

การศึกษาการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือบนถุงพลาสติกดำแบบบาง
โดยการอบด้วยโอโซนแล้วย้อมด้วยโรดามีน-6จี
The Experimental Study of Latent Fingerprints' Stability on Black Garbage bag
(Thin type) by Superglue Fuming and Rhodamine-6G Dyeing

เอกชัย ปรีกกะกุล¹, ดร.สาริสา ปิ่นคำ², ผศ. (พิเศษ) พล.ต.ท.ดร.ณรงค์ กลุณีเทศ³

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Email: ekkzung@hotmail.com

²อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Email: sarisa04@live.com

³ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Email: Narong.kulnides@gmail.com

บทคัดย่อ

รายงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพยานประเภทถุงพลาสติกดำแบบบางหรือถุงขยะแบบบาง ในการศึกษาทดลองได้นำถุงพลาสติกดำแบบบางตัดแบ่งให้มีขนาดประมาณ 2 x 2 นิ้ว เพื่อนำมาเตรียมตัวอย่างรอยลายนิ้วมือบนถุงพลาสติกโดยทำการประทับนิ้วมือลงบนถุงพลาสติกดำที่ตัดไว้และทำการควบคุมแรงกดประทับรอยลายนิ้วมือที่ 500 กรัม ซึ่งแบ่งช่วงเวลาในการศึกษาเป็น 10 ช่วงเวลา ได้แก่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 14, 21 และ 28 วัน จากนั้นนำตัวอย่างที่เตรียมไว้มาอบด้วยโอโซน แล้วนำมาย้อมด้วยโรดามีน-6จี เมื่อย้อมและตากแห้งแล้ว นำมาส่องแสงด้วยเครื่องโพลีไลท์ที่มีความยาวคลื่น 505 นาโนเมตรและใช้ฟิลเตอร์ที่ 550 นาโนเมตร ทำการถ่ายภาพแล้วมาวิเคราะห์จำนวนจุดลักษณะสำคัญของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏโดยใช้โปรแกรม Mini-AFIS จากการศึกษาพบว่า เมื่อประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้เป็นระยะเวลาเพิ่มขึ้น จำนวนจุดลักษณะพิเศษมีแนวโน้มลดลงในช่วงวันที่ 0 ถึง 7 และมีแนวโน้มคงที่ในช่วงวันที่ 14 ถึง 28 และจากผลการทดลองพบว่าถึงแม้ระยะเวลาประทับรอยลายนิ้วมือผ่านไป แล้ว 28 วัน รอยลายนิ้วมืองดงกล่าวยังมีจำนวนจุดลักษณะพิเศษที่เพียงพอต่อการยืนยันตัวบุคคลได้ ดังนั้นข้อมูลการศึกษานี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในทางนิติวิทยาศาสตร์ได้

คำสำคัญ: รอยลายนิ้วมือแฝง, อบโอโซน, โรดามีน-6จี

ABSTRACT

The purpose of this study was studying the stability of latent fingerprint on plastic surface evidence using black garbage bag (thin type). In this experiment, to prepare samples by cutting thin type of black garbage bag into 2 x 2 inches each. After that, press the fingerprint on those cut garbage bag under control at 500 grams on the weight scale. The experimental range was 10 ranges (0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 14, 21 and 28 days). Then fuming those samples with superglue, dyeing with rhodamine-6G, lighting up using Polylight at 505 nm, filtering at 550 nm and taking photographs. Finally, upload photograph files into Mini-AFIS to read the special characteristic of minutia. The result shown that the special characteristic of

minutia trended to decrease after pressed fingerprint 0 to 7 days on the pieces of black garbage bag and trended to be stable after pressed 14 to 28 days and after 28 days pressed, and were enough to identify persons who concern with crimes. Thus, this experimental study can be applied to crime scene investigation and forensic identification.

Keywords: fingerprint, superglue fuming, rhodamine-6G

บทนำ

จากสถิติของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ พบว่าการเกิดคดีอาชญากรรมในพื้นที่ต่างๆมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี โดยเฉพาะคดีอาชญากรรมที่เกี่ยวข้องกับทรัพย์สิน ไม่ว่าจะเป็นการลักทรัพย์ ซึ่งจะมีการจัดแบ่งบริเวณต่างๆของบ้าน จัดตู้นิรภัย รื้อค้นโจรกรรมทรัพย์สิน ตลอดจนการวิ่งราวทรัพย์ ชิงทรัพย์ และปล้นทรัพย์ สืบเนื่องมาจากภาวะเศรษฐกิจที่ตกต่ำของประเทศ แม้แต่คดีอาชญากรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิต เช่น คดีฆาตกรรม คดีอัตวินิบาตกรรม เป็นต้น ก็มีแนวโน้มที่เพิ่มสูงขึ้น และมีรูปแบบที่แตกต่างกัน โดยมีการอำพรางศพและอำพรางคดีที่แตกต่างกัน เช่น การใช้ถุงพลาสติกสีดำหรือถุงขยะในการห่อศพ เป็นต้น โดยในการก่ออาชญากรรมต่างๆคนร้ายมักทิ้งร่องรอยไว้เสมอ หรืออาจกล่าวได้ว่า ทุกครั้งที่มีการสัมผัส จะมีการแลกเปลี่ยนและทิ้งร่องรอยไว้เสมอ ตามกฎการแลกเปลี่ยนวัตถุพยานของโลคาร์ด (Locard's exchange principle)

รอยลายนิ้วมือแฝงเป็นวัตถุพยานที่สำคัญที่ได้รับการยอมรับและมีการใช้กันอย่างแพร่หลายในการยืนยันตัวบุคคลหรือพิสูจน์เอกลักษณ์ของบุคคลของผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับคดีต่างๆและอาชญากรรมที่เกิดขึ้นเนื่องจากจุดลักษณะสำคัญหรือจุดลักษณะพิเศษที่อยู่บนลายนิ้วมือและฝ่ามือของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันและไม่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนตาย และสามารถแยกได้แม้กระทั่งฝ่าแฝดก็ตาม จากเหตุผลข้างต้นจึงสามารถใช้รอยลายนิ้วมือแฝงในการยืนยันตัวบุคคลได้อย่างแม่นยำ การทำให้ลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นทั้งในสถานที่เกิดเหตุและในห้องปฏิบัติการโดยใช้กระบวนการทางเคมี, กระบวนการทางฟิสิกส์ หรือใช้กระบวนการทางเคมีร่วมกับฟิสิกส์เพื่อใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของบุคคลนั้น ในการทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาเพื่อใช้ในการตรวจเก็บและนำไปวิเคราะห์ผลต่อเนิ่น ปัจจุบันนี้มีการพัฒนาเทคนิควิธีทางฟิสิกส์และเคมีหลายวิธีด้วยกัน ขึ้นอยู่กับชนิดพื้นผิวของวัตถุพยาน ได้แก่ พื้นผิวที่มีรูพรุน พื้นผิวที่ไม่มีรูพรุนและพื้นผิวกึ่งรูพรุน ปัจจัยที่ทำให้ลายเส้นของรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏชัดเจนและเพียงพอต่อการพิสูจน์นั้นนอกจากจะขึ้นอยู่กับวิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงแล้ว ยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของลายนิ้วมือและปัจจัยทางสภาพแวดล้อมอีกด้วย

ขอบเขตงานวิจัย

ศึกษาการคงอยู่ของลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกสีดำแบบบาง โดยการอบไอน้ำแล้วข้อมด้วยโรดามีน-6จี ในช่วงเวลา 0-28 วัน

การศึกษาวิจัย

ในการศึกษาวิจัย มีขั้นตอนและรายละเอียดต่างๆดังนี้

วิธีการศึกษาวิจัย

1. การเตรียมตัวอย่างรอยลายนิ้วมือ ตัดถุงพลาสติกสีดำแบบบางให้เป็นแผ่น ขนาดประมาณ 2 x 2 นิ้ว วางบนเครื่องซังสาร ยี่ห้อ Sartorius รุ่น ED32025 แล้วทำการประทับนิ้วมือลงบนแผ่นพลาสติกที่ตัดไว้

โดยควบคุมแรงกดอยู่ที่ประมาณ 500 กรัม จากนั้นตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องที่มีอากาศถ่ายเท ทำการเตรียมตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงเป็นเวลา 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 14, 21 และ 28 วัน โดยเตรียมตัวอย่างละ 5 ซ้ำ

2. การอบโอภาว นำตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแฝงมาอบโอภาวด้วยตู้อบโอภาว (Super glue fuming) ยี่ห้อ Fortertreemam รุ่น MVE 3000 เป็นเวลา 30 นาที หลังจากนั้นนำตัวอย่างลายนิ้วมือออกจากเครื่องอบโอภาว

3. การย้อมโรดามีน-6จี (Rhodamine-6G) นำตัวอย่างลายนิ้วมือที่ผ่านการอบแล้วมาย้อมด้วยสารละลายโรดามีน-6จี โดยใช้เวลาในการย้อม 40 วินาที หลังจากนั้น นำตัวอย่างไปล้างด้วยน้ำกลั่นแล้วตากทิ้งไว้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4. การส่องแสงด้วยเครื่องโพลีไลท์ (Polylight) ให้รอยลายนิ้วมือปรากฏโดยใช้แสงสีเขียวมืดความยาวคลื่น 505 นาโนเมตร จากนั้นทำการถ่ายภาพรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏโดยใช้ฟิลเตอร์ที่มีความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร (สีส้ม) ติดที่เลนส์กล้อง

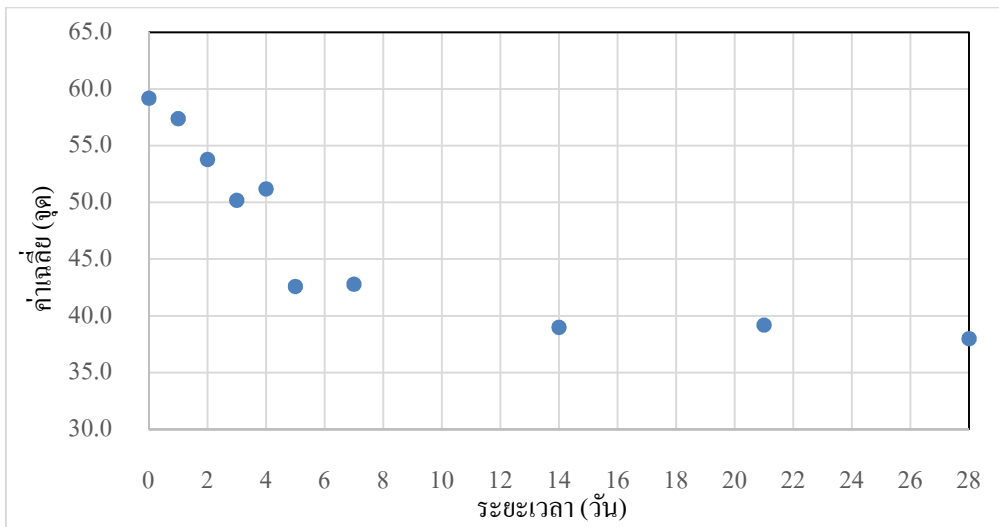
5. การวิเคราะห์ผล โดยนำไฟล์ภาพถ่ายรอยลายนิ้วมือแฝงไปอ่านจุดลักษณะพิเศษด้วยโปรแกรม Mini-AFIS บันทึกจำนวนจุดที่อ่านได้ แล้วนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนจุดที่อ่านได้กับระยะเวลา

ผลการวิจัย

เมื่อนำตัวอย่างถุงพลาสติกดำขนาด 2 x 2 นิ้ว ที่มีการประทับลายนิ้วมือบนเครื่องชั่งสารที่มีการควบคุมแรงกดที่ 500 กรัม เข้าอบโอภาวในเครื่องอบโอภาวเป็นเวลา 30 นาที จากนั้นนำไปย้อมด้วยโรดามีน-6จี ล้างให้สะอาดด้วยน้ำกลั่นแล้วตากทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ทำการถ่ายภาพรอยลายนิ้วมือที่ผ่านการย้อมและใช้แสงจากเครื่องโพลีไลท์ที่มีความยาวคลื่น 505 นาโนเมตร ประกอบกับการติดฟิลเตอร์ที่มีความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร โดยศึกษาทดลองที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 14, 21 และ 28 วัน โดยทดลองวันละ 5 ซ้ำ ผลการนับจุดลักษณะพิเศษด้วยโปรแกรม Mini-AFIS ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยของจุดลักษณะพิเศษ บนถุงพลาสติกสีดำแบบบาง

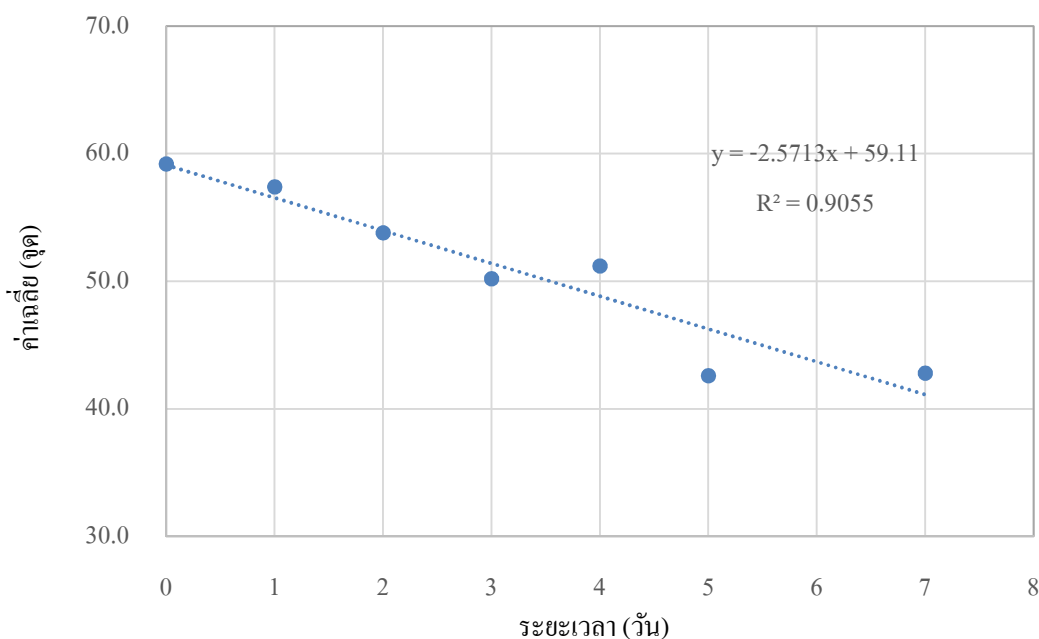
ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ย (จุด) ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
0	59.2 ± 3.1
1	57.4 ± 4.4
2	53.8 ± 2.9
3	50.2 ± 5.8
4	51.2 ± 4.5
5	42.6 ± 3.5
7	42.8 ± 1.3
14	39.0 ± 2.9
21	39.2 ± 2.4
28	38.0 ± 4.1



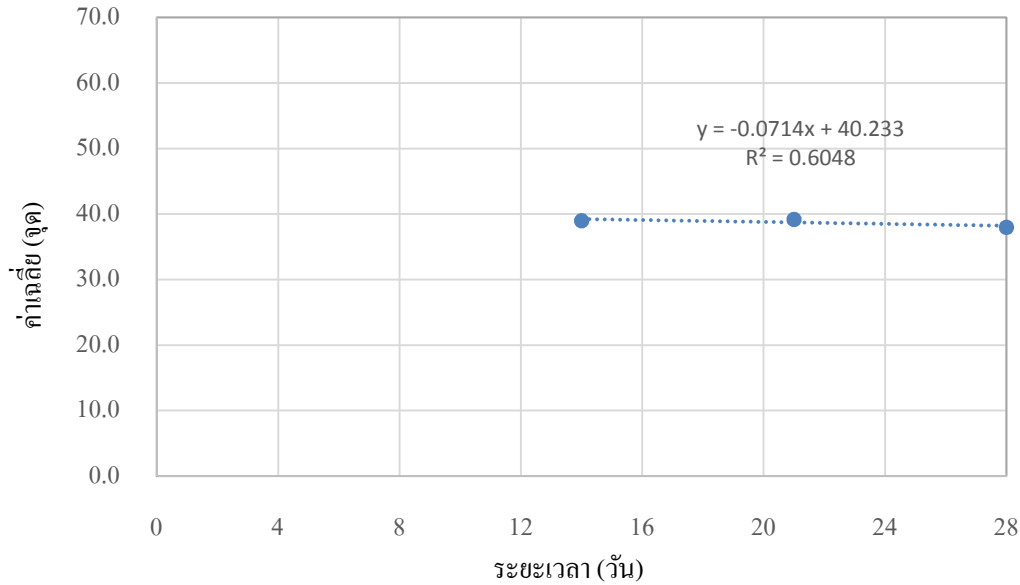
ภาพที่ 1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยของจุดลักษณะสำคัญกับระยะเวลาที่ทำการศึกษา

เมื่อนำค่าเฉลี่ยจากตารางที่ 1 มาสร้างกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาการทดลองกับค่าเฉลี่ยของจุดลักษณะพิเศษได้ดังภาพที่ 1

จากผลการทดลอง พบว่าเมื่อระยะเวลาที่ประทับรอยลายนิ้วมือเพิ่มขึ้น หรือมีการประทับรอยลายนิ้วมือทิ้งไว้นาน จำนวนจุดลักษณะพิเศษที่นับได้จากโปรแกรม Mini-AFIS มีแนวโน้มลดลงโดยพบว่าเป็นช่วง 0 ถึง 7 วัน มีการลดลงอย่างรวดเร็ว ($y = -2.5713x + 59.11$, $R^2 = 0.9055$) ดังภาพที่ 2 และในช่วง 14 ถึง 28 วัน พบว่าจำนวนจุดลักษณะพิเศษที่นับได้มีแนวโน้มคงที่ ($y = -0.0714x + 40.233$, $R^2 = 0.6048$) ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยของจุดลักษณะสำคัญที่ระยะเวลา 0 ถึง 7 วัน



ภาพที่ 3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยของจุดลักษณะสำคัญที่ระยะเวลา 14 ถึง 28 วัน

สรุป

เมื่อนำตัวอย่างถุงพลาสติกดำขนาด 2 x 2 นิ้ว มาประทับลายนิ้วมือบนเครื่องซังสารโดยมีการควบคุมแรงกดประทับที่ 500 กรัม จากนั้นนำเข้าอบไอกาวในเครื่องอบไอกาวแล้วย้อมด้วยโรดามีน-6จี ล้างให้สะอาดด้วยน้ำกลั่น ตากทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ทำการถ่ายภาพรอยลายนิ้วมือที่ผ่านการย้อมโดยใช้แสงจากเครื่องโพลีไลท์ที่มีความยาวคลื่น 505 นาโนเมตรประกอบกับการติดฟิลเตอร์ที่มีความยาวคลื่น 550 นาโนเมตร โดยศึกษาทดลองที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 3, 4, 5, 7, 14, 21 และ 28 วัน โดยทดลองวันละ 5 ซ้ำ แล้วนำไปนับจุดลักษณะพิเศษด้วยโปรแกรม Mini-AFIS จากผลการทดลองการนับจุดลักษณะพิเศษบนถุงพลาสติกสีดำแบบบางพบว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกประทับทิ้งไว้ เมื่อระยะเวลาผ่านไปมากขึ้น จำนวนจุดลักษณะที่ตรวจพบได้มีแนวโน้มลดลง อาจเนื่องมาจากพื้นผิวของถุงพลาสติกสีดำแบบบางที่ใช้ในการทดลองเป็นพื้นผิวไม่มีรูพรุน ทำให้สารประกอบที่เป็นของเหลว เช่น น้ำและไขมัน เป็นต้น ไม่สามารถซึมลงไปในพื้นที่ผิวได้และเกาะอยู่ด้านบนของพื้นผิว เมื่อเวลาผ่านไปจึงเกิดการระเหยออกไปมากกว่ารอยลายนิ้วมือที่เพิ่งประทับลงบนพื้นผิวใหม่ๆ และจำนวนจุดลักษณะพิเศษมีแนวโน้มคงที่ในช่วงวันที่ 14 ถึง 28 และแม้ว่ารอยลายนิ้วมือที่ประทับผ่านไปเป็นระยะเวลา 28 วัน (38.0 ± 4.1 จุด) ยังพบว่า จำนวนลักษณะพิเศษของจุดที่คงเหลือยังมีปริมาณที่เพียงพอต่อการยืนยันตัวบุคคลได้ (≥ 10 จุด) ดังนั้นวัตถุพยานประเภทถุงพลาสติกสีดำที่พบในสถานที่เกิดเหตุในช่วงหลังเกิดเหตุ 0 ถึง 28 วัน ยังสามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงที่สามารถยืนยันตัวผู้กระทำผิดหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับอาชญากรรมที่เกิดขึ้นได้ แต่อย่างไรก็ตาม ในการเกิดเหตุอาชญากรรมต่างๆ มักมีปัจจัยที่สำคัญที่ไม่สามารถควบคุมได้หลายประการ เช่น ปริมาณเหงื่อของแต่ละบุคคล สภาพภูมิอากาศ และสภาพแวดล้อมลักษณะท่าทางการจับวัตถุพยาน เป็นต้น ซึ่งส่งผลต่อการตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงและปริมาณที่เพียงพอในการตรวจยืนยันตัวบุคคลด้วยจำนวนจุดลักษณะพิเศษเช่นกันนอกจากนี้ในเหตุอาชญากรรมที่เกิดขึ้นไม่ได้มีเพียงวัตถุพยานที่มีพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุนเท่านั้น ยังมีพื้นผิวชนิดที่เป็นกึ่งรูพรุน (semi-porous) และพื้นผิวแบบรูพรุน (porous surface) ซึ่งยังต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม รวมทั้งระยะเวลาในการเกิดเหตุหลายครั้งมีระยะเวลาระหว่างวันที่ก่อเหตุและวันที่ผู้ได้รับความเสียหายทราบเหตุยาวนานกว่า 28 วัน จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจและควรมีการศึกษาวิจัยระยะเวลาการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงในพื้นที่ผิวต่างๆ และช่วงเวลาที่นานมากขึ้นต่อไป

รายการอ้างอิง

- Chen, Quan et al. “Applied Clay Science Application of Dye Intercalated Bentonite for Developing Latent Fingerprints.” *Applied Clay Science* 44.1–2 (2009): 156–160.
- Marriott, Callie et al. “Evaluation of Fingermark Detection Sequences on Paper Substrates.” *Forensic Science International* 236 (2014): 30–37.
- Zehentbauer, Florian M et al. “Spectrochimica Acta Part A : Molecular and Biomolecular Spectroscopy Fluorescence Spectroscopy of Rhodamine 6G: Concentration and Solvent Effects.” *SAA* 121 (2014): 147–151.
- ร้อยตำรวจโทหญิงสุวรรณี บุญส่งไพโรจน์. “การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม้เรียบและพื้นผิวโค้งด้วยผงฝุ่นแม่เหล็ก กาว และซิลิโคน.” 278–290.