

การปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวต่างชนิดกันโดยการประยุกต์ใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่มีความเข้มข้น 10%w/v

Appearance of latent fingerprint marks on the sticky side of different adhesive tapes by application of 10%w/v potassium permanganate solution

กัลยาณี เกียรติดำเนินงาม¹, วรวัช วิชชวานิชย์²

นักศึกษาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Kanlayanee Kiatdamnerngam¹ Woratouch Witchuwanich²

Master of Science student, Faculty of Forensic Science Police Cadet Academy^{1,2}

E-mail: Kanlayanee.kdn@gmail.com^{1,2}

Received: November 23, 2023; Revised: April 4, 2024; Accepted: May 14, 2024

บทคัดย่อ

เทปกาวเป็นหนึ่งในวัตถุสำคัญที่ผู้ร้ายใช้ในการก่อเหตุอาชญากรรม อาจเนื่องมาจากเป็นวัสดุที่สามารถหาได้ง่าย และมีความอ่อนกประสงค์สำหรับการใช้งานในหลากหลายด้าน การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวต่างชนิดกันโดยการประยุกต์ใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่มีความเข้มข้น 10%w/v และให้คะแนนจากวิธีการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ของรอยลายนิ้วมือแฝง บนด้านเหนียวของเทปกาวจากกลุ่มตัวอย่าง เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมินและเปรียบเทียบประสิทธิภาพสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว ทั้งทางปฏิบัติและทางเศรษฐศาสตร์ร่วมกัน จากผลการวิจัยพบว่า สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ดีในการใช้ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว เพราะรอยลายนิ้วมือแฝงมีความคมชัด สามารถใช้ตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ อีกทั้งยังมีราคาถูก หาซื้อง่าย และมีความปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: เทปกาว รอยลายนิ้วมือแฝง สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

ABSTRACT

Tape is one type of common items which can be encountered in criminal cases involving rape, murder, kidnapping and explosives. This research aimed to study the appearance of latent fingerprint on the sticky side of different types of adhesive tapes by application 10%w/v of potassium permanganate solution. Experimental research was carried

out by testing the effectiveness of 10%w/v potassium permanganate solution in detecting latent fingerprints on the sticky side of various types of adhesive tapes and the method of counting number of Minutiae on the sticky side of the samples of adhesive tapes as information for evaluation and comparison the efficiency of potassium permanganate solution in detecting latent fingerprints on the sticky side of adhesive tapes. The experiments mentioned above also took the technical and economic aspects into consideration. The results of the experiments found that potassium permanganate solution was a good option for detecting latent fingerprints on the sticky side of adhesive tapes as latent fingerprints were sharp and could be used for verification purposes. It is also cheap, easy to buy, safe and not harmful to health.

KEYWORDS: Adhesive tapes, Latent fingerprints, Potassium permanganate solution

บทนำ

ปัญหาอาชญากรรมของสังคมไทยเริ่มมีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น ตามที่ปรากฏเป็นข่าวตามสื่อต่าง ๆ เช่น การฆาตกรรม การทะเลาะวิวาท การข่มขืน หรือกระทำชำเราทางเพศ การปล้นชิงทรัพย์ หรือเหตุการณ์ก่อความไม่สงบในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ เนื่องจากสภาพสังคมที่เปลี่ยนไปในปัจจุบัน เศรษฐกิจตกต่ำ ผู้คนมีความเครียดกันมากขึ้น อารมณ์รุนแรงขึ้น สภาพจิตใจที่เสื่อมลง ขาดศีลธรรม ไม่มีจิตสำนึก เกิดพฤติกรรมลอกเลียนแบบลักษณะการกระทำผิดของผู้กระทำผิดตามข่าวที่ปรากฏตามสื่อต่างๆ และบ่อยครั้งที่ผู้ก่อเหตุมีอายุน้อยลง อีกทั้งยังมียุทธวิธีที่รุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ ส่วนหนึ่งเกิดจากการเลี้ยงดู ของครอบครัว การที่ผู้ปกครองไม่ค่อยมีเวลาให้ กฎหมายอ่อนแอ ไม่มีความเด็ดขาด และบางส่วนระบุว่ามีความรุนแรงต่างด้าวเข้ามาในไทยมากขึ้น และขาดการควบคุม ประกอบกับสาเหตุภาวะเศรษฐกิจและการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19 หรือ COVID-19) ที่เป็นแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปัญหาอาชญากรรมในสังคม จากรายงานสถิติการรับแจ้งเหตุของสำนักงานตำรวจแห่งชาติในไตรมาส 4 ของปีงบประมาณ 2564

พบว่า สถานการณ์อาชญากรรมเพิ่มขึ้น ร้อยละ 10.3 จากไตรมาสเดียวกันของปีงบประมาณ 2563 โดยคดีอาญาที่มีการรับแจ้งสูงสุด คือ คดียาเสพติด จำนวน 78,329 คดี เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 10.5 อันดับสองคือ คดีประทุษร้ายต่อทรัพย์ จำนวน 12,623 คดี เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 17.3 และอันดับสามคือ คดีความผิดเกี่ยวกับชีวิตร่างกายและเพศ จำนวน 3,085 คดี ซึ่งจากรายงานสถานการณ์ดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ปัญหาอาชญากรรมที่เกิดขึ้นมีความเกี่ยวข้องกับทรัพย์สิน ชีวิต หรือเพศ โดยส่วนใหญ่มักจะมีการปกปิดความผิด ด้วยการปลอมแปลง การซ่อนเร้น หรือการป้องกันการขัดขึ้นอยู่เสมอ และวัตถุประสงค์ก่อเหตุดังกล่าวก็มักจะเป็นสิ่งที่หาได้ง่ายรอบตัว

เทปกาวย เป็นอีกหนึ่งวัตถุสำคัญที่ผู้ร้ายใช้ในการก่อเหตุอาชญากรรม อาจเนื่องมาจากเป็นวัสดุที่สามารถหาได้ง่าย และมีความอ่อนกประสงค์สำหรับการใช้งานในหลากหลายด้าน เช่น การปิดฝา กล่องลัง หรือกล่องไปรษณีย์เพื่อขนส่งสิ่งผิดกฎหมายหรือยาเสพติด การปิดปาก มัด หรือรัดตรึงเหยื่อเพื่อไม่ให้นำสามารถหลบหนีหรือทำการขัดขึ้น หรือแม้กระทั่งการประกอบการจัดทำวัตถุ

ระเบิดหรือวัตถุอันตราย ยกตัวอย่างเช่น เหตุการณ์ ฆาตกรรมที่จังหวัดนครพนม ในช่วงปลายปี พ.ศ. 2561 สภ.เมืองนครพนม ได้รับแจ้งให้เข้าตรวจสอบศพชายถูกฆ่าถ่วงน้ำลอยอยู่ริมแม่น้ำโขง สภาพศพถูกลือคูกุญแจมือ ขาถูกมัดด้วยเทปขาว ทิ้งถูกผ่าออกแล้วมัดเสาปูนเข้าไปในช่องท้อง อีกทั้งศพที่พบนี้ไม่ใช่ศพแรก เพราะเมื่อไม่กี่วันก่อนหน้าที่เจ้าหน้าที่ตำรวจจะได้รับแจ้งเหตุพบศพนี้ ยังมีศพชายนิรนามที่ถูกพบเป็นศพในลักษณะเดียวกันในพื้นที่นครพนมอีกถึงสองศพ (ไทยรัฐออนไลน์ 2018) นอกจากคดีฆาตกรรมแล้ว ยังมีรายงานจากผลการดำเนินการปราบปรามยาเสพติดในปี 2562 ที่พบว่ามี การซุกซ่อนยาเสพติดในกล่องพัสดุที่พันด้วยเทปปิดกล่องแล้วมีการลำเลียงโดยการจัดส่งทั้งทางไปรษณีย์และขนส่งเอกชน (สำนักงาน ป.ป.ส., 2562) จากตัวอย่างข้างต้น เทปขาวจึงมักจะเป็นวัตถุพยานหลักฐานที่พบได้บ่อยครั้งในการก่ออาชญากรรม อย่างไรก็ตาม เทปขาวก็สามารถเป็นประจักษ์พยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ที่ช่วยให้ผู้ตรวจสอบสามารถระบุตัวตนของผู้ที่อยู่ในสถานที่เกิดเหตุได้ จากการพบเจอลายนิ้วมือบนด้านเหนียวของเทปขาวไม่ว่าจะเป็น การสัมผัสอย่างตั้งใจหรือบังเอิญก็ตาม (Smith, 2011) ซึ่งในปัจจุบันได้มีนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศให้ความสำคัญในการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนเทปขาวที่พบในสถานที่เกิดเหตุ เพื่อหาหลักฐานในการยืนยันตัวตนของผู้กระทำความผิดมาลงโทษได้

กระบวนการในการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงในเทปขาวได้มีการนำมาใช้ในทางสืบสวนโดยมีตัวอย่างงานวิจัยจากต่างประเทศ ได้แก่ Hollars et al. (2000) ทำการศึกษาวิธีการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงที่ด้านเหนียวของเทปขาว ด้วยวิธีการย้อมสีด้วย Liqui-Drox ในการย้อมสีให้รอย

ลายนิ้วมือแฝงเรืองแสง แล้วใช้ตัวกรองแสงเพื่อถ่ายภาพลายนิ้วมือแฝง ซึ่งผลลัพธ์ของลายนิ้วมือที่ได้มีคุณภาพดี และ Wilson, H. D. (2010) ได้ทดสอบหาลายนิ้วมือแฝงบนเทปขาวด้วยเทคนิคเจนเซียนไวโอเลต ผงฝุ่น และ RAY (ย้อมด้วย Rhodamine ardrex (สีย้อมเรืองแสงสีเหลือง เรืองแสงภายใต้แสง 365 นาโนเมตร และ 450-480 นาโนเมตร) แล้วรวมด้วย Cyanoacrylate (Super glue)) ผลลัพธ์คือเทคนิค RAY ให้ผลดีที่สุด

ลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลถือว่าเป็นอัตลักษณ์ที่มีความเป็นจำเพาะและความแตกต่างจากบุคคลอื่นๆ โดยสิ้นเชิง ไม่เว้นแม้แต่ฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน (Identical twins) การใช้นิ้วมือสัมผัสกับผิวสัมผัสใดๆ นั้น จะมีโอกาสน้อยที่จะเกิดลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ยกเว้นรอยลายนิ้วมือแฝง ที่เกิดจากการขีดข่วน ไม่มีสี จากต่อมเหงื่อและต่อมไขมันที่นิ้วมือ และถ่ายเทไปสู่ผิวสัมผัส จึงทำให้ลายนิ้วมือแฝงมักปรากฏบนพื้นผิวนั้นอยู่เสมอ วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงในประเทศไทยนั้นได้มีการพัฒนาไปอย่างมาก ซึ่งสามารถจำแนกอย่างกว้างขวางได้ 2 วิธี ดังนี้ 1) วิธีการถ่ายภาพ คือ การทำให้อนุภาค เช่น ผงฝุ่น ธรรมชาติ ผงฝุ่นแม่เหล็ก หรือผงฝุ่นเรืองแสง ไปเกาะกับพื้นผิวของผิวสัมผัสเพื่อให้ลายนิ้วมือแฝงปรากฏ และ 2) วิธีการเคมี คือ การใช้สารเคมีทำปฏิกิริยากับสารที่นิ้วมือขับออกมา เช่น นินไฮดริน (Ninhydrin) ซิลเวอร์ไนเตรท (Silver Nitrate) หรือผลึกม่วง หรือเจนเซียนไวโอเลต (Crystal violet หรือ Gentian violet) เป็นต้น (ศิริรัตน์ เทียงเจริญธรรม, 2556; บุรณลักษณ์ เกษร, 2557) โดยมีนักวิชาการของไทยหลากหลายท่านได้ ทำการศึกษาวิธีการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนเทปขาว ได้แก่ อรรถพล เหลืองอรุณ (2561) ได้พัฒนาสารเคมีสำหรับตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนเทปขาว

3 ชนิด (เทปใส เทปปิดกล่องสีน้ำตาล และเทปผ้า) โดยสารดังกล่าว ประกอบด้วยผงฝุ่นดำ น้ำกลั่น และน้ำยาล้างจานชั้นไลต์ และเมื่อเปรียบเทียบคุณภาพของลายพิมพ์นิ้วมือและการนับจุดลักษณะสำคัญแล้ว พบว่าสารเคมีที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำยา Wet powder black และสามารถตรวจหาลายนิ้วมือแฝงที่ประทับไว้ได้นานถึง 30 วัน และพันธมาลา ตรีเพชร และ ณรงค์ กุลนิเทศ (2562) ได้เปรียบเทียบคุณภาพของเงินเขียนไวโอเล็ตที่วางจำหน่ายตามท้องตลาดที่แตกต่างกัน 3 ชนิด ด้วยการทดสอบหาลายนิ้วมือแฝงบนเทปกาว 3 ชนิด (เทปใส เทปปิดกล่อง และเทปผ้า) อย่างไรก็ตาม การพัฒนาวิธีตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงก็ยังคงมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการในการใช้งานตามแต่ละวัตถุประสงค์

ด้วยเหตุของความสำคัญและประสิทธิภาพในการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนเทปกาวช่วยให้สามารถระบุตัวตนของผู้กระทำความผิดได้ จึงบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการทำงานที่ดีของการทดสอบดังกล่าวได้ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวเนื่องจากโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต (Potassium Permanganate) หรือต่างทับทิมเป็นสารที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับผลึกม่วง ทั้งในแง่ของการเป็นสีย้อม การทำความสะอาด และการฆ่าเชื้อ และที่สำคัญคือ สามารถหาได้ง่ายตามท้องตลาดในประเทศไทย อีกทั้งยังราคาถูกเมื่อเทียบกับสารเคมีอื่นๆ และในปัจจุบันยังไม่มีรายงานเกี่ยวกับการใช้โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในการตรวจหาการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝง โดยผลจากการวิจัยในครั้งนี้อาจเป็น

แนวทางสำหรับการเลือกใช้สารเคมีที่หาง่ายและราคาถูกในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวต่างชนิดกันโดยการประยุกต์ใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ความเข้มข้น 10%w/v และให้คะแนนจากวิธีการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae)

สมมติฐาน

การปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวแต่ละประเภท ได้แก่ เทปใส เทปปิดกล่อง และเทปพันสายไฟ ที่แตกต่างกันส่งผลต่อจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายนิ้วมือแฝงที่แตกต่างกัน

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านเนื้อหา : การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวต่างชนิดกันโดยการประยุกต์ใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่มีความเข้มข้น 10%w/v

ขอบเขตด้านตัวแปร : ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา มีดังนี้

1) ตัวแปรต้น คือ เทปกาว 3 ประเภท ได้แก่ เทปใส เทปปิดกล่อง เทปพันสายไฟ และวิธีการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว ได้แก่ วิธีย้อมด้วยสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

2) ตัวแปรตาม คือ การปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว โดยประเมินจากจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายนิ้วมือแฝง

3) ตัวแปรควบคุม ได้แก่ อุณหภูมิ ห้องทดลอง ความเข้มข้นของสารละลาย การทำ

ความสะอาดนิ้วมือก่อนการประทับ น้ำหนักที่ใช้กด หรือประทับรอยลายนิ้วมือลงบนเทปขาว กล้องที่ใช้บันทึกภาพ เป็นต้น

ขอบเขตด้านระยะเวลา : ดำเนินการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ระยะเวลาทั้งหมด 11 เดือน (พฤศจิกายน 2565 - ตุลาคม 2566)

ประโยชน์ที่ได้รับ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัย ไปใช้ จะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในเชิงวิชาการและการประยุกต์ใช้ในทางนิติวิทยาศาสตร์ดังนี้

ด้านวิชาการ

ได้ทราบประสิทธิภาพของสารละลาย โฟแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในการตรวจหา ลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปขาวแต่ละ ประเภท

ด้านการประยุกต์ใช้

1) เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจพิสูจน์ สามารถนำผลการศึกษานี้ไปใช้ในการประเมินและเลือก วิธีการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงเบื้องต้น บนวัตถุ พยานประเภทเทปขาวในที่เกิดเหตุตามความ เหมาะสม

2) สำนักงานตำรวจแห่งชาติสามารถนำ ผลการศึกษานี้ไปใช้ประกอบการตัดสินใจใน การจัดซื้อสารเคมีที่มีประสิทธิภาพเทียบเคียงกับ Wet powder โดยมีต้นทุนที่ต่ำกว่า และหาซื้อได้ ง่ายตามท้องตลาดทั่วไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิง ทดลอง โดยดำเนินการศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์ ข้อมูลจากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพของสารละลาย โฟแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต วิธีการตรวจหา ลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปขาว เพื่อ

นำมาวิเคราะห์และกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการ วิจัย โดยทำการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) จากการทดสอบประสิทธิภาพ ของสารละลาย โฟแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในการตรวจหา ลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปขาวประเภท ต่าง ๆ และวิธีการตรวจตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนด้าน เหนียวของเทปขาว จากกลุ่มตัวอย่างเพื่อใช้เป็น ข้อมูลประกอบการประเมินและเปรียบเทียบ ประสิทธิภาพสารละลายโฟแทสเซียมเปอร์แมงกา เนตในการตรวจหาลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของ เทปขาวทั้งทางปฏิบัติและทางเศรษฐศาสตร์ร่วมกัน เพื่อใช้ประกอบสำหรับสรุปผลการศึกษาต่อไป

2. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

จะใช้อาสาสมัครเพศหญิง จำนวน 1 คน ช่วงอายุระหว่าง 25-30 ปี ลักษณะลายนิ้วมือมี ลายเส้นที่คมชัดและไม่มีบาดแผล

3. การเตรียมอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

- การเตรียมสารที่ใช้ในการตรวจหาลายนิ้วมือแฝง

เดิมผู้วิจัยได้ทำการเตรียมสารละลาย โฟแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่มีความเข้มข้น แตกต่างกัน จำนวน 5 ความเข้มข้น คือ 1%w/v, 2% w/v, 3% w/v, 4% w/v และ 5% w/v โดย อ้างอิงจาก Om Prakash Jasuja (2550, น. 53) ผลการทดลองที่ได้ คือ ความเข้มข้นของ โฟแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ 1%w/v, 2%w/v, 3%w/v และ 4%w/v ไม่ปรากฏรอยลายนิ้วมือแต่ อย่างไม่ใด ผู้วิจัยจึงได้ทำการเพิ่มความเข้มข้นของ สารละลายโฟแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตใน อัตราส่วนที่ความเข้มข้น 5% w/v, 10% w/v, 15% w/v และ 20% w/v ตามลำดับ พบว่าที่ ความเข้มข้น 5%w/v เริ่มพบรอยลายนิ้วมือแต่ไม่ ชัดเจน ที่ความเข้มข้น 10%w/v พบรอยลายนิ้วมือ ชัดเจนและมีความคมชัด ที่ความเข้มข้น 15%w/v พบว่าเริ่มมีตะกอนของสารละลายโฟแทสเซียม

เปอร์แมงกาเนตบดบั้งรอยลายนิ้วมือทำให้เห็นลายเส้นไม่ชัดเจน และที่ความเข้มข้น 20%w/v พบตะกอนของสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตมากขึ้นและบดบั้งรอยลายนิ้วมือ จึงสรุปได้ว่าที่ความเข้มข้น 10%w/v ให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ทางผู้วิจัยจึงใช้ความเข้มข้นนี้ในการทดลอง

- การเตรียมเทปกาวสำหรับวัตถุพยาน ดำเนินการจัดซื้อเทปกาวแต่ละชนิดที่มีขายตามท้องตลาดดังนี้

- เทปใส ยี่ห้อ 3M หน้ากว้าง 48mm
- เทปปิดกล่อง ยี่ห้อ Scotch หน้ากว้าง 48mm
- เทปพันสายไฟ ยี่ห้อ 3M หน้ากว้าง 48mm

- การเตรียมสถานที่เก็บตัวอย่างในห้องที่จัดเตรียมไว้ ณ วันที่ทำการวิจัย มีอุณหภูมิเฉลี่ย 24.3 องศาเซลเซียส และมีความชื้นเฉลี่ย 48.3%RH (ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานตามระบบคุณภาพ ISO/IEC 17020:2012)

ขั้นตอนทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการทำความสะอาด

ขั้นตอนที่ 1: การประทับลายนิ้วมือครั้งที่ 1 ผู้ที่จะประทับลายนิ้วมือจะต้องทำความสะอาดนิ้วชี้ขวาที่จะทำการประทับครั้งแรก ก่อนทำการประทับลงบนเทปกาว

ขั้นตอนที่ 2: การประทับลายนิ้วมือ หลังจากครั้งที่ 1 การทำซ้ำครั้งที่สองเป็นต้นไป ก่อนประทับ ผู้ที่จะประทับลายนิ้วมือจะต้องไม่ทำความสะอาดนิ้วมือก่อนการประทับครั้งต่อไป และจะต้องนำนิ้วชี้ขวาไปสัมผัสกับบริเวณที่ร่างกายมีการผลิตไขมัน เช่น ร่องจมูก ใบหน้า ใบหู เป็นต้น

2. ขั้นตอนการประทับลายนิ้วมือ

ขั้นตอนที่ 1: นำเทปกาววางลงบนเครื่องชั่งแบบดิจิตอล โดยหันด้านกาวเหนียวขึ้น

ขั้นตอนที่ 2: ประทับนิ้วชี้ขวาที่มีไขมันติดอยู่ ลงบนตัวอย่างหลังจากนั้นจุ่มตัวอย่างลงไปในสารละลายแต่ละความเข้มข้น โดยไม่มีการล้างน้ำกลั่นแต่อย่างใด จากนั้นนำไปแปะลงบนเทปตัวอย่างแต่ละชนิด จากนั้น ใส่ฟองอากาศออกให้ได้มากที่สุด จะพบการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 3: ในเทปกาวแต่ละประเภท จะทำการทดลองซ้ำ ตัวอย่างละ 5 ครั้ง/ผู้ที่จะประทับลายนิ้วมือ 1 คน โดยเว้นระยะห่างกันอย่างน้อย 20 วินาที ก่อนที่จะประทับลายนิ้วมือครั้งถัดไป

3. ขั้นตอนการทดสอบทางเคมี

ขั้นตอนที่ 1 เทสารละลาย โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ความเข้มข้น 10%w/v ที่เตรียมไว้ลงในปิกเกอร์

ขั้นตอนที่ 2 นำเทปกาวแต่ละชิ้นที่ทำการประทับนิ้วชี้ขวาของผู้ที่จะประทับลายนิ้วมือแต่ละตัวอย่างมาแช่ในสารละลายที่เตรียมไว้เป็นเวลา 10 วินาที

4. ขั้นตอนการบันทึกผล

บันทึกภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงบนเทปกาวแต่ละตัวอย่างด้วยกล้องถ่ายรูปยี่ห้อ Canon รุ่น EOS 700D ใช้เลนส์มาโคร MICRO 105 mm 1:2.8G ความละเอียดภาพ 36 ล้านพิกเซล ตั้งค่าการใช้งานในโหมด Focus เท่ากับ 0.314 Shutter speed เท่ากับ 1/125 sec ติดตั้งบนแท่นที่ระยะความสูงจากฐาน หรือ วัตถุพยาน ประมาณ 23 เซนติเมตร ซึ่งการตั้งค่ากล้องทั้งหมดเป็นไปตามมาตรฐาน ISO/IEC 17020:2012 ของห้องปฏิบัติการกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝงสำนักงานพิสูจน์หลักฐานกลาง

5. ขั้นตอนการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง

การนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของรอยลายนิ้วมือแฝง โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านการตรวจรอย

ลายนิ้วมือแฝง จำนวน 2 คน ที่มีประสบการณ์
ทำงานด้านการตรวจลายนิ้วมือแฝงมาแล้วมากกว่า
10 ปี จะแบ่งเป็นผู้ตรวจเพื่อนับจุดลักษณะสำคัญ
พิเศษ 1 คน และ ผู้ตรวจเพื่อยืนยันผล 1 คน เพื่อ
ดูคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นโดยใช้
สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอรายงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามความ
มุ่งหมายและสมมติฐานของการวิจัย ซึ่งมีขั้นตอน
ดังต่อไปนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ด้วย
สถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าร้อยละ ความถี่ ค่าเฉลี่ย
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การประเมินผลระดับคะแนนของคุณภาพ
ของรอยลายนิ้วมือและฝ่ามือแฝง ผู้วิจัยแบ่ง
ออกเป็น 3 ระดับ ใช้สูตรการคำนวณช่วงความกว้าง
ของอันตรภาคชั้น เป็นการคำนวณ ระดับการให้
คะแนนเฉลี่ยแต่ละลำดับชั้น มีดังนี้

จำนวน **minutiae** ที่ตรวจพบสูงสุด – จำนวน **minutiae** ที่ตรวจพบต่ำสุด

จำนวนระดับชั้น

$$= \frac{(63 - 25)}{3} = 12.67$$

ได้ความกว้างของอันตรภาคชั้น = 12.67

เกณฑ์คะแนนเฉลี่ยระดับการประเมินผลระดับ
คะแนนของคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง
คะแนนเฉลี่ย 25 – 37.67 หมายถึง น้อย
คะแนนเฉลี่ย 37.67 – 50.34 หมายถึง ปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 50.34 – 63 หมายถึง ดี

3.5.2 ประเมินประสิทธิภาพของ
สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ทำให้
รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวทั้ง 3
ชนิดปรากฏขึ้น โดยให้ผู้ชำนาญด้านการตรวจ
ลายนิ้วมือแฝง ประเมินและให้คะแนน ซึ่งจะแบ่ง
5 คะแนน หมายถึง ปรากฏลายนิ้วมือชัดเจนและเต็มนิ้ว
ผลการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ได้ทำการตรวจหารอย
ลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว 3 ชนิด
ได้แก่ เทปใส เทปปิดกล่องและเทปพันสายไฟ โดย
มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการปรากฏขึ้นของรอย
ลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวต่างชนิด
กันโดยการประยุกต์ใช้สารละลายโพแทสเซียม

รูปแบบการให้คะแนนเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ รอย
ลายนิ้วมือแฝงปรากฏเต็มนิ้ว และความคมชัดของ
รอยลายนิ้วมือแฝง ตามระดับการให้คะแนน ดังนี้

- 1 คะแนน หมายถึง ไม่ปรากฏรอยลายนิ้วมือ
- 2 คะแนน หมายถึง ปรากฏลายนิ้วมือไม่ชัดเจน
และติดไม่เต็มนิ้ว
- 3 คะแนน หมายถึง ปรากฏลายนิ้วมือค่อนข้าง
ชัดเจนและติดไม่เต็มนิ้ว
- 4 คะแนน หมายถึง ปรากฏลายนิ้วมือชัดเจนแต่ติด
ไม่เต็มนิ้ว

เปอร์แมงกาเนตที่ความเข้มข้น 10% และให้
คะแนนจากวิธีการนับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ
(Minutiae)

1.ผลการวิเคราะห์การตรวจหารอยลายนิ้วมือ แฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวทั้ง 3 ชนิด

สำหรับระดับคุณภาพของรอยลายนิ้วมือ
แฝง ถูกกำหนดขึ้นมาเฉพาะงานวิจัยนี้ โดยแบ่ง

ระดับคะแนนคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง
ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

คะแนนเฉลี่ย 25 – 37.67 หมายถึง น้อย

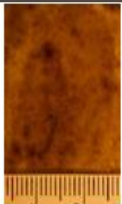
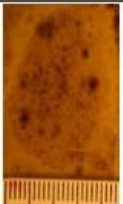
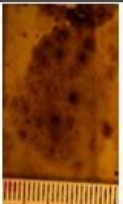
คะแนนเฉลี่ย 37.67 – 50.34 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 50.34 – 63 หมายถึง ดี

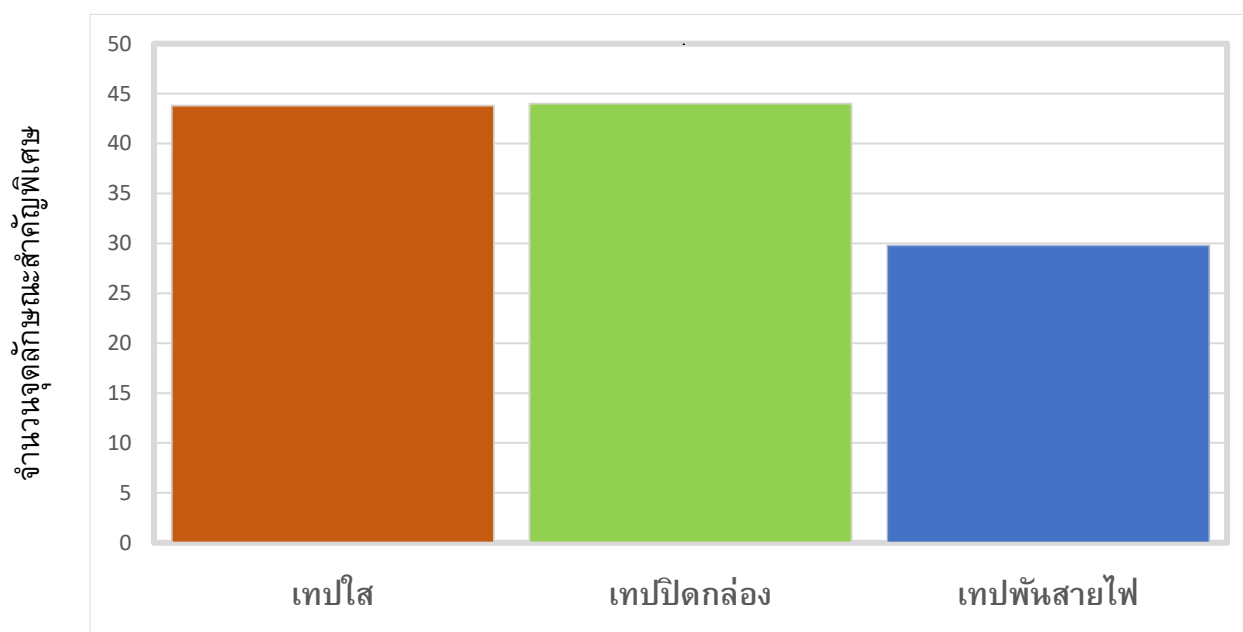
จากตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์การ
ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงและคุณภาพของรอย
ลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวทั้ง 3
ชนิด จากการตรวจหาลายพิมพ์นิ้วชี้ขวาของ
อาสาสมัครที่ด้านเหนียวของเทปใส เทปปิดกล่อง
และเทปพันสายไฟ ด้วยสารละลายโพแทสเซียม
เปอร์แมงกาเนตที่ความเข้มข้น 10%w/v ที่ทำการ
ตรวจเก็บทันที พบว่าสามารถตรวจพบรอย
ลายนิ้วมือแฝงบนเทปกาวทั้ง 3 ชนิด ซึ่งในการ
ทดลองนี้จะใช้ผู้ชำนาญการตรวจพิสูจน์ จากกลุ่มงาน
ตรวจลายนิ้วมือแฝง ศูนย์พิสูจน์หลักฐาน 1 จำนวน 2
ท่าน โดยทำการลงคะแนนผลคะแนนเฉลี่ย และส่วน

เบี่ยงเบนมาตรฐาน พบว่าเทปใสสามารถนับจุด
ลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ในครั้งที่ 1 ถึง 5 ได้
เท่ากับ 43,25,50,51 และ 50 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ย
ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 43.8 และ
ค่า SD เท่ากับ 9.8 เทปปิดกล่องสามารถนับจุด
ลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ในครั้งที่ 1 ถึง 5 ได้
เท่ากับ 42,63,40,50 และ 25 ตามลำดับ มีค่าเฉลี่ย
ของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ 44.0 และ
ค่า SD เท่ากับ 12.5 และเทปพันสายไฟสามารถนับ
จุดลักษณะสำคัญพิเศษ (Minutiae) ในครั้งที่ 1 ถึง 5
ได้เท่ากับ 35,27,25,31 และ 31 ตามลำดับ มี
ค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเท่ากับ
29.8 และค่า SD เท่ากับ 3.5 จากผลการทดลอง
ข้างต้นจึงบอกได้ว่ารอยลายนิ้วมือที่ปรากฏบนเทป
ปิดกล่องมีความชัดเจนสูงสุด และรอยลายนิ้วมือแฝง
ที่ปรากฏบนเทปพันสายไฟมีความชัดเจนต่ำสุด

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์การตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงและคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้าน
เหนือของเทปกาวทั้ง 3 ชนิด

ชนิดเทปกาว	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับคุณภาพของรอยนิ้วมือ
เทปใส								
No. of minutiae	43	25	50	51	50	43.8	9.8	ปานกลาง
เทปปิดกล่อง								
No. of minutiae	42	63	40	50	25	44.0	12.5	ปานกลาง
เทปพันสายไฟ								
No. of minutiae	35	27	25	31	31	29.8	3.5	น้อย

แผนภูมิเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของเทปกาวทั้ง 3 ชนิด



2.ผลการวิเคราะห์การให้คะแนนของ

ประสิทธิภาพของสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนือของเทปขาวทั้ง 3 ชนิดปรากฏขึ้น

การให้คะแนนประสิทธิภาพของรอยลายนิ้วมือแฝง จะพิจารณาจากลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏเต็มนิ้ว และความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝง ตามระดับการให้คะแนนดังนี้

- 1 คะแนน หมายถึง ไม่ปรากฏรอยลายนิ้วมือ
- 2 คะแนน หมายถึง ปรากฏลายนิ้วมือไม่ชัดเจนและติดไม่เต็มนิ้ว
- 3 คะแนน หมายถึง ปรากฏลายนิ้วมือค่อนข้างชัดเจนและติดไม่เต็มนิ้ว
- 4 คะแนน หมายถึง ปรากฏลายนิ้วมือชัดเจนแต่ติดไม่เต็มนิ้ว
- 5 คะแนน หมายถึง ปรากฏลายนิ้วมือชัดเจนและเต็มนิ้ว

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนเทปใส โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

	รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏเต็มนิ้ว	ความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝง
คะแนนของผู้ชำนาญคนที่ 1	5	3
คะแนนของผู้ชำนาญคนที่ 2	5	3
$\bar{x}$	5	3

จากตารางที่ 2 พบว่า ประสิทธิภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้น บนด้านเหนือของเทปใส โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต มี

คะแนนลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏเต็มนิ้วเท่ากับ 5 คะแนน และความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝง มีคะแนนเท่ากับ 3 คะแนน

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนเทปปิดกล่อง โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

	รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏเต็มนิ้ว	ความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝง
คะแนนของผู้ชำนาญคนที่ 1	3	4
คะแนนของผู้ชำนาญคนที่ 2	3	5
$\bar{x}$	3	4.5

จากตารางที่ 3 พบว่า ประสิทธิภาพของ รอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้น บนด้านเหนียวของ เทปปิดกล่อง โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต มีคะแนนลักษณะของรอยลายนิ้วมือ

แฝงที่ปรากฏเต็มนิ้วเท่ากับ 3 คะแนน และความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝง มีคะแนนเท่ากับ 4.5 คะแนน

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้นบนเทปพันสายไฟ โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต

	รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏเต็มนิ้ว	ความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝง
คะแนนของผู้ชำนาญคนที่ 1	2	3
คะแนนของผู้ชำนาญคนที่ 2	2	2
$\bar{x}$	2	2.5

จากตารางที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏขึ้น บนด้านเหนียวของเทปพันสายไฟ โดยใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต มีคะแนนลักษณะของรอยลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏเต็มนิ้วเท่ากับ 2 คะแนน และความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝง มีคะแนนเท่ากับ 2.5 คะแนน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา ประสิทธิภาพ ของสารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในการปรากฏขึ้นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาวที่แตกต่างกัน 3 ชนิด จากผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่าการหารอยลายนิ้วมือแฝงโดย สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตให้ผลลัพธ์ที่ดี ที่สุดกับเทปปิดกล่องและเทปใส ส่วนเทปพันสายไฟ ให้ความชัดเจนต่ำสุด ตามผลการทดลองในตารางที่ 1

เทปใส ตรวจพบจำนวนจุดลักษณะสำคัญ พิเศษเฉลี่ย 43.8 จุด ซึ่งมีคุณภาพของลายนิ้วมืออยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ถือว่ามีความครบถ้วน สมบูรณ์เพียงพอต่อการตรวจเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคล แต่มีคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงในระดับ น้อย ตามตารางที่ 2 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ H.W. "Rus" Ruslander (2005) ที่ประสบปัญหา ความคมชัดของลายนิ้วมือแฝงบนเทปกาวใสเมื่อใช้

สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตซึ่งจากการ พิจารณาของผู้วิจัย พบว่าเกิดจากพื้นผิวของเทปกาว ใสมีลักษณะโปร่งใส และสีของสารละลาย โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตทำให้มองเห็นรอย ลายนิ้วมือได้ค่อนข้างไม่ชัดเจน

เทปปิดกล่อง ตรวจพบจำนวนจุดลักษณะ สำคัญพิเศษเฉลี่ย 44.0 จุด ซึ่งมีคุณภาพของ ลายนิ้วมืออยู่ในเกณฑ์ระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัย ทศพร ทับทิม (2557) ได้ทำการศึกษา เปรียบเทียบคุณภาพของการตรวจหารอยลายนิ้วมือ แฝงบนเทปกาวโดยใช้น้ำยาเจียนไวโอเลต ผลการ ทดลองพบว่าการใช้น้ำยาเจียนไวโอเลต กับเทป ปิดกล่อง ได้รอยลายนิ้วมือแฝงที่มีคุณภาพดีที่สุด

โดยคุณภาพของลายพิมพ์นิ้วมือนั้นส่วน หนึ่งขึ้นอยู่กับสภาพทางสรีรวิทยาของนิ้วมือได้แก่ ปริมาณเหงื่อที่ขับออกมา ซึ่งปัจจัยนี้ผู้วิจัยไม่สามารถ ควบคุมได้ ในส่วนของเทปพันสายไฟพบว่าระดับ ความคมชัดของรอยลายนิ้วมือแฝงอยู่ในระดับที่ดีแต่ ความคมชัดจะน้อยกว่าเทปใส และเทปปิดกล่อง กล่าวคือมีจำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษเฉลี่ยเพียง 29.8 จุด ซึ่งมีค่าน้อยที่สุดในการวิจัยครั้งนี้ แต่ จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษนี้ยังคงเพียงพอต่อการ ตรวจเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคล จากการสังเกต

พบว่าลักษณะสภาพพื้นผิวของเทปพันสายไฟ มีความ
ขรุขระ มากกว่าเทปกาวอีก 2 ชนิด ที่ค่อนข้างเรียบ
กว่า

สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
เป็นสารเคมีที่มีราคาถูก หาซื้อง่าย และมีความ
ปลอดภัยไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
ซึ่งมีส่วนผสมจากสารลดแรงตึงผิว โดยในการตรวจหา
รอยลายนิ้วมือบนด้านเหนียวของเทปกาวที่เตรียมขึ้น
ในงานวิจัยนี้ สามารถใช้ตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง
ได้อย่างมีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับการยืนยันตัว
บุคคล ลดความเสี่ยงเนื่องจากการเตรียมในปริมาณที่
เพียงพอต่อการใช้งานได้ ในขณะที่การใช้น้ำยาที่
นำเข้าจากต่างประเทศมีราคาสูงกว่าอย่าง Wet
powder ซึ่งมีจำหน่ายแค่สีขาวและดำจึงเป็น
ข้อจำกัดทางด้านการใช้งาน นอกจากนี้หากไม่มีการ
เปิดใช้เป็นเวลานานจะทำให้สารเคมีจับตัวกันเป็น
ก้อนทำให้ประสิทธิภาพในการตรวจหารอยลายนิ้วมือ
แฝงลดลง

จากการทดลอง พบว่าเทปปิดกล่องเป็นวัตถุ
พยานที่สามารถตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงได้ดี จึง
เป็นวัตถุพยานที่น่าสนใจ และมีความสำคัญอย่างมาก
แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถใช้การประมาณ
ระยะเวลาการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงบนด้าน
เหนียวของเทปกาวได้ เนื่องจากยังมีปัจจัยหลายๆ
ด้านที่ไม่สามารถควบคุมได้การประมาณ ระยะเวลา
การคงอยู่ของลายนิ้วมือให้แม่นยำจำเป็นต้องใช้
สภาพแวดล้อมในบริเวณสถานที่เกิดเหตุ และวัตถุ
พยานอื่นๆ เป็นตัวเชื่อมโยงอีกด้วย

ข้อจำกัดในการวิจัย

1. ในขั้นตอนการประทับลายนิ้วมือต้องไม่
ล้างน้ำกลั่นเนื่องจากน้ำกลั่นจะชะล้างสารประกอบที่
ส่งผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือออกไปทำให้
เมื่อประทับลายนิ้วมือลงไปแล้วจะไม่ปรากฏรอย
ลายนิ้วมือหรือปรากฏรอยลายนิ้วมือไม่ชัดเจน

2. ความเข้มข้นของสารละลายที่ใช้ทดลองไม่
ควรมากกว่า 10%w/v เนื่องจากทำให้สารละลาย
ตกตะกอนส่งผลต่อความชัดเจนของรอยลายนิ้วมือได้
ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยขอแนะนำออกออกเป็น 2 ส่วน คือ

- 1) ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
- 2) ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป โดยมี
รายละเอียดดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. วิธีการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝงที่
แตกต่างกัน มีคุณภาพของรอยลายนิ้วมือแฝงไม่
แตกต่างกัน ซึ่งวิธีใช้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมง
กาเนต (ต่างทับทิม) เป็นวิธีที่ง่าย ราคาถูก ประหยัด
และรวดเร็ว และมีขั้นตอนการตรวจเก็บที่ไม่ยุ่งยาก
จึงอาจเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการใช้ต่างทับทิมใน
การตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง แต่อย่างไรก็ตาม
ยังคงต้องศึกษาเพิ่มเติมถึงพื้นผิวชนิดต่างๆ ของวัตถุ
พยานที่มักตรวจพบเจอ และสิ่งแวดล้อมอื่นๆ ที่อาจ
ส่งผลกระทบต่อคุณภาพรอยลายนิ้วมือแฝง

2. จากข้อค้นพบที่ว่า ระยะเวลาที่ทำการ
ตรวจเก็บที่แตกต่างกันมีผลต่อคุณภาพของรอย
ลายนิ้วมือแฝงแตกต่างกัน ดังนั้นเมื่อเจ้าหน้าที่ตำรวจ
พิสูจน์หลักฐาน หรือผู้ที่เกี่ยวข้อง พบเจอเหตุคดี
ต่าง ๆ จึงควรรีบทำการตรวจเก็บรอยลายนิ้วมือแฝง
โดยเร็ว และไม่ควรปล่อยทิ้งไว้ เพื่อให้คุณภาพของ
รอยลายนิ้วมือน้อยคงอยู่ในสภาพดีและสามารถนำไป
ตรวจเปรียบเทียบยืนยันตัวบุคคลได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาด้วยตัวอย่างของจริงที่
ตรวจเก็บจากสถานที่เกิดเหตุ ซึ่งไม่ได้มีการควบคุม
ตัวแปรต่างๆ เช่น น้ำหนักแรงกด ลักษณะการ
ประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ปริมาณไขมัน อุณหภูมิ
 เป็นต้น

2. ควรหาวิธีการหรือสารเคมีมาผสมเพื่อให้สารละลายโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนสเกิดการละลายอย่างสมบูรณ์ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดียิ่งขึ้น

3. ในการศึกษาครั้งนี้ ทำการทดลองโดยใช้อาสาสมัครเพียง 1 คน ซึ่งรอยลายนิ้วมือของแต่ละคนอาจแตกต่างกัน จึงควรทำการทดลองโดยใช้อาสาสมัครเพิ่มขึ้นเพื่อหาวิธีที่เหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ทศพร ทับทิม. (2557). *การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนเทปกาวโดยใช้น้ำยาเจนเซียนไวโอเลต* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารคดี, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- ไทยรัฐออนไลน์. (2018). *ฆ่าโหด! สับกุญแจมือ มัดขา ผ่าท้อง ยัดปูนถ่วงศพลงแม่น้ำโขง*. สืบค้นจาก <https://www.thairath.co.th/news/crime/1457628>
- บุรณลักษณ์ เกษร. (2557). *การพัฒนาสารเคมีเพื่อตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารคดี, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- พันธมาลา ตรีเพชร และณรงค์ กุลนิเทศ. (2562). การศึกษาเปรียบเทียบชนิดของเจนเซียนไวโอเลตในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนด้านเหนียวของเทปกาว. *วารสารวิชาการอาชีวศึกษาและนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ*, 5(1), 111-127.
- ศิริรัตน์ เทียงเจริญธรรม. (2556). *การปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงที่จมอยู่ในน้ำธรรมชาติโดยใช้ Small Particle Reagent และผงฝุ่นดำ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารคดี, มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- สำนักงาน ป.ป.ส. (2562). ผลการปราบปรามยาเสพติดทั่วประเทศ ปี 2562. สืบค้นจาก <https://www.oncb.go.th/doclib/forms/allitems.aspx>
- Hollars, M. L., Trozzi, T. A., & Barron, B. L. (2000). Development of latent fingerprints on dark colored sticky surfaces using Liqui-Drox. *Journal of Forensic Identification* 50(4), 357-362.
- Ruslander, H. W. (2005). *Using Small Particle Reagent to Obtain Latent Fingerprints from the Adhesive Side of Clear Plastic Tape*. Retrieved from <https://www.crime-scene-investigator.net/SPRonTape.html>.
- Smith, S. E. (2011). *What are Latent Fingerprints?*. Retrieved from <http://www.wisegEEK.com/what-are-latent-fingerprints.htm>.
- Wilson, H. D. (2010). RAY dye stain versus gentian violet and alternate powder for development of latent prints on the adhesive side of tape. *Journal of Forensic Identification*, 60(5), 510-523.