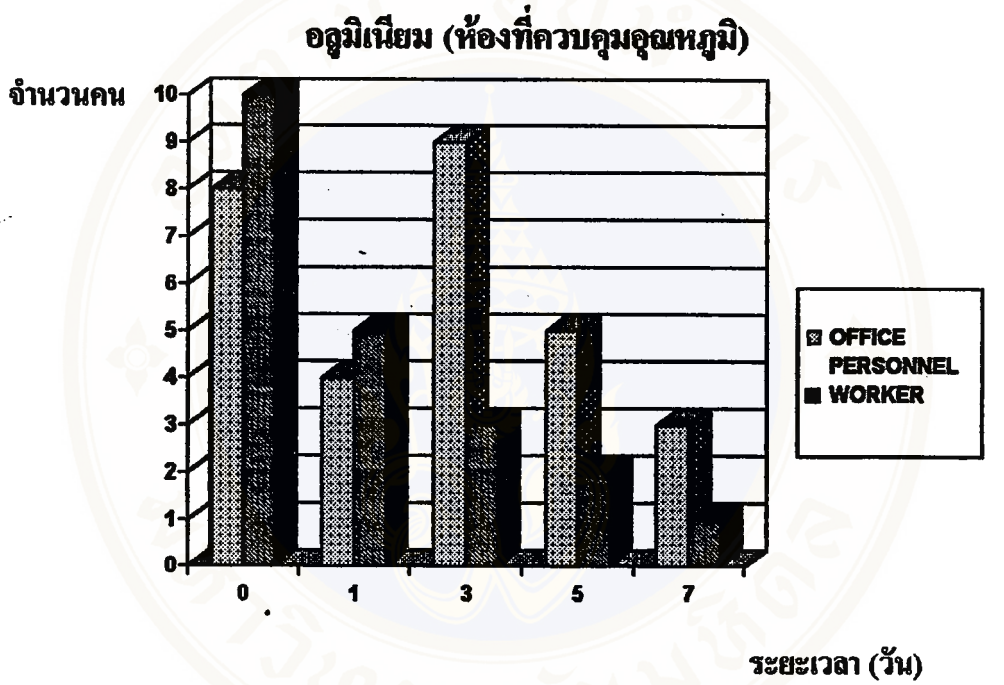
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บได้ (วัน)	อาชีพที่ใช้แรงงานน้อย ห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ		อาชีพที่ใช้แรงงานมาก ห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
0	8	27.6	10	47.6
1	4	13.8	5	23.8
3	9	31.0	3	14.3
5	5	17.2	2	9.5
7	3	10.3	1	4.8
รวม	29	100	21	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	4.41		3.05	
S.D.	2.89		2.56	

หมายเหตุ ที่ระยะเวลา 0 วัน หมายความถึง ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บเมื่อมีอายุครบ 1 วันแล้ว ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ อาชีพที่ใช้แรงงานน้อย ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 7 วันมีจำนวน 3 คน คิดเป็น 10.3 % ส่วนอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 7 วันมีจำนวน 1 คน คิดเป็น 4.8 %

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 11 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อย(จำนวน 29 คน)และอาชีพที่ใช้แรงงานมาก(จำนวน 21 คน)ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ อลูมิเนียมแผ่นหมายถึงอลูมิเนียมที่ใช้สำหรับประกอบขอบหน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 6 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บได้ (วัน)	อาชีพที่ใช้แรงงานน้อย ห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ		อาชีพที่ใช้แรงงานมาก ห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
0	12	41.4	12	57.1
1	10	34.5	56	28.6
3	6	20.7	1	4.8
5	1	3.4	2	9.5
รวม	29	100	21	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	2.72		2.33	
S.D.	1.75		1.93	

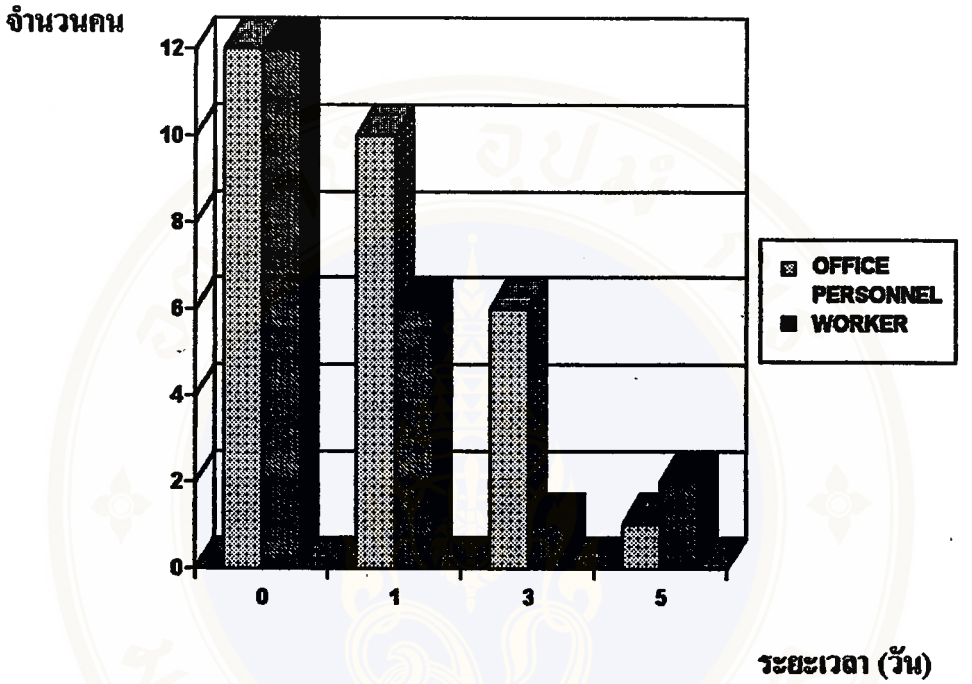
หมายเหตุ ที่ระยะเวลา 0 วัน หมายความถึง ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บเมื่อมีอายุครบ 1 วันแล้ว ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ อาชีพที่ใช้แรงงานน้อย ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 5 วันมีจำนวน 1 คน คิดเป็น 3.4 % ส่วน และอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 5 วันมีจำนวน 2 คน คิดเป็น 9.5 %

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างระหว่างระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$)

Copyright by Mahidol University

อลูมิเนียม (ห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ)



รูปที่ 12 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อย (จำนวน 29 คน) และอาชีพที่ใช้แรงงานมาก (จำนวน 21 คน) ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ อลูมิเนียมแผ่นหมายถึงอลูมิเนียมที่ใช้สำหรับประกอบขอบหน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 7 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

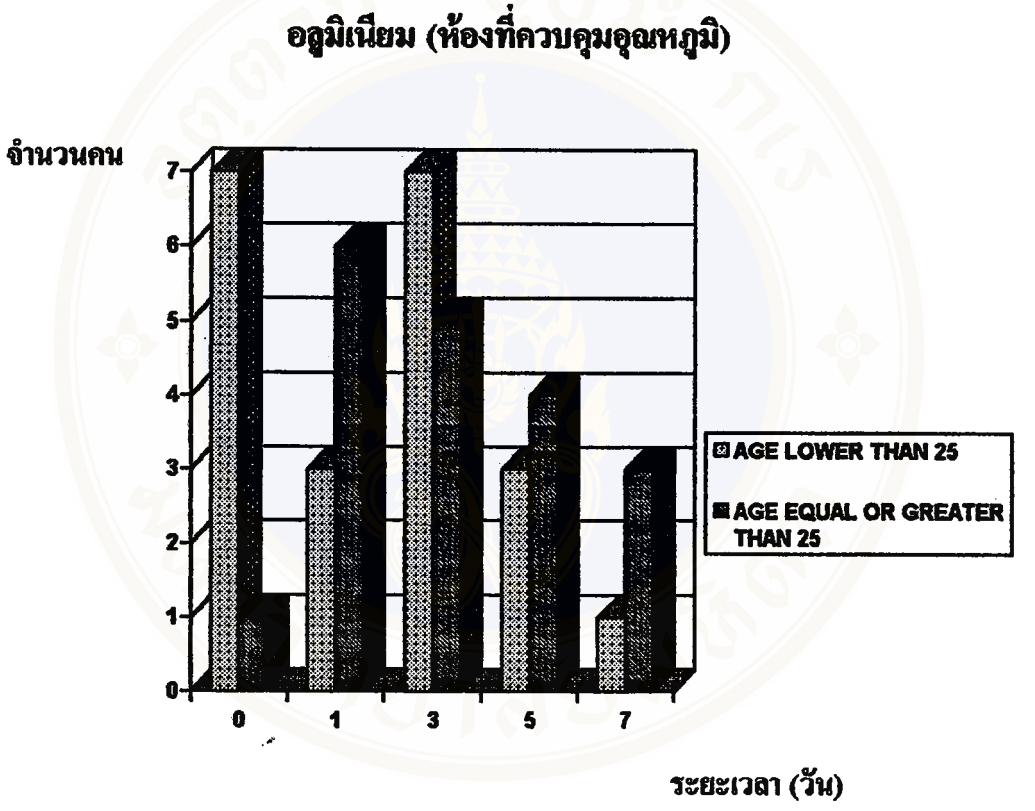
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บได้ (วัน)	คนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี (15-24 ปี)		คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี(25-60ปี)	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
0	7	33.3	11	37.9
1	3	14.3	6	20.7
3	7	33.3	5	17.2
5	3	14.3	4	13.8
7	1	4.8	3	10.3
รวม	21	100	29	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	2.19		2.14	
S.D.	2.11		2.43	

หมายเหตุ ที่ระยะเวลา 0 วัน หมายความถึง ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บเมื่อมีอายุครบ 1 วันแล้ว ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ คนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 7 วันมีจำนวน 1 คน คิดเป็น 4.8 % ส่วนคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 7 วันมีจำนวน 3 คน คิดเป็น 10.3 %

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 13 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี (จำนวน 21 คน)กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี (จำนวน 29 คน)ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ อลูมิเนียมแผ่นหมายถึงอลูมิเนียมที่ใช้สำหรับประกอบขอบหน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 8 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

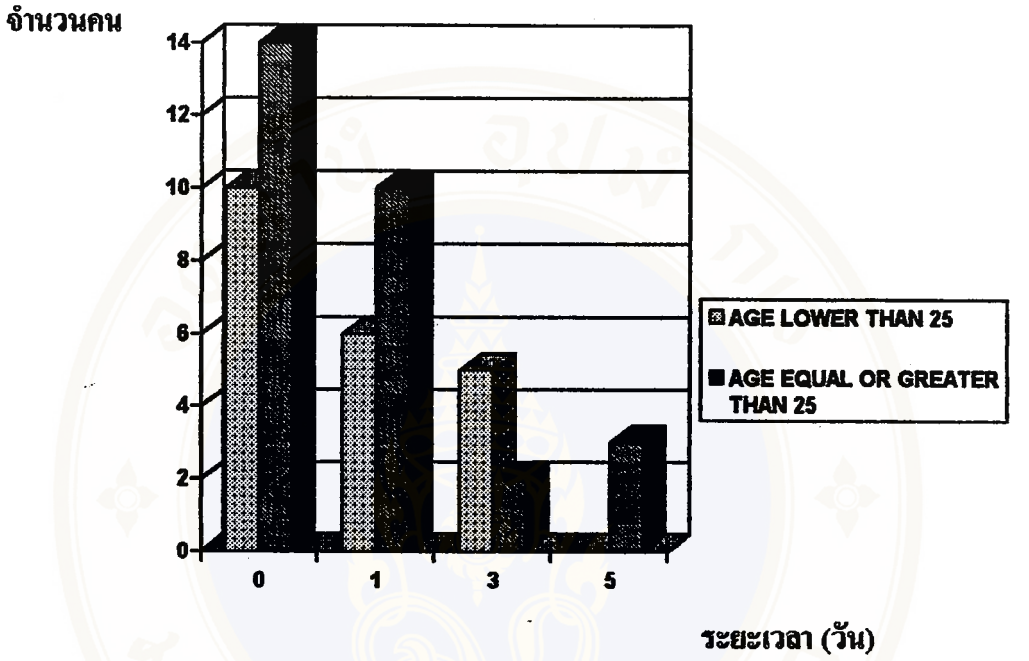
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บได้ (วัน)	คนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี (15-24ปี)		คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25ปี(25-60ปี)	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
0	10	47.6	14	48.3
1	6	28.6	10	34.5
3	5	23.8	2	6.9
5	0	0	3	10.3
รวม	21	100	29	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	1.0		1.07	
S.D.	1.22		1.58	

หมายเหตุ ที่ระยะเวลา 0 วัน หมายความถึง ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บเมื่อมีอายุครบ 1 วันแล้ว ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า คนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 5 วันมีจำนวนศูนย์ ส่วนคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 5 วันมีจำนวน 3 คน คิดเป็น 10.3 %

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 14 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ อลูมิเนียมแผ่นหมายถึงอลูมิเนียมที่ใช้สำหรับประกอบขอบหน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม แยกตามชนิดของนิ้ว ของคนจำนวน 50 คน เปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ กับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

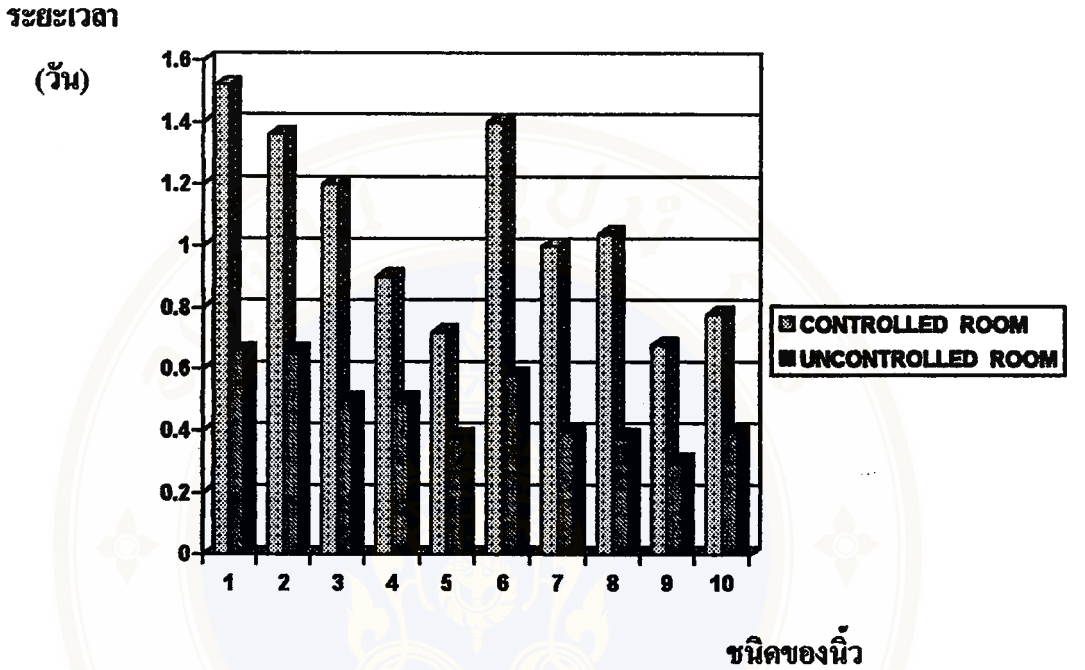
ชนิดของนิ้ว	ค่าเฉลี่ยของระยะเวลา (วัน)นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	ค่าเฉลี่ยของระยะเวลา (วัน)นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ
นิ้วหัวแม่มือขวา	1.52	0.66
นิ้วชี้ขวา	1.36	0.66
นิ้วกลางขวา	1.20	0.50
นิ้วนางขวา	0.90	0.50
นิ้วก้อยขวา	0.72	0.38
นิ้วหัวแม่มือซ้าย	1.40	0.58
นิ้วชี้ซ้าย	1.00	0.40
นิ้วกลางซ้าย	1.04	0.38
นิ้วนางซ้าย	0.68	0.30
นิ้วก้อยซ้าย	0.78	0.40

จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ของนิ้วแต่ละชนิดในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ของนิ้วแต่ละชนิดในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของนิ้วแต่ละชนิด ของคน 50 คน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ กับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

Copyright by Mahidol University

อลูมิเนียม



รูปที่ 16 แสดงค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของนิ้วแต่ละชนิด ของคนจำนวน 50 คน เปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ กับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ กำหนดชนิดของนิ้วแต่ละนิ้วตามหมายเลขที่ปรากฏในกราฟดังต่อไปนี้

1 = นิ้วหัวแม่มือขวา	2 = นิ้วชี้ขวา
3 = นิ้วกลางขวา	4 = นิ้วนางขวา
5 = นิ้วก้อยขวา	6 = นิ้วหัวแม่มือซ้าย
7 = นิ้วชี้ซ้าย	8 = นิ้วกลางซ้าย
9 = นิ้วนางซ้าย	10 = นิ้วก้อยซ้าย

Copyright by Mahidol University

กระจกใส ได้ทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงจากอาสาสมัครจำนวน 50 คน โดยเก็บตัวอย่างไว้ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ และห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ แล้วทำการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำ ดังได้แสดงผลไว้ในตารางที่ 10-17 และกราฟที่ 16-23

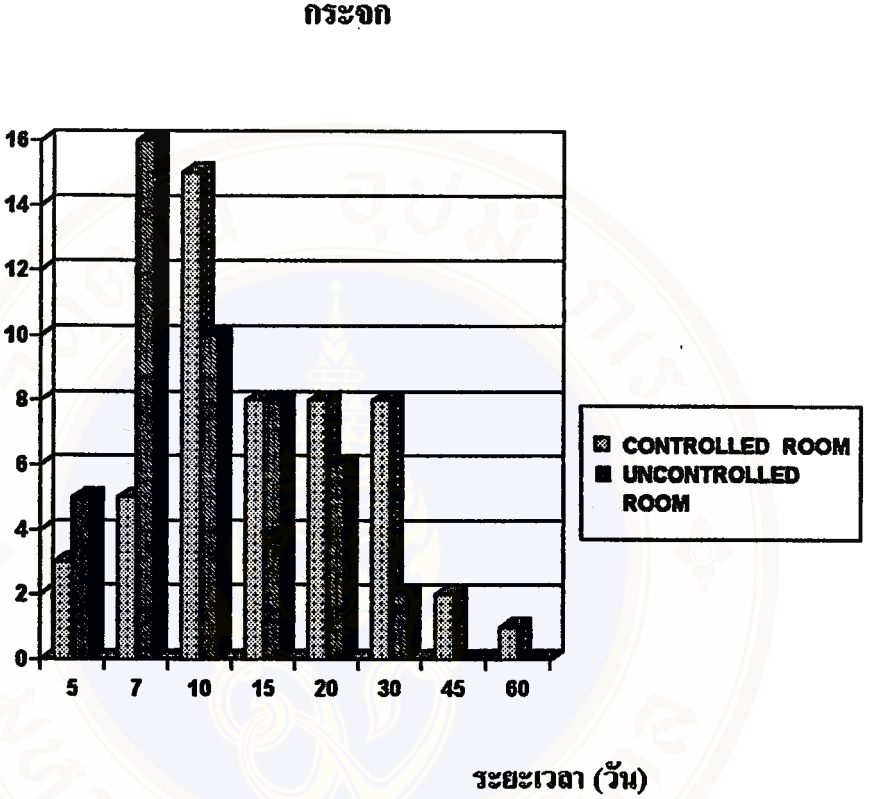
ตารางที่ 10 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บได้ (วัน)	สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ		สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
5	3	6	8	16
7	5	10	16	32
10	15	30	10	20
15	8	16	8	16
20	8	16	6	12
30	8	16	2	4
45	2	4	0	0
60	1	2	0	0
รวม	50	100	50	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	17.4		11.04	
S.D.	11.55		6.21	

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 60 วันมีจำนวน 1 คน จากจำนวนคนทั้งสิ้น 50 คน คิดเป็น 2 % สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 60 วันมีจำนวนเป็นศูนย์

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างระหว่างระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 16 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ของคนจำนวน 50 คน ระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ กระจกหมายถึงกระจกใสที่ใช้สำหรับใส่หน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

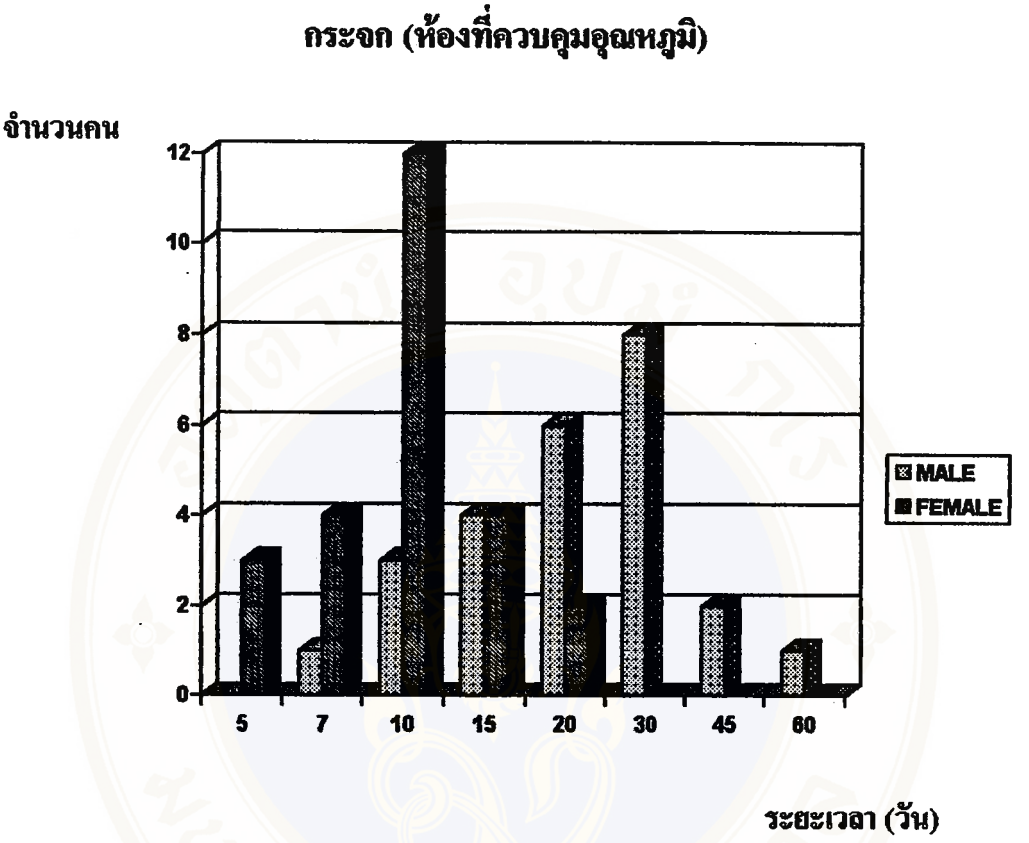
ตารางที่ 11 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บได้ (วัน)	เพศชาย (สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ)		เพศหญิง (สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ)	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
5	0	0	3	12
7	1	4	4	16
10	3	12	12	48
15	4	16	4	16
20	6	24	2	8
30	8	32	0	0
45	2	8	0	0
60	1	4	0	0
รวม	25	100	25	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	35.40		15.24	
S.D.	18.19		5.92	

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ เพศชาย ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 60 วันมีจำนวน 1 คน จากจำนวนคนทั้งสิ้น 25 คน คิดเป็น 4 % ส่วนเพศหญิง ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 30 วัน , 45 วัน และ 60 วันมีจำนวนเป็นศูนย์

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศ ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 17 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชาย(จำนวน 25 คน)และเพศหญิง(จำนวน 25 คน) ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ กระจกหมายถึงกระจกใสที่ใช้สำหรับใส่หน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 12 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายและเพศหญิง ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

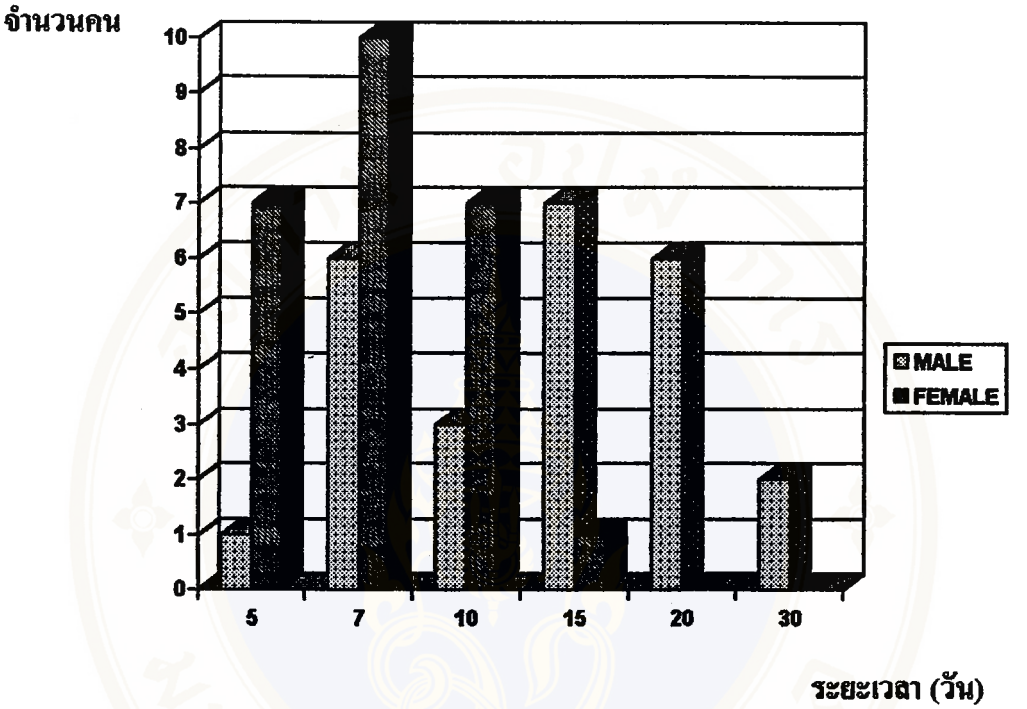
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บ (วัน)	เพศชาย (สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ)		เพศหญิง (สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ)	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
5	1	4	7	28
7	6	24	10	40
10	3	12	7	28
15	7	28	1	4
20	6	24	0	0
30	2	8	0	0
รวม	25	100	25	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	20.88		10.96	
S.D.	10.56		3.62	

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ เพศชาย ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 30 วันมีจำนวน 2 คน จากจำนวนคนทั้งสิ้น 25 คน คิดเป็น 8 % ส่วนเพศหญิง ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 20วัน และ 30วันมีจำนวนเป็นศูนย์

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศ ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

Copyright by Mahidol University

กระจก (ห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ)



รูปที่ 18 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชาย(จำนวน 25 คน) และเพศหญิง (จำนวน 25 คน) ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ กระจกหมายถึงกระจกใสที่ใช้สำหรับใส่หน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

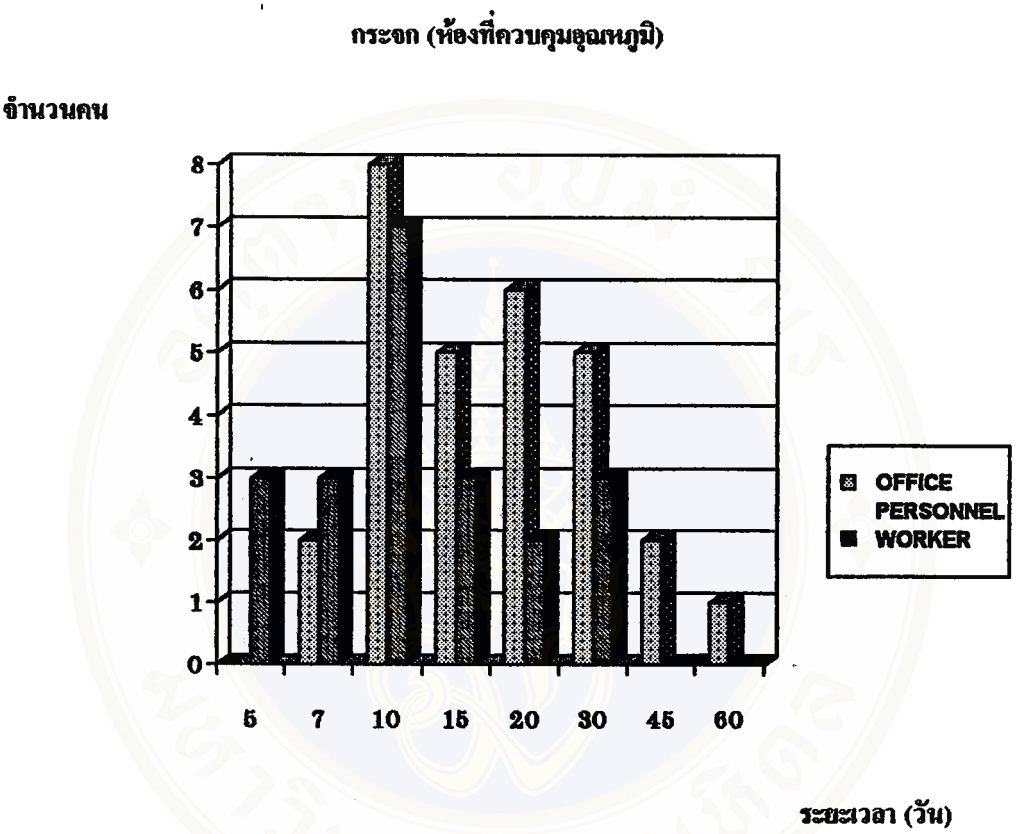
ตารางที่ 18 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บ (วัน)	อาชีพที่ใช้แรงงานน้อย ห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ		อาชีพที่ใช้แรงงานมาก ห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
5	0	0	3	14.3
7	2	6.9	3	14.3
10	8	27.6	7	33.3
15	5	17.2	3	14.3
20	6	20.7	2	9.5
30	5	17.2	3	14.3
45	2	6.9	0	0
60	1	3.4	0	0
รวม	29	100	21	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	20.88		10.96	
S.D.	10.56		3.62	

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ อาชีพที่ใช้แรงงานน้อย ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 60 วันมีจำนวน 1 คน คิดเป็น 3.4 % ส่วนอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 45 วันและ 60 วันมีจำนวนเป็นศูนย์

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อย (จำนวน 29)และอาชีพที่ใช้แรงงานมาก (จำนวน 21) ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 19 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อย(จำนวน 29 คน)และอาชีพที่ใช้แรงงานมาก(จำนวน 21 คน) ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ กระจกหมายถึงกระจกใสที่ใช้สำหรับใส่หน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 14 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

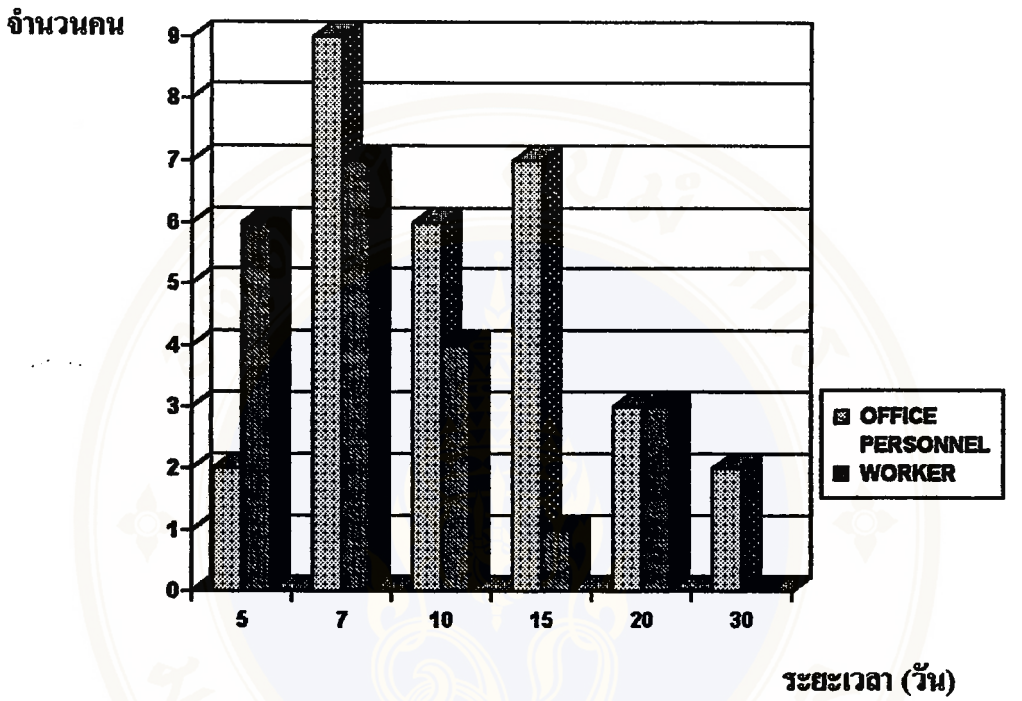
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บ (วัน)	อาชีพที่ใช้แรงงานน้อย ห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ		อาชีพที่ใช้แรงงานมาก ห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
5	2	6.9	6	28.6
7	9	31.0	7	33.3
10	6	20.7	4	19.0
15	7	24.1	1	4.8
20	3	10.3	3	14.3
30	2	6.9	0	0
รวม	29	100	21	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	17.72		13.43	
S.D.	9.98		7.77	

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า สภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อาชีพที่ใช้แรงงานน้อย ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 30 วันมีจำนวน 2 คน คิดเป็น 6.9 % ส่วนอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 30 วันมีจำนวนเป็นศูนย์

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยและอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

Copyright by Mahidol University

กระจก (ห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ)



รูปที่ 20 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อย(จำนวน 29 คน)และอาชีพที่ใช้แรงงานมาก(จำนวน 21 คน) ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ กระจกหมายถึงกระจกใสที่ใช้สำหรับใส่หน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 15 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

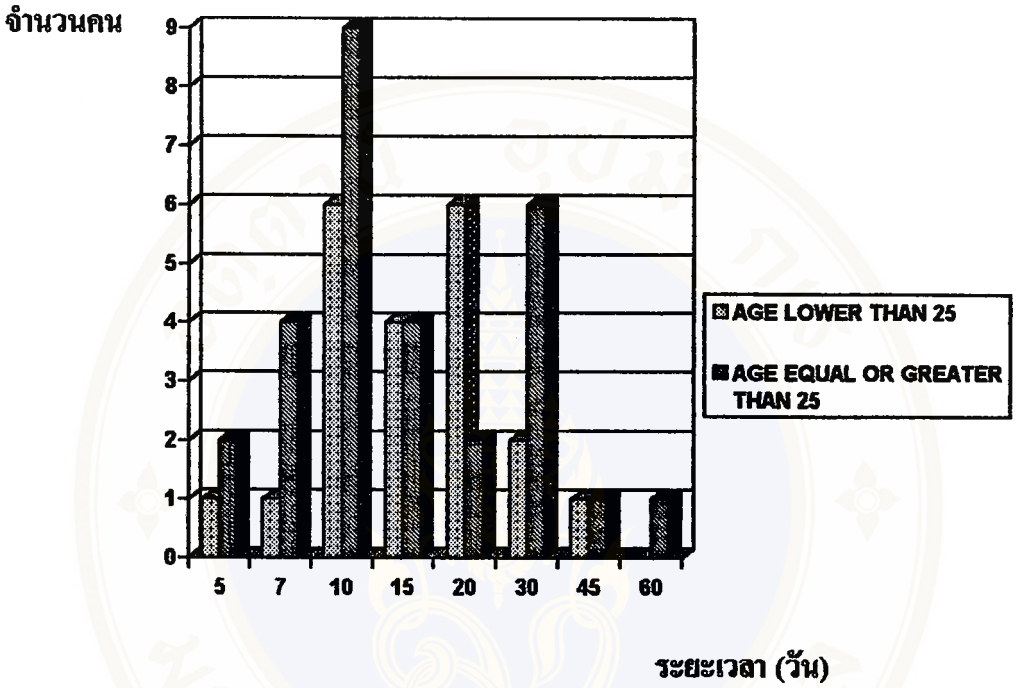
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บ (วัน)	คนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี (15-24ปี)		คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี (25-60ปี)	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
5	1	4.8	2	6.9
7	1	4.8	4	13.8
10	6	28.6	9	31.0
15	4	19.0	4	13.8
20	6	28.6	2	6.9
30	2	9.5	6	20.7
45	1	4.8	1	3.4
60	0	0	1	3.4
รวม	21	100	29	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	17.00		17.69	
S.D.	9.30		13.09	

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า คนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 60 วันมีจำนวนเป็นศูนย์ ส่วนคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 60 วันมีจำนวน 1 คน คิดเป็น 3.4 %

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$)

Copyright by Mahidol University

กระจก (ห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ)



รูปที่ 21 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี(จำนวน 21 คน) กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี(จำนวน 29 คน) ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ กระจกหมายถึงกระจกใสที่ใช้สำหรับใส่หน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

ตารางที่ 16 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

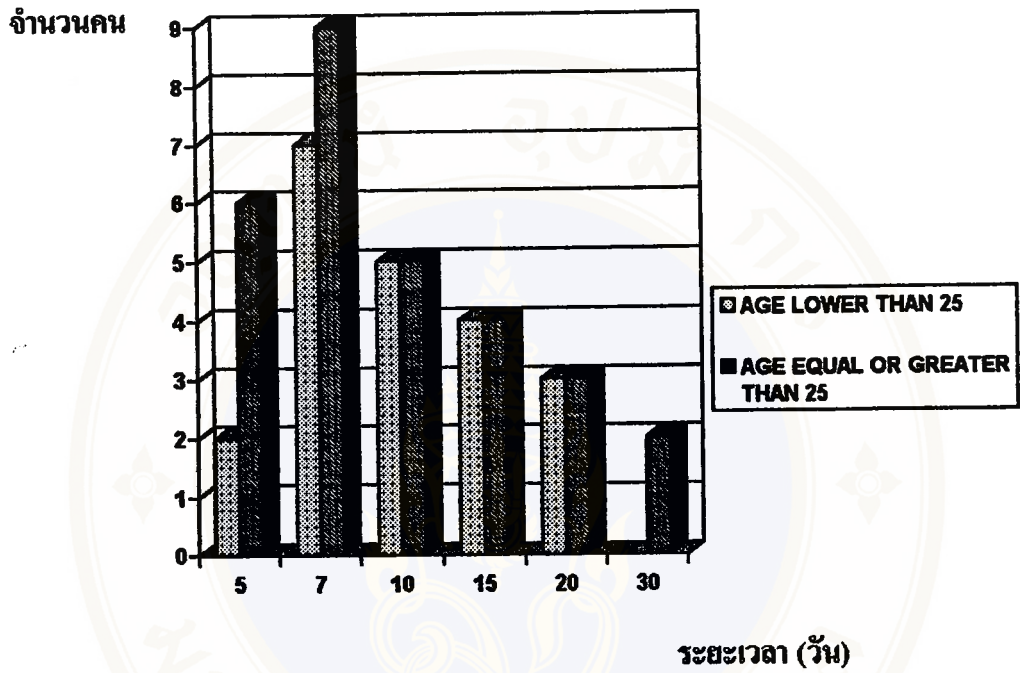
ระยะเวลานานที่สุดที่ตรวจเก็บ (วัน)	คนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี (15-24ปี)		คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า25ปี (25-60ปี)	
	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์	จำนวนคน	เปอร์เซ็นต์
5	2	9.5	6	20.7
7	7	33.33	9	31.0
10	5	23.8	5	17.2
15	4	19.0	4	13.8
20	3	14.3	3	10.3
30	0	0	2	6.9
รวม	21	100	29	100
ค่าเฉลี่ย(วัน)	10.90		11.14	
S.D.	4.98		7.05	

จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่า คนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 30 วันมีจำนวนเป็นศูนย์ ส่วนคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ที่ระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้เป็น 60 วันมีจำนวน 2 คน คิดเป็น 6.9 %

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>.05$)

Copyright by Mahidol University

กระจก (ห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ)



รูปที่ 22 แสดงความถี่ของจำนวนคนกับระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี (จำนวน 21 คน)กับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี (จำนวน 29คน)ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ กระจกหมายถึงกระจกใสที่ใช้สำหรับใส่หน้าต่างบานเกล็ด

Copyright by Mahidol University

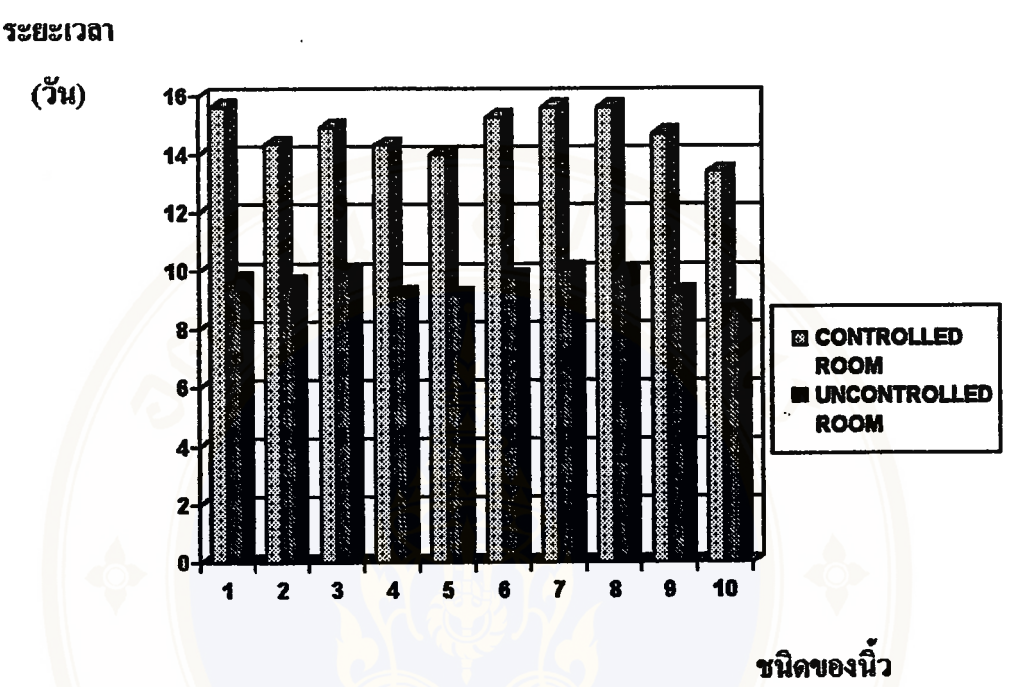
ตารางที่ 17 แสดงค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นคำ ของคน 50 คน เปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ กับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

ชนิดของนิ้ว	ค่าเฉลี่ยของระยะเวลา (วัน) นานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ	ค่าเฉลี่ยของระยะเวลา (วัน) นานที่สุดที่ตรวจสามารถเก็บได้ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ
นิ้วหัวแม่มือขวา	15.60	9.68
นิ้วชี้ขวา	14.34	9.58
นิ้วกลางขวา	14.90	10.00
นิ้วนางขวา	14.30	9.22
นิ้วก้อยขวา	13.98	9.2
นิ้วหัวแม่มือซ้าย	15.28	9.8
นิ้วชี้ซ้าย	15.60	10.06
นิ้วกลางซ้าย	15.60	9.88
นิ้วนางซ้าย	14.70	9.24
นิ้วก้อยซ้าย	13.38	8.68

จะเห็นได้ว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ ของนิ้วแต่ละชนิดในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บได้ของนิ้วแต่ละชนิดในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นคำของนิ้วแต่ละชนิด ของคนจำนวน 50 คน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ กับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

Copyright by Mahidol University



รูปที่ 23 แสดงค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำของนิ้วแต่ละนิ้ว ของคน 50 คน เปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ กับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ

หมายเหตุ กำหนดชนิดของนิ้วแต่ละนิ้วตามหมายเลขที่ปรากฏในกราฟดังต่อไปนี้

1 = นิ้วหัวแม่มือขวา	2 = นิ้วชี้ขวา
3 = นิ้วกลางขวา	4 = นิ้วนางขวา
5 = นิ้วก้อยขวา	6 = นิ้วหัวแม่มือซ้าย
7 = นิ้วชี้ซ้าย	8 = นิ้วกลางซ้าย
9 = นิ้วนางซ้าย	10 = นิ้วก้อยซ้าย

Copyright by Mahidol University

ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ ได้นำเอาภาพลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครชายที่มีความคงทนของลายนิ้วมือแฝงนานที่สุด (ในห้องควบคุมอุณหภูมิ) แสดงไว้ในรูปที่ 24-26 ทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำหลังจากที่เก็บไว้นาน 1 วัน , 7 วัน , 20 วัน , 30 วัน , 45 วัน และ 60 วัน จะเห็นว่าปริมาณการเกาะติดของผงฝุ่นดำลดลงตามระยะเวลา

หมายเหตุ ภาพลายนิ้วมือแฝงทุกภาพในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ บันทึกภาพด้วย V.D.O. GRAPH PRINTER UP-880

ก ข

รูปที่ 24 ภาพขยาย 2.5 เท่า ของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำหลังจากที่เก็บไว้นาน 1 วัน (ภาพ ก) และ 7 วัน (ภาพ ข) ในห้องควบคุมอุณหภูมิ

Copyright by Mahidol University

ก ข

รูปที่ 25 ภาพขยาย 2.5 เท่า ของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ หลังจากที่เก็บไว้นาน 20 วัน (ภาพ ก) และ 30 วัน (ภาพ ข) ในห้องควบคุมอุณหภูมิ

Copyright by Mahidol University

ก ข

รูปที่ 26 ภาพขยาย 2.5 เท่า ของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ หลังจากที่เก็บไว้นาน 45 วัน (ภาพ ก) และ 60 วัน (ภาพ ข) ในห้องควบคุมอุณหภูมิ

Copyright by Mahidol University

สำหรับรูปที่ 27 และ 28 เป็นภาพขยายของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำหลังจากที่เก็บไว้นาน 45 วัน และ 60 วัน ตามลำดับ จะเห็นว่าการตรวจจุดลักษณะสำคัญพิเศษจะทำได้ยาก ความชัดเจนจะน้อยกว่าภาพจริงเมื่อดูด้วยแว่นขยาย

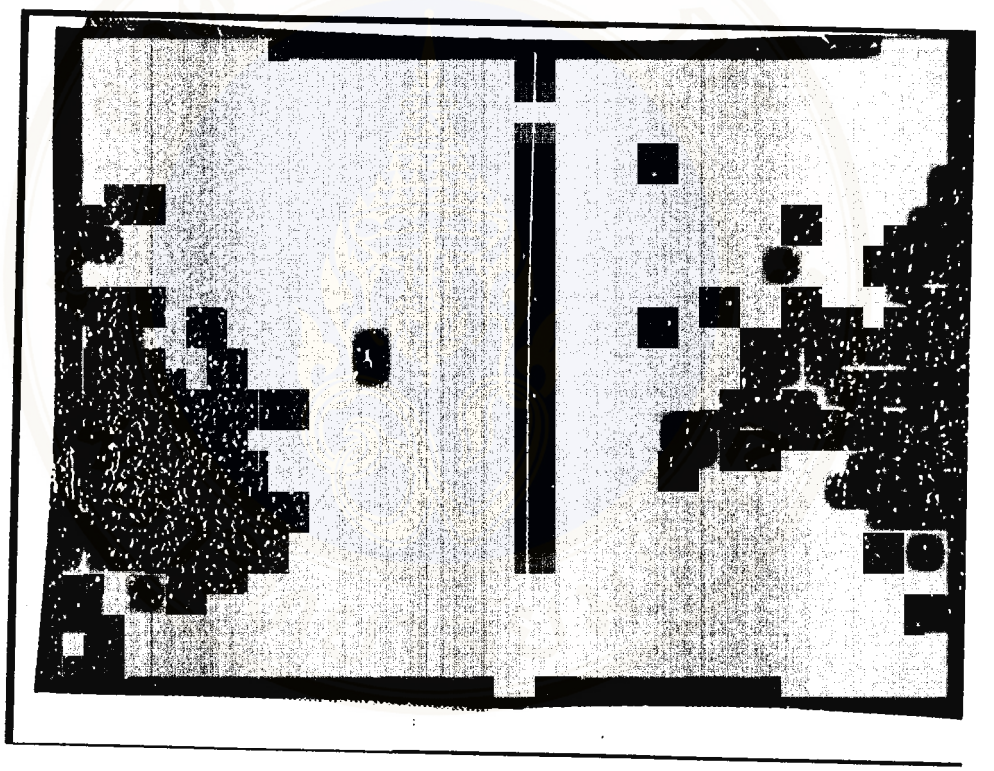
รูปที่ 27 ภาพขยาย 5 เท่า ของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ หลังจากที่เก็บไว้นาน 45 วัน ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

Copyright by Mahidol University

รูปที่ 28 ภาพขยาย 5 เท่า ของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำ หลังจากที่เก็บไว้นาน 60 วัน ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ

Copyright by Mahidol University

ในรูปที่ 29 และ 30 เป็นภาพถ่าย ขยาย 2.5 เท่าของลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของอาสาสมัครชาย (คนเดียวกับในรูปที่ 24-26) หลังจากที่เก็บลายนิ้วมือแฝงไว้นาน 1 วัน และ 7 วัน แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของเทคนิคในการถ่ายภาพ การใช้ Negative light จะให้ภาพที่ดีกว่าการใช้ Positive light อย่างไรก็ตามเมื่อนำภาพจริงดูผ่านแว่นขยายจะเห็นลายเส้นชัดเจนกว่าภาพถ่าย



ก ข

รูปที่ 29 ภาพถ่าย Positive light ขยาย 2.5 เท่าของลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียม แผ่นที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม หลังจากที่เก็บลายนิ้วมือแฝงไว้นาน 1 วัน (ภาพ ก) และ 7 วัน (ภาพ ข)

Copyright by Mahidol University

ก ข

รูปที่ 30 ภาพถ่าย Negative light ขยาย 2.5 เท่าของลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียม แผ่นที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม หลังจากที่เก็บลายนิ้วมือแฝงไว้นาน 1 วัน (ภาพ ก) และ 7 วัน (ภาพ ข)

Copyright by Mahidol University

อภิปรายผล

ผลการวิจัยในการหาระยะเว ลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น โดยเก็บลายนิ้วมือแฝงจากอาสาสมัครจำนวน 50 คน สามารถแยกพิจราณาได้ดังต่อไปนี้

1.ในการศึกษาครั้งนี้ปัจจัยที่สามารถควบคุมได้ มีดังนี้

1.1 พื้นผิวของวัตถุที่จะทำการประทับลายนิ้วมือแฝงจะต้องสะอาด

1.2 วิธีการเก็บตัวอย่างของวัตถุประเภทเดียวกันใช้วิธีการเดียวกันและบุคคลคนเดียวกัน

1.3 สภาพแวดล้อมในการวิจัยครั้งนี้ ได้กำหนดไว้แน่นอนว่าให้อยู่ในสภาพธรรมชาติมากที่สุดคือสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ และสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่ 25°C นานวันละ 8 ชม.

2.ในการศึกษาครั้งนี้ปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ มีดังนี้

2.1 สภาพอารมณ์ขณะทำการประทับลายนิ้วมือแฝง จะมีผลต่อปริมาณการหลั่งของเหงื่อ

2.2 การอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษในการวิจัยครั้งนี้ ใช้บุคคลคนเดียวในการอ่านจึงอาจเกิดความคลาดเคลื่อนได้บ้าง โดยเฉพาะลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นที่ตรวจเก็บด้วยผงอลูมิเนียม การอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษจะอ่านได้ยากมาก

2.3 ฝุ่นละอองอันเนื่องมาจากการจราจรที่มากผิดปกติ ทั้งนี้เนื่องจากสถานที่เก็บตัวอย่างอยู่ริมถนนที่มีการจราจรคับคั่ง จึงมีฝุ่นละอองในปริมาณที่มาก แม้ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิก็ยังปรากฏว่ามีฝุ่นละอองมาก

3. เนื่องจากไม่สามารถทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงของบุคคลคนเดียวกันให้ครบตามจำนวนที่ต้องการได้ภายในวันเดียว ดังนั้นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความแตกต่างอันเนื่องมาจากการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงคนละวัน จึงได้มีการกำหนดเงื่อนไขดังนี้

3.1 ในการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครคนเดิมซึ่งได้เก็บตัวอย่างไปบางส่วนแล้วแต่ยังมีจำนวนตัวอย่างไม่ครบ จำเป็นต้องทำการเก็บตัวอย่างซ้ำอีก โดยการเก็บตัวอย่างจะต้องทำในวันที่อาสาสมัครปฏิบัติงานในหน้าที่ตามปกติในลักษณะเดียวกันก่อนการเก็บตัวอย่างในแต่ละครั้ง

3.2 อาสาสมัครทุกคนจะต้องไม่ล้างมือด้วยสบู่ก่อนจะทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

3.3 การประทับลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครจะกระทำในสภาพห้องที่อุณหภูมิปกติ (อุณหภูมิห้อง)ทุกครั้ง

Copyright by Mahidol University

4. ผลจากการวิเคราะห์ทางสถิติของข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

4.1 เปรียบเทียบความคงทนของลายนิ้วมือแฝงในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Wilcoxon Match - pairs Signed - Ranks Test พบว่ามีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น ($P<.05$) ทั้งในกระจกใสและอลูมิเนียมแผ่นซึ่งได้แสดงผลการวิจัยไว้ในตารางที่ 2 และตารางที่ 10

ในตารางที่ 2 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิมีค่าเท่ากับ 3.84 วัน ส่วนในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิมีค่าเท่ากับ 2.56 วัน

ในตารางที่ 10 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิมีค่าเท่ากับ 17.4 วัน ส่วนในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิมีค่าเท่ากับ 11.04 วัน

จากผลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าลายนิ้วมือแฝงบนกระจกและบนอลูมิเนียมแผ่นที่เก็บไว้ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิจะมีความคงทนมากกว่าลายนิ้วมือแฝงที่เก็บไว้ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ นอกจากนี้แล้วยังพบว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมมีค่าน้อยกว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ แสดงว่าลายนิ้วมือแฝงบนกระจกจะมีความคงทนมากกว่าลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่น จึงเป็นการสนับสนุนว่าความคงทนของลายนิ้วมือแฝงเกี่ยวข้องกับสภาพพื้นผิวของวัตถุที่ลายนิ้วมือแฝงนั้นปรากฏอยู่

จากผลการวิจัยที่พบว่าสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ กับสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่25°C มีผลทำให้เกิดความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น ทั้งในวัตถุที่เป็นอลูมิเนียมแผ่นและกระจก คงเนื่องมาจากในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิมีอุณหภูมิที่สูงกว่าจึงทำให้ องค์ประกอบของเหงื่อที่เป็นวัตถุเฉื่อย (inert material) (Lee HC, Gaensslen RE ; 1986 : 95) เช่น ไขมันและน้ำ มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นเร็วกว่าในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิไว้ที่25°C เป็นผลทำให้ตัวยึด(resinous polymer)ซึ่งเป็นองค์ประกอบของผงฝุ่น (Menzel ER : 46) สามารถเกาะติดลายนิ้วมือแฝงได้น้อยลง

4.2 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างเพศชายกับเพศหญิง โดยใช้ Mann - Whitney U - Wilkoxon Rank Sum W Test สำหรับอลูมิเนียมแผ่น พบว่า

Copyright by Mahidol University

4.2.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของเพศชายเท่ากับ 4.64 วัน เพศหญิงเท่ากับ 3.04 วัน (ตารางที่ 3)

4.2.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของเพศชายเท่ากับ 3.16 วัน เพศหญิงเท่ากับ 1.96 วัน (ตารางที่ 4) แสดงว่าลายนิ้วมือแฝงของเพศชายมีความคงทนกว่าเพศหญิง

การที่ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม คงเนื่องมาจากการที่องค์ประกอบของเหงื่อที่เป็นวัตถุเฉื่อย (inert material) มีการเปลี่ยนแปลงในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิน้อยมาก ทำให้ไม่สามารถแยกความแตกต่างของระยะเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

4.3 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างเพศชายกับเพศหญิง โดยใช้ Mann - Whitney U - Wilkoxon Rank Sum W Test สำหรับกระจกใส พบว่า

4.3.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายกับเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05) โดยที่ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของเพศชายเท่ากับ 35.4 วัน เพศหญิงเท่ากับ 15.24 วัน (ตารางที่ 11)

4.3.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายกับเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของเพศชายเท่ากับ 20.88 วัน เพศหญิงเท่ากับ 10.96 วัน (ตารางที่ 12)

จะเห็นได้ว่าเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นน้อยกว่าเพศชาย ซึ่งคงจะเป็นผลเนื่องมาจาก การที่เพศหญิงมีลักษณะลายเส้นที่เล็กและบาง ส่วนเพศชายจะมีลายเส้นที่ใหญ่และหนากว่า ดังนั้น ลายนิ้วมือแฝงของเพศหญิงจึงทิ้งร่อง

Copyright by Mahidol University

รอยของเหงื่อในปริมาณที่น้อยกว่าลายนิ้วมือแฝงของเพศชาย นอกจากนี้ การที่เพศหญิงมีขนาดของนิ้วมือเล็กกว่าของเพศชาย จึงทำให้พื้นที่ผิวสัมผัสกับวัตถุของเพศชายมีมากกว่าของเพศหญิง เป็นผลให้ลายนิ้วมือแฝงของเพศชายมีขนาดพื้นที่ของลายนิ้วมือแฝงใหญ่และเห็นได้ชัดกว่าเพศหญิง

Dankmeijer et al. (1980 : 67) ได้ทำการสำรวจหาความสัมพันธ์ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษกับนิ้วมือ, รูปแบบและมือ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงให้เห็นว่า แต่ละคน, รูปแบบและมือเป็นตัวกำหนดจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ซึ่งจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเมื่อเทียบกับนิ้วมือของมือทั้ง 2 ข้าง พบว่ามีอัตราส่วนที่แตกต่างกัน จึงน่าจะเป็นไปได้ว่าจำนวนของจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่จะใช้ในการพิสูจน์บุคคลเกี่ยวข้องกับรูปแบบ , เพศ และ กลุ่มของประชากร

การที่จำนวนของจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ใช้ในการพิสูจน์บุคคลขึ้นอยู่กับปัจจัยดังกล่าวจึงน่าจะเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้เกิดความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างเพศหญิงและเพศชาย

อย่างไรก็ตามการที่ตรวจพบลายนิ้งมือแฝงที่มีลายเส้นเล็กก็ยังไม่สามารถจะระบุได้ว่าเป็นลายนิ้วมือแฝงของเพศหญิง ทั้งนี้เพราะในเด็กและคนแก่ก็พบว่ามีลายเส้นที่เล็ก และในบางครั้งการสัมผัสของนิ้วกับพื้นผิวของวัตถุอาจทำให้เกิดลายเส้นที่เล็กก็ได้

นอกจากนี้แล้วโดยปกติเพศหญิงจะมีอัตราการหลั่งของเหงื่อน้อยกว่าเพศชายโดยที่ปริมาณความเข้มข้นของโซเดียมคลอไรด์ในเหงื่อของหญิงจะมีน้อยกว่าเพศชาย

มีข้อสังเกตุของผู้เชี่ยวชาญหลายท่านที่ได้ทำการศึกษาลายพิมพ์นิ้วมือให้ข้อสังเกตุว่าจะพบรอยเหี่ยวย่นในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (Scott WR 1978: 119)

4.4 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก โดยใช้ Mann - Whitney U - Wilkoxon Rank Sum W Test สำหรับอลูมิเนียมแผ่น พบว่า

4.4.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยเท่ากับ 4.41 วัน อาชีพที่ใช้แรงงานมากเท่ากับ 3.05 วัน (ตารางที่ 5)

4.4.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมระหว่าง

Copyright by Mahidol University

อาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยเท่ากับ 2.72 วัน อาชีพที่ใช้แรงงานมากเท่ากับ 2.33 วัน (ตารางที่ 6)

การที่ไม่เกิดความความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก คงเนื่องมาจากการที่ความคงทนของลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่น มีระยะเวลาสั้นกว่ามากเมื่อเทียบกับความคงทนของลายนิ้วมือแฝงบนกระจก จึงทำให้ไม่เห็นความแตกต่างของระยะเวลาระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก ในวัตถุประเภทอลูมิเนียมแผ่น

4.5 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมากโดยใช้ Mann - Whitney U - Wilkoxon Rank Sum W Test สำหรับกระจกใส พบว่า

4.5.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05) โดยที่ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยเท่ากับ 29.48 วัน อาชีพที่ใช้แรงงานมากเท่ากับ 19.57 วัน (ตารางที่ 13)

4.5.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยเท่ากับ 17.72 วัน อาชีพที่ใช้แรงงานมากเท่ากับ 13.43 วัน (ตารางที่ 14)

การที่อาชีพที่ใช้แรงงานน้อยมีค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำสูงกว่าที่อาชีพที่ใช้แรงงานมาก คงเป็นผลเนื่องมาจากสภาพผิวหนังของคนที่มีอาชีพที่ใช้แรงงานมาก มักจะพบว่าผิวหนังที่มือจะด้านและความนูนของลายเส้นนูนจะลดลง ทำให้เส้นร่องมีขนาดแคบลง ส่งผลให้ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้มีลายเส้นที่ไม่คมชัด การอ่านจุดลักษณสำคัญพิเศษทำได้ยาก จึงน่าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่าเฉลี่ยระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของคนที่มีอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยมากกว่าคนที่มีอาชีพที่ใช้แรงงานมาก

Copyright by Mahidol University

4.6 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี โดยใช้ Mann - Whitney U - Wilkoxon Rank Sum W Test สำหรับอลูมิเนียมแผ่น พบว่า

4.6.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีเท่ากับ 2.19 วัน คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี เท่ากับ 2.14 วัน (ตารางที่ 7)

4.6.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของคนอายุน้อยกว่า 25 ปีเท่ากับ 1.0 วัน คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีเท่ากับ 1.07 วัน (ตารางที่ 8)

4.7 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี โดยใช้ Mann - Whitney U - Wilkoxon Rank Sum W Test สำหรับกระจกใส พบว่า

4.7.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยที่ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีเท่ากับ 17.0 วัน คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีเท่ากับ 17.69 วัน (ตารางที่15)

4.7.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยที่ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีเท่ากับ 10.9 วัน คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีเท่ากับ 11.14 วัน (ตารางที่16)

Copyright by Mahidol University

ในความเป็นจริงแล้วอายุของผู้ที่เป็นเจ้าของลายนิ้วมือแฝงมีความสัมพันธ์กับความคงทนของลายนิ้วมือแฝงนั้น ทั้งนี้เพราะว่าในคนที่มีอายุ 40 ปี sebaceous glands จะมีจำนวน active glands น้อยลง และในคนที่มีอายุมากกว่า 25 ปี จะมีความเข้มข้นของ amino acid ในเหงื่อลดลง จากข้อมูลดังกล่าวจึงชี้ให้เห็นว่ามีโอกาสน้อยที่จะสามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝงของคนที่มีอายุมากๆได้ (Scott 1978: 118)

การที่ผลในการวิจัยครั้งนี้พบว่าไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ทั้งในกระจกและอลูมิเนียมแผ่น คงเนื่องมาจากการที่จำนวนตัวอย่างของคนที่มีอายุมากกว่า 40ปีมีเพียง 7 คน คิดเป็น 24 % เท่านั้น ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อยเกินไป ทำให้ผลการวิจัยที่ได้ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี

4.8 เปรียบเทียบความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของนิ้วแต่ละชนิดในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Wilcoxon Match - pairs Signed - Ranks Test พบว่า

4.8.1 สำหรับอลูมิเนียมแผ่น ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของนิ้วแต่ละชนิด ของคนจำนวน 50 คน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$)ยกเว้นนิ้วนางขวา, นิ้วก้อยขวา, นิ้วก้อยซ้าย ที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > .05$) (ตารางที่ 9)

จากตารางที่ 9 ถ้าพิจารณาค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ พบว่านิ้วที่มีความคงทนมากที่สุดคือนิ้วหัวแม่มือขวา มีค่าเท่ากับ 1.52 วัน ส่วนนิ้วที่มีความคงทนน้อยที่สุดคือนิ้วนางซ้ายมีค่าเท่ากับ 0.68 วัน ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ พบว่านิ้วที่มีความคงทนมากที่สุดคือนิ้วหัวแม่มือขวาและนิ้วชี้ขวา มีค่าเท่ากับ 0.66 วัน ส่วนนิ้วที่มีความคงทนน้อยที่สุดคือนิ้วนางซ้าย มีค่าเท่ากับ 0.3 วัน

4.8.2 สำหรับกระจก ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ

Copyright by Mahidol University

ของนิ้วแต่ละชนิด ของคนจำนวน 50 คน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05)(ตารางที่ 17)

จากตารางที่ 17 ถ้าพิจารณาค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ พบว่านิ้วที่มีความคงทนมากที่สุดคือนิ้วหัวแม่มือขวา, นิ้วชี้ซ้าย, นิ้วกลางซ้าย มีค่าเท่ากับ 15.6 วัน ส่วนนิ้วที่มีความคงทนน้อยที่สุดคือนิ้วก้อยซ้ายมีค่าเท่ากับ 13.38 วัน ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ พบว่านิ้วที่มีความคงทนมากที่สุดคือนิ้วชี้ซ้าย มีค่าเท่ากับ 10.06 วัน ส่วนนิ้วที่มีความคงทนน้อยที่สุด คือนิ้วก้อยซ้าย มีค่าเท่ากับ 8.68 วัน

4.9ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าทั้งในกระจกและอลูมิเนียมแผ่น ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของแต่ละนิ้วของบุคคลคนเดียวกัน ($p<.05$) ส่วนในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิก็พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของแต่ละนิ้วของบุคคลคนเดียวกัน ($p<.05$) การที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของแต่ละนิ้วของบุคคลคนเดียวกัน ทำให้ในการศึกษาเกี่ยวกับความคงทนของลายนิ้วมือแฝงควรจะคำนึงถึงความแตกต่างในจุดนี้ด้วย

5.ในส่วนของการเปลี่ยนแปลงของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่น ซึ่งได้แสดงไว้ในรูปที่ 24-26 เป็นภาพลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัครชายที่มีความคงทนของลายนิ้วมือแฝงนานที่สุด (ในห้องควบคุมอุณหภูมิ) ทำให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นดำหลังจากที่เก็บไว้นาน 1 วัน , 7 วัน , 20 วัน , 30 วัน , 45 วัน และ 60 วัน จะเห็นว่าปริมาณการเกาะติดของผงฝุ่นดำลดลงตามระยะเวลา

การใช้ผงฝุ่นปัด ผงฝุ่นจะติดความชื้นและไขมัน (oil) ของสารที่ขับออกมาทางนิ้ว (Kirk 1953 : 396) ดังนั้นลายนิ้วมือแฝงที่เก็บไว้เป็นระยะเวลานานจะทำให้ปริมาณความชื้นลดลงเนื่องจากน้ำในเหงื่อระเหยไป ทำให้ปริมาณการเกาะติดของผงฝุ่นลดลง นอกจากนี้แล้วยังได้มีการศึกษาเพื่อหาเหตุผลว่าการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นนั้นเกิดจากอะไร โดยการวัดหาความต้านทานของเหงื่อ พบว่าประจุที่ลายนิ้วมือแฝงเกิดจากการเสียดสีกับขนแปรงทำให้มีประจุไฟฟ้ารั่วออกมา แสดงว่าการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นเกิดจากแรงตึงผิว (Thomas 1975 : 133 - 135) จึงเป็นไปได้ว่ารายนิ้วมือแฝงที่เก็บไว้นานจะมีฝุ่นมาเกาะบนลายนิ้วมือแฝง ทำให้พื้นที่ในการสัมผัสกับผงฝุ่นลดลง ปริมาณของผงฝุ่นที่สามารถเกาะติดลายเส้นจึงลดน้อยลง

6. รูปที่ 29 แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงของลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นที่ปัดเก็บด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม จะเห็นว่าปริมาณการเกาะติดของผงฝุ่นอลูมิเนียมลดลงตามระยะเวลา

Copyright by Manipal University

แต่ด้วยเหตุที่การเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงอลูมิเนียมต้องใช้กระดาษดำและมัน ดังนั้น เมื่อใช้แสง positive ในการถ่ายภาพ จะทำให้ได้ภาพไม่ชัดเจน แต่เมื่อใช้แสง Negative ในการถ่ายภาพแทนการใช้แสง positive พบว่าจะเห็นลายเส้นได้ชัดเจนกว่าเดิม (รูปที่ 30) แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของเทคนิคการถ่ายภาพ

7. การวิจัยครั้งนี้ ในบางครั้งเมื่อตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ พบว่าลายนิ้วมือแฝงบางนิ้วที่เก็บไว้นาน 7 วัน ไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด แต่เมื่อทำการปัดเก็ยลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ของบุคคลเดิมที่เก็บไว้นาน 10 วัน กลับปรากฏว่าลายนิ้วมือแฝงนิ้วเดิมที่เคยอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษไม่ได้ กลับสามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ครบ 10 จุด สาเหตุคงเนื่องมาจาก ขณะที่ทำการประทับลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุ ใช้แรงกดที่มากเกินไปทำให้ลายเส้นไม่คมชัด ซึ่งเกิดจากการที่ทำให้เหงื่อเปรอะบริเวณด้านข้างมีผลทำให้มีความแตกต่างของเส้นร่องและเส้นนูนที่ไม่ชัดเจน

8.การปัดเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น เป็นที่นิยมใช้ในทางปฏิบัติ ทั้งนี้เพราะว่าเป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่ายไม่สูง อีกทั้งวิธีการปัดเก็บด้วยผงฝุ่นสามารถฝึกฝนได้ง่าย และที่สำคัญคือ ลายนิ้วมือแฝงถือว่าเป็นพยานวัตถุที่ใช้อ้างอิงในศาลได้ การที่ลายนิ้วมือแฝงจะปรากฏบนพื้นผิววัตถุใด ๆ ได้ จะต้องมีแรงกดจากนิ้วมือบนวัตถุเพียงพอที่จะทำให้ลายเส้นที่นิ้วสัมผัสกับผิววัตถุได้ดี โดยทั่วไปแรงกดจะต้องมีขนาดมากกว่าการจับถือกระดาษโดยมิได้ตั้งใจ ยิ่งออกแรงกดมากเท่าใด ก็จะทำให้ปรากฏพื้นที่รอยลายนิ้วมือแฝงเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นการที่วัตถุที่ถูกถือไว้จะปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงมากน้อยจึงขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัตถุที่ถือ และขึ้นอยู่กับแรกกดของนิ้ว

แรงกดในการประทับลายนิ้วมือแฝงมีผลต่อการทำงานของต่อมเหงื่อ ถ้าหากว่าต่อมเหงื่อไม่ทำงานและนิ้วมือไม่ได้เปรอะเปื้อนสิ่งแปลกปลอมใด ๆ เลย ก็ไม่ควรจะปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงเกิดขึ้น เว้นเสียแต่ว่าถ้าพื้นผิววัตถุอ่อนนุ่มหรือเปรอะเปื้อนทำให้เกิดความแตกต่างของเส้นร่องกับเส้นนูน (Scott : 1951) ด้วยเหตุนี้ในการศึกษาครั้งนี้จึงต้องใช้แรงกดที่สม่ำเสมอในการพิมพ์ลายนิ้วมือแฝง

9. สภาพทางสรีรวิทยาผิวหนังของบุคคลที่ประทับรอยนิ้วมือแฝง พบว่า ในคนบางคนทุกครั้งที่ประทับลายนิ้วมือแฝงบนผิววัตถุก็จะปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงที่ชัดเจน ในขณะที่บางคนจะปรากฏรอยที่จางมาก คงเนื่องมาจากปริมาณการหลั่งของเหงื่อมีความแตกต่างในแต่ละบุคคล

10.จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าเทคนิคในการปัดผงฝุ่นจะมีผลต่อการอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการใช้ผงอลูมิเนียม สิ่งที่ควรระมัดระวังเป็นพิเศษคือ กรณีที่ใช้

Copyright by Mahidol University

ผงอลูมิเนียมถ้ามีปริมาณมากเกินไปจะทำให้ลายเส้นไม่คมชัด มีผลให้การอ่านลายเส้นเกิดความผิดพลาดได้

11. โดยทั่วไปแล้วบุคคลที่กำลังก่ออาชญากรรมอยู่ มักจะเกิดความกดดันในจิตใจ ทำให้เกิดความเครียดทางอารมณ์ (Emotional tension) ซึ่งในทางทฤษฎีแล้วอย่างน้อยที่สุดก็มีแนวโน้มที่จะขับเหงื่อออกมามากกว่าในขณะที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมตามปกติ ดังนั้นจึงมีแนวโน้มที่จะเกิดลายนิ้วมือแฝงของอาชญากรในสถานที่เกิดเหตุที่ค่อนข้างจะชัดเจน นอกจากนี้แล้วมักจะพบว่าผู้ต้องสงสัยยังอาจแสดงอาการตื่นเต้น เช่น เกิดอาการสั่นกลัว หรือนั่งเขย่าเท้า และอื่น ๆ

ส่วนมากผู้ที่ศึกษาหาอายุลายพิมพ์นิ้วมือจะทำในห้องทดลองซึ่งสภาพแวดล้อมในห้องทดลองย่อมจะแตกต่างกับสภาพแวดล้อมในธรรมชาติมาก อีกทั้งสภาพแวดล้อมแต่ละแห่งก็มีความแตกต่างกัน ดังนั้นการที่จะกำหนดอายุของลายนิ้วมือแฝงจึงเป็นเรื่องยาก ทั้งนี้เพราะปัจจัยสภาพแวดล้อมมีผลอย่างมากต่ออายุของลายนิ้วมือแฝง

แม้ว่าจะไม่สามารถกำหนดความคงทนของลายนิ้วมือแฝงได้อย่างแน่นอน แต่ก็ทำให้ทราบว่าลายนิ้วมือแฝงที่ติดบนผิววัตถุบางชนิดเช่น กระจก ถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมก็จะมีอายุอยู่ได้นาน

การที่ลายนิ้วมือแฝงที่มีอายุการเก็บนานแล้วปรากฏว่าไม่สามารถตรวจเก็บด้วยผงฝุ่น จะสรุปว่าลายนิ้วมือแฝงนั้นได้หายหมดไปแล้วคงยังไม่ได้ ทั้งนี้เพราะยังอาจมีวิธีการเก็บตัวอย่างวิธีอื่นที่มีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้ผงฝุ่น ซึ่งสามารถทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงที่มีอายุนาน ๆ ได้ ในปัจจุบันได้มีงานวิจัยออกมากมายในการพัฒนาวิธีการเก็บลายนิ้วมือแฝงที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

Copyright by Mahidol University

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1 เปรียบเทียบความคงทนของลายนิ้วมือแฝงในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น (P<.05) ทั้งในกระจกใสและอลูมิเนียมแผ่น โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมมีค่าน้อยกว่า ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ แสดงว่าลายนิ้วมือแฝงบนกระจกจะมีความคงทนมากกว่าลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่น จึงเป็นการสนับสนุนว่าความคงทนของลายนิ้วมือแฝงเกี่ยวข้องกับสภาพพื้นผิวของวัตถุที่ลายนิ้วมือแฝงนั้นปรากฏอยู่

2 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างเพศชายกับเพศหญิง สำหรับอลูมิเนียมแผ่น พบว่า

2.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของเพศชายเท่ากับ 4.64 วัน เพศหญิงเท่ากับ 3.04 วัน (ตารางที่ 3)

2.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของเพศชายเท่ากับ 3.16 วันเพศหญิงเท่ากับ 1.96 วัน(ตารางที่ 4) แสดงว่าลายนิ้วมือแฝงของเพศชายมีความคงทนกว่าเพศหญิง

3. เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างเพศชายกับเพศหญิง สำหรับกระจกใส พบว่าเพศหญิงมีความคงทนของลายนิ้วมือแฝงบนกระจกน้อยกว่าเพศชายทั้งในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ดังนี้

3.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05) โดยที่ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือ

Copyright by Mahidol University

แฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของเพศชายเท่ากับ 35.4 วัน เพศหญิงเท่ากับ 15.24 วันตารางที่ 11)

จะเห็นได้ว่าเพศหญิงมีค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นน้อยกว่าเพศชาย ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจาก การที่เพศหญิงมีลักษณะลายเส้นที่เล็กและบางส่วนเพศชายจะมีลายเส้นที่ใหญ่และหนากว่า ดังนั้นลายนิ้วมือแฝงของเพศชายจะมีขนาดใหญ่และเห็นได้ชัดกว่าเพศหญิง

3.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของเพศชายเท่ากับ 20.88 วัน เพศหญิงเท่ากับ 10.96 วัน (ตารางที่ 12)

4. เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก สำหรับอลูมิเนียมแผ่น พบว่า

4.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > .05$) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยเท่ากับ 4.41 วัน อาชีพที่ใช้แรงงานมากเท่ากับ 3.05 วัน (ตารางที่ 5)

4.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > .05$) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยเท่ากับ 2.72 วัน อาชีพที่ใช้แรงงานมากเท่ากับ 2.33 วัน (ตารางที่ 6)

5. เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมาก สำหรับกระจกใส พบว่า

5.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่ใช้แรงงานมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < .05$) โดยที่ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยเท่ากับ 29.48 วัน อาชีพที่ใช้แรงงานมากเท่ากับ 19.57 วัน (ตารางที่ 13)

5.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำระหว่างอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยกับอาชีพที่

Copyright by Mahidol University

ใช้แรงงานมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของอาชีพที่ใช้แรงงานน้อยเท่ากับ 17.72 วัน อาชีพที่ใช้แรงงานมากเท่ากับ 13.43 วัน (ตารางที่ 14)

การที่อาชีพที่ใช้แรงงานน้อยมีค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำสูงกว่าที่อาชีพที่ใช้แรงงานมาก คงเป็นผลเนื่องมาจากสภาพผิวหนังของคนที่มีอาชีพที่ใช้แรงงานมาก มักจะพบว่าผิวหนังที่มือจะด้านและความนูนของลายเส้นนูนจะลดลง ทำให้เส้นร่องมีขนาดแคบลง ส่งผลให้ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ มีลายเส้นที่ไม่คมชัด

6 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี พบว่า

6.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีเท่ากับ 2.19 วัน คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี เท่ากับ 2.14 วัน (ตารางที่ 7)

6.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมแผ่นด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของคนอายุน้อยกว่า 25 ปีเท่ากับ 1.0 วัน คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีเท่ากับ 1.07 วัน (ตารางที่ 8)

7 เมื่อเปรียบเทียบระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี พบว่า

7.1 ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยที่ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีเท่ากับ 17.0 วัน คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีเท่ากับ 17.69 วัน (ตารางที่15)

Copyright by Mahidol University

7.2 ในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) โดยที่ค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำของคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีเท่ากับ 10.9 วัน คนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปีเท่ากับ 11.14 วัน (ตารางที่16) ซึ่งในความเป็นจริงแล้วอายุของผู้ที่เป็นเจ้าของลายนิ้วมือแฝงมีความสัมพันธ์กับความคงทนของลายนิ้วมือแฝงนั้น คนที่มีอายุมากๆมีโอกาสน้อยที่จะสามารถตรวจพบลายนิ้วมือแฝง การที่ผลในการวิจัยครั้งนี้พบว่าไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี ทั้งในกระจกและอลูมิเนียมแผ่น เนื่องมาจากการที่จำนวนตัวอย่างของคนที่มีอายุมากกว่า 40ปีมีเพียง 7 คน คิดเป็น 24 % เท่านั้น ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อยเกินไป ทำให้ผลการวิจัยที่ได้ในครั้งนี้ไม่มีความแตกต่างของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น ระหว่างคนที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปีกับคนที่มีอายุเท่ากับหรือมากกว่า 25 ปี

8 เปรียบเทียบความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของนิ้วแต่ละชนิดในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า

8.1 สำหรับอลูมิเนียมแผ่น ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียมของนิ้วแต่ละชนิด ของคนจำนวน 50 คน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05)ยกเว้นนิ้วนางขวา, นิ้วก้อยขวา, นิ้วก้อยซ้าย ที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนอลูมิเนียมด้วยผงฝุ่นอลูมิเนียม เมื่อเปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > .05) (ตารางที่ 9) ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ พบว่านิ้วที่มีความคงทนมากที่สุดคือนิ้วหัวแม่มือขวา มีค่าเท่ากับ 1.52 วัน ส่วนนิ้วที่มีความคงทนน้อยที่สุดคือนิ้วนางซ้ายมีค่าเท่ากับ 0.68 วัน ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ พบว่านิ้วที่มีความคงทนมากที่สุดคือนิ้วหัวแม่มือขวาและนิ้วชี้ขวา มีค่าเท่ากับ 0.66 วัน ส่วนนิ้วที่มีความคงทนน้อยที่สุดคือนิ้วนางซ้าย มีค่าเท่ากับ 0.3 วัน

8.2 สำหรับกระจก ผลการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของระยะเวลานานที่สุดที่สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงบนกระจกด้วยผงฝุ่นดำ ของนิ้วแต่ละชนิด ของคนจำนวน 50 คน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างห้องที่ควบคุมอุณหภูมิกับห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P < .05)(ตารางที่ 17) ในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ พบ

Copyright by Mahidol University

ว่านิ้วที่มีความคงทนมากที่สุดคือนิ้วหัวแม่มือขวา, นิ้วชี้ซ้าย, นิ้วกลางซ้าย มีค่าเท่ากับ 15.6 วัน ส่วนนิ้วที่มีความคงทนน้อยที่สุดคือนิ้วก้อยซ้ายมีค่าเท่ากับ 13.38 วัน ในห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิ พบว่านิ้วที่มีความคงทนมากที่สุดคือนิ้วชี้ซ้าย มีค่าเท่ากับ 10.06 วัน ส่วนนิ้วที่มีความคงทนน้อยที่สุด คือนิ้วก้อยซ้าย มีค่าเท่ากับ 8.68 วัน

9ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าทั้งในกระจกและอลูมิเนียมแผ่น ในสภาพห้องที่ควบคุมอุณหภูมิ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของแต่ละนิ้วของบุคคลคนเดียวกัน ($p<.05$) ส่วนในสภาพห้องที่ไม่ควบคุมอุณหภูมิก็พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของแต่ละนิ้วของบุคคลคนเดียวกัน ($p <.05$) การที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความคงทนของลายนิ้วมือแฝงของแต่ละนิ้วของบุคคลคนเดียวกัน ทำให้ในการศึกษาเกี่ยวกับความคงทนของลายนิ้วมือแฝงควรจะพิจารณาถึงความแตกต่างในข้อนี้ด้วย

10.จากการศึกษาในครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่า อุณหภูมิของสภาพแวดล้อม, เพศ อายุ และอาชีพของเจ้าของลายนิ้วมือแฝง สภาพพื้นผิวของวัตถุที่ลายนิ้วมือแฝงนั้นปรากฏอยู่ แรงกดในการประทับลายนิ้วมือแฝง มีผลต่อความคงทนของลายนิ้วมือแฝง และการที่ลายนิ้วมือแฝงที่มีอายุการเก็บนานแล้วปรากฏว่าไม่สามารถตรวจเก็บด้วยผงฝุ่น จะสรุปว่าลายนิ้วมือแฝงนั้นได้หายหมดไปแล้วคงยังไม่ได้ ทั้งนี้เพราะยังอาจมีวิธีการเก็บตัวอย่างวิธีอื่นที่มีประสิทธิภาพดีกว่าการใช้ผงฝุ่น

Copyright by Mahidol University

ข้อเสนอแนะ

1. ในการศึกษาครั้งนี้ทำให้เห็นได้ชัดเจนว่า การที่จะกำหนดระยะเวลานานที่สุดที่จะสามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือได้เป็นเรื่องที่ทำได้ยาก ด้วยเหตุที่มีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้องดังที่ได้กล่าวมาแล้ว Bridges (1942 : 224-225) ได้กล่าวว่า ถ้าไม่คำนึงถึงระยะเวลาแล้ว ลายนิ้วมือแฝงสามารถทำให้ปรากฏขึ้นภายใต้สภาพที่เหมาะสม และการใช้วิธีการที่เหมาะสมด้วย แม้ว่าความชื้นจะระเหยไปหมดแล้วก็ตาม ตัวอย่างเช่น อาจจะเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงที่มีอายุเป็นปี ๆ ได้ ในทางปฏิบัติจริง ๆ แม้ว่าคดีจะได้เกิดผ่านไปแล้วเป็นเวลาสองถึงสามวันก็ตามแต่ลายนิ้วมือแฝงนั้นยังถือได้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก ด้วยเหตุผล 2 ประการคือ ความคงทนของลายนิ้วมือแฝงเองและวัตถุใดก็ตามที่เกี่ยวข้องในการสืบสวนในคดีอาชญากรรมต่าง ๆ จะได้รับการเก็บรักษาในสภาพที่ดีที่สุด ในหนังสือ Classification of Fingerprint ที่ตีพิมพ์โดย FBI หน้า 129 ได้กล่าวไว้ว่า ลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนกระดาษชนิดต่าง ๆ หลายชนิด ที่ถูกเก็บในสภาพที่แน่นอนนานกว่า 8 เดือน สามารถตรวจเก็บลายนิ้วมือได้โดยการใช้สารละลายซิลเวอร์ไนเตรทเข้มข้น 3 %

2. ในการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น จะต้องเลือกชนิดของผงฝุ่นให้เหมาะสมกับชนิดของผิววัตถุ การศึกษาครั้งนี้พบว่าผงฝุ่นดำสามารถใช้กับกระจกได้ดี แต่เมื่อนำไปใช้กับอลูมิเนียมปรากฏว่าการเกาะติดของผงฝุ่นน้อย จึงต้องใช้ผงอลูมิเนียมแทนเพราะสามารถเกาะติดได้ดีกว่า แต่ต้องใช้ในปริมาณที่น้อย ๆ ผงอลูมิเนียมจะยึดเกาะได้ดีและทนต่อแรงปัดของขนแปรงโดยลายเส้นไม่เสียหาย ถ้าการปัดครั้งแรกปรากฏว่าผงอลูมิเนียมมีปริมาณมากเกินไป ให้เอาแปรงใหม่ปัดซ้ำเพื่อเอาส่วนที่เกินออก ในบางครั้งพบว่าการลอกเทปครั้งแรกออกแล้วจะมีผลทำให้ลายเส้นชัดเจนขึ้นกว่าเดิม เพราะการลอกเทปครั้งแรกจะช่วยให้เอาผงอลูมิเนียมที่เกินและสิ่งแปลกปลอมออกไปก่อน

3.ถ้าเป็นรอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับไว้ใหม่ ๆ ลายนิ้วมือแฝงจะเกิดความเสียหายได้ง่ายถ้าใช้ผงฝุ่นที่มากเกินไปหรือใช้แปรงปัดแรงเกินไป (Scott : 1951) การที่จะให้ได้ลายนิ้วมือแฝงที่ชัดเจนที่สุด คือ จะต้องรีบทำการเก็บลายนิ้วมือแฝงนั้นโดยเร็ว เพื่อไม่ให้เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากสารแปลกปลอมต่าง ๆ ความร้อน, แสง, การขัดถู ซึ่งในระยะแรก ๆ ลายนิ้วมือแฝงจะมีเหงื่อและไขมันติดอยู่ค่อนข้างมาก จึงต้องพึงระวัง เพราะเหงื่อที่อยู่บนพื้นผิววัตถุที่เรียบไม่ดูดซับ ถ้าปริมาณมากเกินไปเมื่อปัดด้วยผงฝุ่นจะทำให้เกิดรอยเปื้อนจนไม่สามารถนำลายนิ้วมือแฝงนั้นมาใช้ประโยชน์ได้ ดังนั้นถ้าปล่อยความชื้นที่มากเกินไประเหยไปเสียก่อนก็จะทำให้ลายเส้นคมชัดกว่า เพราะความชื้นมากจะทำให้ยึดติดผงฝุ่นมากเกินไป

Copyright by Mahidol University

4. กรณีที่เกิดความผิดพลาดในการปัดเก็บตัวอย่างด้วยผงฝุ่นพบว่าทั้งกระจก และอลูมิเนียมสามารถที่จะปัดเก็บซ้ำจากรอยเดิมได้ Scott (1951) ได้กล่าวไว้ว่า ในบางกรณีที่เกิดความผิดพลาดในการเก็บตัวอย่างซึ่งอาจเนื่องมาจาก การขาดความระมัดระวัง ความรีบร้อน หรือเพราะความตื้นเต้นเนื่องจากมีผู้ควบคุมเฝ้าดูอยู่ อาจแก้ปัญหาได้โดยการปัดเก็บซ้ำอีก ซึ่งจากการศึกษาในห้องทดลองโดยประทับลายนิ้วมือแฝงที่กระจกพบว่า การปัดผงฝุ่นเก็บตัวอย่างซ้ำในครั้งถัดไปจะมีผลทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงจางลง การติดผงฝุ่นก็ลดน้อยลงตามลำดับ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากคุณสมบัติในการเกาะติดของลายนิ้วมือลดลง เพราะในการปัดลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่น อนุภาคของผงฝุ่นจะไปเกาะติดกับลายเส้นในปริมาณที่น้อยมาก เมื่อเราเอาเทปใสติดทับรอยที่ปรากฏขึ้น แถบด้านเหนียวของเทปจะไปจับกับอนุภาคของฝุ่นบนลายเส้น เนื่องจากว่าปริมาณผงฝุ่นที่เกาะอยู่ไม่หนามากจนถึงขนาดที่จะทำให้เกิดความเสียหายต่อจุดลักษณะสำคัญของลายเส้นขณะที่ออกแรงกดเทปลงไป และในขณะที่ลอกเทปออกก็จะได้ลายเส้นที่เกือบสมบูรณ์เลยทีเดียว การที่เราลอกเทปออกไม่ได้เป็นการลอกลายนิ้วมือแฝงออกมาจากผิววัตถุนั้น แต่เป็นการลอกเอาส่วนของไขมันและความชื้นที่ยึดติดกับผงฝุ่น ถือว่าเป็นการลอกเอา Powder image ไม่ใช่ Latent image แต่อย่างไรก็ตาม สารประกอบของลายนิ้วมือก็มีสูญหายโดยติดไปกับเทปด้วย ดังนั้นถ้าปัดฝุ่นและทำการลอกลายนิ้วมือแฝงอันเดิมซ้ำอีก จะมีผลให้ลายเส้นจางลงเนื่องจากประสิทธิภาพในการเกาะของผงฝุ่นมีจำนวนลดลง

5. ลายนิ้วมือแฝงที่เก็บไว้นานแล้วจะไม่สามารถใช้วิธีการปัดผงฝุ่นด้วยแปรงตามปกติ เพื่อให้ปรากฏรอยขึ้นมาได้ ทั้งนี้เพราะว่าความสามารถในการยึดเกาะผงฝุ่นลดลงหรือหมดไป เทคนิคที่จะช่วยได้ก็คือ โรยผงฝุ่นดำบริเวณรอยลายนิ้วมือแฝงให้หนาพอสมควร จากนั้นใช้ด้านข้างของขนแปรงกดเบา ๆ ความหนาของผงฝุ่นที่โรยไว้จะช่วยป้องกันไม่ให้ขนแปรงไปสัมผัสกับรอยลายนิ้วมือโดยตรง ข้อสำคัญคือ ขนแปรงจะต้องอ่อนนุ่มมาก และการกดจะต้องทำอย่างนุ่มนวล ในส่วนของผงฝุ่นที่เกินให้ใช้วิธีการเขย่าให้ออกหรือใช้วิธีการเป่าลม ห้ามใช้แปรงปัดออก เพราะจะทำให้เกิดความเสียหายต่อลายเส้นได้

6. การตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุจะต้องสังเกตสภาพของสถานที่เกิดเหตุให้ทั่ว ผู้ตรวจเก็บลายนิ้วมือจะต้องมีความชำนาญในการตรวจเก็บ เลือกวัสดุและวิธีตรวจที่เหมาะสม โดยใช้ความคิดริเริ่มและความช่างคิด เช่น เก็บวัตถุที่เปียกชุ่มด้วยน้ำให้เร็วเท่าที่จะทำได้เพื่อหยุดผลของน้ำทำให้แห้งโดยใช้ที่เป่าผม วัตถุที่วางอยู่ภายใต้อุณหภูมิสูงหรือต่ำจะต้องนำกลับมาที่อุณหภูมิปกติ (อุณหภูมิห้องซึ่งตรวจเก็บลายนิ้วมือ) วัตถุที่มีประจุไฟฟ้าสถิตตรวจเก็บโดยลดจำนวนการปัด หรือใช้แปรงหรือผงฝุ่นที่ผ่านขบวนการกันประจุแล้ว (กองพิสูจน์หลักฐาน : 2538) วัตถุที่มีความเหนียวตรวจเก็บโดยใช้ผงฝุ่นที่มีคุณสมบัติในการดูดสูง หรือหลังจากทำให้

Copyright by Mahidol University

แห้งด้วยเครื่องเป่าผม ในกรณีที่เวลาผ่านไปนาน วัตถุจะแห้ง การตรวจเก็บจะต้องใช้ผงฝุ่นที่ติดได้ดี วัตถุที่มีพื้นผิวหยาบอาจเก็บโดยใช้วิธีกลิ้งผงฝุ่น วัตถุที่มีพื้นผิวเรียบใช้วิธีการปัดผงฝุ่น

7.เพื่อประโยชน์ในการเปรียบเทียบการพิมพ์มือของผู้ต้องสงสัยควรทำให้ชัดเจนมากที่สุด Mricq (1978 : 149) ได้แนะนำว่า ในกรณีที่การพิมพ์มือบางครั้งอาจเกิดปัญหาถ้านิ้วหรือฝ่ามือมีรอยแห้งแตกมาก การพิมพ์ด้วยหมึกอาจไม่ได้ผล ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากลายเส้นนูนค่อนข้างแบนราบหรือฝ่อเหี่ยวอันเนื่องมาจากการสัมผัสจากหน้าที่การงานหรือเป็นมาแต่กำเนิด สามารถแก้ไขโดยการทาด้วยน้ำมัน (oil) แล้วใช้การถ่ายภาพ

8.ในกรณีที่พบลายนิ้วมือแฝงปรากฏอยู่บนวัตถุ และผู้ทำการเก็บตัวอย่างไม่มั่นใจว่าควรจะใช้วิธีการใดในการเก็บลายนิ้วมือแฝงนี้จึงจะเหมาะสม จึงควรทดลองโดยการเอานิ้วประทับลงบนวัตถุหรือวัสดุที่มีลักษณะใกล้เคียงนั้นในตำแหน่งอื่นเพื่อให้เกิดลายนิ้วมือแฝง จากนั้นทดลองใช้วิธีที่คิดว่าน่าจะดีที่สุดในการเก็บตัวอย่าง ซึ่งถ้าผลปรากฏว่าได้ผลดีเป็นที่น่าพอใจก็ให้ใช้วิธีนั้น แต่ถ้าผลยังไม่ดีพอก็ให้ทดลองใช้วิธีอื่นเพื่อให้ได้วิธีที่ดีที่สุด

9.พนักงานสอบสวนควรให้ความสำคัญในการหารอยลายนิ้วมือแฝงและพยายามอย่างเต็มความสามารถเสียก่อน ที่จะสรุปว่าหาไม่ได้

Copyright by Mahidol University

บรรณานุกรม

กองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานวิทยาการตำรวจ. พิธีรับมอบและเปิดศูนย์เครื่องตรวจลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (AFIS). กรมตำรวจ, 2534 : 8.

กองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานวิทยาการตำรวจ กรมตำรวจ. การพิสูจน์หลักฐาน. โรงพิมพ์ตำรวจ, 2537 : 13-14.

กองพิสูจน์หลักฐาน สำนักงานวิทยาการตำรวจ. การตรวจเก็บลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ. 2538 .

กัมพล นิ่มเกียรติขจร, สมพงษ์ ทองศิริกุล, ภาวะการหลั่งเหงื่อในผู้ป่วยไตและคนปกติ. รายงานการศึกษาเพื่อปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล 2517 : 4-5.

จรัส กิตติถาวร. การพิมพ์ลายนิ้วมือ. วารสารนิติวิทยาศาสตร์ 2513; ปีที่ 5, เล่มที่ 2 : 26.

จรัส กิตติถาวร. นิ้วไหนกันแน่. วารสารนิติวิทยาศาสตร์ 2516; ปีที่ 8, เล่มที่ 1-2 : 38-41.

เดชาวุธ นิตยสุธี. Nonparametric Statistics . หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. 2539; 3.

ฑีฆายุ ชินะนาวิน. ข้อเท็จจริงจากประวัติรอยลายนิ้วมือ. วารสารนิติวิทยาศาสตร์ 2506; ปีที่ 2, เล่มที่ 2 : 88-91.

วรวุฒิ วรพุทธพร. เส้นลายมือกับกรรมพันธุ์. วารสารศูนย์แพทยศาสตร์ 2527; ปีที่ 10, ฉบับที่ 4 : 215-218.

วิโรจน์ ไวยวุฒิ. นิติเวชศาสตร์ การพิสูจน์พยานหลักฐาน. ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล : 2532.

Copyright by Mahidol University

สมประสงค์ ปรารถนาดี. การพิสูจน์หลักฐาน 2515 ; 89-95 .

สมชาย ผลเอี่ยมเอก. วิชานิติเวชศาสตร์. คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล 2538 : 106.

สำนักงานวิทยาการตำรวจ. กองพิสูจน์หลักฐาน. โรงพิมพ์ตำรวจ : 2537 : 72.

สุมาลี สิงหนิยม. การสุ่มตัวอย่างและการประมาณค่า ใน เอกสารประกอบการสอนวิชาชีวสถิติ หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. 2539; 3.

สุวิไล คุณาชีวะ.การเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง ใน เอกสารประกอบการสอนวิชาตรวจลายนิ้วมือ หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. 2539.

อวยชัย เปลื้องประสิทธิ์. การรักษาอาการเหงื่อออกมากกว่าปกติ 2516 : 2.

Allred CE , Menzel R. A novel europium - bioconjugate method for latent fingerprint detection . Forensic Science International 1997 ; 85 : 83 - 94 .

Barnett PD, Berger RA. The effects of temperature and humidity on the permanency of latent fingerprints. Journal - Forensic Science Society 1977; 16 : 249-254.

Bentsen BK, Brown JK, Dinsmare A, Harvey KK, Kee TG. Post firing visualisation of fingerprints on spent cartridge cases. Science & Justice 1966; 36 : 3-8.

Bramble SK, Creer KE, Qiang WG, Sheard B. Ultraviolet luminesence from latent fingerprints. Forensic Science International 1993; 59 : 3-14.

Bramble SK. Fluorescence spectroscopy as an aid to imaging latent fingermarks in the ultraviolet. Journal of Forensic Sciences. 1996 ; Nov. 41 (6) : 1038 - 41 .

Bridges BC. Practical Fingerprinting. New York, Funk & Wagnalls 1942 : 224-225.

Copyright by Mahidol University

Caplan RM. How fingerprints came into use for personal identification. Journal American Academy Dermatology 1990; 23 : 109-114.

Chapel CE. Fingerprinting A Manual of Identification. Coward McCann, Inc., New York : 1941.

Chapel, Edward C. Fingerprinting. 3rd ed. London : Chapman and Hall, 1964 : 275.

Charles M Connor. Callaborative study for the development of latent fingerprints on a nonporous surface, using standard brushing method for powders. Journal - Association of Offical Analytical Chemists 1974; 57 : 662-665.

Connor CM. Collaborative study of accelerated development of latent fingerprint images on paper by application of steam. Journal - Association of Offical Analytical Chemists 1976 ; 59 : 1003-5.

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

Dankmeijer J, Waltman JM, Wilde AG. Biological foundations for forensic identifications based on fingerprints. Acta Morphol Neerl Scand 1980; 18 : 67-83.

Everse KE, Menzel ER. Sensitivity enhancement of ninhydrin-treated latent fingerprints by enzymes and metal salts. Journal of Forensic Sciences 1986 ; 31 : 446-454.

Federal Bureau of Investigation. Fingerprint Identification. 1978 ; 173-174.

Federal bureau of investigation. FBI Advanced Latent Fingerprint School. 1980 ; U.S. Government Printing Office.

Copyright by Mahidol University

Forest DE, Gaensslen, Lee. Forensic Science, An Introduction to criminalistics. 342-344.

Garner GE, Fontan CR, Hobson DW. Visualization of fingerprint in the scanning electron microscope. Journal - Forensic Science Society 1975; 15 : 281-288.

Goto K , Ikemoto S . Department of legal medicine and graphic software sold on market . Nippon. Hoigaku Zasshi - Japanese Journal of Legal Medicine 1992 ; 46 (1): 40 .

Guo YC, Xing LP. Visualization method for fingerprint on skin by impression on a polyethylene terephthalate (PET) semirigid sheet. Journal of Forensic Sciences 1992; 37 : 604-611.

Japan International Cooperation Agency. Criminal identification. 1984 : 1-3.

Kaminski J. Development of fingerprint with laser. Forensic Science International 1990; 46 : 111-115.

Kaur J., Sodhi GS., Nath S. The Application of Phase Transfer Catalysis to Fingerprint Detection . Science & Justice. 36 (4) :1996 Oct - Dec 267 - 269.

Keating Dm, Miller JJ. A technique for developing and photographing ridge impressions on decomposed water-soaked fingers. Journal of Forensic Sciences 1993; 38 : 197-202

Kent K, Stoilovic M. Development of latent fingerprints using preferential DC sputter deposition. Forensic Science International 1995; 72 : 35-42.

Kent T, Thomas GL, Reynoldson TE. A vacuum coating technique for the development of latent fingerprints on polythene. Journal - Forensic Science Society 1976; 16 : 93-101.

Copyright by Mahidol University

Kent T. Latent fingerprints and their detection. Journal - Forensic Science Society 1981; 21 : 15-22.

Kirk P. Crime Investigation, Physical Evidence and the Police Laboratory. 1953 : 391-7.

Lee HC, Gaensslen RE. Cyanoacrylate fuming theory and procedures. 1984 : 5.

Lee HC, Gaensslen RE. Physical Evidence and Forensic Science. Revised Edition, Forensic Science Laboratory Connecticut State Police 1986 : 95.

Liu JH, Lin CH, Osterburg JW, Nicol JD. Fingerprint comparison II : On the development of a single fingerprint filing and searching system. Journal of Forensic Sciences 1982; 27 (2) : 305-17.

Lock ERA , Mazzella BS , Margot P. A new europium chelate as a fluorescent dye for cyanoacylate pretreated fingerprints - Eu TTA Phen : Europium Thenoyl TrifluoroAcetone Ortho - Phenanthroline. Joural of Forensic Science 1995 ; 40 (4) : 654 - 658 .

Maricq HR. An aid for identification of dermatoglyphic patterns in subjects diffcult to fingerprint . American Journal of Physical Anthropology 1978 ; 48 (2) Feb: 149 .

Menzel ER. Fingerprint Detection with Lasers. Marcel Dekker, INC. New York and Basel :46

Menzel ER, Fox KE. Laser detection of latent fingerprints : preparation of fluorescent dusing powders and the feasibility of a portable system. Journal of Forensic Sciences 1980;25 : 150-153.

Misumi Y, Akiyoshi T. Scanning electron microscopic structure of the finger print as related to the dermal surface. The Anatomical Record 1984; 208 : 49-55.

Copyright by Mahidol University

Presley LA, Baumstark AL, Dixon A. The effects of specific latent fingerprint and questioned document examination on the amplification and typing of the HLA DQ alpha gene region in forensic casework. Journal of Forensic Sciences 1993; 38 : 1028-36.

Ravindranath R., Thomas IM. Finger ridge count and finger print pattern in maturity onset diabetes mellitus . Indian Journal of Medical Sciences. 49 (7): 1995 Jul. 153-6 .

Saferstein R. Criminalisttics An Introduction to Forensic Science. fifth edition. Prentice Hall : Englewood Cliffs , 1995 . 416 .

Sams C. The role of the fingerprint officer. Journal - Forensic Science Society 1970; 10 : 219-215.

Scott WR.. Fingerprint Mechanics. 1st ed. Springfield : Charles C Thomas, 1951.

Scott WR.. Scott's Fingerprint Mechanics. 2nd ed. : Charles C Thomas, 1978.

Stoilovic M, Kobus HJ, Margot PA, Warrener RN. Improved enchancement of ninhydrin developed fingerprints by cadmium complexation using low temperature photoluminescence techniques . Journal of Forensic Sciences 1986; 31 : 432-445.

Suvilai Visonkosal. The Finger Prints of Thai Population (A Qualitative and Quantitative Analysis). M.Sc. Thesis in Forensic Science. Faculty of Graduated Studies, Mahidol Univiersity, 1980 .

Thomas GL. The resistivity of fingerprint material. Journal - Forensic Science Society 1975; 15 : 133-135.

Copyright by Mahidol University

Wilkinson DA, Watkin JE. Europium aryl-beta-diketone complexes as fluorescent dyes for the detection of cyanoacrylate developed fingerprints on human skin. Forensic Science International 1993; 60 : 67-79.

Wilshire B , Hurlry N . Development of Latent Fingerprints on Paper Using Magnetic Flakes . Journal of Forensic Sciences , 1995 ; 40 (5) : 838 - 842 .

Wilshire B. Advance in fingerprint detection. Endeavour 1996; 20 : 12-15.

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ก

Copyright by Mahidol University

วิธีแห้ง

ตารางแสดงวิธีการตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง

วิธีตรวจเก็บ		วัตถุ	อุปกรณ์/วัสดุที่ใช้	เทคนิค	ข้อควรระวัง
วิธีปัดฝุ่น	ผงฝุ่นอลูมิเนียม	1. แก้วชนิดต่าง ๆ 2. กระเบื้อง 3. โลหะทาสีหรือโลหะเคลือบสังกะสี 4. ไม้ทาสี และไม้ไผ่ 5. พลาสติก (พลาสติกแข็ง, พลาสติกเคลือบไม้อัด) 6. กระดาษแก้วผิวแห้ง	1. ผงฝุ่นอลูมิเนียม 2. แปรง 3. เทปเจลละติน (กระดาษรองสีดำ)	1. นำแปรงแตะผงฝุ่นเพียงเล็กน้อย ปัดแปรงเบาๆ เป็นบริเวณกว้างที่ผิววัตถุ 2. เมื่อปรากฏลายนิ้วมือแล้ว ปัดผงฝุ่นส่วนเกินออก 3. ลอกลายนิ้วมือด้วยเทปเจลละติน (กระดาษรองสีดำ)	1. ห้ามใส่ผงฝุ่นมากเกินไป เพราะว่าผงอลูมิเนียมติดได้ดี และยากที่จะเอาผงฝุ่นส่วนเกินออก ถ้าเป็นวัตถุเคลือบสังกะสี เปลี่ยนเทปเจลละตินและลอกอีกครั้ง 2. ใช้แปรงกันประจุกับผิวพลาสติก หรือวัตถุที่มีแนวโน้มว่าเกิดประจุไฟฟ้าสถิตได้ง่าย 3. ใช้ยางซิลิโคนหรือเทปเหนียวสำหรับลอกลายนิ้วมือจากวัตถุที่มีอุณหภูมิหรือวัตถุที่มีผิวไม่เรียบ หรือผิวโค้ง หรือทรงกลม
	ไฮเนียม	1. พลาสติก	1. ไฮเนียม 2. แปรงสำหรับปัด 3. เทปเจลละติน (กระดาษรองสีดำ)	1. ใส่ผงฝุ่นปริมาณพอเหมาะ และปัดเป็นบริเวณกว้างทั่วผิววัตถุ 2. เมื่อปรากฏลายนิ้วมือ ปัดผงฝุ่นส่วนที่ไม่ติดลายนิ้วมือออก 3. ลอกลายนิ้วมือด้วยเทปเจลละติน ติดบนกระดาษรองสีดำ	1. เมื่อรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏจางมาก ใส่ผงฝุ่นอลูมิเนียมเพิ่ม 2. ระวังที่จะไม่ทำลายภาพลายนิ้วมือโดยปัดแปรงมากเกินควร
	ผงฝุ่นผสมระหว่างอลูมิเนียม และไลโคโปเดียม	1. แก้วชนิดต่างๆ (ยกเว้นแก้วที่มีน้ำแข็ง) 2. กระเบื้อง	1. อลูมิเนียม 2. ไลโคโปเดียม 3. ชาม	1. ใส่ผงฝุ่นอลูมิเนียมลงในชาม เติมไลโคโปเดียม 5 เท่า ของอลูมิเนียม ผสมให้เข้ากัน	1. เมื่อผิววัตถุเปียกชื้นมาก ใช้วิธีนี้ตรวจเก็บหลังจากทำให้แห้งด้วยที่เป่าผมแล้ว 2. เมื่อมีความชื้นในอากาศสูง หรือเมื่อผิววัตถุ

Copyright by Mahidol University

วิธีตรวจเก็บ		วัตถุ	อุปกรณ์/วัสดุที่ใช้	เทคนิค	ข้อควรระวัง
วิธีปัดฝุ่น		3. โลหะทาสีหรือโลหะเคลือบสังกะสี 4. ไม้ไผ่ และไม้ทาสี 5. พลาสติก (พลาสติกแข็ง, ไม้อัดเคลือบ) 6. กระดาษแก้วผิวมีความเหนียว	4. แปรง 5. เทปเจลละติน (กระดาษรองสีดำ)	2.ใช้ผงฝุ่นปัดเป็นบริเวณกว้าง 3. เมื่อปรากฏลายนิ้วมือ ปัดผงฝุ่นส่วนเกินออก 4. ลอกลายนิ้วมือด้วยเทปเจลละติน (กระดาษรองสีดำ)	เปียกชื้นมาก เพิ่มปริมาณไลโคโปเดียมที่จะใช้ผสม 3. ปัดผงฝุ่นส่วนเกินออก เพื่อให้ได้รอยลายนิ้วมือที่ชัดเจน 4. ผงฝุ่นที่เตรียมแล้วต้องระวังไม่ให้มีความชื้น ปกติควรเตรียมผงฝุ่นเมื่อจำเป็นต้องใช้
	ผงฝุ่นแม่เหล็ก(สีดำ)	1. ก้อนหิน 2. หนัง 3. พลาสติก 4. ไม้ที่ไม่ทาสี 5. กระดาษ (รวมทั้งกระดาษที่เปียกได้ดี)	1. ผงแม่เหล็ก 2. แปรงแม่เหล็ก 3. เทปเจลละติน (กระดาษรองสีขาว)	1. เทผงฝุ่นบนวัตถุ ใช้แปรงแม่เหล็ก ลากผงฝุ่นให้เกิดลายนิ้วมือ 2. เมื่อปรากฏลายนิ้วมือ นำผงฝุ่นส่วนเกินออก ใช้เทปเจลละตินลอก ติดบนกระดาษรองสีขาว	1. ระวังไม่ให้แกนของแปรงแม่เหล็กสัมผัสกับลายนิ้วมือ 2. เมื่อลายนิ้วมือที่ปรากฏจางมาก เพราะผงฝุ่นเก่าเนื่องจากใช้บ่อย ให้เติมผงคาร์บอนเล็กน้อย
วิธีกลิ้งฝุ่น	ผงฝุ่นสีดำ	1. กระดาษ (ไม่รวมกระดาษญี่ปุ่น และกระดาษเนื้อหยาบ แต่รวมกระดาษที่เปียกได้ดี)	1. ผงฝุ่นดำ 2. เทปเจลละตินหรือเทปใส	1. เติมผงฝุ่นบนวัตถุ และเคลื่อนวัตถุไปมาเพื่อให้ผงฝุ่นครอบคลุมผิววัตถุ 2. เมื่อลายนิ้วมือปรากฏ นำผงฝุ่นส่วนเกินออก โดยพลิกส่วนด้านข้างด้วยปลายเล็บลอกด้วยเทปเจลละติน รองด้วยกระดาษขาว หรือเทปใส	1. เติมผงฝุ่นให้น้อยเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากเป็นการยากที่จะนำผงฝุ่นส่วนเกินออก 2. เมื่อใช้กับกระดาษเปียก ทำให้แห้งก่อนใช้ผงฝุ่น 3. ห้ามใช้แรงมากเกินไปในการลอกลายนิ้วมือ 4. รอยด่างที่เกิดขึ้นทั่ววัตถุทำให้ลดน้อยลงโดย

วิธีกลิ้งผงไลโคโปเดียม หรือผงฝุ่นขาว

Copyright by Mahidol University

วิธีตรวจเก็บ		วัตถุ	อุปกรณ์/วัสดุที่ใช้	เทคนิค	ข้อควรระวัง
	ไลโคโปเดียม	1. โลหะผิวรูพรุน 2. หนัง 3. ยาง 4. ผ้า	1. ไลโคโปเดียม 2. เทปเจลละติน	1. เติมผงฝุ่นปริมาณมากบนวัตถุ และเคลื่อนวัตถุไปมาเพื่อให้ผงฝุ่นครอบคลุมผิว 2. เมื่อปรากฏลายนิ้วมือ นำผงฝุ่นส่วนเกินออก โดยการเคาะเบาๆ ลอกลายนิ้วมือด้วยเทปเจลละตินติดบนกระดาษดำและบันทึกภาพ	1. ไม่ใช้แปรง 2. ให้พิจารณาใช้วิธีฉีดพ่น เมื่อไม่สามารถใช้วิธีกลิ้งได้ 3. วิธีเลือกอีกวิธีคือใช้การปัดฝุ่นด้วยอลูมิเนียมบนลายนิ้วมือที่ปรากฏ 4. บันทึกภาพถ่ายลายนิ้วมือที่ตรวจพบบนหนังหรือผ้า
วิธีโปรย	ผงฝุ่นดำ	1. กระเบื้องไม่เคลือบ 2. โลหะผิวหยาบ 3. เปลือกไข่	1. ผงฝุ่นดำ 2. เทปเจลละติน (สีขาว) หรือเทปใส (กระดาษสีขาว)	1. โปรยผงฝุ่นเล็กน้อยบนวัตถุ และทำให้ผงฝุ่นติดรอยนิ้วมือ เช่นเดียวกันกับวิธีการกลิ้ง 2. เอาผงฝุ่นส่วนที่เกินออก และลอกด้วยเทปเจลละติน (สีขาว) หรือถ่ายภาพ	1. เมื่อใดก็ตามที่วิธีโปรยไม่ได้ผล เนื่องจากรอยลายนิ้วมือประทับบนผิววัตถุที่แข็ง ให้ใช้วิธีฉีดพ่น หลีกเลี่ยงการใช้แปรงเท่าที่จะทำได้ 2. สำหรับเปลือกไข่ ลองพยายามใช้เทปใสหรือบันทึกภาพ
วิธีเคาะเบาๆ	อินดิโก	1. พลาสติก 2. แก้ว (รวมแก้วที่มีน้ำแข็งเกาะ) 3. โลหะผิวหยาบ 4. เปลือกไข่	1. อินดิโก 2. แปรงขนนก 3. เทปเจลละติน (กระดาษรองสีขาว)	1. ใช้แปรงขนนกจุ่มผงฝุ่นเล็กน้อย เคาะแปรงแรงๆ เพื่อให้ผงฝุ่นติดวัตถุ 2. จุดสำคัญคือให้ผงฝุ่นพอดี ไม่ให้มีผงฝุ่นเหลือ ถ้ามีผงฝุ่นเหลือ ใช้ปลายแปรงกวาดออกเบาๆ	1. เนื่องจากเป็นการยากที่จะนำผงฝุ่นส่วนที่เกินออก จึงควรศึกษาสภาพการก่อนใช้ผงฝุ่น 2. เนื่องจากผงฝุ่นจะกระจัดกระจายรอบๆ รอย และไม่สามารถเอาผงฝุ่นออกได้ง่าย

Copyright by Mahidol University

วิธีตรวจเก็บ		วัตถุ	อุปกรณ์/วัสดุที่ใช้	เทคนิค	ข้อควรระวัง
วิธีเคาะเบาๆ				3. ลอกลายนิ้วมือด้วยเทปเจลละติน (กระดาษรองสีขาว) หรือบันทึกภาพถ่าย	จึงควรเอากระดาษคลุมบริเวณรอบๆ รอยก่อนใช้ผงฝุ่น หรือมิฉะนั้น ให้ใช้ความระมัดระวัง 3. ลายนิ้วมือบนเปลือกไข่ ทำการบันทึกภาพก่อนลอกลายนิ้วมือ 4. ผงฝุ่นจะเกาะกันเป็นก้อน ถ้ามีความชื้น จึงควรระมัดระวังเรื่องการเก็บรักษา

Copyright by Mahidol University

วิธีตรวจเก็บ		วัตถุ	อุปกรณ์/วัสดุที่ใช้	เทคนิค	ข้อควรระวัง
วิธีทา	ซิลเวอร์ไนเตรท	วัตถุชิ้นเล็กและสามารถเปียกซึมได้ 1. กระดาษ 2. ไม้ไม่ทาสี 3. ผ้า 4. โลหะที่ผิวมีรูพรุน	1. ซิลเวอร์ไนเตรท 2. น้ำกลั่น 3. ถาด 4. แปรง 5.คีมคีบ (ทำด้วยไม้ไผ่ 6. เครื่องเป่าลมร้อน (dryer)	1. ละลายซิลเวอร์ไนเตรท 5 กรัม ในน้ำกลั่น 100 ซีซี. 2. เทสารละลายที่เตรียมได้ลงในถาดให้เปียกชุ่มวัตถุพยาน 3. เมื่อสารเคมีติดที่วัตถุแล้ว นำวัตถุออกจากสารละลาย ทำให้แห้งด้วยเครื่องเป่าลมร้อน 4. ตากแดด เมื่อปรากฏรอยลายนิ้วมือแล้วให้หยุดตากแดด และบันทึกภาพทันที 5. เมื่อใช้กับผิวโลหะรูพรุน จุ่มโลหะประมาณ 30-60 วินาที ในสารละลายที่ทำให้เจือจางด้วยน้ำกลั่นแล้ว 50-100 เท่า ลายนิ้วมือที่ปรากฏอาจลอกโดยการใช้เทปเจลละดินสีขาว	1. ต้องเตรียมสารละลายด้วยน้ำกลั่น 2. ห้ามจับวัตถุด้วยมือเปล่า 3. หยุดการจุ่ม และตากแดดแต่เนิ่นๆ 4. ทำให้แห้งเร็วเท่าที่จะทำได้หลังจากจุ่มในสารละลายแล้ว 5. ทำให้สารละลายติดวัตถุสม่ำเสมอเท่าๆกัน 6. บันทึกภาพลายนิ้วมือที่ปรากฏทันที ถ้าห่อไว้ในกระดาษสีดำ จะเก็บไว้ได้นานหลายชั่วโมงก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี 7. จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในการใช้ซิลเวอร์ไนเตรท (สารที่ใช้หาลายนิ้วมือ) และสารระเหิดกัดกร่อน (สารที่ใช้ทำให้วัตถุพยานกลับคืนสภาพเดิมหลังจากตรวจหาลายนิ้วมือแล้ว) เนื่องจากสารตัวแรกเป็นสารที่ให้สีม่วงเข้ม และสารตัวหลังเป็นสารที่เป็นพิษ 8. ใช้ซิลเวอร์ไนเตรทเมื่อศึกษาการใช้ดีแล้ว เนื่องจากรอยด่างที่เปื้อนบนวัตถุจะกัดกร่อนวัตถุ และทำความสะอาดให้รอยออกไปได้ยาก 9. ห้ามผิวหนังหรือเสื้อผ้าสัมผัสซิลเวอร์ไนเตรท

Copyright by Mahidol University

วิธีตรวจเก็บ		วัตถุ	อุปกรณ์/วัสดุที่ใช้	เทคนิค	ข้อควรระวัง
วิธีทา	สารละลายของนินไฮดริน	วัตถุชิ้นใหญ่ที่เปียกซึมได้ 1. กระดาษ 2. ไม้ไม่ทาสี 3. ลายนิ้วมือเปื้อนเลือด	1. นินไฮดริน 2. อะซีโตน 3. ถาดหรือจานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ 4. แปรง 5. คีมคีบ 6. เครื่องเป่าลมร้อน 7. เตารีด	1. ละลาย 0.5 กรัม นินไฮดริน ในอะซีโตน 100 ซีซี. 2. เมื่อสารละลายติดวัตถุทั่วแล้ว เอาวัตถุออกจากสารละลาย และปล่อยวัตถุแห้งโดยธรรมชาติ 3. ทำให้วัตถุร้อนหลังจากอะซีโตนระเหยออกไปหมด 4. บันทึกภาพทันทีที่ลายนิ้วมือปรากฏ 5. ใช้แปรงทาสารละลายไปบนวัตถุให้ทั่ว	1. อย่าให้วัตถุเปียกชื้น 2. อย่าสัมผัสวัตถุด้วยมือเปล่า 3. กระดาษห่อกันกรองบุหรี่ ทำให้เปียกทั่วด้วยสารละลาย หลังจากเอากันกรองออกแล้ว 4. ห้ามนำวัตถุได้รับแสงอาทิตย์ หรือแสงอุลตราไวโอเลท 5. อุณหภูมิที่อุ่นจะต้องไม่เกิน 100 องศาเซลเซียส เมื่อทำให้ร้อนด้วยเตารีด หลีกเลี่ยงการให้ความร้อนสัมผัสโดยตรง ใช้กระดาษวางทาบบนวัตถุพยาน แล้วรีดกระดาษเพื่อหลีกเลี่ยงการทำลายภาพลายนิ้วมือ 6. ให้ความร้อนหลังจากอะซีโตนระเหยออกไปหมด 7. ใช้นินไฮดรินในสถานที่ที่อากาศถ่ายเทได้ดี
	สารละลายนินไฮดรินในปิโตรเลียมอีเธ่อร์และปิโตรเลียมเบนซิน	กระดาษ	1. ปิโตรเลียมอีเธ่อร์ 2. ปิโตรเลียมเบนซิน 3. นินไฮดริน	1. ละลายนินไฮดริน 0.5 กรัม ในสารละลายผสมระหว่างปิโตรเลียมอีเธ่อร์ 10 ซีซี. และปิโตรเลียมเบนซิน 90 ซีซี.	ใช้กับกระดาษที่มีข้อความที่เขียนด้วยปากกาลูกลื่น และปากกาเมจิก

Copyright by Mahidol University

วิธีตรวจเก็บ		วัตถุ	อุปกรณ์/วัสดุที่ใช้	เทคนิค	ข้อควรระวัง
วิธีทา	กระดาษนินไฮดริน	กระดาษ	1. กระดาษ 2. อะซีโตน 3. นินไฮดริน	1. ละลายนินไฮดริน 5 กรัม ในอะซีโตน 100 ซีซี. 2. จุ่มกระดาษลงในสารละลายข้างต้น และปล่อยให้แห้งตามธรรมชาติ 3. วางกระดาษที่มีนินไฮดรินบนกระดาษที่ต้องการตรวจหาลายนิ้วมือ ใช้เตารีดไอน้ำห่างจากกระดาษประมาณ 1 ซม.	เก็บกระดาษนินไฮดรินได้นาน 6 เดือน ในถุงกระดาษดำ
	สารละลายของเอส พี แบลค (SP BLACK)	ด้านเหนียวของเทป	1. SP Black 2. Photo flu pure 3.น้ำกลั่น (pH 5-7)	1. บด SP Black 3 กรัม แล้วละลายใน Photo flu pure 5 ซีซี. กับน้ำกลั่น 10 ซีซี. 2. ทาด้านเหนียวของเทป ทิ้งไว้ 1 นาที แล้วล้างด้วยน้ำประปา ถ้าลายนิ้วมือที่ปรากฏมีเพียงเล็กน้อย สามารถเทซ้ำได้อีก	เก็บรักษาไว้ได้ 1 วัน หลังจากเตรียม
	สารละลายของวิคตอเรียเพียวบลู (Victoria pure blue)	1. ด้านเหนียวของเทป 2. พลาสติก	1. น้ำ 2. Victoria pure blue	1. น้ำประปา 1000 ซีซี. 2. Victoria pure blue 3 กรัม ละลาย Victoria pure blue ในน้ำ	เก็บในภาชนะปิดมิดชิดในตู้เย็นได้นาน 8 เดือน

Copyright by Mahidol University

วิธีตรวจเก็บ		วัตถุ	อุปกรณ์/วัสดุที่ใช้	เทคนิค	ข้อควรระวัง
วิธีทา	ซุปเปอร์กลูในเบนซิน	โลหะ เช่น ใบมีด	1. Super glue 801 2. Benzine	1. Super glue 801 3.5 กรัม 2. เบนซิน 500 ซีซี. หยด Super glue ประมาณ 50 หยด ในเบนซิน 500 ซีซี. ผสมให้เข้ากัน 3. นำโลหะเช่น ใบมีด จุ่มใน Super glue ที่เตรียมไว้ นานประมาณ 3 นาที	เก็บที่อุณหภูมิห้องได้นาน 6 เดือน

Copyright by Mahidol University

ภาคผนวก ข

Copyright by Mahidol University

ลำดับที่..... จำนวน.....วัน เพศ..... อายุ.....ปี ความสูง.....ซ.ม.
น้ำหนัก.....กก. อาชีพ..... ประเภทของกลาง..... สภาพห้องปกติ

1. นิ้วหัวแม่มือขวา	2. นิ้วชี้ขวา	3. นิ้วกลางขวา	4. นิ้วนางขวา	5. นิ้วก้อยขวา

6. นิ้วหัวแม่มือซ้าย	7. นิ้วชี้ซ้าย	8. นิ้วกลางซ้าย	9. นิ้วนางซ้าย	10. นิ้วก้อยซ้าย

41423

Copyright by Mahidol University