

การศึกษาผงฝุ่นจากบอระเพ็ดเพื่อใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ไม่มีรูพรุน

A Study on the Use of Tinospora Cordifolia Powder for Latent Fingerprint Detection on Non-Porous Surfaces

เมทีนี มานะจรรยาพงศ์¹, วรวัช วิชชวานิชย์²

นักศึกษาระดับวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

สาขานิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ^{1, 2},

Metinee Manajanyapong¹, Woratouch Witchuwanich²

Master of Science student in Law, Royal Police Academy^{1,2}

E-mail: Manajanyapong_38@hotmail.com^{1,2}

Received: February 19, 2024; Revised: April 4, 2024; Accepted: May 14, 2024

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันมีการก่อคดีอาชญากรรมเพิ่มมากขึ้น การตรวจพิสูจน์โดยใช้ลายนิ้วมือแฝงเป็นอีกทางเลือกในการตรวจหาเอกลักษณ์บุคคลเพื่อหาตัวผู้กระทำความผิดมาลงโทษ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝง และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคุณภาพลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ผงฝุ่นบอระเพ็ดบนวัตถุที่ต่างกัน และนำมาทำการทดสอบตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ไม่มีรูพรุน 3 ชนิด ได้แก่ แผ่นซีดี กระຈก และชามเซรามิก ผลการทดลอง พบว่า ผงฝุ่นจากบอระเพ็ดสามารถทำให้เกิดการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝง และจากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงจากผงฝุ่นบอระเพ็ดสำเร็จรูป พบว่าสามารถทำให้ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวทั้งสามชนิดได้ชัดเจน และจากการหาค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ พบว่า บนพื้นผิวแผ่นซีดีมีจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุด รองลงมาเป็นบนพื้นผิวกระຈก และบนพื้นผิวชามเซรามิก ตามลำดับ เมื่อได้เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแตกต่างจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นผิวแผ่นซีดีและกระຈกไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับชามเซรามิก

คำสำคัญ: ผงฝุ่นบอระเพ็ด รอยลายนิ้วมือแฝง พื้นผิวไม่มีรูพรุน เครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง

ABSTRACT

There are a lot of criminal cases nowadays. Using latent fingerprint analysis is an alternative means to detect the criminals. This experimental research aimed to study the use of powder from

Tinospora cordifolia to detect latent fingerprints on non-porous objects to observe the quality of the fingerprints. *Tinospora cordifolia* powder from *Tinospora cordifolia*'s stem contains phytosterol which have the structure similar to cholesterol that is a derivative of fatty acid. So phytosterol can match with sebum to visualize latent fingerprints on non-porous objects. In this experiment CDs, glass and ceramic plates were used to collect an average of minutiae measured with fingerprint. From the results of the experiment, it was found that the *Tinospora cordifolia* powder can make latent fingerprints visualize on all 3 types of surfaces. And from the minutiae collected, it was found that CDs have the most average of minutiae, followed by glass and ceramic plates, respectively. When comparing the average of the different points at a significance level of 0.05, it was also found that the special characteristics of CDs and glass surfaces were not significantly different, but it was significantly different when compared to ceramic plates.

KEYWORDS: Fingerprint Comparison Latent fingerprints Non-porous surfaces *Tinospora cordifolia*

บทนำ

ในปัจจุบันสังคมไทยยังคงมีการก่ออาชญากรรมมากมาย ซึ่งจากรายงานของศูนย์พยากรณ์สถานการณ์อาชญากรรมแห่งชาติ พบว่าการก่ออาชญากรรมตั้งแต่ปี 2565 นั้นมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ซึ่งการหาผู้กระทำผิดที่แท้จริงมาลงโทษตามกฎหมายต้องใช้กระบวนการยุติธรรม และสถานที่เกิดเหตุมักจะมีพยานหลักฐานสามารถนำไปใช้ในการตรวจหาสาเหตุของการเสียชีวิต การสืบพยาน สืบสวน สอบสวน โดยเฉพาะที่จะต้องมีการรวบรวมพยานหลักฐานมายืนยันให้สามารถพิสูจน์ความผิดได้อย่างชัดเจน สถานที่เกิดเหตุผู้กระทำผิดมักจะมีการทิ้งร่องรอยไว้อย่างไม่ได้ตั้งใจทุกครั้งซึ่งจะเป็นหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ต่อไปเพื่อเก็บวัตถุพยาน รวบรวม รักษา และมีการส่งต่อให้พิสูจน์หลักฐานทำหน้าที่ตรวจพิสูจน์วัตถุพยานที่เกิดเหตุเพื่อหาผู้กระทำผิด

การตรวจพิสูจน์โดยใช้ลายนิ้วมือแฝงเป็นอีกทางเลือกในการตรวจหาเอกลักษณ์บุคคลเพื่อหาตัวผู้กระทำความผิดการตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลนั้นมีหลายวิธี สถานที่เกิดเหตุการณ์เก็บรวบรวมพยานหลักฐานที่สำคัญทางด้านนิติวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง คือ ลายนิ้วมือ เนื่องจากลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลจะไม่สามารถซ้ำกันแม้กระทั่งแฝด และไม่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนเสียชีวิต ลายนิ้วมือจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้ในการบ่งชี้หาตัวผู้กระทำความผิด เมื่อมีการจับสัมผัสวัตถุ ไขมัน และเหงื่อที่ถูกขับออกจากต่อมเหงื่อที่อยู่บนเส้นขนของลายนิ้วมือ และจะติดอยู่ที่วัตถุ ในบางเหตุการณ์ผู้กระทำความผิดอาจมีการหยิบจับของบนโต๊ะหรืออุปกรณ์ภายในสถานที่เกิดเหตุ จึงทำให้เกิดการปรากฏของลายนิ้วมือแฝง เช่น จาน ชาม กระชก แก้ว หน้าต่าง ประตู ของใช้ภายในสถานที่เกิดเหตุ เป็นต้น ซึ่งจะพบบนวัตถุพยานหลากหลายชนิดซึ่งมีทั้งมีรูพรุน และไม่มีรูพรุน

โดยงานวิจัยของ Kulvir et al. (2013) ได้ศึกษาวิธีการหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ซิลิกา และทำการศึกษากับพื้นผิวต่างๆ ได้แก่ พลาสติก แก้ว กระamik แผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ กระดาษคาร์บอน กล่องไม้ขีดไฟ กระดาษแข็ง แผ่นไม้อัดเคลือบมัน พื้นผิวด้านบน และซีดี และพื้นผิวกระดาษนิตยสาร สีเคลือบ ซึ่งผลการทดลองที่ได้พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏชัดเจนบนพื้นผิวทุกชนิด และงานวิจัยของ สิตา ไข่แข็ง (2562) ได้ทำ งานวิจัยลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ผงฝุ่นจากสปอร์ของ เพิร์นริบบิ้นบนพื้นผิววัสดุที่แตกต่างกัน ได้แก่ แผ่น อะลูมิเนียม (กระป๋องน้ำอัดลม) กระamik และ พลาสติก (กล่องซีดี) โดยประเมินคุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝงจากการตรวจเก็บ คือการนับจำนวน จุดลักษณะสำคัญ พิเศษ (Minutiae) ด้วย เครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison) พบว่า รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏบนพื้นผิวทุกชนิดที่ทำการทดสอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจการศึกษาผงฝุ่นจากบอระเพ็ดในประเทศไทย พบว่าในประเทศไทยมีบอระเพ็ดกระจายอยู่แทบทุกภาค สามารถหาซื้อได้ง่ายตามแหล่งขายตามท้องตลาด และนำมาทำ ยารักษาได้ทั้งคนและสัตว์ไม่เป็นพิษ ราคาถูก หาได้ง่าย ไม่มีสารตกค้างที่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และเป็นสมุนไพรไทยที่มีลักษณะสีเขียวจากธรรมชาติ และในลำต้นยังมีสารจำพวก ไฟโตสเตอรอล (Phytosterol) ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของไขมัน สามารถจับตัวได้กับซีบัม ที่อาจสามารถทำให้เกิดการปรากฏของลายนิ้วมือแฝงได้ ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าบอระเพ็ดจึงมีความน่าสนใจในการศึกษาวิจัย เพื่อใช้เป็นผงฝุ่นตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง และ การศึกษาวิจัยผงฝุ่นจะเป็นการนำพืชพรรณที่หาได้

ภายในประเทศมาสร้างมูลค่าเพิ่มและช่วยลดต้นทุนในการนำเข้าผงฝุ่นจากต่างประเทศ

จากที่กล่าวข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำงานวิจัยเรื่อง การศึกษาผงฝุ่นจากบอระเพ็ดเพื่อใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ไม่มีรูพรุน เพื่อตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝงที่ติดอยู่บนวัตถุที่นำมาเป็นตัวอย่างในการทำวิจัยครั้งนี้ เพื่อนำมาประยุกต์ในการใช้ในงานคดีเพื่อตรวจสอบชัดเจนของลายนิ้วมือแฝง ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ไม่มีรูพรุน

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาผลการปรากฏของลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ผงฝุ่นจากบอระเพ็ดในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ไม่มีรูพรุน

2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคุณภาพลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ผงฝุ่นบอระเพ็ดบนวัตถุที่ไม่มีรูพรุน

สมมติฐาน

1. การเก็บลายนิ้วมือจากผงฝุ่นจากบอระเพ็ดสามารถทำให้เกิดการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุนได้

2. การใช้ผงฝุ่นบอระเพ็ดตรวจลายนิ้วมือแฝงทำให้ตรวจเก็บลายนิ้วมือบนพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุนได้ชัดเจน ตามหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. สามารถนำผงบอระเพ็ดมาใช้ในการเพื่อตรวจรอยนิ้วแฝง

2. เพิ่มมูลค่าของสมุนไพรไทย และหาได้ง่ายตามท้องตลาดและพื้นที่ในประเทศ

3. เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องทางด้านพิสูจน์หลักฐานลายนิ้วมือและพัฒนาต่อยอดการตรวจลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวเรียบกับวัตถุพยานอื่นๆ ได้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมผงฝุ่น

นำผงบอระเพ็ดสำเร็จรูปโดยใช้ส่วนของลำต้น (บ.สมุนไพรรักษาพระจันทร์) โดยค่าความละเอียดของผงฝุ่น 80-100 Mesh และนำผงฝุ่นบอระเพ็ดสำเร็จรูปมาบรรจุไว้ในภาชนะที่มีฝาปิดนำไปอบไล่ความชื้นด้วยเครื่องตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven) ในอุณหภูมิ 105(±5) องศาเซลเซียส เวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น (Desiccator) ก่อนนำมาทดสอบคุณสมบัติของผงฝุ่นต่อไป

2 การตรวจเก็บลายนิ้วมือ

นำวัตถุตัวอย่างที่มีพื้นผิวไม่มีรูพรุน ได้แก่ แผ่นซีดี, ขามเซรามิค และกระจก จากนั้นใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้วิจัยเพศ หญิง ช่วงอายุระหว่าง 28-29 ปี

จากนั้นทำความสะอาดบริเวณวัตถุตัวอย่างก่อนการทดสอบ โดยผู้วิจัยจะเลือกนิ้วโป้งด้านซ้ายในการทดสอบ ทำการประทับลงบนวัตถุตัวอย่าง การควบคุมสภาพของนิ้วมือโดยต้องไม่ล้างมือก่อนการประทับลงวัตถุอย่างน้อย 20 นาที ใช้น้ำหนักประมาณ 900-1000 กรัม โดยจะทำการประทับลายนิ้วมือบนเครื่องชั่งดิจิทัล (การเก็บตัวอย่างทำพื้นผิวละ 3 ซ้ำ) เพื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ

*ทุกการทำการทดสอบทุกครั้งให้ทำในห้องปิด อุณหภูมิห้อง ปิดแอร์ และพัดลม เพื่อให้ตัวอย่างรอยลายนิ้วมือแห้งมีสภาพใกล้เคียงกันในทุกตัวอย่าง

นำผงฝุ่นปิดบนบนผิววัตถุเบาๆ จนเริ่มเห็นลายรอยนิ้วมือแห้งที่มีผงฝุ่นเกาะอยู่ และนำลูกยางเป่าผงฝุ่นที่เป็นส่วนเกินออก

นำเทปใส 3M ลอกลายนิ้วมือที่ปรากฏลงบนผิววัตถุ โดยระวังไม่ให้มีฟองอากาศ และนำมาติดบนกระดาษแข็งสีดำที่มีพื้นผิวเรียบ

นำรอยลายนิ้วมือแห้งมาตรวจลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแห้ง (Fingerprint Comparison) โดยสแกนตัวอย่างลายนิ้วมือแห้งที่ resolution 1200 dpi ตรวจวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Fingerprint Comparison Software เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการตรวจสอบลายนิ้วมือเบื้องต้นของกองพิสูจน์หลักฐานภาค 5 ลำปาง และทำการวิเคราะห์คุณภาพของลายนิ้วมือแห้งที่พบหลังทำการเก็บบันทึกผลโดยผู้เชี่ยวชาญทางลายนิ้วมือแห้ง

3. วิธีวิเคราะห์ในการเก็บข้อมูล

การประเมินคุณภาพของการวิเคราะห์ลายนิ้วมือแห้ง โดยใช้เกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมินูเชีย (Minutiae) โดยแบ่งคะแนนเฉลี่ยเป็น 5 ช่วงระดับ เพื่อนำมาอธิบายความหมายของคุณภาพลายนิ้วมือแห้ง ซึ่งมีวิธีดังนี้ (รุ่งวรีย์ ทองธรรมชาติ, 2561)

สถิติในการใช้วิเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel โดยใช้วิธี One-Way ANOVA เพื่อหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประเมินคุณภาพของลายนิ้วมือแห้งที่เกิดขึ้นจากผงฝุ่นบอระเพ็ดบนผิววัตถุที่ไม่มีรูพรุน

การวิเคราะห์และการตรวจหารอยลายนิ้วมือแห้งบนวัตถุที่ไม่มีรูพรุนทั้ง 3 วัตถุ ผู้วิจัยได้กำหนดการนับจำนวนจุด Minutiae 10 จุด โดยอ้างอิงจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านลายนิ้วมือ ณ กองพิสูจน์หลักฐานภาค 5 ลำปาง เป็นผู้ตรวจพิสูจน์โดยใช้เครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแห้ง (Fingerprint Comparison) และใช้โปรแกรม

Fingerprint Comparison Software ในการตรวจลักษณะพิเศษ และวิเคราะห์ระดับคุณภาพลายนิ้วมือแฝง โดยอาศัยเกณฑ์การแปลค่าคะแนนเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ที่ได้ออกเป็นช่วงระดับจำนวน 5 ระดับ โดยผู้ตรวจพิสูจน์ที่ได้รับการแต่งตั้งจากสำนักงานพิสูจน์หลักฐานสำนักงานตำรวจแห่งชาติ (ฐิติวัฒน์ มหาวิโร, 2564)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

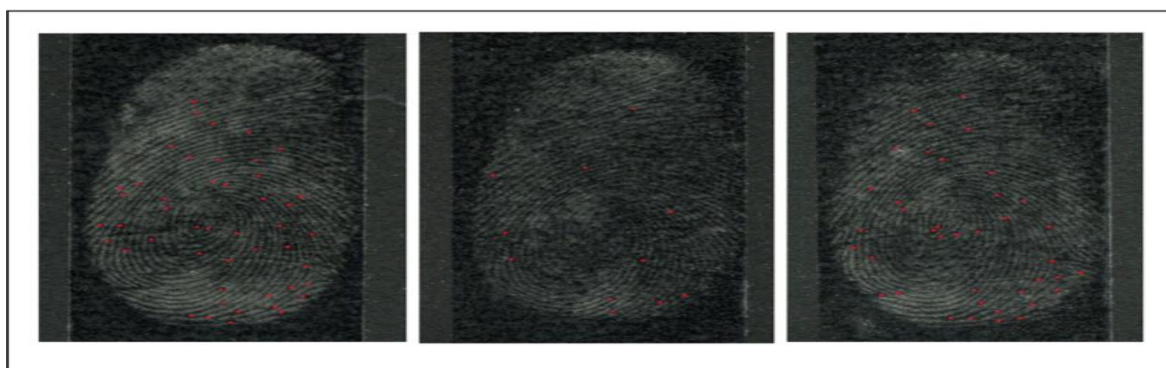
1. ศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นบอระเพ็ด

จากการศึกษาผงบอระเพ็ดนำมาใช้ตรวจลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุน 3 ชนิด ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่น ได้แก่ แผ่นซีดี กระฉก และชามเซรามิก จากนั้นนำรอยลายนิ้วมือนำมาเข้าเครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison) โดยใช้โปรแกรม Fingerprint Comparison Software เพื่อใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ไม่มีรูพรุน

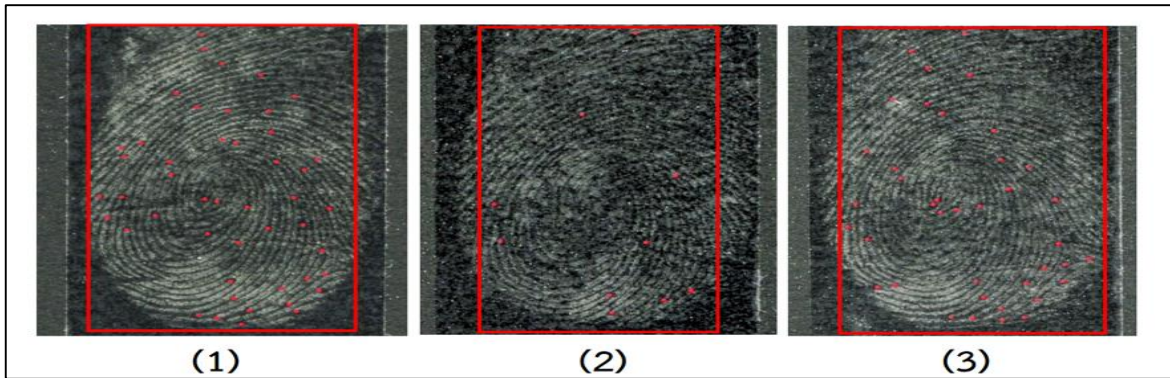
และเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการใช้ผงฝุ่นบอระเพ็ด ผลการศึกษางานวิจัย จากภาพที่ 1-6 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากบอระเพ็ดบนพื้นผิวไม่มีรูพรุน 3 ชนิด พบว่า บนพื้นผิวทั้ง 3 ชนิด ผงบอระเพ็ดสามารถทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏ มีความคมชัดสามารถมองเห็นลายเส้นและจุดลักษณะสำคัญพิเศษจากการเก็บตัวอย่าง ทั้ง 3 ซ้ำเป็นไปในลักษณะเดียวกันลายนิ้วมือได้ร่องรอยที่สมบูรณ์ชัดเจน

2. การปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพื้นผิวไม่มีรูพรุนในช่วงเวลาทันทีหลังการประทับ

จากการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุพื้นผิวไม่มีรูพรุน 3 ชนิด ในช่วงเวลาทันทีหลังจากมีการประทับลายนิ้วมือแล้วจะนำไปตรวจด้วยเครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison) ผลการศึกษางานวิจัยเป็นดังต่อไปนี้



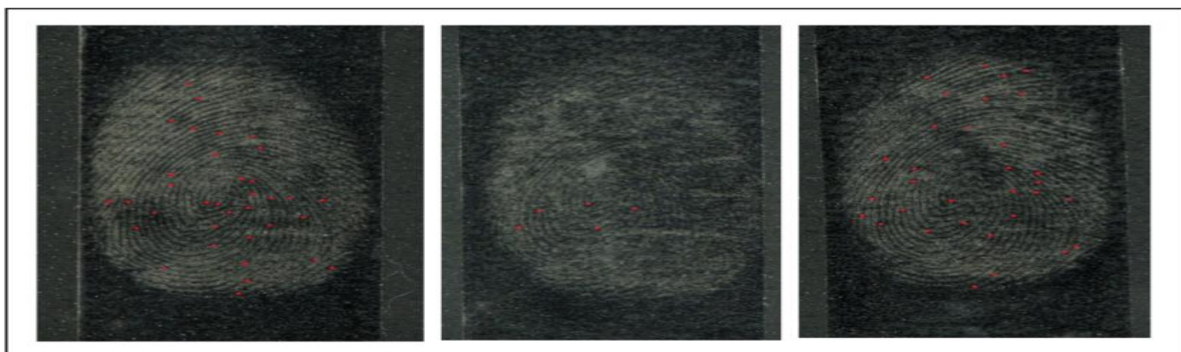
ภาพที่ 1 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากผงบอระเพ็ดบนพื้นผิวกระฉก



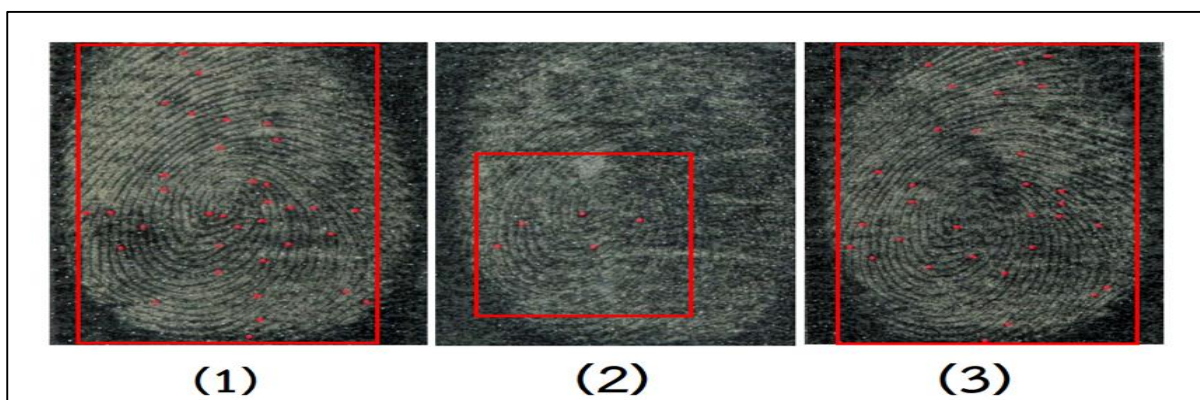
ภาพที่ 2 การตรวจวิเคราะห์จำนวนจุดมินูเชียรรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นบอระเพ็ดบนพื้นผิวกระจก

1. กระจก จากการศึกษ พบว่า ค่าเฉลี่ยจากการนับจำนวนจุดที่พบจากลักษณะจุดพิเศษโดยใช้เครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison) เท่ากับ 32.3 โดย

คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงอยู่ในระดับคะแนน 3 ระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาการประทับแต่ละครั้ง พบว่า การประทับในครั้งที่ 1 มีคุณภาพมากกว่าครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3



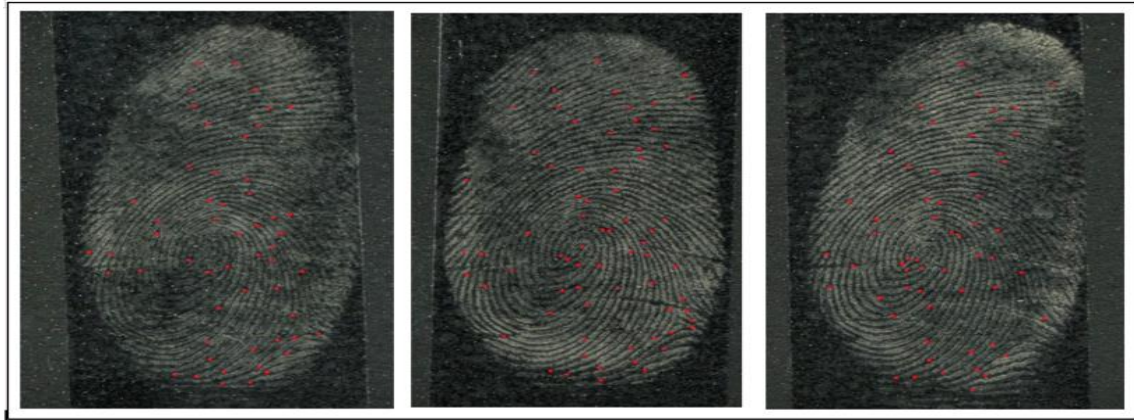
ภาพที่ 3 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากผงบอระเพ็ดบนพื้นผิวขามเซรามิก



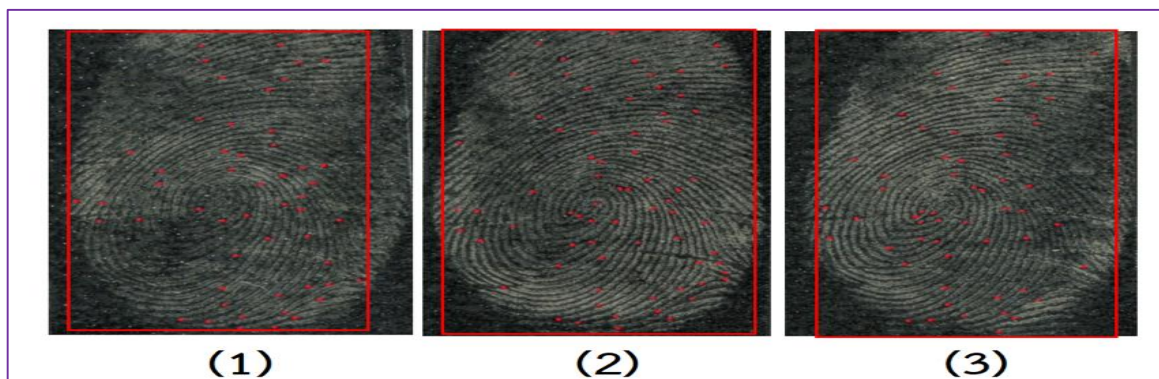
ภาพที่ 4 การตรวจวิเคราะห์จำนวนจุดมินูเชียรรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บผงบอระเพ็ดบนพื้นผิวขามเซรามิก

2. ชามเซรามิก จากการศึกษพบว่า ค่าเฉลี่ย จากการนับจำนวนจุดที่พบจากลักษณะจุดพิเศษ โดยใช้เครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison) เท่ากับ 24.0 โดย

คุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงอยู่ในระดับคะแนน 4 ระดับต่ำ เมื่อพิจารณาการประทับแต่ละครั้งพบว่า การประทับในครั้งที่ 1 มีคุณภาพมากกว่าครั้งที่ 2 และ ครั้งที่ 3



ภาพที่ 5 รอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากผงบอระเพ็ดบนพื้นผิวแผ่นซีดี



ภาพที่ 6 การตรวจวิเคราะห์จำนวนจุดมินูเชียรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บผงบอระเพ็ดบนพื้นผิวแผ่นซีดี

3. แผ่นซีดี จากการศึกษพบว่า ค่าเฉลี่ยจากการนับจำนวนจุดที่พบจากลักษณะจุดพิเศษ โดยใช้เครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison) เท่ากับ 60.7 โดยคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงอยู่ในระดับคะแนน 1 ระดับสูง เมื่อพิจารณาการประทับในแต่ละครั้งพบว่า การประทับในครั้งที่ 2 มีคุณภาพมากกว่าครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 3

สรุป จากตารางที่ 4 จะได้ว่าผลการตรวจสอบรอยลายนิ้วมือแฝง คุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝงหลังประทับ ด้วยการนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ โดยเครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison) พบว่า บนพื้นผิวไม่มีรูพรุนบนแผ่นซีดี มีคุณภาพมากกว่าบนพื้นผิววัตถุกระจก และชามเซรามิก รองลงมา คือ กระจก รายละเอียดตาม

การตรวจลายนิ้วมือแฝง แบ่งออกเป็น 5 ระดับ

ช่วงระดับที่ 5	56 ขึ้นไป	จุด หมายถึง	คุณภาพลายนิ้วมือระดับสูงที่สุด
ช่วงระดับที่ 4	42 - 55	จุด หมายถึง	คุณภาพลายนิ้วมือระดับสูง
ช่วงระดับที่ 3	28 - 41	จุด หมายถึง	คุณภาพลายนิ้วมือระดับปานกลาง
ช่วงระดับที่ 2	14 - 27	จุด หมายถึง	คุณภาพลายนิ้วมือระดับต่ำ
ช่วงระดับที่ 1	0 - 13	จุด หมายถึง	คุณภาพลายนิ้วมือระดับต่ำที่สุด

โดยคำนวณความกว้างแต่ละช่วงระดับจาก

$$\text{ความกว้างช่วงระดับ} = \frac{\text{จำนวนมินูเซียที่ตรวจพบสูงสุด} - \text{จำนวนมินูเซียที่ตรวจพบต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

$$= \frac{70 - 5}{5} = 13$$

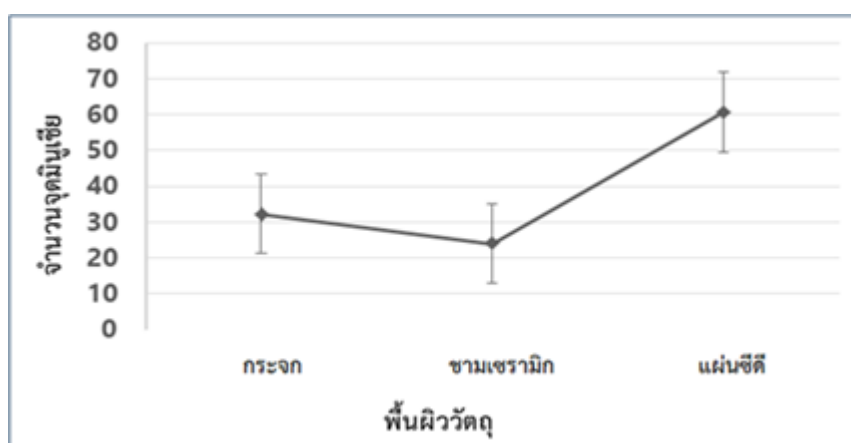
สถิติในการใช้วิเคราะห์งานวิจัยครั้งนี้
วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้
(One-Way ANOVA) เพื่อหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน และประเมินคุณภาพของลายนิ้วมือแฝง
ที่เกิดขึ้นจากผงฝุ่นบอระเพ็ดบนผิววัตถุที่ไม่มีรูพรุน

ตารางที่ 4 การปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนเครื่องหนังในช่วงเวลาทันทีหลังการประทับ

พื้นผิววัตถุ	จุดมินูเซีย					ระดับคุณภาพรอยนิ้วมือแฝง
	ครั้งที่1	ครั้งที่2	ครั้งที่3	$\bar{x}$	SD	
กระจก	41	17	39	32.3	18.90	ระดับปานกลาง
ขามเชรามิก	35	5	32	24.0	16.52	ระดับต่ำ
แผ่นซีดี	54	70	58	60.7	8.33	ระดับสูงสุด

กราฟที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมินูเซียในแต่ละพื้นผิววัตถุ



การทดสอบสมมติฐาน

การศึกษาวิจัยการทำให้ปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากผงบอระเพ็ดมีสมมติฐานการทดลองดังนี้ H0: ลายนิ้วมือแฝงที่

ตรวจเก็บบนพื้นผิวทั้งสามชนิดให้จำนวนจุดไมนิวเซียไม่แตกต่างกัน

H1: ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บบนพื้นผิวทั้งสามชนิดให้จำนวนจุดไมนิวเซียแตกต่างกัน
กำหนดให้ระดับนัยสำคัญ $p = 0.05$

ตารางที่ 6 ผลการวิเคราะห์สมมติฐานทางสถิติด้วยวิธี One-Way ANOVA โดยใช้โปรแกรม MS Excel

จุดไมนิวเซีย	Df	SS	MS	F	*P-value	F crit
1. ระหว่างกลุ่ม	2	2716.67	1358.34	5.824	0.0441	3.242
2. ภายในกลุ่ม	6	1399.33	233.22			
รวม	8					

* $p < 0.05$

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนจุดไมนิวเซียรายคู่ด้วยวิธี LSD * $p < 0.05$

พื้นผิววัสดุ		Mean Difference (I-J)	LSD	ข้อสรุป
กระจก	ชามเซรามิก	8.3	30.51	ไม่แตกต่าง
	แผ่นซีดี	-28.4	30.51	ไม่แตกต่าง
ชามเซรามิก	กระจก	-8.3	30.51	ไม่แตกต่าง
	แผ่นซีดี	-36.7	30.51	ไม่แตกต่าง
แผ่นซีดี	กระจก	28.4	30.51	ไม่แตกต่าง
	ชามเซรามิก	36.7	30.51	แตกต่าง

ผลการทดสอบทางสถิติจากตารางที่ 6 พบว่า ค่า $F=5.842$ และ มีค่า $P\text{-value}=0.0441$ ซึ่ง น้อยกว่าค่า $P\text{-value} = 0.05$ ที่กำหนดไว้ แสดงให้เห็นว่ามีอย่างน้อย 1 คู่ที่ทดสอบสมมติฐานมีความ แตกต่างของค่าเฉลี่ย จึงปฏิเสธ H0 และยอมรับ H1 กล่าวคือลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้บนพื้นผิววัตถุทั้งสามชนิดให้จำนวนจุดมินู

เซียแตกต่างกัน จากนั้นจึงทำการทดสอบค่าเฉลี่ยรายคู่เพื่อหาความแตกต่างเชิงซ้อนโดยวิธี LSD ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ได้ผลดังตารางที่ 7 พบว่าลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจ เก็บได้บนพื้นผิวแผ่น CD และกระจกไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อ เปรียบเทียบกับชามเซรามิก ซึ่งได้ผลของจำนวนจุดมินูเซียน้อยที่สุด

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การศึกษาผงฝุ่นจากบอระเพ็ดเพื่อใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ไม่มีรูปพรุน” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ผงฝุ่นจากบอระเพ็ด เพื่อใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ไม่มีรูปพรุน และเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ผงฝุ่นบอระเพ็ดในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนวัตถุที่ไม่มีรูปพรุน

จากการศึกษาผงบอระเพ็ดนำมาใช้ตรวจลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่ไม่มีรูปพรุน 3 ชนิด สามารถตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นบนพื้นผิว แผ่นซีดี กระชก และชามเซรามิกได้ โดยแผ่นซีดี มีค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุด ลองลงมาเป็นกระชกและชามเซรามิก ตามลำดับ จากนั้นนำไปสมมติฐานทางสถิติด้วยวิธี One-Way ANOVA พบว่าวัตถุทั้งสามชนิดให้จำนวนจุดมีนัยแตกต่างกัน เมื่อนำไปเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนจุดมีนัยรายคู่ด้วยวิธี LSD ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจ เก็บได้บนพื้นผิวแผ่นซีดี และกระชกไม่แตกต่างกัน แต่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับชามเซรามิก ซึ่งได้ผลของจำนวนจุดมีนัยน้อยที่สุด

อภิปรายผล

การศึกษางานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝง และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของคุณภาพลายนิ้วมือแฝง โดยการใช้ผงฝุ่นบอระเพ็ดบนวัตถุที่ไม่มีรูปพรุน โดยผงบอระเพ็ดเป็นพืชที่หาได้ง่ายตามธรรมชาติ ไม่เป็นพิษต่อคนและสัตว์ ราคาไม่แพง เพื่อนำมาพัฒนาใช้ในการศึกษาการหารอยลายนิ้วมือแฝง ซึ่งการศึกษาใช้การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของทั้ง

3 พื้นผิวที่ไม่มีรูปพรุน โดยใช้เครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison) สแกนตัวอย่างลายนิ้วมือแฝงที่ resolution 1200 dpi ตรวจวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Fingerprint Comparison Software ของกองพิสูจน์หลักฐานภาค 5 ลำปาง และตรวจโดยผู้เชี่ยวชาญด้านลายนิ้วมือแฝง

จากการศึกษาผงบอระเพ็ดนำมาใช้ตรวจลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่ไม่มีรูปพรุน 3 ชนิด ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่น ได้แก่ แผ่นซีดี กระชก และชามเซรามิก พบว่า ลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นจากบอระเพ็ดบนพื้นผิวที่ไม่มีรูปพรุน 3 ชนิด พบว่า บนพื้นผิวทั้ง 3 ชนิด ผงบอระเพ็ดสามารถทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏ มีความคมชัดสามารถมองเห็นลายเส้น การศึกษาการทำให้ปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นจากบอระเพ็ดจึงเป็นแนวทางในการผลิตผงฝุ่นเพื่อหาลายนิ้วมือแฝงเพื่อใช้เอง โดยสามารถนำพืชภายในประเทศมาสร้างมูลค่าเพิ่มและสามารถนำไปต่อยอดเพื่อพัฒนาผงฝุ่นเพื่อนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ และเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับงานนิติวิทยาศาสตร์ในประเทศ และจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ปรากฏจากการเก็บตัวอย่าง 3 ชนิด ชนิดละ 3 ซ้ำ เป็นไปในลักษณะเดียวกัน ลายนิ้วมือได้ร่องรอยที่สมบูรณ์ชัดเจน จากนั้นนำไปวิเคราะห์ประเมินคุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝงจากจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ด้วยเครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison) จากการวิเคราะห์ประเมินคุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝงจากจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (minutiae) ด้วยเครื่องตรวจเปรียบเทียบลายนิ้วมือแฝง (Fingerprint Comparison)) พบว่า แผ่นซีดีมีค่าเฉลี่ยของ

จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุด ลองลงมาเป็นกระจุก และขามเซรามิก ตามลำดับ พิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจุดลักษณะสำคัญพิเศษของคุณภาพลายนิ้วมือที่ปรากฏ เนื่องจากเกิดการสร้างพันธะไฮโดรเจนระหว่างซึบัม ซึ่งมีส่วนเป็นส่วนประกอบของไขมันที่ถูกขับออกมาปกคลุมผิวหนังจึงทำให้สารจำพวกไขมันทำปฏิกิริยากับหมู่ฟังก์ชันคาร์บอนิล และไฮดรอกซิล ในผงบอระเพ็ด จึงเกิดเป็นรอยนิ้วมือแฝงขึ้น และจากงานวิจัยของ Garg et al. (2011) ที่ได้ศึกษาการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่แตกต่างกัน 9 ชนิดจากผงขมิ้น พบว่า แผ่นซีดี นั้นสามารถนำไปใช้ในการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงในคดีโจรกรรมต่อไปได้ เนื่องจากลายนิ้วมือแฝงบนแผ่นซีดี หลังนั้นมีความสมบูรณ์ของลายนิ้วมือแฝงมากที่สุด จะได้ว่าผงฝุ่นจากบอระเพ็ดนั้นสามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงได้แต่ต้องทำในห้องปฏิบัติการเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของผลการทดลองจากความชื้นใน

เอกสารอ้างอิง

- จิตติวัฒน์ มหาวีโร. (2564). *การพัฒนาผงฝุ่นจากผงสืผสมอาหารเพื่อใช้ในการตรวจรอยลายนิ้วมือฝ่ามือแฝงบนถ้วยที่ทำจากเซรามิก และพลาสติก*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- สิตา ไช้เอ็ง. (2562). *การศึกษาการทำให้ปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ผงฝุ่นจากสปอร์ของเฟิร์นริบบิ้นบนพื้นผิววัสดุที่แตกต่างกัน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, โรงเรียนนายร้อยตำรวจ).
- รุ่งรวิทย์ ทองธรรมชาติ. (2561). *การพัฒนาผงฝุ่นจากเกล็ดดำในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่แตกต่างกัน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, โรงเรียนนายร้อยตำรวจ).
- Garg, R. K., Kumari, H., & Kaur, R. (2011). A new technique for visualization of latent fingerprints on various surfaces using powder from turmeric: A rhizomatous herbaceous plant (*Curcuma longa*). *Egyptian Journal of Forensic Science*, 1, 53-57.
- Kulvir, S., Sahil, S., & Rakesh, K. G. (2013). Visualization of latent fingerprints using silica gel G : A new technique. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*, 3, 20-25.

อากาศ และนำไปพัฒนานำไปใช้ในการปิดหาลายนิ้วมือแฝง เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่หาได้ง่ายและง่ายต่อการผลิต ซึ่งสามารถพบได้ง่ายทั่วไปในประเทศไทย มาใช้แทนผงฝุ่นที่ต้องซื้อและทำการนำเข้าจากต่างประเทศ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาการปรากฏของลายนิ้วมือแฝงเปรผงฝุ่นจากผงฝุ่นประเภทอื่นๆ หรือคุณสมบัติใกล้เคียง เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาพัฒนาเป็นผงฝุ่นตรวจหาลายนิ้วมือแฝง
2. ควรเพิ่มตัวอย่างประเภทวัตถุ และพื้นผิวที่ใช้ทำการศึกษาให้มีความหลากหลายมากขึ้น เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพ
3. ควรศึกษาเพิ่มเติมในพื้นที่ที่มีรุพรุณ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำให้ปรากฏของลายนิ้วมือแฝง เพราะในเหตุการณ์จริงอาจมีวัตถุธยานที่เป็นวัตถุมีรุพรุณ