



การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง
บนพื้นผิวไม่มีรูพรุนด้วยผงทalcum และผงฝุ่นขาว
Comparison of Quality of Latent Fingerprint on Non-Porous Surface
by Using Talcum Powder and White Powder

สุมิตตา แสงจันทร์* และ วรวัช วิชชวาณิชย์
คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Sumitta Saengchan* and Woratouch Witchuwahich
Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

Received: April 04, 2024 | Revised: June 06, 2024 | Accepted: July 18, 2024

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้มด้วยผงทalcum และผงฝุ่นขาว การเปรียบเทียบประสิทธิภาพกระทำโดยการทดลองตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้ม 3 ชนิด ได้แก่ กระเบื้อง กระຈก และ พลาสติก ด้วยระยะเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา ได้แก่ ตรวจเก็บทันที, 1 วัน, 5 วัน, 7 วัน และ 14 วัน จากนั้นนำรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้ด้วยวิธีการปิดฝุ่น มาทำการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมืออัตโนมัติ (Automated Fingerprints Identification System :AFIS) เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Independent T-Test เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ผงทalcum และผงฝุ่นขาว ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้ม จากการวิจัยพบว่าการใช้ผงทalcum ตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้มทั้ง 3 ชนิด ด้วยระยะเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา นั้นมีประสิทธิภาพในการตรวจเก็บไม่แตกต่างกับการใช้ผงฝุ่นขาว

คำสำคัญ: ผงทalcum, ผงฝุ่นขาว, รอยลายนิ้วมือแฝง

* Email: p.sumitta.saengchan@gmail.com



Abstract

The study aims to compare efficiency between Talcum Powder and White Powder that are used to develop latent fingerprints on black non-porous surfaces. The efficiency was compared through an experiment in which latent fingerprints were collected from black non-porous of three different surfaces include tiles, glasses and plastics on five different period after stamped fingerprints to collecting include instant after stamped, 1 day after stamped, 5 days after stamped, 7 days after stamped and 14 days after stamped. Comparison of the efficiency was carried out by counting minutiae from Automated Fingerprint Identification System (AFIS). Then analysed the data with Independent T-Test Statistic to compare efficiency between Talcum Powder and White Powder that used to develop latent fingerprints on black non-porous surface. The results revealed that Talcum Powder was as efficient as White Powder that used to develop latent fingerprints on 3 different black non-porous surfaces and 5 different period after stamped fingerprints to collecting.

Keywords: Talcum Powder, White Powder, Latent Fingerprints

บทนำ

วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงฝุ่นดำ จะเป็นวิธีการที่สะดวก ตรวจเก็บได้ง่าย และสามารถใช้ได้กับหลายพื้นผิว แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในด้านสีของพื้นผิว ที่จะเป็นอุปสรรคทำให้การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นทำได้ยากลำบากและอาจทำให้เกิดการผิดพลาดจนทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงเสียหายได้ ดังนั้นจึงได้มีการใช้ผงฝุ่นขาว เข้ามาใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่ใช้ผงฝุ่นดำตรวจเก็บได้ไม่ชัดเจน

ถึงแม้ว่าวิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยวิธีการปิดฝุ่น จะเป็นวิธีการที่สะดวก ตรวจเก็บได้ง่าย และสามารถใช้ได้กับหลายพื้นผิวก็ตาม แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในด้านสีของพื้นผิว ที่จะเป็นอุปสรรคทำให้การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นทำได้ยากลำบากและอาจทำให้เกิดการผิดพลาดจนทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงเสียหายได้ ดังนั้นจึงได้มีการใช้ผงฝุ่นขาว เข้ามาใช้ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่ใช้ผงฝุ่นดำตรวจเก็บได้ไม่ชัดเจน

ผงฝุ่นขาวที่ใช้ในปัจจุบันต้องนำเข้าจากต่างประเทศ ซึ่งใช้ระยะเวลาการขนส่งและมีค่าใช้จ่ายที่สูง อีกทั้งในปัจจุบัน มีการพยายามพัฒนาผงฝุ่นจากวัสดุทดแทนต่างๆ เพื่อวัตถุประสงค์ในการนำมาใช้แทนผงฝุ่นที่จัดซื้อจากต่างประเทศ

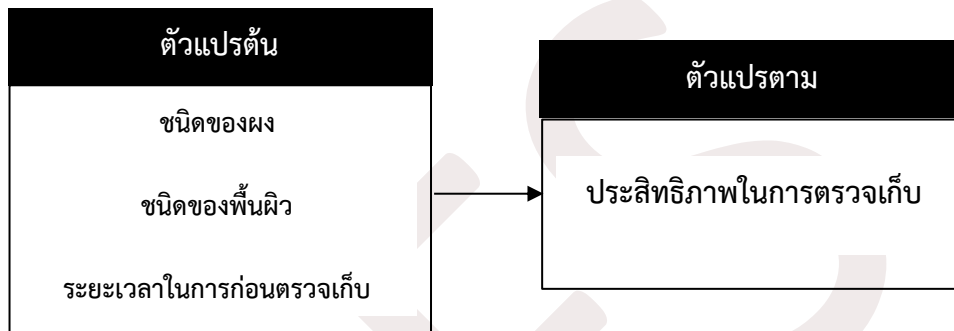
ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผงฝุ่นขาวจากวัสดุทดแทนด้วยวัตถุประสงค์เพื่อนำมาใช้ทดแทนการใช้ผงฝุ่นขาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ โดยผู้วิจัยเลือกใช้ผงทาลคัมในการวิจัย เนื่องจากลักษณะทางกายภาพที่เป็นผงสีขาว มีขนาดอนุภาคที่เล็กถึง 1250 mesh อีกทั้งยังมีคุณสมบัติในการดูดซับความชื้นแต่ไม่

จับตัวเป็นก้อน โดยผงทัลคัมที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการวิจัย เป็นผงทัลคัมที่ผ่านการกำจัดแร่ใยหินซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งและก่อโรคทางเดินหายใจออกไปแล้ว จึงมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ผงฝุ่นขาว กับการใช้ผงทัลคัม ในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง บนพื้นผิวไม่มีรูพรุนด้วยผงทัลคัม

ทบทวนวรรณกรรม

1) การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยการปิดผงฝุ่น

การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยการปิดฝุ่น เป็นวิธีการพื้นฐานของวิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงแบบกายภาพ ซึ่งถูกเริ่มพัฒนาขึ้นมาในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 และเริ่มใช้ในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 โดยผงตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงในช่วงเวลานั้น เป็นส่วนผสมระหว่าง เมอร์คิวรี ผงซิงค์ และตะกั่ว ซึ่งบางส่วนนั้นเป็นพิษต่อผู้ใช้ จึงทำให้มีการพยายามคิดค้นผงตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงจากวัสดุชนิดต่างๆ มาใช้ร่วมกับแป้งปิดชนิดต่างๆ เรื่อยมา (Kent, 2013, pp.122)

2) ทัลคัม

ผงทัลคัม (Talcum powder) มีคุณสมบัติคล้ายแร่ใยหิน (asbestos) มีองค์ประกอบหลักคือ ไฮดรอกไซด์ซิลิเกต ประกอบไปด้วย แมกนีเซียม ซิลิเกต และออกซิเจน ชื่อทางเคมีคือ Magnesium silicate hydroxide สูตรทางเคมีคือ $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ มีคุณสมบัติดูดซับความชื้นได้ดีและลดแรงเสียดทาน ไม่มีกลิ่น มีลักษณะเป็นผลึกซึ่งอาจมีสีขาว เขียว แดง เป็ด เขียวเข้ม สีเทา ปรากฏมุกหรือมันวาว ขนาดอนุภาคขึ้นอยู่กับกระบวนการผลิต ซึ่งปกติจะมีขนาดความละเอียดที่ 200-400 mesh (Cosmetic Ingredient Review Expert Panel, 2012)



เมื่อถูกนำมาใช้ประโยชน์จะผ่านกระบวนการขัดเกลาเพื่อกำจัดสิ่งเจือปนอย่างระมัดระวัง เป็นต้น ส่วนใหญ่ที่ลคัมจะถูกนำไปใช้ในเครื่องสำอาง เพื่อป้องกันการจับตัวเป็นก้อนและเป็นสารดูดซับได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ที่ลคัมยังถูกใช้เป็นสารแต่งสีในยาและอาหาร เป็นสารเคลือบเงา ผงเคลือบถุงมือและรองเท้า ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องหนังและเซรามิก เป็นส่วนผสมในพลาสติก และในงานเกษตรกรรม เป็นต้น (Cosmetic Ingredient Review Expert Panel, 2012, pp.4-5)

3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Mopoung (2007) ศึกษาการผลิตผงฝุ่นดำถ่านกัมมันต์เปลือกกล้วย ตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝง โดยศึกษาหาอัตราส่วนผสมที่สามารถยึดเกาะกับไขมันหรือเกลือแร่ในส่วนผสมของลายนิ้วมือ บนพื้นผิวไม่มีรูพรุน สารที่ใช้ในการผสมได้แก่ โซเดียมอะซิเตต น้ำมันแร่ และ เมธิลีนบลู ผลการวิจัยพบว่า การเติม CH_3COONa และ น้ำมันแร่ สามารถเพิ่มการยึดติดบนรอยลายนิ้วมือแฝงได้

Sangkaew (2013) ได้ศึกษาการผลิตผลฝุ่นจากถ่านหินและการประเมินผลการใช้ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง บนพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุน ได้แก่ กระดาษ กระดาษเคลือบมัน และพลาสติก นำมาเปรียบเทียบกับคุณภาพกับผงฝุ่นที่ใช้อยู่ทั่วไป ผลการวิจัยพบว่า ผงฝุ่นจากถ่านหิน มีคุณภาพใกล้เคียงกับผงฝุ่นที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน และพบว่าเมื่อนำผงฝุ่นจากถ่านหินมาผสมยางสนในอัตราส่วน 20% นั้นทำให้ได้ลายนิ้วมือที่มีคุณภาพสูงที่สุด

Rakesh K. Garg และ คณะ (2014) ได้ศึกษาการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงจากปูนซีเมนต์ขาว บนพื้นผิว ที่แตกต่างกัน 20 ชนิด และศึกษาการคงอยู่ของลายนิ้วมือทุกๆ 10 วัน จนครบ 40 วัน จากการทดลองพบว่า การใช้ปูนซีเมนต์ขาวในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวที่แตกต่างกัน 20 ชนิดนี้ มีพื้นผิว 14 ชนิด ปรากฏลายนิ้วมือชัดเจน และถึงแม้จะผ่านไปถึง 40 วัน ก็ยังคงชัดเจนอยู่

Thongthammachad (2018) ได้พัฒนาผงฝุ่นจากแกลบดำซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในประเทศไทย ด้วยวิธีการบด ร่อน และอบ มาทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับผงฝุ่นที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ บนพื้นผิวเรียบไม่มีรูพรุน 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษ พลาสติก และโลหะ ผลการวิจัยพบว่า ผงฝุ่นที่ผลิตขึ้นจากแกลบดำนั้นมีคุณภาพใกล้เคียงกับผงฝุ่นที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ

ระเบียบวิธีวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวชนิดต่างๆ 3 ชนิด ด้วยผงที่ลคัม ยี่ห้อ Sarkotet ผลึกสีขาว ขนาดความละเอียด 1250 mesh กับการใช้ผงฝุ่นขาว โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพของลายนิ้วมือที่ตรวจเก็บได้ ด้วยการตรวจสอบลายนิ้วมือแฝงแต่ละนิ้ว โดยระบบตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ (Automated Fingerprint Identification System) หรือ AFIS โดยนับจุดที่ปรากฏ

1) การเตรียมตัวอย่าง

- (1) เตรียมพื้นผิวสีเข้ม ทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ กระดาษสีดำ พลาสติกสีดำ และ กระเบื้องสีดำ

(2) ทำการประทับนิ้วหัวแม่มือของผู้ทดลองลงบนพื้นผิว ด้วยแรง 10 ตัน (เทียบจากแรงกดวัตถุน้ำหนักประมาณ 1000 กรัม) เป็นระยะเวลา 5 วินาที โดยผู้วิจัยจะทยอยทำการประทับรอยนิ้วมือเก็บไว้ให้รอยประทับมีอายุ 1 วัน 5 วัน 7 วัน และ 14 วัน พอดีในวันที่ทำการทดลองตรวจเก็บ

(3) เมื่อถึงวันทำการทดลองตรวจเก็บ ผู้วิจัยทำการประทับรอยนิ้วมือบนพื้นผิวอีกหนึ่งชุดเพื่อใช้ในการทดลองตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ที่จะถูกตรวจเก็บทันทีหลังจากถูกประทับ

2) การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

(1) ทำการปิดฝุ่นด้วยผงฝุ่นขาวจากทัลคัม ด้วยการใช้แปรงปัดบนกระจกสีดำทึบที่จนลายนิ้วมือปรากฏขึ้นอย่างชัดเจน

(2) นำเทปใสปิดทับบนลายนิ้วมือที่ตรวจพบ แล้วลอกออกไปติดบนกระดาษแข็งสีดำ เพื่อเป็นการรักษาภาพก่อนการส่งตรวจ

(3) ทำการเปลี่ยนตัวอย่างพื้นผิวที่จะถูกปิดฝุ่นจากกระจกดำเป็น แผ่นพลาสติกสีดำ และกระเบื้องสีดำ ที่ระยะเวลาต่างๆ ได้แก่ ทำการปิดทันที 1 วัน 5 วัน 7 วัน และ 14 วัน แล้วทำการดำเนินการตาม (1) กับ (2) ตามลำดับ

(4) หลังจากทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยการใช้ผงฝุ่นขาวจากทัลคัมครบทุกตัวอย่างแล้ว ผู้วิจัยจะดำเนินการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง ในหัวข้อ (2) ทั้งหมด โดยเปลี่ยนชนิดผงฝุ่นจาก ผงฝุ่นขาวจากทัลคัม เป็นผงฝุ่นขาวที่นำเข้าจากต่างประเทศ

(5) หลังจากตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงครบทั้งหมดแล้ว จะทำการสแกนภาพรอยลายนิ้วมือที่ตรวจพบบนพื้นผิวสีเข้ม ด้วยเครื่องสแกนเนอร์ เพื่อบันทึกเป็นไฟล์ข้อมูล เพื่อส่งวิเคราะห์ข้อมูล ณ กลุ่มงานตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน ๗ สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ ต่อไปในการศึกษานี้ เพื่อความแม่นยำในการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดลองทั้งหมดซ้ำทั้งหมด 3 ซ้ำ

3) การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ผู้วิจัยนำรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากการทดลอง ส่งตรวจพิสูจน์ เพื่อบันทึกจุดลักษณะสำคัญพิเศษ ณ กลุ่มงานตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน ๗ สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ แล้วนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง แล้วแบ่งค่าเฉลี่ยของจำนวน Minutiae ที่ได้ ออกเป็น ช่วงอันดับ 5 ระดับ เพื่อนำมาอธิบายความหมายของระดับคุณภาพของการตรวจสอบลายนิ้วมือแฝง โดยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจพบสูงสุด ลบกับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่ตรวจพบต่ำสุด แล้วหารด้วย 5 ดังสูตรต่อไปนี้ (Thongthammachad, 2018)

$$\frac{\text{จำนวน Minutiae ที่ตรวจพบสูงสุด} - \text{จำนวน Minutiae ที่ตรวจพบต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

4) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

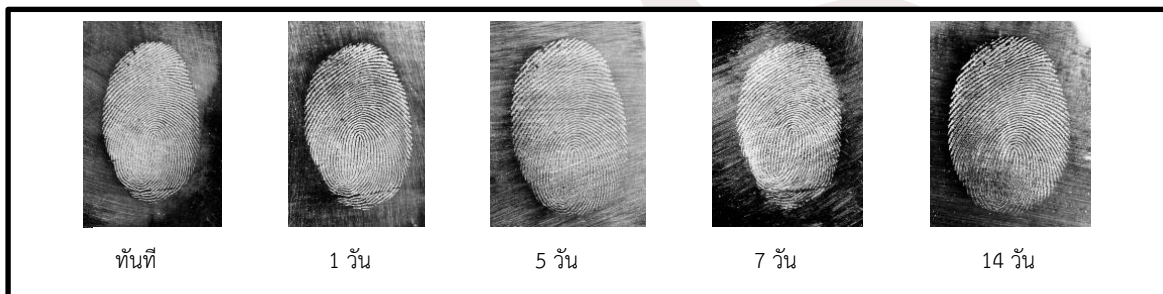
(1) สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) จะทำโดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

(2) สถิติเชิงอ้างอิง (Inferential Statistics) ผู้วิจัยจะทำการทดสอบสมมติฐานของการวิจัย เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ผงฝุ่นขาว กับการใช้ผงทลคัม ด้วยสถิติ Independent T-test

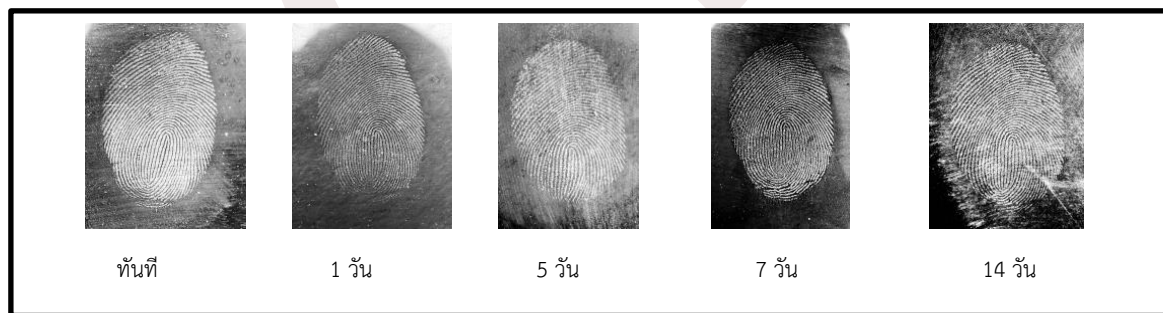
ผลการวิจัย

1) ผลการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

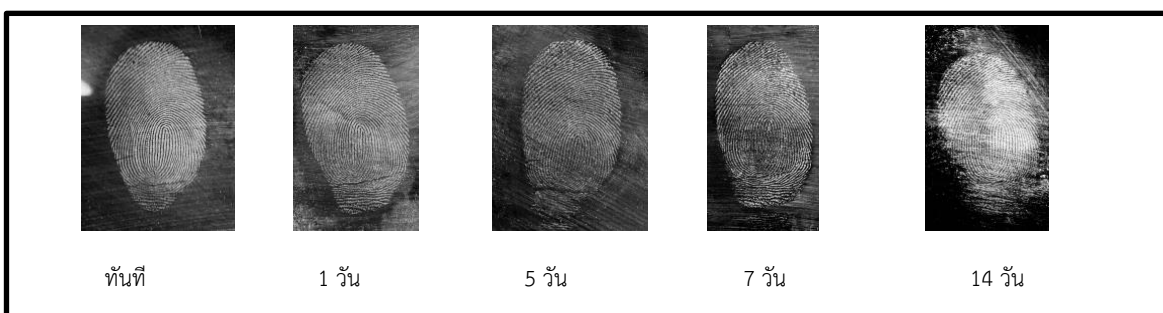
จากการทดลองตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้ม 3 ชนิด ที่แตกต่างกัน ได้แก่ กระดาษดำ แผ่นพลาสติกสีดำ และ กระเบื้องสีดำ โดยมีระยะเวลาการเก็บหลังประทับรอยลายนิ้วมือ ที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา นั้นสามารถทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาได้บนทุกพื้นผิวและทุกช่วงเวลา ดังภาพที่ 2, 3 และ 4



ภาพที่ 2 แสดง ผลการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวกระเบื้องด้วยผงทลคัม



ภาพที่ 3 แสดง ผลการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวกระดาษด้วยผงทลคัม



ภาพที่ 4 แสดง ผลการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวพลาสติกด้วยผงทลคัม



2) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพ

ผู้วิจัยได้นำรอยลายนิ้วมือแฝงที่ทำการตรวจเก็บด้วยผงฝุ่นของและผงทึบดำ บนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้มที่แตกต่างกัน 3 ชนิด และ ระยะเวลาก่อนการตรวจเก็บที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา ไปนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ด้วยเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมืออัตโนมัติ (Automated Fingerprints Identification System : AFIS) ณ กลุ่มงานตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 7 สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ แล้วทำการเปรียบเทียบข้อมูล ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดง ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือที่เก็บได้จากการทดลอง และระดับประสิทธิภาพ

พื้นผิว	ชนิดผง	ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษ		ระดับประสิทธิภาพ
			$\bar{X}$	S.D.	
กระเบื้อง	ผงทึบดำ	ทันที	75	2	สูง
		1 วัน	74.67	5.69	สูง
		5 วัน	67.33	3.21	สูง
		7 วัน	54.33	13.43	ปานกลาง
		14 วัน	59	8.72	ปานกลาง
	ผงฝุ่นขาว	ทันที	67	2.65	สูง
		1 วัน	68	2	สูง
		5 วัน	57.33	6.35	ปานกลาง
		7 วัน	59.67	16.65	ปานกลาง
		14 วัน	53.33	10.41	ปานกลาง
กระจก	ผงทึบดำ	ทันที	67.67	5.69	สูง
		1 วัน	62	8.89	ปานกลาง
		5 วัน	60.67	10.60	ปานกลาง
		7 วัน	62.67	4.93	ปานกลาง
		14 วัน	58.33	5.69	ปานกลาง
	ผงฝุ่นขาว	ทันที	70	11	สูง
		1 วัน	66.67	4.04	สูง
		5 วัน	55.33	5.77	ปานกลาง
		7 วัน	48.33	10.97	ปานกลาง



พื้นผิว	ชนิดผง	ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ยจำนวนจุด		ระดับประสิทธิภาพ
			ลักษณะสำคัญพิเศษ		
			$\bar{X}$	S.D.	
พลาสติก	ผงทลคม	14 วัน	32.67	13.80	ต่ำ
		ทันที	76.67	7.57	สูง
		1 วัน	80.33	8.5	สูงที่สุด
		5 วัน	73.33	4.16	สูง
		7 วัน	77.67	5.51	สูง
		14 วัน	65.67	14.01	สูง
	ผงฝุ่นขาว	ทันที	84.67	5.69	สูงที่สุด
		1 วัน	81.67	6.66	สูงที่สุด
		5 วัน	82.67	9.87	สูงที่สุด
		7 วัน	90	4.58	สูงที่สุด
		14 วัน	79	16.46	สูงที่สุด

โดยมีเกณฑ์การวัดระดับประสิทธิภาพ ดังนี้

จำนวน จุดลักษณะสำคัญพิเศษ

การแปลค่าแต่ละระดับ

17 – 32.4

ระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับต่ำที่สุด

32.5 – 47.8

ระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับต่ำ

47.9 – 63.2

ระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง

63.3 – 78.6

ระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูง

78.7 – 94

ระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับสูงที่สุด

3) การทดสอบสมมติฐานการวิจัย

การทดสอบสมมติฐานในการวิจัยนี้ ทำการทดสอบตามการแบ่งสมมติฐาน ดังนี้

H_0 : ประสิทธิภาพของการใช้งานผงทลคมและผงฝุ่นขาวในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ
แฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้มไม่แตกต่างกัน

H_1 : ประสิทธิภาพของการใช้งานผงทลคมและผงฝุ่นขาวในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือ
แฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้มแตกต่างกัน

ได้ผลการทดสอบสมมติฐานดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดง ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ระดับประสิทธิผลของ ค่าคะแนนของรอย
ลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปขาวในการทดลอง

ชนิดผง	n	$\bar{X}$	S.D.	Mean Difference	95% CL of the Difference	t	Df	p - value
ผงทลคัม	45	67.69	10.328	1.267	-4.712 – 7.245	0.422	71.921	0.674
ผงฝุ่นขาว	45	66.42	17.263					

significant level at 0.05

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า การใช้ผงทลคัมตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้ม 3 ชนิด ได้แก่ กระเบื้อง กระຈก และ พลาสติก ด้วยระยะเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บก่อนการตรวจเก็บที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา ได้แก่ ตรวจเก็บทันที, 1 วัน, 5 วัน, 7 วัน และ 14 วัน นั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงยอมรับ H_0 และ ปฏิเสธ H_1

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ผงทลคัมและการใช้ผงฝุ่นขาวในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้ม 3 ชนิด ได้แก่ กระเบื้อง กระຈก และ พลาสติก ด้วยระยะเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บก่อนการตรวจเก็บที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา ได้แก่ ตรวจเก็บทันที, 1 วัน, 5 วัน, 7 วัน และ 14 วัน แล้วนำไปตรวจนับจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษด้วยเครื่องตรวจสอบลายนิ้วมืออัตโนมัติ (AFIS) ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้วยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ตรวจเก็บได้จากการทดลอง

ซึ่งจากการทดลองตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยผงทลคัม เปรียบเทียบกับผงฝุ่นขาวนั้น ผงทลคัมสามารถทำให้อรอยลายนิ้วมือแฝงที่อยู่บนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้ม ปรากฏขึ้นได้อย่างชัดเจน ผู้วิจัยเชื่อว่าน่าจะเป็นเพราะขนาดอนุภาคที่มีขนาดเล็กของทลคัม และคุณสมบัติในการดูดซับไขมันของทลคัม ที่ทำให้อนุภาคของทลคัมไปเกาะติดอยู่กับไขมันที่อยู่ในรอยลายนิ้วมือแฝง จึงทำให้ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่ชัดเจนปรากฏขึ้นมาหลังการปิดเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง

จากการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการใช้ผงทลคัมและผงฝุ่นขาวในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้ม ด้วยระยะเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บก่อนการตรวจเก็บที่แตกต่างกัน พบว่า ผงทลคัมนั้นสามารถทำให้อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาได้ และมีจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นผิวและแต่ละช่วงเวลา โดยพื้นผิวที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุด คือ พลาสติก รองลงมาคือ กระเบื้อง และกระຈก ตามลำดับ เช่นเดียวกับผงฝุ่นขาวที่สามารถทำให้อรอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาได้ และมีจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่แตกต่างกันในแต่ละพื้นผิวและแต่ละช่วงเวลา โดยพื้นผิวที่มีค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษมากที่สุด คือ พลาสติก รองลงมาคือ กระเบื้อง และกระຈก ตามลำดับเช่นกัน



เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษจากการตรวจเก็บรอยลายนิ้วแฝงด้วยผงทลคมและผงฝุ่นขาวบนพื้นผิวไม่มีรูพรุน 3 ชนิด ด้วยช่วงเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บก่อนการตรวจเก็บที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา พบว่า บนพื้นผิวกระเบื้อง รอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกทำให้ปรากฏขึ้นด้วยผงทลคม นั้นมีค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่มากกว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกทำให้ปรากฏขึ้นด้วยผงฝุ่นขาว ในทุกช่วงระยะเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บ ยกเว้นรอยลายนิ้วมือที่ถูกประทับไว้ 7 วันก่อนการตรวจเก็บ ที่ผงฝุ่นขาว มีค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่มากกว่า

บนพื้นผิวกระจก รอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกทำให้ปรากฏขึ้นด้วย ผงทลคม นั้นมีค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่มากกว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกทำให้ปรากฏขึ้นด้วยผงฝุ่นขาว ในทุกช่วงระยะเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บ ยกเว้นรอยลายนิ้วมือที่ถูกตรวจเก็บในทันทีและถูกประทับไว้ 1 วันก่อนการตรวจเก็บ ที่ผงฝุ่นขาว มีค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่มากกว่า

บนพื้นผิวพลาสติก รอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกทำให้ปรากฏขึ้นด้วยผงฝุ่นขาว นั้นมีค่าเฉลี่ยจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษที่มากกว่า รอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกทำให้ปรากฏขึ้นด้วยผงทลคม ในทุกช่วงระยะเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บ

จากการทดสอบสมมติฐาน ประสิทธิภาพการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้ม 3 ชนิด ที่มีระยะเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บก่อนการตรวจเก็บที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา ด้วยผงทลคมและผงฝุ่นขาว นั้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝงที่เก็บได้จากการทดลองร่วมด้วย พบว่า ในภาพรวม รอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกทำให้ปรากฏขึ้นด้วยผงทลคมมีค่าเฉลี่ยที่สูงกว่ารอยลายนิ้วมือแฝงที่ถูกทำให้ปรากฏขึ้นด้วยผงฝุ่นขาวเล็กน้อย จึงทำให้ได้ข้อสรุปว่า ประสิทธิภาพของการใช้งานผงทลคมและผงฝุ่นขาวในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้มนั้นไม่แตกต่างกัน

สรุปผลการวิจัย

จากการเปรียบเทียบการใช้ผงทลคมและผงฝุ่นขาวในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้ม 3 ชนิด ด้วยช่วงเวลาประทับนิ้วมือก่อนการตรวจเก็บก่อนการตรวจเก็บที่แตกต่างกัน 5 ช่วงเวลา พบว่า ผงทั้ง 2 ชนิดสามารถทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นมาได้อย่างชัดเจน โดย มีค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษและระดับประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกัน และเมื่อทำการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ Independent T-test พบว่า ประสิทธิภาพของการใช้งานผงทลคมและผงฝุ่นขาวในการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงบนพื้นผิวไม่มีรูพรุนสีเข้มนั้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบปัจจัยแวดล้อมอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานผงทั้ง 2 ชนิด เช่น ราคา การเข้าถึง การเตรียมการใช้ ความยาก-ง่ายในการใช้งาน อายุการเก็บรักษา เป็นต้น



2. ควรศึกษาปัจจัยในการเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจเก็บ เช่น การเพิ่มส่วนผสม การกรองผ่านตะแกรงเพื่อให้ได้อนุภาคของผงที่เล็กลง เป็นต้น
3. ควรศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงของผงทั้ง 2 ชนิดหลังเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจเก็บว่าแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

เอกสารอ้างอิง

- Cosmetic Ingredient Review Expert Panel. (2012). Safety Assessment of Talc as Used in Cosmetics. https://www.cirsafety.org/sites/default/files/talc122012tent_faa_final%20for%20posting.pdf. Date Accessed 5-6-2023.
- Kent, T. (2013). Visualization or Development of Crime Scene Fingerprints. *Pattern Evidence/Fingerprints (Dactyloscopy)*, 117-129.
- Mopoung, S. (2007). Production of Latent Fingerprint from Banana Peeling Activated Carbon. <http://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/handle/123456789/152>.
- Rakesh K. Garg, Harry Pal, Ramanjit Kaur. (2014). Application of new commonly available substance for the visualization of latent fingermarks : white cement. *Problem of Forensic Science*. 97, 5-13.
- Sangkaew, S. (2013). Production and Evaluation of Fingerprints Powder made from Coal. *Veridian E-Journal SU*. 6, 829-839.
- Thongthammachad, R. (2018). *The Development of Fingerprint Powder Made from Black Rice Husk for Detecting Latent Fingerprints on Different Type of Surfaces* [Master's Thesis, Royal Police Cadet Academy]. Forensic RPCA. https://drive.google.com/file/d/1r_e_6Y1bBU4Jk44sqk-fvtQ_6mb_9Bcs/view. (In Thai).