



การศึกษาเปรียบเทียบการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนปลอกลูกกระสุนปืน ที่อยู่ในสภาพความชื้นสัมพัทธ์ต่างกัน

A Comparative Study of the Appearance of Latent Fingerprint Marks on Bullet Shells in Different Relative Humidity Conditions

รัฐ กองแก้ว

คณะนิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

Nat Kongkaew

Faculty of Forensic Science, Royal Police Cadet Academy

รับบทความ (Received): 8 มิถุนายน 2562, แก้ไขบทความ (Revised): 30 กรกฎาคม 2562, ยอมรับการตีพิมพ์ (Accepted): 8 สิงหาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนชนิดทองเหลือง ขนาด 9 มิลลิเมตร โดยวิธีการปิดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ (Black Powder Brushing), วิธีรมแก้สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue Treatment) โดยการนำลูกกระสุนปืนที่ประทับรอยลายนิ้วมือแล้วไปเก็บในตู้ควบคุมความชื้นในช่วงสภาพความชื้นสัมพัทธ์ที่ 25% , 50% และ 75% เป็นเวลา 24 ชั่วโมง หลังจากนั้น นำมาตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยวิธีการทั้ง 3 วิธีเพื่อดูการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนด้วยตาเปล่า

ผลการวิจัยพบว่า วิธีการทั้ง 3 วิธี สามารถทำให้เห็นรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนทองเหลืองขนาด 9 มิลลิเมตร โดยผลการใช้วิธีการปิดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ คิดเป็นร้อยละ 86.67 วิธีรมแก้สด้วยซูเปอร์กลู และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู คิดเป็นร้อยละ 100 หากแบ่งเป็นช่วงความชื้นสัมพัทธ์ที่ 25% พบว่า วิธีการปิดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ สามารถทำให้เห็นรอยลายนิ้วมือแฝงได้ คิดเป็นร้อยละ 60 ส่วนวิธีรมแก้สด้วยซูเปอร์กลูและวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู สามารถตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝงได้ คิดเป็นร้อยละ 100 สำหรับช่วงความชื้นสัมพัทธ์ที่ 50% และ 75% สามารถทำให้เห็นรอยลายนิ้วมือแฝงได้คิดเป็นร้อยละ 100 ด้วยวิธีการทั้ง 3 วิธี ดังนั้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อรอยลายนิ้วมือแฝงที่อยู่บนลูกกระสุนปืน

คำสำคัญ: ลูกกระสุนปืน, รอยลายนิ้วมือแฝง, ความชื้นสัมพัทธ์



Abstract

The objective of this research is to compare the quality of latent fingerprints on 9 mm brass bullet cases. The methods used in the study consisted of black powder brushing, superglue fuming, and Perma blue treatment. The researchers began the experiment by storing the bullet shell with impressed fingerprints in the humidity control cabinet, which controlled the relative humidity of 25%, 50%, and 75% for 24 hours. Then, latent fingerprints were detected by those three methods to observe their appearance on the bullet shell with the naked eyes.

The research demonstrated that all of the three methods could detect latent fingerprints on the 9 mm brass bullet cases. Black powder brushing had a 86.67 percent chance of appearance, while superglue fuming and Perma blue treatment had a 100 percent chance of appearance. At a relative humidity of 25%, the black powder brushing technique revealed 60% of latent fingerprints, while the other techniques could detect 100% of latent fingerprints. At the relative humidity of 50% and 75%, all techniques revealed 100% of latent fingerprints. Therefore, it can be concluded that relative humidity has an effect on latent fingerprints on bullet shells.

Keywords: Bullet Sheath, Latent Fingerprint, Relative Humidity

บทนำ

ในปัจจุบัน ได้เกิดปัญหาด้านอาชญากรรมขึ้นจำนวนมาก ซึ่งการที่จะเอาตัวผู้กระทำความผิดที่แท้จริงมาลงโทษตามกระบวนการยุติธรรมนั้น ได้มีการนำเอาความรู้ด้านนิติวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการพิสูจน์หลักฐาน เพื่อให้ได้ผลที่ถูกต้องแท้จริงตามหลักวิทยาศาสตร์ เพื่อนำตัวผู้กระทำความผิดมาลงโทษ

การประกอบอาชญากรรมในปัจจุบัน อาวุธปืนเป็นสิ่งที่ถูกนำมาใช้ในการก่ออาชญากรรมบ่อยครั้ง เนื่องจากเป็นอาวุธที่มีานุภาพร้ายแรงส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สิน โดยพยานวัตถุชิ้นสำคัญและเป็นพยานหลักฐานที่มีประโยชน์ในการเชื่อมโยงเพื่อหาผู้กระทำความผิด คือ อาวุธปืน กระสุนปืนและลูกกระสุนปืน ซึ่งสามารถพบได้ในสถานที่เกิดเหตุ ตัวผู้เสียหาย ตัวคนร้าย โดยทั่วไปการใช้อาวุธปืนจะมีการบรรจุกระสุนปืนลงในลูกโม้ แมกกาซีนหรือซองกระสุนปืนตามชนิดของอาวุธปืนที่นำมาใช้ ในขั้นตอนการบรรจุลูกกระสุนปืนจะมีการสัมผัสกระสุนที่ละนัดเพื่อบรรจุลงลูกโม้ แมกกาซีนหรือซองกระสุนปืน ดังนั้นจึงทำให้มีการประทับรอยลายนิ้วมือติดอยู่บริเวณลูกกระสุนปืน

ลายนิ้วมือมีคุณสมบัติเฉพาะคือไม่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนเสียชีวิต และลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลจะมีลักษณะเฉพาะ กระทั่งแม้แต่คู่แฝดแท้ หรือฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน ที่มีรูปแบบดีเอ็นเอ (DNA) หรือข้อมูลทางพันธุกรรมเหมือนกัน แต่ความเป็นไปได้ที่ทั้งสองคนจะมีลายนิ้วมือทั้งสิบนิ้วเหมือนกัน มีเพียง 1 ใน 64 พันล้านคนเท่านั้น ลายนิ้วมือที่ตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุมี 2 ประเภทคือ รอยลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า เช่น ลายนิ้วมือเปื้อนเลือด และรอยลายนิ้วมือที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่าหรือเรียกว่าลายนิ้วมือแฝง เช่น ลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืน เป็นต้น เนื่องจากสภาพแวดล้อมของสถานที่เกิดเหตุที่แตกต่างกัน ทำให้คุณภาพของกระสุนปืนที่พบนั้นแตกต่างกันซึ่งอาจจะมีผลกระทบต่อการตรวจหาลายนิ้วมือแฝง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาคุณภาพของลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนในสภาพความชื้นสัมพัทธ์ที่แตกต่างกันเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือแฝงเพื่อค้นหายืนยันผู้กระทำผิดและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการกระทำผิดในแต่ละคดีได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาวิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงโดยวิธีการบัดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู และวิธีชุบด้วยสารเคมีเฟอร์มาบูล บนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร
2. เพื่อเปรียบเทียบการเกิดรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนที่อยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่างกัน

ทบทวนวรรณกรรม

ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุเป็นพยานหลักฐานที่แสดงว่าบุคคลที่เป็นเจ้าของลายนิ้วมือ ได้เข้าไปในสถานที่เกิดเหตุหรือได้สัมผัสกับวัตถุที่ตรวจพบลายนิ้วมือ ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุ จึงเป็นวัตถุพยานที่มีค่ามากสำหรับการสืบสวนในคดีอาชญากรรม ลายนิ้วมือในสถานที่เกิดเหตุมี 2 ประเภท คือ 1) ลายนิ้วมือที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (Visible Fingerprint) เช่น รอยประทับของนิ้วมือที่เปื้อนฝุ่น เลือด น้ำมัน หรือ ไข ไปสัมผัสกับวัตถุ และ 2) ลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นหรือเห็นได้ยากด้วยตาเปล่า (Latent Fingerprint) เป็นรอยลายนิ้วมือที่เกิดจากเหงื่อที่ขับออกทางต่อมเหงื่อที่อยู่บนเส้นขนของลายนิ้วมือ และจะติดอยู่ที่วัตถุ เมื่อนิ้วมือไปสัมผัสกับวัตถุ เป็นรอยที่มองไม่เห็นชัดหรือมองไม่เห็นเลย

รอยลายนิ้วมือที่ตรวจพบในสถานที่เกิดเหตุส่วนมากเป็นรอยที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ผิวของนิ้วมือจะเปียกด้วยสารที่ขับออกจากต่อมเหงื่อซึ่งกระจายอยู่บนเส้นขน ไขมัน ที่ขับออกอย่างต่อเนื่องจากผิวหนัง และติดด้วยสารที่ขับออกจากต่อมไขมัน เนื่องจากการสัมผัสกับผิวส่วนอื่น ถ้ามือที่เปียกสารสัมผัสวัตถุสารที่ขับออกมาจะถ่ายเทไปที่ผิวของวัตถุที่นิ้วมือจับต้องเกิดเป็นรอยลายนิ้วมือ เนื่องจากรอยลายนิ้วมือที่มองไม่เห็นเกิดจากการถ่ายเทสารที่ออกมาไปยังวัตถุ ดังนั้น ผิวเรียบและแห้งจะติดลายนิ้วมือได้ดี



ปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของลายนิ้วมือแฝง หลังจากที่ยานนิ้วมือได้ถูกประทับลงบนพื้นผิวของวัตถุรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นมีโอกาสที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อการคงอยู่ของลายนิ้วมือแฝง มีรายละเอียดดังนี้

1. สารประกอบของเหงื่อในร่างกาย (Composition of the Deposit) โดยสารประกอบของเหงื่อที่ฝ่ามือจะไม่มีไขมันเป็นส่วนประกอบ แต่เมื่อมือไปสัมผัสกับผิวหนังหรือบริเวณของร่างกาย ไขมันจะติดอยู่ที่ฝ่ามือ และเมื่อนิ้วมือไปสัมผัสกับวัตถุสารประกอบของเหงื่อที่อยู่ในลายนิ้วมือจะติดอยู่บนผิวของวัตถุนั้นเป็นรอยลายนิ้วมือแฝง ถ้ามีไขมัน เป็นองค์ประกอบอยู่มากรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นจะคงอยู่ได้นานขึ้น เนื่องจากขณะที่น้ำระเหยไป ออกซิเจนในอากาศทำให้ไขมันออกซิไดส์เป็นฟิล์มบนผิววัตถุ

2. ปริมาณของสารประกอบของเหงื่อที่ติดอยู่ (Amount of Matter Deposited) โดยสารที่ขับออกมาจากต่อมเหงื่อจะแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล โดยปริมาณของสารประกอบที่ขับออกมาจะขึ้นกับอุณหภูมิและสภาพจิตใจ เมื่อร่างกายมีอุณหภูมิสูง หรือความตึงเครียดของจิตใจสูง ปริมาณของสารที่ขับออกมาจะเพิ่มขึ้น รวมทั้งความชื้นในอากาศ ยิ่งอากาศชื้นมากเท่าใด การระเหยของน้ำก็เป็นไปได้น้อยลงเท่านั้น

3. พื้นผิวที่ถูกประทับ (Receiving Surface) ความเรียบของผิววัตถุ ความสามารถในการดูดซับลักษณะทางไฟฟ้าสถิต การเป็นสนิมและองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุล้วนมีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงทั้งสิ้น การสูญเสียความชื้นของรอยลายนิ้วมือแฝง ถ้าประทับลายนิ้วมือบนพื้นผิวไม่มีรูพรุน ความชื้นจะค่อยๆ ระเหยไป ถ้าประทับลายนิ้วมือบนพื้นผิวมีรูพรุน ความชื้นนอกจากจะระเหยออกไปแล้วยังถูกดูดซับเข้าไปในวัตถุด้วย นอกจากนั้นสิ่งสกปรก ฝุ่น หรือไขมัน ก็มีผลต่อการติดของรอยลายนิ้วมือแฝง วัตถุผิวเรียบมันและสะอาด รอยลายนิ้วมือแฝงจะติดได้ดี

4. ตำแหน่งที่สารประกอบของเหงื่อติดอยู่ (Position Deposited) รอยลายนิ้วมือแฝงที่ประทับอยู่ที่ถูกบิดประตูปวงมาลัยรถยนต์หรือวัตถุอื่น ๆ ที่มีโอกาสสัมผัสได้ง่าย หรือบริเวณที่ทำให้ทำความสะอาดได้ง่าย แต่หากมีการป้องกันหรือเก็บรักษา เป็นอย่างดีก็จะช่วยรอยลายนิ้วมือแฝงคงอยู่ได้นาน เช่น การตรวจพบรอยลายนิ้วมือแฝง บนรูปถ่ายในอัลบั้ม 10 ปีหลังจากการประทับ ด้วยการใช้ผงฝุ่นผสมระหว่างอะลูมิเนียมและไลโคโปเดียม

5. ระยะเวลาตั้งแต่สารประกอบของเหงื่อติดอยู่ (Time Since Deposited) ระยะเวลาตั้งแต่ประทับรอยลายนิ้วมือแฝงลงบนพื้นผิวของวัตถุ หรืออายุ ของรอยลายนิ้วมือแฝง เมื่อเวลาผ่านไป รอยลายนิ้วมือแฝงก็จะจางหายไปมากที่สุด รวมทั้งแรงกด น้ำหนักการกดหรือการประทับรอยลายนิ้วมือแฝง ลักษณะการหยิบจับ สัมผัสวัตถุยิ่งออกแรงมากก็ยิ่งทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏชัดเจนมากขึ้น

6. สภาพแวดล้อม (Environment condition) อุณหภูมิ ความชื้น ลม ฝน น้ำ ฝุ่น เป็นต้น เป็นตัวแปรที่มีผลต่อการคงอยู่ของรอยลายนิ้วมือแฝงในสภาวะอากาศร้อน อุณหภูมิสูง นอกจากช่วยกระตุ้นการแห้งของเหงื่อแล้ว ยังทำให้สารประกอบของรอยลายนิ้วมือแฝงระเหยได้อย่างรวดเร็ว

สภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการคงอยู่ของลายนิ้วมือแฝง อุณหภูมิความชื้นสัมพัทธ์ของประเทศไทยในแต่ละฤดูกาลมีความแตกต่างกัน โดยเฉพาะฤดูร้อนจะเป็นช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงต่ำที่สุดในรอบปี ในบริเวณดังกล่าวมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีที่ 72 - 74 เปอร์เซ็นต์ และจะลดลงเหลือ 62 - 69 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงฤดูร้อน

จากงานวิจัยครั้งนี้ได้เลือกความชื้นสัมพัทธ์ช่วง 25%, 50% และ 75% มาใช้เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์ช่วง 25% เป็นช่วงความชื้นสัมพัทธ์ที่ต่ำและปริมาณน้ำที่อยู่ในบรรยากาศน้อยมาก ทางผู้วิจัยจึงต้องการจะทราบว่าถ้าอยู่ในช่วงความชื้นสัมพัทธ์นี้แล้วจะมีปริมาณน้ำที่น้อยมากจะทำให้เกิดการดึงน้ำออกจากรอยลายนิ้วมือหรือไม่ เพราะส่วนประกอบของรอยลายนิ้วมือนั้นมีน้ำเป็นส่วนประกอบและจะสามารถทำให้เกิดรอยลายนิ้วมือแฝงได้หรือไม่ ความชื้นสัมพัทธ์ช่วง 50% เป็นช่วงความชื้นสัมพัทธ์ที่อยู่ระหว่าง 25% และ 75% ซึ่งเป็นช่วงความชื้นสัมพัทธ์ที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต เนื่องจากถ้าความชื้นสัมพัทธ์สูงนำไปสู่การเจริญเติบโตของเชื้อรา ไรฝุ่นและแมลงอื่น ๆ เชื้อราก่อให้เกิดโรคจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงศึกษาการหายลายนิ้วมือแฝงในช่วงความชื้นนี้ เช่นเดียวกับความชื้นสัมพัทธ์ช่วง 75% เป็นช่วงความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของประเทศไทย ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรใช้เป็นการเปรียบเทียบในการหายลายนิ้วมือแฝงทั่วไปของอากาศในประเทศไทย

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยทำการเปรียบเทียบผลการปรากฏขึ้นของลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนออตโตเมติกประเภททองเหลืองขนาด 9 มิลลิเมตร ที่เก็บไว้ในความชื้นสัมพัทธ์ที่แตกต่างกัน ด้วยวิธีปิดผงฝุ่นโดยใช้ผงฝุ่นดำ (Black Powder) วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue) เพื่อให้ปรากฏรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืน ซึ่งสามารถรวบรวมเป็นข้อมูลที่จะช่วยในการระบุลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนเพื่อสืบสวนสอบสวนคดีทางนิติวิทยาศาสตร์

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

- 1.1 วัตถุที่ใช้ในการประทับรอยลายนิ้วมือแฝงคือ ลูกกระสุนปืนทองเหลืองขนาด 9 มิลลิเมตร
- 1.2 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝง
- 1.3 ตู้รมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue)
- 1.4 สารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)
- 1.5 เครื่องชั่งระบบดิจิทัล 3 ตำแหน่ง
- 1.6 เครื่องวัดความชื้น
- 1.7 กล้องดิจิทัล DSLR ยี่ห้อ Nikon รุ่น D3500
- 1.8 แผ่นวัดขนาดลูกกระสุนปืนบอกสเกลระดับมิลลิเมตร



2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ทำการเก็บลายนิ้วมือแฝงของอาสาสมัคร ใช้อาสาสมัครจำนวน 1 ท่าน ในการประทับลายนิ้วมือบริเวณปลอกของลูกกระสุนปืนทองเหลืองโดยกำหนดให้แต่ละคนประทับรอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร จำนวน 45 นัด โดยอาสาสมัครจะต้องล้างมือด้วยสบู่ก่อนจะทำการประทับรอยลายนิ้วมือลงบนบริเวณปลอกลูกกระสุนปืนตามที่กำหนดไว้

เริ่มทำการเก็บตัวอย่างโดยนำลูกกระสุนปืนไว้บนเครื่องชั่งเมื่อได้น้ำหนักแล้วทำการกด Set Zero แล้วให้อาสาสมัครใช้นิ้วชี้มือขวาแตะบริเวณจมูกหรือใบหน้า แล้วทำการประทับรอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนที่วางไว้บนเครื่องชั่งโดยให้มีแรงกด 300 กรัม ทำจนครบ 45 นัด หลังจากนั้นใช้ที่คียบแบ่งลูกกระสุนเป็น 3 ชุด ชุดละ 15 นัด นำไปแยกเก็บในตู้ควบคุมความชื้นที่มีความชื้นสัมพัทธ์โดย

ตู้ที่ 1 เก็บลูกกระสุนจำนวน 15 นัด ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 25%

ตู้ที่ 2 เก็บลูกกระสุนจำนวน 15 นัด ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 50%

ตู้ที่ 3 เก็บลูกกระสุนจำนวน 15 นัด ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 75%

โดยเก็บไว้ในตู้เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อให้ลูกกระสุนปืนได้ปรับความชื้นสัมพัทธ์บนปลอกลูกกระสุนปืนเท่ากับความชื้นสัมพัทธ์ของตู้ที่ทำการทดลอง แล้วนำไปทำการหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ (Black Powder) วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)

2.2 ทำการหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืน

หลังจากนำกระสุนไปเก็บไว้ในที่ความชื้นสัมพัทธ์ต่างกันครบเวลาตามกำหนดแล้วนำกระสุนออกมาทำการหารอยลายนิ้วมือด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ (Black Powder) วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)

1) การตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงโดยใช้ผงฝุ่นดำ (Black Powder)

เมื่อนำตัวอย่างออกจากตู้ควบคุมความชื้น ให้นำลูกกระสุนปืนมาวางบนโต๊ะ โดยการใช้ปากคีบพลาสติก หยิบกระสุน และทำการปิดรอยลายนิ้วมือแฝง โดยเอาแปรงแตะผงฝุ่น โดยใช้จำนวนน้อย ปิดวนทั่วรอยประทับของวัตถุ หากเริ่มเห็นลายเส้น จึงปิดไปตามแนวของลายเส้น รอยลายนิ้วมือในการปิดผงฝุ่นดำต้องระมัดระวังในเรื่องของปริมาณของผงฝุ่น เพราะถ้าใช้ปริมาณมากเกินไป จะทำให้ลายเส้นไม่คมชัดจนไม่สามารถอ่านจุดลักษณะสำคัญพิเศษได้ แล้วนำมาดูการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยตาเปล่า ทำการบันทึกข้อมูลโดยการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพและบันทึกผลการทดลอง

2) การตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงโดยใช้การรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue)

เมื่อนำตัวอย่างออกจากตู้ควบคุมความชื้น ให้รับนำลูกกระสุนปืนเข้าไปวางไว้ในตู้อบ Super Glue แล้วทำการใส่ ไซยาโนอะคริเลต (Cyanoacrylate) ลงในถ้วยที่มีแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ แล้วนำไปวางบนแท่นทำความร้อนในตู้อบ Super Glue เพื่อเร่งปฏิกิริยา ปิดตู้อบให้มิดชิดเพื่อไม่ให้เกิด

การรั่วไหลของอากาศและจับเวลาไว้ประมาณ 30 นาที เมื่อครบระยะเวลา นำลูกกระสุนปืนที่ผ่านการอบด้วย Super Glue มาดูการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยตาเปล่าทำการบันทึกข้อมูลโดยการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพและบันทึกผลการทดลอง

3) การตรวจเก็บลายนิ้วมือแฝงโดยใช้สารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)

เทน้ำยา Perma Blue ลงในปิกเกอร์ (1) ในปริมาณที่สามารถจุ่มลูกกระสุนปืนลงไปได้ทั้งหมดแล้วเทน้ำเปล่าลงในปิกเกอร์ (2) ในปริมาณที่สามารถจุ่มลูกกระสุนปืนลงไปได้ทั้งหมดเพื่อทำการล้างสารเคมี นำตัวอย่างออกจากตู้ควบคุมความชื้น ใช้ที่คีบพลาสติกคีบลูกกระสุนปืนออกจากตู้ควบคุมความชื้นมาจุ่มลงในน้ำยา Perma Blue ระยะเวลา 20-30 วินาที และยกขึ้นนำไปล้างด้วยน้ำเปล่าในปิกเกอร์อีกครั้ง แล้วนำมาดูการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงด้วยตาเปล่าทำการบันทึกข้อมูล โดยการถ่ายภาพด้วยกล้องถ่ายภาพและบันทึกผลการทดลอง

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติของค่าร้อยละ (Percentage) ในการปรากฏของรอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนและวิธีที่นำมาใช้ในการหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืน

หลังจากที่ได้ทำการหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ในแต่ละวิธีของวิธีการหารอยลายนิ้วมือคือ วิธีการปัดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ (Black Powder) วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue) ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 25% , 50% และ 75% ตามลำดับจนครบ นำลูกกระสุนปืนที่ผ่านการตรวจหารอยลายนิ้วมือด้วยวิธีการดังกล่าว มาตรวจหาการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืน โดยดูด้วยตาเปล่า

บันทึกผลการทดลองลงในตารางและแสดงตัวอย่างโดยใช้ภาพถ่ายที่ได้จากการทดลองของลูกกระสุนปืนแต่ละชนิดในแต่ละวิธี

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนปลอกลูกกระสุนปืนที่อยู่ในสภาพความชื้นสัมพัทธ์ต่างกัน จากการศึกษาตัวอย่างลูกกระสุนปืนจำนวน 45 นัด ได้ผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. วิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนทองเหลืองขนาด 9 มิลลิเมตร โดยใช้วิธีการปัดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ (Black Powder) วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue) ดังตารางที่ 1



ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนทั้ง 3 วิธี

วิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือ	จำนวนรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ (นัด)	ร้อยละ
วิธีปิดผงฝุ่นดำ (Black Powder)	13/15	86.67
วิธีรมแก้สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue)	15/15	100
วิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)	15/15	100

จากตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนทั้ง 3 วิธีการพบว่าวิธีการที่สามารถนำมาใช้ในการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร และสามารถทำให้รอยลายนิ้วมือปรากฏขึ้นได้ทุกช่วงความชื้นสัมพัทธ์ คือ วิธีการปิดผงฝุ่นดำด้วยผงฝุ่นดำ (Black Powder) วิธีรมแก้สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue) โดยนำผลที่ได้ในแต่ละวิธีมาหาค่าร้อยละพบว่าวิธีปิดผงฝุ่นดำ (Black Powder) มีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ที่ 25% คิดเป็นร้อยละ 86.67 ที่ 50% คิดเป็นร้อยละ 100 และที่ 75% คิดเป็นร้อยละ 100 และ วิธี Super Glue และ Perma Blue มีการปรากฏรอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืน คิดเป็นร้อยละ 100 ในแต่ละวิธีที่เท่ากัน (จากการนำผลที่ได้ในแต่ละช่วงความชื้นสัมพัทธ์มาหาค่าร้อยละ)

2. การตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 25%, 50% และ 75% ดังตารางที่ 2, 3 และ 4

ตารางที่ 2 ผลการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำ (Black Powder)

วิธีการปิดผงฝุ่นดำ (Black Powder)		
ความชื้นสัมพัทธ์	จำนวนรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ	ร้อยละ
25%	3/5	60
50%	5/5	100
75%	5/5	100



ภาพที่ 1 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 25% ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นโดยการปิดผงฝุ่นดำ (Black Powder)



ภาพที่ 2 การไม่ปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 25% ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นโดยการปิดผงฝุ่นดำ (Black Powder)



ภาพที่ 3 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนปลอกลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 50% ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นโดยการปิดผงฝุ่นดำ (Black Powder)



ภาพที่ 4 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 75% ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นโดยการปิดผงฝุ่นดำ (Black Powder)

เมื่อทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์ 25 %, 50% และ 75% ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นดำ (Black Powder) ตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ (24 ชั่วโมง) นำลูกกระสุนปืนมาตรวจหาการปรากฏหรือมองเห็นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร พบว่าการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ณ ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ต่าง ๆ คือ 25% 50% และ 75% ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่น พบว่ามีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 50% และ 75% ทั้ง 5 ครั้ง สำหรับช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 25% มีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืน ในการทดลองครั้งที่ 1, 4 และ 5

การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 50% โดยภาพรวมมีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือทั้ง 5 ครั้งการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 100

การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 75 % โดยภาพรวมมีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือทั้ง 5 ครั้งการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 100

การหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 25% โดยภาพรวมมีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือทั้ง 5 ครั้งการทดลอง คิดเป็นร้อยละ 60

ตารางที่ 3 ผลการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนโดยวิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue)

วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue)		
ความชื้นสัมพัทธ์	จำนวนรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ	ร้อยละ
25%	5/5	100
50%	5/5	100
75%	5/5	100



ภาพที่ 5 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 25% โดยใช้วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue)



ภาพที่ 6 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 50% โดยใช้วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue)



ภาพที่ 7 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 75% โดยใช้วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue)

เมื่อทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์ 25 %, 50% และ 75% ด้วยวิธีการรมแก๊ส Super Glue ตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ (48 ชั่วโมง) นำลูกกระสุนปืนมาตรวจหาการปรากฏหรือมองเห็นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืน ขนาด 9 มิลลิเมตร พบว่าการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ณ ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 25 %, 50% และ 75% ด้วยวิธีการรมแก๊ส Super Glue มีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนทุกช่วงความชื้นสัมพัทธ์ ที่กำหนดเอาไว้คิดเป็นร้อยละ 100

ตารางที่ 4 ผลการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนด้วยวิธีชุบสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)

วิธีชุบสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)		
ความชื้นสัมพัทธ์	จำนวนรอยลายนิ้วมือที่ปรากฏ	ร้อยละ
25%	5/5	100
50%	5/5	100
75%	5/5	100



ภาพที่ 8 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 25% โดยใช้วิธีชุบสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)



ภาพที่ 9 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 50% โดยใช้วิธีชุบสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)



ภาพที่ 10 การปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ที่ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 75% โดยใช้วิธีชุบสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)

เมื่อทำการตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ความชื้นสัมพัทธ์ 25%, 50% และ 75% ด้วยวิธีชุบสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue) ตามระยะเวลาที่ได้กำหนดไว้ (24 ชั่วโมง) นำกระสุนปืนมาตรวจหาการปรากฏหรือมองเห็นของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร พบว่า การตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตร ณ ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 25%, 50% และ 75% ด้วยวิธีชุบสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue) มีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนทุกช่วงความชื้นสัมพัทธ์ ที่กำหนดเอาไว้คิดเป็นร้อยละ 100

สรุปและอภิปรายผล

ทำการทดลองหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืน ด้วยวิธีการต่างๆ โดยการใช้วิธีการปิดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ (Black Powder) วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue) ณ ช่วงความชื้นสัมพัทธ์ ที่ 25%, 50% และ 75% จากนั้นตรวจสอบรอยลายนิ้วมือ ว่ามีการปรากฏรอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืน โดยดูด้วยตาเปล่า บันทึกผลการทดลองลงในตารางและถ่ายภาพที่ได้จากการทดลองของลูกกระสุนปืนแต่ละช่วงความชื้นสัมพัทธ์และแต่ละวิธีที่ใช้ในการหารอยลายนิ้วมือจากนั้นทำการเปรียบเทียบวิธีการที่ทำให้รอยลายนิ้วมือปรากฏบนลูกกระสุนปืน โดยผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายผลวิจัย และข้อเสนอแนะไว้ดังต่อไปนี้ ซึ่งการให้ผู้ทดลองทำการประทับลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืน จำนวน 1 คนนั้น พบว่า ค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่แตกต่างกัน มีอิทธิพลต่อรอยลายนิ้วมือแฝงที่ยังคงอยู่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Paine, Bandey & Bleay (2011)

การตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 25% , 50% และ 75% ด้วยวิธีการปิดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ (Black Powder) วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) และวิธีชุบด้วยสารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue)



วิธีการปิดผงฝุ่นด้วยผงฝุ่นดำ (Black powder) จากการทดลองพบว่า มีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนขนาด 9 มิลลิเมตรทุกช่วงความชื้นสัมพัทธ์ เนื่องจากรอยลายนิ้วมือแฝงเกิดจากสารที่ขับออกมาจากต่อมเหงื่อและต่อมไขมัน พื้นผิวของนิ้วมือจะเปื้อกด้วยสารที่ขับถ่ายจากต่อมเหงื่อ ซึ่งกระจายอยู่บนเส้นขนและไขมันซึ่งขับออกมาจากนิ้วมือไปติดอยู่ที่ผิววัตถุ การใช้ผงฝุ่น (Black Powder) ปิดหารอยลายนิ้วมือแฝง จึงทำให้ผงฝุ่นติดความชื้นและไขมันปรากฏเป็นรอยลายนิ้วมือแฝงสอดคล้องกับการศึกษาของ Thomas (1975) ในการหาเหตุผลว่าการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นนั้นเกิดจากอะไร โดยการวัดหาความต้านทานของเหงื่อ พบว่า ประจุที่ลายนิ้วมือแฝงเกิดจากการเสียดสีกับขนแปรงทำให้มีประจุไฟฟ้ารั่วออกมาแสดงว่าการที่ผงฝุ่นไปเกาะติดที่ลายเส้นเกิดจากตึงผิวแต่พบว่าในช่วงความชื้นสัมพัทธ์น้อย (RH 25%) จะทำการปิดผงฝุ่นติดได้ยากกว่าช่วงความสัมพัทธ์อื่นเพราะมีความชื้นในบริเวณนั้นน้อยทำให้น้ำที่อยู่ในรอยลายนิ้วมือแฝงนั้นถูกดูดออกเนื่องจากสภาพความชื้นในอากาศที่น้อย และช่วงความชื้นสัมพัทธ์ที่มากกว่า (RH 50% และ RH 75%) จะทำการปิดผงฝุ่นติดไปทั่วกระสุนได้ง่ายกว่าเนื่องจากมีความชื้นอยู่มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Paine, Bandey & Bleay (2011) ว่าความชื้นสัมพัทธ์มีผลต่อรอยลายนิ้วมือแฝงอย่างมีนัยสำคัญ

วิธีรมแก๊สด้วยซูเปอร์กลู (Super Glue) จากการทดลองพบว่า มีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนทองเหลือง 9 มิลลิเมตร ทุกช่วงความชื้นสัมพัทธ์ เนื่องจากสารละลายไซยาโนอะคริเลต (Cyanoacrylate) เมื่อสารนี้ได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอ แล้วไปทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโน (Amino Acid) ในเหงื่อ ทำให้รอยลายนิ้วมือแฝงปรากฏขึ้นเป็นสีขาว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chamsuwan (2003) เมื่อนิ้วมือมีการสัมผัสกับพื้นผิวของลูกกระสุนปืน จึงทำให้สารที่ขับออกมาจากนิ้วมือได้แก่ สารประกอบอินทรีย์และอนินทรีย์ 1-2% สารเหล่านี้จะติดอยู่บนพื้นผิวลูกกระสุนปืน เมื่อตรวจหารอยลายนิ้วบนลูกกระสุนปืนด้วย Super Glue ไอของ Super Glue สารดังกล่าวจะไปจับกับลายนิ้วมือแฝง ทำให้ปรากฏเป็นรอยลายนิ้วมือแฝง

วิธีการใช้สารเคมีเพอร์มาบลู (Perma Blue) จากการทดลองพบว่า มีการปรากฏของรอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืนทุกช่วงความชื้นสัมพัทธ์เนื่องจาก Perma Blue เป็น Gun Blueing ชนิดหนึ่ง ที่มีคุณสมบัติกรด (กรดที่ได้จากสิ่งไม่มีชีวิต เช่นแร่ธาตุต่างหรือสารเคมีบางชนิด) และนำมาใช้ในการรมดำซึ่งเป็นกรรมวิธีทางเคมีที่ทำให้ผิวของโลหะเกิดสี (โดยการ Oxidize กับโลหะ) เนื่องจากรอยลายนิ้วมือมีสารที่ขับออกมาจากต่อมเหงื่อ ต่อมน้ำมัน และไขมันจากเนื้อเยื่อผิวหนัง เมื่อลายนิ้วมือไปสัมผัสกับพื้นผิวลูกกระสุนปืน จึงทำให้รอยลายนิ้วมือไปติดอยู่ลูกกระสุนปืน เกิดเป็นรอยลายนิ้วมือแฝงเมื่อนำลูกกระสุนปืนไปจุ่มใน Perma Blue จะทำปฏิกิริยากับผิวโลหะของลูกกระสุนปืน บริเวณที่มีรอยลายนิ้วมือติดอยู่ซึ่งถูกเคลือบด้วยสารที่หลั่งออกมาจากนิ้วมืออยู่ จึงทำให้การทำปฏิกิริยาของ Perma Blue กับพื้นผิวของลูกกระสุนปืนพบว่าบริเวณที่ไม่มีรอยลายนิ้วมือติดอยู่ ทำให้พื้นผิวของลูกกระสุนปืนเกิดสีที่แตกต่างกันในลักษณะที่เห็นเป็นรอยลายนิ้วมือแฝงสอดคล้องกับบทความของ Champod, Lennard, Margot & Stoilovic (2004)



ข้อเสนอแนะ

1. ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้ลูกกระสุนปืนเพียงขนาดเดียว ประเภททองเหลือง ประเภทเดียว ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรศึกษาลูกกระสุนปืนที่มีขนาดและประเภทพื้นผิวที่แตกต่างกันออกไป
2. ศึกษาหรือพัฒนาวิธีการตรวจหารอยลายนิ้วมือแฝงบนลูกกระสุนปืน เพื่อนำมาใช้ตรวจหารอยลายนิ้วมือบนลูกกระสุนปืนโดยไม่ทำให้ตัวลูกกระสุนปืนเกิดความเสียหาย
3. ควรศึกษาเพิ่มจำนวนช่วงความชื้นสัมพัทธ์มากขึ้นเพื่อความละเอียดและวิเคราะห์ผลได้หลากหลายขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Acree, M. A. J. (1999). Is There a Gender Difference in Fingerprint Ridge Density. **Forensic Science International**. 102, 35-44.
- Akejakrawan, S. (2011). **Comparison of Time Periods for Latent Fingerprints Detection on Brass Shelling Automatic, Type 9 and 11 Millimeter**. Thesis of Master's degree in Forensic Science Silpakorn University, Nakhon Pathom. (In Thai).
- Bamrunkit, N. (2008). **The Detection of Latent Fingerprint on Cartridge Cases**. Thesis of Master's degree in Forensic Science. Silpakorn University, Nakhon Pathom (In Thai).
- Champod, C., Lennard C.J., Margot P. and Stoilovic M. (2004). **Fingerprints and Other Ridge Skin Impressions**. Florida: CRC Press.
- Chamsuwan, et al. (2003). **Forensic Science 2 for Criminal Investigation**. 4th. Bangkok. G.B.P.Center. (In Thai).
- Chuveh, P. (1988). **Proof of Firearms and Ammunition**. Bangkok. Nitibannakan Publishing. (In Thai).
- Girelli, C., Lobo, B. & Cunha A. (2015). Comparison of Practical Techniques to Develop Latent Fingermarks on Fired and Unfired Cartridge Cases. **Forensic Science International**. 250, 17-26
- Paine, M., Bandey, H.L. & Bleay, S.M. (2011). The Effect of Relative Humidity on the Effectiveness of the Cyanoacrylate Fuming Process for Fingermark Development and on the Microstructure of the Developed Marks. **Forensic Science International**. 212, 130-142.



- Reansuwong, T. (2009). **The Developing of Latent Fingerprint on .38 Silver Metal Cartridge Cases**. Thesis of Master's degree in Forensic Science Silpakorn University, Nakhon Pathom. (In Thai).
- Rimrattavichai, S. (1997). **The Duration for Detecting Latent Fingerprint by Powder**. Thesis of Master's degree in Forensic Science Mahidol University, Nakhon Pathom. (In Thai).
- Saenkaew, K. (2009). **The Crime Scene Investigation Development of the Police Station in Provincial Police Region 8**. Thesis of Master's degree in Forensic Science Silpakorn University, Nakhon Pathom. (In Thai).
- Seiun Company Limited Thailand. (1988). **Guide of Photographically for Forensic Science**. Bangkok. (In Thai).
- Sinloyma, P. (2017). **Solving Crime Problems with Forensic Science**. Supporting Documents for Lecture Training Program High-Level Fair Service 8th. Office of Justice Affairs. (In Thai).
- Thomas, G.L. (1975). The Resistivity of Fingerprint Material. **Journal Forensic Science Society**. 15(2), 133 -135.

ผู้เขียน

คำนำหน้า ชื่อ-สกุล

หน่วยงาน/สังกัด

ที่อยู่หน่วยงาน/สังกัด

E-mail:

นายรัฐ กองแก้ว

หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์ คณะนิติวิทยาศาสตร์

โรงเรียนนายร้อยตำรวจ

เลขที่ 90 หมู่ 7 อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110

dragong5551@gmail.com