

ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของ
รอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อค ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate
The Relationship Between Time Period of Fingerprints Being Imprinted
On Zip-Lock Plastic Bags and Latent Fingerprint Minutiae Extracted Using
Black Powder and Cyanoacrylate Technique

กมลรส ลิลิตธรรม^{1*} และ นพรุจ ศักดิ์สิทธิ์²

Kamonros Leelitthum^{1*} and Noparuj Saksiri²

¹ สาขานิติวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสนามจันทร์

² คณะสังคมศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

¹ Forensic science, Faculty of Science, Silpakorn University, Sanamchandra Palace Campus

² Faculty of Social Science, Royal Police Cadet Academy

*E- mail: kamonros.lee@gmail.com โทร. 098-5525835

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้วัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อค ด้วยวิธีผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate นอกจากนี้เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate และสร้างสมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง โดยงานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบแผนการทดลอง Static-Group Comparison ด้วยการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อคที่ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 21 และ 28 วัน โดยวิธีการตรวจเก็บจำนวน 2 วิธี ได้แก่ วิธีการปิดผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยสถิติเชิงอนุมาน ได้แก่ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น ผลการวิจัยพบว่า การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อค ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำสามารถตรวจเก็บจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้มากกว่า Cyanoacrylate อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากวิธีการปิดผงฝุ่นดำ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.64 จุด และจาก Cyanoacrylate มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.00 จุด ยิ่งไปกว่านั้น สำหรับการเก็บด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำ ที่ 0-28 วัน มีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูงมีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูงมาก ($r = 0.990$) สามารถพยากรณ์ได้ร้อยละ 98.0 มีสมการเป็น $y = 30.535 - 0.415x$ ในส่วน Cyanoacrylate ที่ 0-28 วัน มีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูง ($r = 0.894$) สามารถพยากรณ์ได้ร้อยละ 80.0 มีสมการเป็น $y = 54.437 - 1.503x$ และเมื่อทำการแยกวิเคราะห์เป็น 2 ส่วน โดยส่วนแรกที่ 0-14 วัน มีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูงมาก ($r = 0.941$) สามารถพยากรณ์ได้ร้อยละ 88.5 มีสมการเป็น $y = 19.261 - 0.313x$ ในส่วนหลังที่ 14-28 วัน มีค่าความสัมพันธ์ในระดับสูงมาก ($r = 0.998$) สามารถพยากรณ์ได้ร้อยละ 99.6 มีสมการเป็น $y = 91.230 - 3.098x$
คำสำคัญ : รอยลายนิ้วมือแฝง ถุงพลาสติกซิปล็อค วิธีการปิดผงฝุ่นดำ

Abstract

The study aims to make a comparison between latent fingerprint extracted from zip-lock bags and black powder and Cyanoacrylate techniques as well as to examine the relationship between imprinting fingerprints time period and latent fingerprint minutiae extracted using black powder and Cyanoacrylate techniques. This study was experimental research: Static Group Comparison on

developing latent fingerprints from zip-lock bags by black powder and Cyanoacrylate on 28 days (divided into 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 21 and 28 days). Descriptive Statistics: Frequency, Percentage, Mean, Maximum, Minimum and Standard deviation were used to describe attributes of a database. Inference Statistics: paired samples t-test and Pearson's correlation coefficient and Linear Regression analysis. The results showed that developing latent fingerprint extracted from zip-lock bags using black powder and Cyanoacrylate collect latent fingerprint minutiae. The result revealed that using black powder is better than Cyanoacrylate analyzed with 0.05 statistical significance. The means of black powder = 53.64 and Cyanoacrylate = 42.00. Moreover, Developing latent fingerprint extracted from zip-lock bags using black powder (0 to 28 days) was $r = 0.990$ (at very high level) predict percentage of imprinting fingerprints time = 98.0 and the predicted equation was $y = 30.535 - 0.415x$. Cyanoacrylate (0 to 28 days) was $r = 0.894$ (at high level) and also predict percentage of imprinting fingerprints time = 80.0 and the predicted equation was $y = 54.437 - 1.503x$. The equation was divided into two parts, the first part at 0-14 days was $r = 0.941$ (at very high level) and predict percentage of imprinting fingerprints time = 88.5; the predicted equation was $y = 19.261 - 0.313x$. The last part at 14-28 days was $r = 0.998$ (at very high level) and predict percentage of imprinting fingerprints time = 99.6; the predicted equation was $y = 91.230 - 3.098x$.

Keywords : latent fingerprint, zip-lock plastic bags, black powder

1. บทนำ

เนื่องจากวัตถุพยานเป็นสิ่งที่สามารถใช้บ่งชี้ผู้กระทำความผิดได้อย่างถูกต้องชัดเจนและแม่นยำ สำหรับวัตถุพยานทางนิติวิทยาศาสตร์แบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ตัวอย่างเช่น วัตถุพยานสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ, วัตถุพยานรอยลายนิ้วมือฝ่ามือและฝ่าเท้าแฝง เป็นต้น ในส่วนของวัตถุพยานที่เป็นรอยลายนิ้วมือฝ่ามือและฝ่าเท้าแฝงนั้น เป็นวัตถุพยานที่สามารถตรวจเก็บได้ง่ายจากสถิติงานตรวจพิสูจน์รอยลายนิ้วมือแฝงที่รวบรวมย้อนหลังจำนวน 3 ปี ของกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง กองพิสูจน์หลักฐานกลาง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 1-10 พบว่า ปี 2562 มีจำนวน 16,621 เรื่อง, ปี 2563 มีจำนวน 14,879 เรื่อง และ ปี 2564 มีจำนวน 14,023 เรื่อง (สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ) รอยลายนิ้วมือแฝงนั้นมาจากการประทับของนิ้วมือลงบนวัตถุพยานพื้นผิวชนิดต่าง ๆ สำหรับรอยลายนิ้วมือจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนกระทั่งเสียชีวิตเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคล เนื่องจากไม่มีทางซ้ำกันได้เลย แม้แต่ฝาแฝด ไข่ใบเดียวกัน รอยลายนิ้วมือนั้นประกอบไปด้วย เส้นนูนและเส้นร่อง มีปรากฏอยู่บริเวณขึ้นหนังแท้ และหนังกำพร้าถึงแม้ว่าหนังกำพร้าจะหลุดลอกไปผิวหนังบริเวณนั้นก็จะมีการซ่อมแซมตัวเองขึ้นมาใหม่ได้ ในกรณีที่เปื้อนศพหากมีการเนาเปื้อน บริเวณหนังแท้ก็ยังคงสามารถเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ การที่รอยลายนิ้วมือแฝงไปปรากฏบนพื้นผิววัตถุพยานต่าง ๆ นั้น เนื่องจากบริเวณเส้นนูนของลายนิ้วมือนั้นมีต่อเหงื่อที่เรียกว่า Eccrine gland ปรากฏเฉพาะบริเวณ นิ้วมือ ฝ่ามือ และฝ่าเท้าเท่านั้น จะมียอดประกอบของเหงื่อโดยประมาณ 90% คือ น้ำ อีก 10% มียอดประกอบของกรดอะมิโน ไขมัน เกลือแร่ต่าง ๆ แต่โดยปกติเหงื่อจากรอยลายนิ้วมือแฝงที่ติดอยู่บนพื้นผิววัตถุพยานนั้นมาจากการผสมกันของเหงื่อจาก Sebaceous glands ด้วยเช่นกัน สำหรับ Sebaceous gland นั้นมีอยู่ตามบริเวณใบหน้าและส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย Yamashita (2010) วิธีการทำให้รอยลายนิ้วมือปรากฏขึ้นนั้นสามารถกระทำได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับชนิดและลักษณะพื้นผิวของวัตถุพยานพื้นผิวของวัตถุพยานแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ พื้นผิวไม่มีรูพรุน, พื้นผิวที่มีรูพรุน และพื้นผิวที่กึ่งมีรูพรุน วิธีที่ใช้ในการทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นก็แตกต่างกัน สำหรับวิธีการปิดผงฝุ่นดำ/ขาว เป็นวิธีที่ง่ายที่สุด ในส่วนของพื้นผิวที่รูพรุนและไม่มีรูพรุน ตัวอย่างเช่น กระดาษที่ด้านหนึ่งเคลือบมันอีกด้านไม่ได้เคลือบสำหรับวัตถุพยานประเภทนี้จะนิยมใช้วิธีการรมกาว Super glue หรือ เรียกว่า Cyanoacrylate โดยกาวที่เป็นสารเคมี cyanoacrylate ester จะ

เข้าไปจับกับกรดอะมิโน และน้ำบนพื้นผิววัตถุพยานทำให้ปรากฏคราบกาฬสีขาวเป็นรูป รอยลายนิ้วมือขึ้น Paramakul (2018) ศึกษาการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกสีดำแบบบาง พบว่า 0-7 วันแรก รอยลายนิ้วมือแฝงมีแนวโน้มคุณภาพของความคมชัดของรอยลายนิ้วมือนลดลงส่วนหลังจากนั้นมีความคงที่ของความคมชัดของคุณภาพ รอยลายนิ้วมือแฝง Aroonsangthong (2020) ศึกษาเปรียบเทียบการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนเครื่องหนัง ด้วยวิธีการชุบเปอร์กลู ด้วยเครื่องหนัง 4 ชนิด เป็นเวลา 7 วัน พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงบนเครื่องหนังชนิดหนัง Top Grain มีคุณภาพของรอยลายนิ้วมืออยู่ในระดับสูงที่สุด สำหรับการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนเครื่องหนังนั้น ในแต่ละช่วงเวลาไม่แตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาจากงานวิจัยที่ได้ทำการศึกษาที่กล่าวมาส่วนใหญ่ของงานวิจัยที่นิยมศึกษาคือมุ่งเน้นไปที่ตัวแทนของวัตถุพยาน ไม่ว่าจะเป็น โลหะ แก้ว และ พลาสติก จากที่ทำการสืบค้นมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับถุงพลาสติกนั้นมีเพียงงานวิจัยเดียวการศึกษาเกี่ยวกับถุงพลาสติกสีดำแบบบางด้วยการทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วย Cyanoacrylate เพียงวิธีการเดียว ประกอบกับยังไม่มีงานวิจัยใดที่ทำการทดลองเกี่ยวกับ ถุงพลาสติกชนิดลือคด้วยวิธีการตรวจเก็บ ด้วยวิธีการต่าง ๆ

จากที่มาและความสำคัญข้างต้น ผู้เขียนจึงมีความสนใจที่จะศึกษาจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่อยู่บนถุงพลาสติกชนิดลือคกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นดำและ Cyanoacrylate ดังวัตถุประสงค์ในงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกชนิดลือค ด้วยวิธีผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate และสร้างสมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง

2. วิธีการทดลอง

อาสาสมัคร

อาสาสมัครเพศหญิง (หญิงไทย) อายุ 28 ปี ลักษณะผิวปกติ นิ้วมือไม่แห้งผกผิดปกติ

ตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

ถุงพลาสติกชนิดลือคใส ขนาด 8 x 6 เซนติเมตร

เครื่องมือและอุปกรณ์

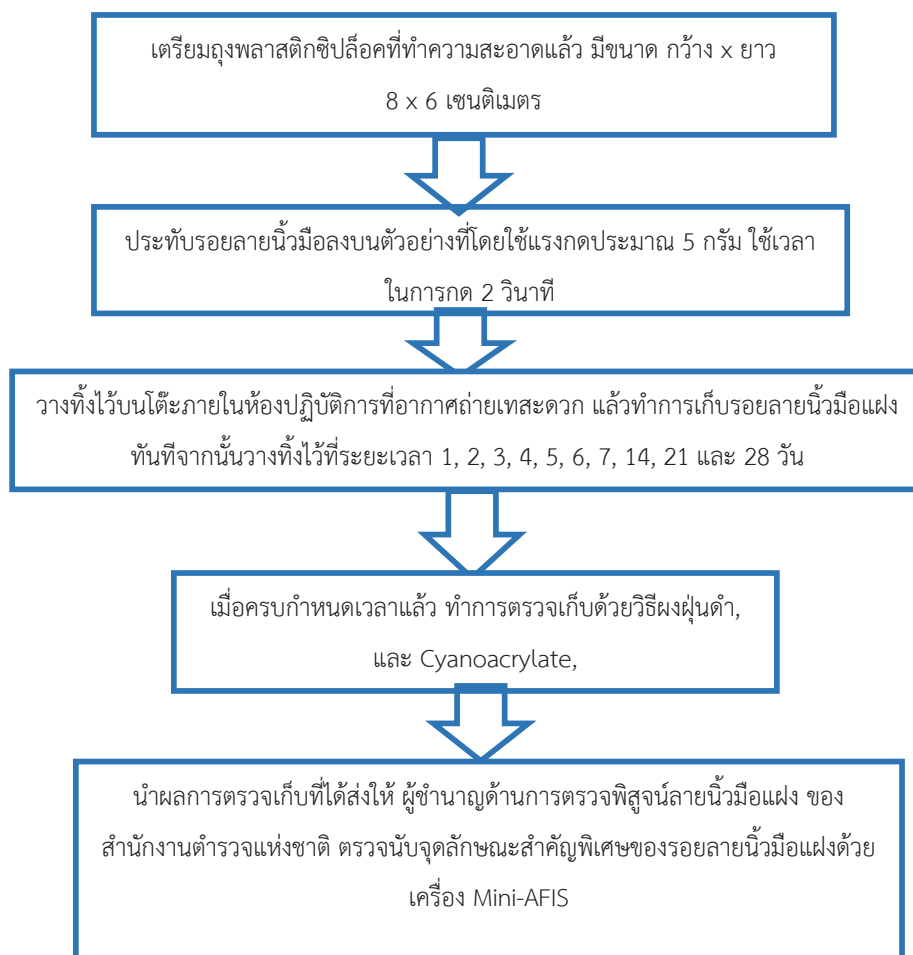
ผงฝุ่นดำ ยี่ห้อ KS บริษัทแอสคอน อินชิลัน จำกัด, Cyanoacrylate (ยี่ห้อ Defsec Global), ตู้อบ Super glue (ยี่ห้อ foster+freeman รุ่น MVC3000), เครื่องชั่งพิกัด 3,200 กรัม (ยี่ห้อ sartorius), แปรงปัดขนกระรอก (ยี่ห้อ KS บริษัทแอสคอน อินชิลัน จำกัด), โทรศัพท์มือถือ ไอโฟน 13 pro max, Polylight ยี่ห้อ ROFIN

การเตรียมตัวอย่างและวิธีการทดลอง

การเตรียมตัวอย่าง นำถุงพลาสติกชนิดลือคขนาด 8 x 6 เซนติเมตร มาทำความสะอาดด้วย 70% แอลกอฮอล์ แล้วทิ้งให้แห้ง ให้อาสาสมัครที่ไม่ผ่านการล้างมืออย่างน้อย 1 ชั่วโมง จากนั้นนำนิ้วหัวแม่มือขวามาสัมผัสบริเวณ ที่โชน หน้าผาก จมูก หรือคาง แล้วประทับรอยลายนิ้วมือลงบนตัวอย่างถุงพลาสติกชนิดลือคที่ทำความสะอาดเตรียมไว้แล้ว ด้วยแรงกดประมาณ 5 กรัม ใช้เวลาในการกดประมาณ 2 วินาที จำนวน 1 รอย ต่อ 1 แผ่น

วิธีการทดลอง นำถุงพลาสติกชนิดลือคที่ประทับรอยลายนิ้วมือแฝงแล้ว วางทิ้งไว้บนโต๊ะในห้องปฏิบัติการที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก จากนั้นทำการตรวจเก็บตามเวลา 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 21 และ 28 วัน ตามลำดับ จากนั้นนำตัวอย่างที่วางไว้ทันทีและครบระยะเวลาตามที่กำหนดในแต่ละวัน มาตรวจเก็บด้วย 2 วิธี ดังนี้ 1) วิธีการปิดผงฝุ่นดำ ทำการปิดผงฝุ่นบนรอยลายนิ้วมือแฝง และ 2) Cyanoacrylate นำไปใส่ตู้อบ Super Glue และอบเป็นระยะเวลา

30 นาที บันทึกข้อมูลโดยการถ่ายภาพ ด้วยกล้องโทรศัพท์มือถือยี่ห้อ ไอโฟน รุ่น 13 Pro max ทำการส่งรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้ให้กับผู้ชำนาญด้านการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝงของสำนักงานตำรวจแห่งชาติ ทำการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยเครื่อง Mini-AFIS รายละเอียดขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างและวิธีการทดลองที่ได้กล่าวมาข้างต้นแล้วนั้น มาสรุปเป็นแผนภาพ



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างและวิธีการทดลอง

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลของรอยลายนิ้วมือแฝง โดยการนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง (minutiae) ด้วยเครื่อง Mini-AFIS และเกณฑ์การให้คะแนนระดับคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง โดยหลักเกณฑ์การแปลค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง ที่ได้ออกแบบเป็นช่วงระดับจำนวน 5 ระดับ ซึ่งมีวิธี ดังนี้

$$\frac{\text{จำนวน minutiae ที่พบมากที่สุด} - \text{จำนวน minutiae ที่พบน้อยที่สุด}}{\text{จำนวนชั้น}} = \frac{74.5 - 7.5}{5} = 13.4$$

ซึ่งสามารถแบ่งเกณฑ์ได้เป็น 61.1 - 74.5 จุดอยู่ในระดับมากที่สุด 47.7 - 61.09 จุดอยู่ในระดับมาก 34.3 - 47.69 จุดอยู่ในระดับปานกลาง 20.9 - 34.29 จุดอยู่ในระดับน้อย 7.5 - 20.89 จุดอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อค ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่น และ Cyanoacrylate โดยใช้ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน

3. การวิเคราะห์สมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน

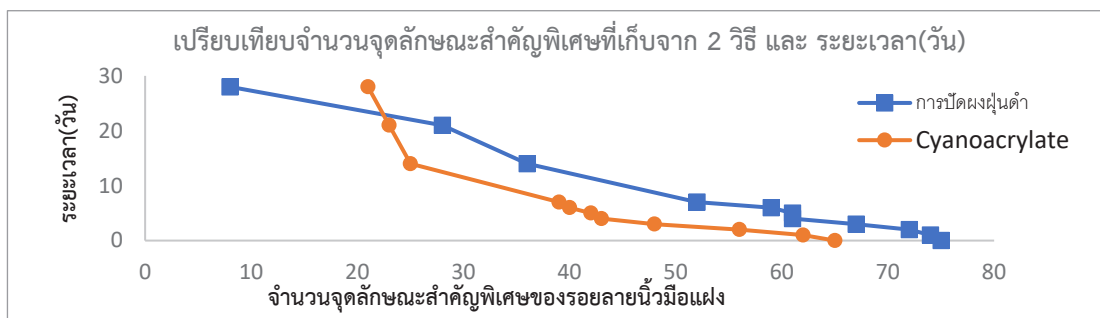
โดยผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) Hinkle (1998) ว่ามีความสัมพันธ์ในระดับใดไว้ดังนี้ 0.90 - 1.00 ระดับสูงมาก 0.70 - 0.90 ระดับสูง 0.50 - 0.70 ระดับปานกลาง 0.30 - 0.50 ระดับต่ำ 0.00 - 0.30 ระดับต่ำมาก

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

1) การวิเคราะห์คุณภาพของรอยลายนิ้วมือ

พบว่า ที่ระยะเวลาวันที่ 0-1 รอยลายนิ้วมือแฝงจากการเก็บทั้งสองวิธี คือ การปิดผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate ทั้งสองวิธี ($M_{BP} = 74.5$, $M_{CA} = 64.5$) ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงคุณภาพระดับมากที่สุดสามารถมองเห็นรูปแบบลายเส้น และ จุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงได้อย่างชัดเจนมาก สามารถใช้ในการตรวจเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคลได้ดีมากที่ระยะเวลาวันที่ 2-3 (ที่ 2, 3 วัน $M_{BP} = 71.5, 67$, $M_{CA} = 56, 48$) รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากวิธีผงฝุ่นดำนั้น ยังคงมีคุณภาพระดับมากที่สุด แต่ Cyanoacrylate นั้น มีคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ระดับสูง สามารถมองเห็นรูปแบบ ลายเส้น และ จุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง ได้อย่างชัดเจน แต่ทั้งสองวิธีก็ยังสามารถตรวจเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคลได้ดี ที่ระยะเวลาวันที่ 4-7 (ที่ 4-7 วัน $M_{BP} = 61, 60.5, 58.5, 52$, $M_{CA} = 43, 41.5, 40, 39$) รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากวิธีผงฝุ่นดำนั้น ยังคงมีคุณภาพระดับสูง แต่ Cyanoacrylate นั้น มีคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ระดับปานกลาง ในส่วนของวิธีผงฝุ่นดำนั้น คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงเหมือนกับ วันที่ 0-3 แต่สำหรับ Cyanoacrylate ระยะเวลาวันที่ 4-7 นั้น ให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงเพียงแค่ปานกลาง คือ ความชัดเจนของลายเส้นและรูปแบบลดลงจากวันแรก ๆ สำหรับตั้งแต่ระยะเวลาตั้งแต่วันที่ 14-28 (ที่ 14, 21, 28 วัน $M_{BP} = 35.5, 28, 7.5$, $M_{CA} = 25, 22.5, 20$) ในวันที่ 14 นั้น การเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำนั้นยังให้คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงระดับปานกลาง ในขณะที่ Cyanoacrylate ตั้งแต่ ระยะเวลาวันที่ 14 เป็นต้นไปนั้น รอยลายนิ้วมือแฝงที่ได้มีคุณภาพต่ำทั้งหมดแต่ก็ยังมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษเพียงสำหรับใช้ในการตรวจเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคลได้ มีเพียงการเก็บด้วยวิธีผงฝุ่นดำเท่านั้น ที่ระยะเวลาวันที่ 28 ระดับคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ระดับน้อยที่สุด จนไม่สามารถตรวจพิสูจน์เปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคลได้ แสดงดังภาพที่ 2

จากผลการทดลองข้างต้นนั้น มีความสอดคล้องกับผลการวิจัยอ้างอิงจาก Pahade (2015) ที่บอกว่าการปิดผงฝุ่นดำนั้นให้จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงได้มากกว่า Cyanoacrylate เพราะอนุภาคของผงฝุ่นนั้นมีความจำเพาะกับไขมันบน sebaceous gland และน้ำ ของรอยลายนิ้วมือแฝง และ Yamashita (2010) ที่กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงมีน้ำ 90% อีก 10% เป็น ไขมัน โปรตีน และ เกลือแร่ หรือ สารอื่น ๆ เมื่อระยะเวลาผ่านไปน้ำและไขมันค่อยสลายไปจึงทำให้จุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงลดลงตามลำดับ



ภาพที่ 2 แสดงกราฟเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บจาก 2 วิธี ได้แก่ วิธีการปิดผงฝุ่นดำ, Cyanoacrylate และ ระยะเวลา (วัน)

2) การเปรียบเทียบจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อค ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate โดยใช้การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน

สมมติฐานทางการวิจัย

การเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อคด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำสามารถตรวจเก็บจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงได้มากกว่า Cyanoacrylate อย่างมีนัยสำคัญ

สมมติฐานทางสถิติ

$$H_0 : \mu_{\text{วิธีการปิดผงฝุ่นดำ}} \leq \mu_{\text{Cyanoacrylate}} \quad H_1 : \mu_{\text{วิธีการปิดผงฝุ่นดำ}} > \mu_{\text{Cyanoacrylate}}$$

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษบนถุงพลาสติกซิปล็อค

วิธีการเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง	N	Mean	S.D.	Std. Error Mean	t	P-value
การปิดผงฝุ่นดำ	11	53.636	21.424	2.799	-4.158	0.002**
Cyanoacrylate	11	42.000	15.113			

จากตารางที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง จากทั้ง 2 วิธี โดยการใช้สถิติการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่มที่สัมพันธ์กัน พบว่า จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากวิธีการปิดผงฝุ่นดำมีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 53.64 จุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 21.424 และจาก Cyanoacrylate มีค่าเฉลี่ย (M) เท่ากับ 42.00 จุด ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 15.113 ค่าเฉลี่ย (M) ของความต่างเท่ากับ 2.799 ค่า t-test มีค่าเท่ากับ -4.158 ค่า P-value มีค่าเท่ากับ 0.002 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง ที่ตรวจเก็บด้วยวิธี การปิดผงฝุ่นดำมีค่าเฉลี่ยมากกว่าจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากผลการวิจัยพบว่าสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Wongsongia (2019) ศึกษาเปรียบเทียบความเสถียรของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับอยู่วัตถุพยานที่เป็นพลาสติก ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate สำหรับค่าทางสถิติของทั้งวิธีการปิดผงฝุ่นดำและ Cyanoacrylate นั้นมีระดับของการยอมรับได้ที่ 0.05 และงานวิจัยของ Adelila. (2018) ที่บอกว่า วิธีการปิดผงฝุ่นดำนั้นให้จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่มากกว่า cyanoacrylate เนื่องจาก ผงฝุ่นดำนั้นมีความจำเพาะต่อการจับกับไขมัน ทำให้ความคมชัด ลายเส้นและรูปแบบที่ชัดเจน

3) การวิเคราะห์สมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วย สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน

สมมติฐานทางการวิจัย

1. ระยะเวลาลงประทับลายนิ้วมือมีความสัมพันธ์กับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำอย่างมีนัยสำคัญ

2. จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำสามารถใช้พยากรณ์ระยะเวลาลงประทับลายนิ้วมืออย่างมีนัยสำคัญ

3. ระยะเวลาลงประทับลายนิ้วมือมีความสัมพันธ์กับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate อย่างมีนัยสำคัญ

4. จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate สามารถใช้พยากรณ์ระยะเวลาลงประทับลายนิ้วมืออย่างมีนัยสำคัญ

สมมติฐานทางสถิติ

$$1) H_0 : \mu_{\text{วิธีการปิดผงฝุ่นดำ}} = 0$$

$$H_1 : \mu_{\text{Cyanoacrylate}} \neq 0$$

$$\begin{aligned}
 2) H_0 : \mu_{\text{วิธีการปิดผงดุนดำ}} &= 0 \\
 H_1 : \mu_{\text{Cyanoacrylate}} &\neq 0 \\
 3) H_0 : \mu_{\text{วิธีการปิดผงดุนดำ}} &= 0 \\
 H_1 : \mu_{\text{Cyanoacrylate}} &\neq 0 \\
 4) H_0 : \mu_{\text{วิธีการปิดผงดุนดำ}} &= 0 \\
 H_1 : \mu_{\text{Cyanoacrylate}} &\neq 0
 \end{aligned}$$

การวิเคราะห์สมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษโดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน โดยการวิเคราะห์นั้นประกอบไปด้วยตัวแปร จำนวน 2 ตัวแปร โดยที่ กำหนดให้ตัวแปรตาม คือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีการตรวจเก็บ จำนวน 2 วิธี ได้แก่ 1) วิธีการปิดผงดุนดำ 2) Cyanoacrylate และ ตัวแปรพยากรณ์ คือ ระยะเวลาลงประทับลายนิ้วมือ ตามสมมติฐานดังต่อไปนี้ ในส่วนนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 หัวข้อ ได้แก่ 1) วิธีการปิดผงดุนดำที่ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อค 2) Cyanoacrylate ที่ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อค

1) วิธีการปิดผงดุนดำที่ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อค

1.1 ระยะเวลาที่ทำการทดลองตั้งแต่ 0-28 วัน

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อพยากรณ์ระยะเวลาลงประทับลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บด้วยวิธีการปิดผงดุนดำ กับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ระยะเวลา 0-28 วัน

ปัจจัย	B	Std.Er.	Beta	t	P-value
จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ	0.415	0.020	0.990	26.645	0.000**
(Constant)	30.535				
$R = 0.990^*$ $R^2 = 0.980$ $R^2_{\text{adjust}} = 0.977$ $F = 431.757^*$ $\text{Sig. } F = 0.000$ $\text{SEest} = \pm 1.353$					
*p < 0.05					

จากตารางที่ 2 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีการปิดผงดุนดำ มีความสัมพันธ์กับระยะเวลา (วัน) ที่เพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงมาก ($r = 0.990$) และสามารถพยากรณ์ระยะเวลาลงประทับลายนิ้วมือได้ร้อยละ 97.7 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า P-value เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีการปิดผงดุนดำที่ลดลงสามารถใช้พยากรณ์ระยะเวลาลงประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นด้วยการตรวจเก็บด้วยวิธีการปิดผงดุนดำได้โดยมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 1.353 และสมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อทราบจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ลดลง กำหนดให้ y คือ ระยะเวลา (วัน) x คือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง ดังจะได้สมการ $y = 30.535 - 0.415x$

2) Cyanoacrylate ที่ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกซิปล็อค

2.1 ระยะเวลาที่ทำการทดลองตั้งแต่ 0-28 วัน

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate กับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง

ปัจจัย	B	Std.Er.	Beta	t	P-value
จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ	1.503	0.251	0.894	18.223	0.000**
(Constant)	54.437				
$R = 0.894^*$ $R^2 = 0.800$ $R^2_{\text{adjust}} = 0.777$ $F = 35.941^*$ $\text{Sig. } F = 0.000$ $\text{SEest} = \pm 7.129$					
*p < 0.05					

จากตารางที่ 3 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate มีความสัมพันธ์กับ ระยะเวลา (วัน) ที่เพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงมาก ($r = 0.894$) และสามารถพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 80.0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า P-value เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลดลงสามารถใช้พยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate ได้ โดยมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 7.129 และสมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อทราบจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง กำหนดให้ y คือ ระยะเวลา (วัน) x คือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง ดังจะได้สมการ $y = 54.437 - 1.503x$

จาก ระยะเวลาที่ทำการทดลองตั้งแต่ 0-28 วันของ Cyanoacrylate นั้นจะเห็นได้ว่า ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลดลงตาม ระยะเวลา ตั้งแต่ 0-14 วันนั้น มีค่าเฉลี่ยที่มีแนวโน้มลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยระยะเวลา ตั้งแต่ 14-28 วัน เริ่มมีการคงที่ จึงส่งผลให้เมื่อทำการวิเคราะห์ทางสถิติที่ระยะตั้งแต่ 0-28 วันจะเห็นได้ว่า ค่า $r = 0.894$ และสามารถพยากรณ์จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงได้ร้อยละ 80.0 ถ้าหากทำการแยกวิเคราะห์ทางสถิติจะได้ค่าทางสถิติของระยะเวลา ตั้งแต่ 0-14 วัน $r = 0.941$ และสามารถพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 88.5 และ ค่าทางสถิติของระยะเวลา ตั้งแต่ 14-28 วัน $r = 0.998$ และสามารถพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 99.6 จะเห็นได้ว่า ถ้าวิเคราะห์โดยการแยกออกเป็นระยะเวลา 0-14 วัน กับ 14-28 วัน จะได้ค่า r ที่ดีกว่า เข้าใกล้ 1 มากกว่า และร้อยละของการพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นจะได้ร้อยละ 88.5 และ ร้อยละ 99.6 ตามลำดับ ซึ่งมากกว่า ที่ระยะเวลา 0-28 วัน ร้อยละของการพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นจะได้ร้อยละเพียง 80.0 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการแยกการวิเคราะห์การถดถอยเพื่อพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate กับ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง แยกออกเป็นสองช่วงระยะเวลา

2.2 ระยะเวลาที่ทำการทดลองตั้งแต่ 0-14 วัน

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate กับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ระยะเวลา 0-14 วัน

ปัจจัย	B	Std.Er.	Beta	t	P-value
จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ	0.313	0.043	0.941	9.409	0.000**
(Constant)	19.261				
$R = 0.941^*$ $R^2 = 0.885$ $R^2_{\text{adjust}} = 0.869$ $F = 54.009^*$ $\text{Sig. } F = 0.000$ $\text{SEest} = \pm 1.510$					
*p < 0.05					

จากตารางที่ 4 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate มีความสัมพันธ์กับ ระยะเวลา (วัน) ที่เพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงมาก ($r = 0.941$) และสามารถพยากรณ์ ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 88.5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า P-value เท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลดลงสามารถใช้พยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate ได้ โดยมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 1.510 และสมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อทราบจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง กำหนดให้ y คือ ระยะเวลา (วัน) x คือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง ดังจะได้สมการ $y = 19.261 - 0.313x$

2.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลองตั้งแต่ 14-28 วัน

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์การถดถอยเพื่อพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate กับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ระยะเวลา 14-28 วัน

ปัจจัย	B	Std.Er.	Beta	t	P-value
จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ	3.098	0.199	0.998	20.183	0.032**
(Constant)	91.230				
$R = 0.998^*$ $R^2 = 0.996$ $R^2_{\text{adjust}} = 0.992$ $F = 243.000^*$ $\text{Sig. } F = 0.041$ $\text{SEEst} = \pm 0.634$					
*p < 0.05					

จากตารางที่ 5 จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate มีความสัมพันธ์กับ ระยะเวลา (วัน) ที่เพิ่มขึ้น โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับสูงมาก ($r = 0.998$) และสามารถพยากรณ์ ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นได้ร้อยละ 99.6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ค่า P-value เท่ากับ 0.032 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 แสดงว่ายอมรับ H_1 นั่นคือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ลดลงสามารถใช้พยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือที่เพิ่มขึ้นที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate ได้ โดยมีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์เท่ากับ ± 0.634 และสมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อทราบจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง กำหนดให้ y คือ ระยะเวลา (วัน) x คือ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง ดังจะได้สมการ $y = 91.230 - 3.098x$

จากผลการทดลองการวิเคราะห์สมการพยากรณ์ระยะเวลากับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วย สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน สมมติฐานการวิจัย ทั้ง 4 ข้อนั้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Cadd (2015) ที่ศึกษาองค์ประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกทิ้งไว้นานพบว่า เมื่อระยะเวลาผ่านไป 30 วันแรกนั้น น้ำ และ ไขมัน บน sebaceous gland นั้นลดลงสลายไปอย่างรวดเร็ว จึงจะเป็นได้ จากจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยวิธีการบัดผงฝุ่นดำ มีการลดลงอย่างต่อเนื่อง ที่ระยะเวลา 0-28 วัน แต่สำหรับ Cyanoacrylate นั้น จะจับกับกรดอะมิโนและน้ำ บนรอยลายนิ้วมือแฝง ในงานวิจัย Cadd (2015) พบว่า กรดอะมิโนมีความเสถียรค่อนข้างมาก สามารถคงอยู่ได้ถึง 236 วัน จึงตอบผลการวิจัยที่ระยะเวลา 14-28 วัน ที่ตรวจเก็บด้วย Cyanoacrylate นั้นมีการลดลงอย่างคงที่ ในส่วนของ Cyanoacrylate นั้นยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ Paramakul (2018) ที่ทำการศึกษาระยะเวลากการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงบนถุงพลาสติกสีดำ ด้วย Cyanoacrylate ย้อมด้วย Rhodamine-6-G พบว่าที่ระยะเวลา 0-7 วัน จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมีการลดลงอย่างต่อเนื่องและที่ 14-28 วันนั้น รอยลายนิ้วมือแฝงมีการลดลงอย่างคงที่

4. สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลอง จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการเก็บด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate บนถุงพลาสติกซิปล็อคระยะเวลา 28 วัน นำมาวิเคราะห์ผลด้วย สถิติเชิงพรรณนา, สถิติอ้างอิง และ สมการพยากรณ์ระยะเวลา(วัน)กับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง พบว่า วิธีการปิดผงฝุ่นดำนั้น สามารถให้จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงได้มากกว่า Cyanoacrylate ที่ระดับ 0.05 แต่จะพบว่าที่ระยะเวลา 0-21 วันแรกนั้น ทั้งวิธีการปิดผงฝุ่นดำ และ Cyanoacrylate นั้นสามารถตรวจเก็บแล้วนำไปตรวจเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคลได้ แต่ที่ระยะเวลา 28 วันนั้น เฉพาะรอยลายนิ้วมือแฝงวิธีการปิดผงฝุ่นดำไม่สามารถนำไปตรวจเปรียบเทียบยืนยันได้ สำหรับการพยากรณ์ระยะเวลากับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงนั้น สามารถสร้างสมการพยากรณ์ได้ทั้งสองวิธีการตรวจเก็บ ผลลัพธ์จากสมการพยากรณ์ของวิธีการปิดผงฝุ่นดำ มีความสัมพันธ์ในระดับสูงมาก ($r = 0.990$) และสามารถพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือได้ร้อยละ 98.0 Cyanoacrylate มีความสัมพันธ์ในระดับสูง ($r = 0.894$) ที่ระยะเวลา 0-28 วัน สามารถพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือได้ร้อยละ 80.0 เมื่อพิจารณาจากกราฟค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บด้วย Cyanoacrylate และ ระยะเวลา (วัน) พบว่าในระยะเวลา 0-14 วัน จะมีความชันของกราฟแตกต่างกับระยะเวลา 14-28 วัน จึงแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ช่วงระยะเวลา ทำให้ได้ความสัมพันธ์ที่สูงขึ้นและสมการที่ได้สามารถพยากรณ์ได้แม่นยำขึ้น ค่า r ($r_{0-14} = 0.941$, $r_{14-28} = 0.998$) อยู่ในระดับสูงมาก และ สามารถพยากรณ์ระยะเวลาหลังประทับลายนิ้วมือได้ร้อยละ 88.5 และ 99.6 ตามลำดับ ดังนั้นสำหรับ Cyanoacrylate ทำการสร้างสมการพยากรณ์เป็นสองช่วง เนื่องจาก ที่ระยะเวลา 0-14 วันแนวโน้มการลดลงของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นลดลงอย่างต่อเนื่อง แต่ที่ระยะเวลา 14-28 วันลดลงอย่างคงที่ เมื่อทำการแยกสมการพยากรณ์ให้ผลลัพธ์ที่ดีกว่า

5. เอกสารอ้างอิง

- Adelila, S. 2018. Comparison between latent fingerprint identification using black powder and cyanoacrylate glue. Asian Journal of Chemistry, 30(12), 2615-2620.
- Aroonsangthong, A. 2020. The Comparative Study of the Appearance of Latent Fingerprint on Leather by Using Superglue Method, Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy. (in Thai)
- Cadd, S. 2015. Fingerprint composition and aging: A literature review. Science & Justice, 55(4), 219-238.
- Hinkle, D.E. 1998. Correlation: A measure of relationship. Applied statistics for the behavioral sciences, 4(1), 105-131.
- Pahade, N.K. 2015. A literature on development of latent fingerprint by small particle reagent. The International Journal of Science and Technology, 3(5), 105.
- Paramakul, E. 2018. The Experimental Study of Latent Fingerprints' Stability on Black Garbage bag (Thin type) by Superglue Fuming and Rhodamine-6G Dyeing, Master of Science Program in Forensic Science graduate School, Suansunandha Rajabhat University. (in Thai)
- Wongsongja, N. 2019. Comparison of stability latent fingerprint on plastic. International Academic Multidisciplinary Research Conference in Amsterdam 2019.
- Yamashita, B. 2010. Fingerprint Sourcebook-Chapter 7: Latent Print Development. In: US Dept. of Justice, Office of Justice Programs, National Institute of Justice.