

ความแตกต่างของรูเหงื่อบริเวณนิ้วมือระหว่างสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชา

The differences of sweat pore on fingerprints of Thai, Myanmar and Cambodian nationalities

รุ่งรัตน์ อูระเพ็ญ^{1*} และ วรวัช วิชชวาณิชย์²

Rungrat Urapen^{1*} and Woratouch Witchuvanit²

Received: 22 May 2023; Revised: 5 July 2023; Accepted: 3 August 2023

บทคัดย่อ

รูเหงื่อหนึ่งในคุณลักษณะของลายนิ้วมือซึ่งสามารถนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ โดยงานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาข้อมูลของรูเหงื่อในอาสาสมัครเพศชายสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชา จำนวนทั้งหมด 75 คน และมีอายุระหว่าง 20-60 ปี บริเวณที่เลือกศึกษาคือบริเวณนิ้วหัวแม่มือขวาและซ้ายโดยใช้วิธีการพิมพ์นิ้วแบบกลิ้ง (จากขอบเล็บด้านหนึ่งไปยังขอบเล็บอีกด้านหนึ่ง) และทำการถ่ายภาพลายนิ้วมือเพื่อศึกษารูเหงื่อด้วยเครื่องถ่ายภาพวัตถุพยาน DCS4 ซึ่งผลการศึกษาพบว่าจำนวนรูเหงื่อเฉลี่ยในทั้ง 3 สัญชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ โดยสัญชาติเมียนมามีรูเหงื่อเฉลี่ยมากที่สุด (115.12 ± 2.25) รองลงมาคือสัญชาติกัมพูชา (107.12 ± 1.60) ส่วนสัญชาติไทยพบจำนวนรูเหงื่อเฉลี่ยน้อยที่สุด (97.56 ± 0.97) สำหรับการศึกษารูปแบบของรูเหงื่อพบว่าทั้งแบบปิดและแบบเปิดในทั้ง 3 สัญชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ และพบรูเหงื่อแบบปิดมากกว่ารูเหงื่อแบบเปิด และในการศึกษขนาดของรูเหงื่อพบว่ารูเหงื่อขนาดใหญ่ไม่พบความแตกต่างระหว่างสัญชาติ แต่รูเหงื่อขนาดเล็กและขนาดกลางพบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

คำสำคัญ: รูเหงื่อ, สัญชาติ, ลายนิ้วมือ

Abstract

Sweat pores are one of the features of fingerprints that can be used for identification. This research was conducted to study the data of sweat pore in Thai, Myanmar and Cambodian nationalities in 75 male volunteers aged 20-60 years. The selected areas were the thumbs of the right and left sampled by rolling fingerprint method (from one edge of the nail to the other edge of the nail). Fingerprints were taken to study the sweat pores using the DCS4. It was found that the average sweat pore number was significantly different ($p < 0.05$) across the three nationalities. The Burmese nationality had the highest average sweat pore number (115.12 ± 2.25), followed by Cambodian nationality (107.12 ± 1.60), while Thai nationality had the lowest average number of sweat pore (97.56 ± 0.97). For the study of the position of sweat pore, it was shown that both closed and open sweat pores in all three nationalities were significantly different at $p < 0.05$ and the closed type was more frequent than the open type. The large size of sweat pore did not differ between nationalities but small size and medium size were significantly different ($p < 0.05$).

Keywords: Sweat pore, nationality, fingerprint

¹ นักศึกษา, สาขาวิชานิติวิทยาศาสตร์และงานยุติธรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม 73000

² รองศาสตราจารย์, ภาควิชานิติวิทยาศาสตร์ โรงเรียนนายร้อยตำรวจจังหวัดนครปฐม 73110

¹ PhD Student of Science (Forensic Science and Criminal Justice), Faculty of Science, Silpakorn University, Nakhon Pathom. 73000
E-mail: urapenr@hotmail.com

² Associate Professor, Program in Forensic Science, Royal Police Cadet Academy, Nakhon Pathom. 73110

* Correspondent author: urapenr@hotmail.com

บทนำ

การตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลโดยใช้ลายนิ้วมือถือว่าเป็นหนึ่งในวิธีที่นิยมใช้เป็นอย่างมาก เนื่องจากมีค่าใช้จ่ายที่ไม่แพง และมีความน่าเชื่อถือ ที่สำคัญลายนิ้วมือมีคุณสมบัติเฉพาะระหว่างตัวบุคคล กล่าวคือลายนิ้วมือของแต่ละบุคคลไม่เหมือนกัน และในบุคคลคนเดียวกันลายนิ้วมือจะไม่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนกระทั่งเสียชีวิต (Matitni *et al.*, 2009; สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ, 2559) ซึ่งลายนิ้วมือที่นำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลสามารถใช้ได้ทั้ง 3 คุณลักษณะ คือ รูปแบบของลายนิ้วมือ (คุณลักษณะระดับที่ 1) จุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้น (คุณลักษณะระดับที่ 2) และรูเหงื่อ (คุณลักษณะระดับที่ 3) (Holder *et al.*, 2004) โดยในประเทศไทยมีการตรวจพิสูจน์ทางด้านลายนิ้วมือแต่มีการนำมาใช้เพียงแค่คุณลักษณะระดับที่ 1 และ 2 เท่านั้น ยังไม่มีการขยายไปจนถึงคุณลักษณะระดับที่ 3 และในประเทศไทยเอง การตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลได้กำหนดจำนวนขั้นต่ำของจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นที่จะนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์ไว้ที่ 10 จุดขึ้นไป ซึ่งในบางกรณีที่รอยลายนิ้วมือแฝงมีจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นไม่เพียงพอที่จะสามารถนำมาใช้เพื่อตรวจพิสูจน์แต่มีคุณภาพที่สมบูรณ์ส่งผลทำให้มีความจำเป็นต้องคัดรอยดังกล่าวทิ้งเนื่องจากไม่เข้าตามหลักเกณฑ์ในการตรวจพิสูจน์ ส่งผลให้เกิดการสูญเสียวัตถุพยานที่มีคุณภาพที่ดีทิ้งไป

รูเหงื่อเป็นคุณลักษณะระดับที่ 3 ซึ่งเมื่อเทียบกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นพบว่ามีความมากกว่าในบริเวณของลายนิ้วมือขนาดเท่ากัน นอกจากนี้รูเหงื่อยังมีคุณสมบัติที่สามารถนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลได้เช่นเดียวกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ เนื่องจากไม่มีการเปลี่ยนแปลงและไม่ซ้ำกันในแต่ละบุคคล การศึกษาคุณลักษณะของลายนิ้วมือในระดับที่ 3 เริ่มเป็นเรื่องที่น่าสนใจเพิ่มมากขึ้นทั้งในประเทศและต่างประเทศ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการศึกษาเกี่ยวกับรูเหงื่อซึ่งเป็นคุณลักษณะระดับที่ 3 ของลายนิ้วมือเพื่อในอนาคตจะสามารถนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลได้ และในกรณีที่จุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นไม่เพียงพอต่อการตรวจพิสูจน์ (< 10 จุด) ซึ่งจะมีประโยชน์อย่างมากในด้านนิติวิทยาศาสตร์ และนอกจากนี้หากรูเหงื่อมีความแตกต่างกันระหว่างสัญชาติอย่างมีนัยสำคัญอาจนำไปสู่การแยกแยะสัญชาติได้จากการใช้รูเหงื่อ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาจำนวน ประเภท และขนาดของรูเหงื่อบริเวณนิ้วมือในอาสาสมัครเพศชาย

2. เพื่อเปรียบเทียบจำนวน ประเภท และขนาดของรูเหงื่อบริเวณนิ้วมือในอาสาสมัครเพศชายระหว่างสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชา

ทบทวนวรรณกรรม

ลายนิ้วมือ (fingerprint) เป็นหนึ่งในวิธีที่ถูกนำมาใช้เพื่อตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะในงานสืบสวนสอบสวนทางคดีอาญา (สำนักงานตำรวจแห่งชาติ, 2561) เนื่องจากมีความเฉพาะเจาะจง และไม่มีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่เกิดจนเสียชีวิต โดยลายนิ้วมือถูกแบ่งออกเป็น 3 คุณลักษณะ คือ คุณลักษณะระดับที่ 1 เช่น รูปแบบของลายนิ้วมือ คุณลักษณะระดับที่ 2 เช่น จุดลักษณะสำคัญพิเศษ และคุณลักษณะระดับที่ 3 เช่น รูเหงื่อ โดยปัจจุบันการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือใช้ระบบการตรวจสอบลายพิมพ์นิ้วมืออัตโนมัติ หรือ AFIS ซึ่งเป็นระบบที่ใช้หลักการจับคู่ของลายนิ้วมือโดยอาศัยคุณลักษณะระดับที่ 1 และ ระดับที่ 2 เท่านั้น (Zhao *et al.*, 2010)

รูเหงื่อ (sweat pore) (Jain *et al.*, 2007) เป็นคุณลักษณะระดับที่ 3 ของลายนิ้วมือ โดยพบว่ารูเหงื่อเริ่มพัฒนาในครรภ์มารดาสัปดาห์ที่ 14 และพัฒนาเต็มที่ในสัปดาห์ที่ 24 (Bhagwat *et al.*, 2020; Wijerathne, 2015) ซึ่งรูเหงื่อถูกนำมาใช้เป็นวิธีในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคลโดยผ่านการเปรียบเทียบของรอยประทับของรูเหงื่อ เนื่องจากรูเหงื่อมีคุณสมบัติเหมือนกับจุดลักษณะสำคัญพิเศษ คือ มีความคงทน ไม่เปลี่ยนรูป และมีความเฉพาะบุคคล วิธีนี้ถูกค้นพบและพัฒนาโดย Edmond Locard ในปี 1912 (Oklevski *et al.*, 2019) และมีการศึกษาเกี่ยวกับรูเหงื่อเพื่อนำมาใช้ในการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันตัวบุคคล โดยมีการศึกษารูเหงื่อบริเวณฝ่ามือและนิ้วมือในอาสาสมัครเพศชายจำนวน 100 คน ซึ่งเป็นชาวอิหร่าน ศึกษาเกี่ยวกับจำนวนของรูเหงื่อ ระยะระหว่างรูเหงื่อ ขนาดรูเหงื่อ รูปแบบรูเหงื่อ และตำแหน่งของรูเหงื่อ ซึ่งพบว่าจำนวนรูเหงื่อเฉลี่ยอยู่ที่ 10-11 ในความยาว 1 เซนติเมตร และขนาดรูเหงื่อที่พบมากที่สุดคือขนาดกลาง รองลงมาคือขนาดใหญ่ และพบขนาดเล็กน้อยที่สุด สำหรับรูปแบบของรูเหงื่อพบรูปแบบกลมมากที่สุด และตำแหน่งของรูเหงื่อพบว่าแบบปิดมากที่สุด (Tafazoli *et al.*, 2013) และมีการศึกษาเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการศึกษารูเหงื่อมีเพิ่มมากขึ้นในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เนื่องจากรูเหงื่อมีจำนวนที่มากกว่าจุดลักษณะสำคัญพิเศษ โดยพบว่าบนลายเส้นของนิ้วมือที่ระยะประมาณ 1 เซนติเมตรสามารถพบรูเหงื่อได้ประมาณ 9-18 หรือ 23-45 ในพื้นที่ 1 นิ้ว (Matitni *et al.*, 2009; Ashbaugh, 1999) รูเหงื่อถือว่าเป็นอีกหนึ่งข้อมูลที่สำคัญสำหรับการตรวจลายนิ้วมือแฝงในกรณีนี้

จำนวนจุดลักษณะสำคัญพิเศษของลายเส้นในรอยลายนิ้วมือ แผลมีจำนวนน้อยเกินไป

Bindra *et al.* (2000) ได้ศึกษารูปร่างในอาสาศัมคร จำนวน 100 คน โดยได้ทำการแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 วิธี คือ 1. ศึกษาลายนิ้วมือและลายฝ่ามือที่พิมพ์ด้วยหมึก 2. ศึกษารอยนิ้วมือแฝงโดยใช้วิธีปัดผงฝุ่น วิธีอบไอโอติน วิธี นินไฮดริน และวิธีซิลเวอร์ไนเทรต และทั้งสองวิธีถูกศึกษาภายใต้ไมโครสโคป กำลังขยาย 50 เท่า การศึกษารูปร่างทั้งหมด แบ่งออกเป็น ศึกษาจำนวนรูปร่าง ระยะห่างระหว่างรูปร่าง ขนาดของรูปร่าง รูปแบบของรูปร่าง และตำแหน่งของรูปร่าง บนลายเส้น โดยผลการศึกษา (1.) พบว่าในลายนิ้วมือและฝ่ามือที่พิมพ์ด้วยหมึก จำนวนรูปร่างโดยเฉพาะที่พบใน 1 เซนติเมตร มีจำนวนรูปร่าง 8-25 (บริเวณเนินนอกของฝ่ามือ พบมากที่สุดคือ 25 และบริเวณเนินในของฝ่ามือพบน้อยที่สุดคือ 8) ระยะห่างระหว่างรูปร่างมีน้อย และยังพบว่ารูปร่างมีการเชื่อมต่อกันโดยไม่มีช่องว่างทำให้เกิดลวดลายคล้ายโซ่ สำหรับขนาดของรูปร่าง ในการศึกษาครั้งนี้พบว่ารูปร่างขนาดกลาง ถูกพบมากที่สุดเมื่อเทียบกับพื้นที่ลายพิมพ์ทั้งหมดโดยพบมากถึง 50% - 72% รองลงมาคือขนาดเล็กซึ่งมีจำนวน 27% - 31% และขนาดที่พบน้อยที่สุดคือขนาดใหญ่ รูปแบบของรูปร่างพบมากที่สุดคือรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (27% - 31%) รองลงมาคือวงกลม (23% - 31%) วงรีและสี่เหลี่ยม (12% - 25% และ 15% - 19% ตามลำดับ) และสำหรับการศึกษาตำแหน่งพบว่ารูปร่างแบบปิดมีจำนวนมากกว่าแบบเปิด (65% - 80%) ส่วนผลการศึกษาในข้อ (2.) ในการวิเคราะห์ลายนิ้วมือแฝงซึ่งเป็นลายนิ้วมือแฝงที่ได้จากวัสดุมีรูพรุน และไม่มีรูพรุน เช่น กระดาษ กระเบื้องเคลือบ แผ่นกระจก กระดาษวาดรูป และพื้นผิวโลหะ ซึ่งพื้นผิวดังกล่าวผ่านการทำให้เกิดรอยโดยใช้ผงฝุ่น (ผงฝุ่นสีขาว ผงฝุ่นสีดำ และผงฝุ่นแม่เหล็ก) อบด้วยไอโอติน นินไฮดริน และวิธีซิลเวอร์ไนเทรต ผลการศึกษาพบว่าวิธีที่ได้จากการใช้วิธีนินไฮดรินสำหรับพื้นผิวที่มีรูพรุน ปรากฏรูปร่างที่มีลักษณะที่ชัดเจนและมีรายละเอียดเหมือนกับแบบพิมพ์หมึก แต่สำหรับพื้นผิวที่ไม่มีรูพรุนการใช้ผงฝุ่นเป็นวิธีที่แนะนำ แต่ผลที่ได้ไม่ได้ชัดเจนเท่าวิธีนินไฮดริน ความชัดเจนของรูปร่างขึ้นอยู่กับประเภทของพื้นผิวและวิธีที่ใช้ในการทำให้เกิดรอย

Preethi D.S. *et al.* (2012) ได้ทำการศึกษารูปร่างในประชากรชาวอินเดียใต้ โดยศึกษาความถี่ ประเภท และรูปแบบของรูปร่าง ในตัวอย่างเพศหญิงและเพศชายอายุระหว่าง 18 และ 60 ปี การศึกษาครั้งนี้ทางคณะได้เลือกใช้นิ้วหัวแม่มือซ้ายโดยประทับลงบนแผ่นกระจกสไลด์ กำหนดพื้นที่ศึกษาเป็นสี่เหลี่ยมขนาด 5 มิลลิเมตร x 5 มิลลิเมตร และศึกษาภายใต้

ไมโครสโคปกำลังขยาย 4 เท่า ซึ่งการศึกษาพบว่าความถี่ของรูปร่างในเพศหญิงมีมากกว่าเพศชายโดยใช้สถิติ Likelihood ratio (LR) ประเภทของรูปร่างไม่มีความแตกต่างกันระหว่างเพศ และรูปแบบของรูปร่างก็ไม่แตกต่างกันในระหว่างเพศหญิงและเพศชาย โดยรูปแบบที่พบมากที่สุดคือ แบบกลม ในขณะที่รูปแบบที่พบน้อยที่สุดในทั้งสองเพศ คือ สี่เหลี่ยมผืนผ้า

สุนันทา ยาวาปี และรัชดาภรณ์ เบญจวัฒนานนท์ (2017) ได้ศึกษารูปร่างบริเวณปลายนิ้วด้วยวิธีนินไฮดรินในลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษชนิดต่าง ๆ โดยทำการศึกษาในอาสาศัมครเพศชายและหญิงจำนวน 10 คน มีอายุตั้งแต่ 20-35 ปี และใช้วิธีการพิมพ์ลายนิ้วมือแบบราบบนกระดาษ 4 ชนิด คือกระดาษพิมพ์เขียน กระดาษหนังสือพิมพ์ กระดาษพิมพ์การ์ด และซองจดหมายสีน้ำตาล การศึกษานี้กำหนดพื้นที่ศึกษารูปร่างขนาด 5x5 ตารางมิลลิเมตร และทำการนับรูปแบบและจำนวนรูปร่างภายใต้กล้องจุลทรรศน์เพื่อทำการศึกษาว่ากระดาษชนิดไหนเห็นรูปร่างชัดที่สุด ผลการศึกษาพบว่ากระดาษพิมพ์เขียนเป็นชนิดกระดาษที่เห็นรูปร่างชัดที่สุด และทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของรูปแบบรูปร่างระหว่างเพศโดยใช้สถิติ Independent sample t-test ซึ่งพบว่ารูปแบบวงกลม รูปแบบสามเหลี่ยม รูปแบบสี่เหลี่ยมด้านขนาน รูปแบบวงรี และรูปแบบสี่เหลี่ยมผืนผ้าในเพศหญิงมีมากกว่าเพศชาย อย่างมีนัยสำคัญที่ $p\text{-value} < 0.05$ ในขณะที่รูปแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปแบบสี่เหลี่ยมคางหมูที่พบในเพศหญิงและเพศชายไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

อาสาศัมครเพศชาย อายุระหว่าง 20-60 ปี จำนวนทั้งหมด 75 คน โดยแบ่งเป็น สัญชาติไทย 25 คน สัญชาติ เมียนมา 25 คน และสัญชาติกัมพูชา 25 คน

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือในอาสาศัมครเพศชายสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชา ที่มีอายุตั้งแต่ 20 - 60 ปี จำนวนทั้งหมด 75 คน สัญชาติละ 25 คน โดยอาสาศัมครทุกคนยินยอมให้เก็บตัวอย่างลายนิ้วมือเพื่อการศึกษา ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานการบริหรงานวิจัย นวัตกรรมและการสร้างสรรค์ มหาวิทยาลัยศิลปากร เลขที่ REC 63.1019-126-1198 โดยมีขั้นตอนการเก็บตัวอย่างดังนี้

2.1 ทำการเก็บตัวอย่างลายนิ้วมือโดยพิมพ์ด้วยหมึกพิมพ์สีดำ (police mate) ลงในแบบฟอร์มการจัดเก็บโดยพิมพ์แบบกลิ้งนิ้ว (จากขอบเล็บด้านหนึ่งไปยังขอบเล็บอีกด้านหนึ่ง) ซึ่งการเก็บตัวอย่างมีการกำหนดรหัสตัวอย่างเพื่อเป็นการไม่เปิดเผยข้อมูลของอาสาสมัคร

2.2 เลือกบริเวณที่ต้องการศึกษาเป็นบริเวณเหนือใจกลาง (core) ของนิ้วหัวแม่มือขวาและหัวแม่มือซ้าย

2.3 พื้นที่ที่ต้องการศึกษาโดยกำหนดพื้นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนาด 5x5 มิลลิเมตร จำนวน 2 รูปติดกัน และทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการคำนวณผลที่ได้จากทั้ง 2 รูปเป็นเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยรวม

3. เครื่องมือการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ทำการถ่ายภาพลายนิ้วมือนิ้วด้วยเครื่องถ่ายภาพวัตถุพยาน DCS4 (Foster+Freeman) ที่ระดับโฟกัส 0.314 และความละเอียด 1000 dpi โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากบริเวณที่เลือกศึกษาขนาด 5x5 มิลลิเมตร ทั้ง 2 รูปและแสดงข้อมูลเป็นเปอร์เซ็นต์ค่าเฉลี่ยรวม

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อทางสถิติ: งานวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์ผลการวิจัยโดยแบ่งออกเป็นจำนวนของรูเหงื่อ ประเภทของรูเหงื่อ และขนาดของรูเหงื่อบริเวณนิ้วมือในแต่ละสัญชาติ และทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูล วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชา ว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้สถิติ ANOVA ที่ $p < 0.05$

4.2 จำนวนของรูเหงื่อ : ทำการนับจำนวนรูเหงื่อทั้งหมดที่ปรากฏขึ้นในบริเวณที่เลือกศึกษา คือบริเวณสี่เหลี่ยมขนาด 5x5 มิลลิเมตร ดัง Figure 1 ที่ผ่านการถ่ายรูปด้วยกล้องถ่ายภาพวัตถุพยาน DCS4 ในตัวอย่างลายนิ้วมือของอาสาสมัครเพศชายสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชา

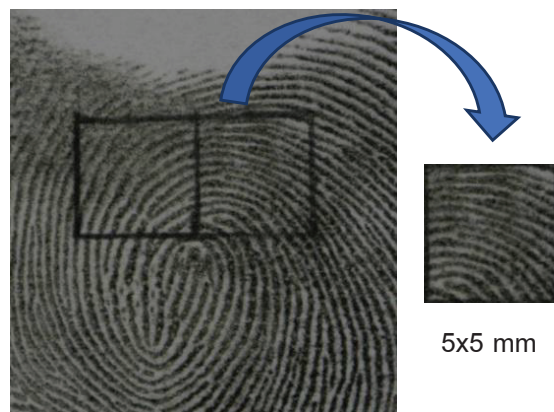


Figure 1 The area of 5x5 mm were counted for the data of sweat pore.

4.3 ประเภทของรูเหงื่อ : ทำการนับจำนวนรูเหงื่อโดยแบ่งประเภทของรูเหงื่อออกเป็น รูเหงื่อแบบปิด และรูเหงื่อแบบเปิด (ดังรูปที่ 2) ในพื้นที่ที่ต้องการศึกษาขนาด 5x5 มิลลิเมตร ในทั้งสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชา

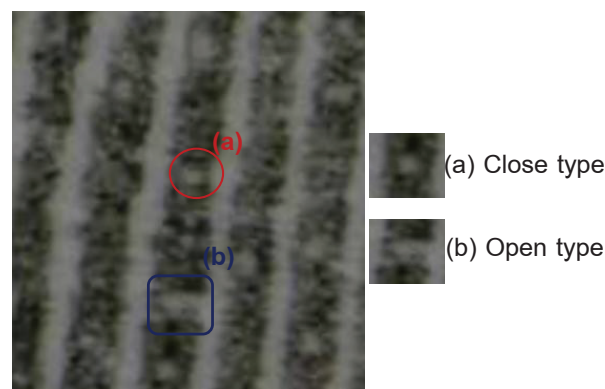


Figure 2 Type of sweat pore (a) Close type (b) Open type

4.4 ขนาดของรูเหงื่อ : ทำการศึกษาขนาดของรูเหงื่อโดยแบ่งออกเป็น 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ (Figure 3) ซึ่งในการศึกษานี้ทำการเลือกรูเหงื่อที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในบริเวณที่ต้องการศึกษาเป็นตัวเทียบตั้งต้นสำหรับหารูเหงื่อขนาดต่าง ๆ อ้างอิงตามงานวิจัยของ Bindra *et al.* (2000)

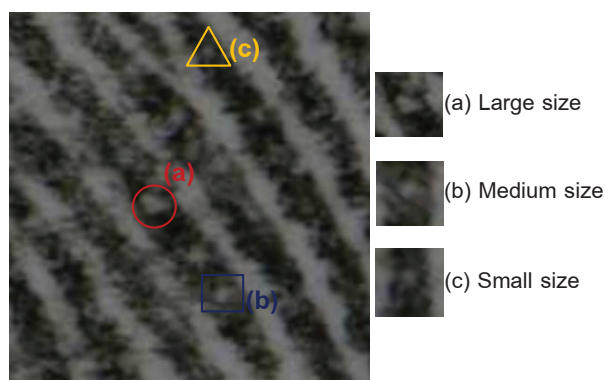


Figure 3 Size of sweat pore : (a) Large size
(b) Medium size and (c) Small size

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

1. จำนวนของรูเหงื่อ

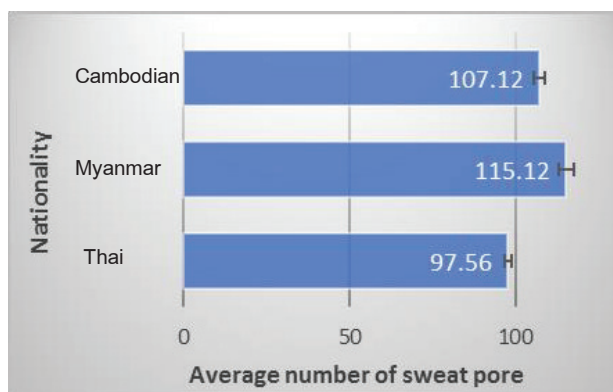


Figure 4 Number of sweat pores in Thai nationality, Burmese nationality and Cambodian nationality.

ผลการวิจัยจาก Figure 4 พบว่าจำนวนรูเหงื่อบริเวณนี้ว่ามีในแต่ละสัญชาติมีความแตกต่างกัน ซึ่งสัญชาติเมียนมามีจำนวนรูเหงื่อมากที่สุด (115.12 ± 2.25) รองลงมาคือสัญชาติกัมพูชา (107.12 ± 1.60) ส่วนสัญชาติไทยพบจำนวนรูเหงื่อน้อยที่สุด (97.56 ± 0.97)

และจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างสัญชาติโดยใช้สถิติ ANOVA ที่ $p < 0.05$ พบว่าระหว่างสัญชาติไทยและสัญชาติเมียนมามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ระหว่างสัญชาติไทยและสัญชาติกัมพูชามีจำนวนรูเหงื่อที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) และระหว่างสัญชาติเมียนมาและสัญชาติกัมพูชาพบจำนวนรูเหงื่อมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p = 0.006$)

2. ประเภทของรูเหงื่อ

การศึกษาประเภทของรูเหงื่อทั้งรูเหงื่อแบบเปิดและรูเหงื่อแบบปิดในทั้ง 3 สัญชาติ ซึ่งข้อมูลทางสถิติและผลการวิจัยประเภทของรูเหงื่อ แสดงดัง Table 1 และ 2

Table 1 Descriptive statistics : type of sweat pore in three nationality.

	Nationality/Type of sweat pore					
	Thai		Myanmar		Cambodian	
	Open	Close	Open	Close	Open	Close
Min	5	67	27	49	37	53
Max	29	107	58	95	49	78
Mean	20.44	94.68	36.92	78.2	43.12	64
S.D.	7.57	9.12	6.63	9.24	3.35	7.08
S.E.	1.51	1.82	1.33	1.85	0.67	1.39

S.D. – standard deviation, S.E. – standard error

Table 2 the comparison of type of sweat pore in three nationality.

Type of sweat pore	Nationality (N)		
	Thai (N=25)	Myanmar (N=25)	Cambodian (N=25)
Open type	17.76%±1.51	36.07%±1.33	40.25%±0.67
Close type	82.24%±1.82	67.93%±1.85	59.75%±1.39

โดยผลการวิจัยพบว่าในสัญชาติไทยพบรูเหงื่อแบบปิดมากที่สุด ($82.24\% \pm 1.82$) รองลงมาคือสัญชาติเมียนมา ($67.93\% \pm 1.85$) และสัญชาติกัมพูชาน้อยที่สุด ($59.75\% \pm 1.39$) ซึ่งจำนวนรูเหงื่อแบบปิดในทั้ง 3 สัญชาติ พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$

รูเหงื่อแบบเปิดในแต่ละสัญชาติ : จากการวิจัยพบว่ารูเหงื่อแบบเปิดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในทั้ง 3 สัญชาติ และพบรูเหงื่อแบบเปิดมากที่สุดในสัญชาติกัมพูชา ($40.25\% \pm 0.67$) รองลงมาคือสัญชาติเมียนมา ($36.07\% \pm 1.33$) และสัญชาติไทย ($17.76\% \pm 1.51$) ตามลำดับ

โดยผลการวิจัยของทั้ง 3 สัญชาติพบรูเหงื่อแบบปิดมากกว่ารูเหงื่อแบบเปิด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bindra *et al.* (2000) ที่พบรูเหงื่อแบบปิดมากกว่ารูเหงื่อแบบเปิด

3. ขนาดของรูเหงื่อ

ในงานวิจัยนี้แบ่งการศึกษาขนาดของรูเหงื่อออกเป็น 3 ขนาด คือ รูเหงื่อขนาดเล็ก รูเหงื่อขนาดกลาง และรูเหงื่อขนาดใหญ่ โดยผลการวิจัยแสดงดัง Figure 5

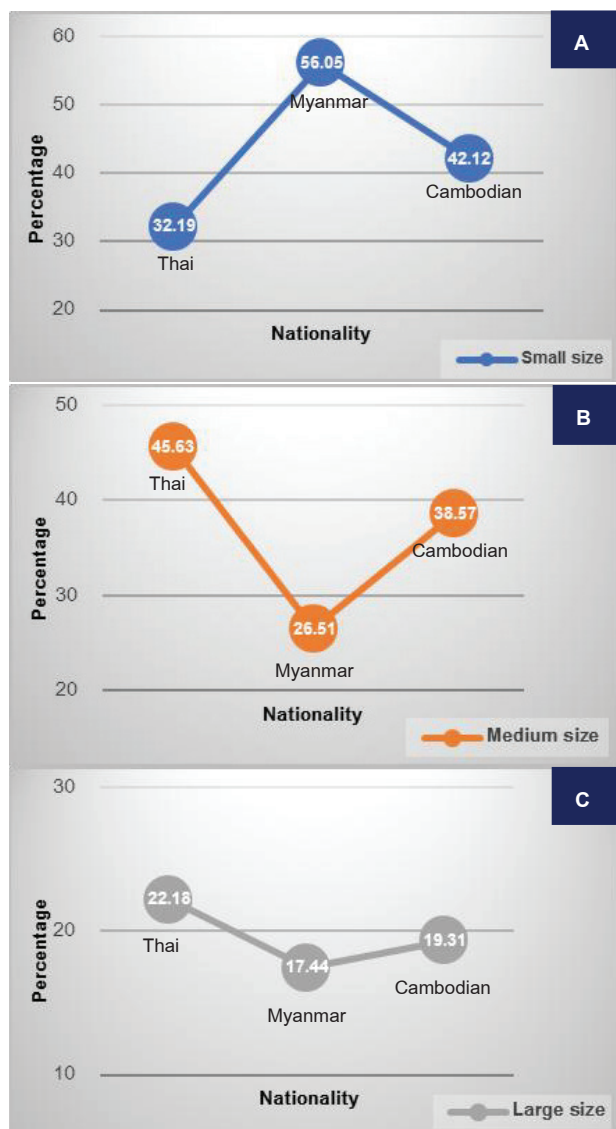


Figure 5 Size of sweat pore in three nationality : (A) Small size (B) Medium size and (C) Large size

รูเหงื่อขนาดเล็ก : ในทั้ง 3 สัญชาติมีรูเหงื่อเฉลี่ยขนาดเล็กแตกต่างกัน โดยพบรูเหงื่อขนาดเล็กในสัญชาติเมียนมา มากที่สุด ($56.05\% \pm 1.06$) รองลงมาคือสัญชาติกัมพูชา ($42.12\% \pm 0.76$) และสัญชาติไทย ($32.19\% \pm 0.51$) ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกันทั้ง 3 สัญชาติ โดยใช้สถิติ ANOVA ที่ $p < 0.05$ พบว่าทั้ง 3 สัญชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

รูเหงื่อขนาดกลาง : มีความแตกต่างกันในทั้ง 3 สัญชาติ ซึ่งสัญชาติไทยพบ $45.63\% \pm 0.81$ สัญชาติเมียนมา พบ $26.51\% \pm 0.81$ และพบในสัญชาติกัมพูชา $38.57\% \pm 0.57$ จากนั้นทำการเปรียบเทียบทั้ง 3 สัญชาติโดยใช้สถิติ ANOVA ที่ $p < 0.05$ พบว่าในทั้ง 3 สัญชาติมีรูเหงื่อขนาดกลางแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

รูเหงื่อขนาดใหญ่ : ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือพบรูเหงื่อขนาดใหญ่ในจำนวนที่ใกล้เคียงกันทั้ง 3 สัญชาติ มากสุดคือสัญชาติไทย ($22.18\% \pm 1.17$) สัญชาติกัมพูชา ($19.31\% \pm 1.37$) และสัญชาติเมียนมา ($17.44\% \pm 1.54$) ตามลำดับ และเมื่อทำการเปรียบเทียบโดยใช้สถิติ ANOVA ที่ $p < 0.05$ พบว่ารูเหงื่อขนาดใหญ่ในทั้ง 3 สัญชาติไม่แตกต่างกัน

ซึ่งในสัญชาติไทยพบรูเหงื่อขนาดกลางมากที่สุด โดยให้ผลสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bindra *et al.* (2000) ที่พบรูเหงื่อขนาดกลางมากที่สุด (50%-72%) รองลงมาคือรูเหงื่อขนาดเล็ก (27%-31%) และรูเหงื่อขนาดใหญ่พบจำนวนน้อยที่สุด ในขณะที่สัญชาติเมียนมาและสัญชาติกัมพูชาพบรูเหงื่อขนาดเล็กมากที่สุด แต่รูเหงื่อขนาดใหญ่พบน้อยที่สุดในทั้ง 3 สัญชาติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Bindra *et al.* (2000)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้ทำการศึกษาคุณสมบัติของรูเหงื่อบริเวณนิ้วมือในอาสาสมัครเพศชายสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชา เพื่อศึกษาความแตกต่างของรูเหงื่อระหว่างสัญชาติ ผลการวิจัยพบว่าจำนวนของรูเหงื่อในแต่ละสัญชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ โดยแบ่งเป็นสัญชาติเมียนมาพบรูเหงื่อจำนวน 115.12 ± 2.25 สัญชาติกัมพูชาพบ 107.12 ± 1.60 และในสัญชาติไทยพบ 97.56 ± 0.97 และสำหรับการศึกษาประเภทของรูเหงื่อในทั้ง 3 สัญชาติพบรูเหงื่อแบบปิดมากกว่ารูเหงื่อแบบเปิด โดยการศึกษาพบรูเหงื่อแบบปิดในสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชา เท่ากับ 82.24%, 67.93% และ 59.75% ตามลำดับ ในขณะที่รูเหงื่อแบบเปิดพบในสัญชาติไทย สัญชาติเมียนมา และสัญชาติกัมพูชาจำนวน 17.76%, 36.07% และ 40.25% ตามลำดับ และพบว่าทั้งรูเหงื่อแบบปิดและรูเหงื่อแบบเปิดในทั้ง 3 สัญชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p < 0.05$ สำหรับการศึกษาขนาดของรูเหงื่อพบว่าทั้ง 3 สัญชาติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในรูเหงื่อขนาดเล็กและรูเหงื่อขนาดกลาง แต่ในขณะที่รูเหงื่อขนาดใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันที่ $p < 0.05$ (สัญชาติไทยพบ 22.18% สัญชาติเมียนมาพบ 17.44% และสัญชาติกัมพูชาพบ 19.31%) โดยในการศึกษาคุณสมบัติทั้งหมดของรูเหงื่อในบริเวณนิ้วมือในอาสาสมัครเพศชายทั้ง 3 สัญชาติพบว่ามีความแตกต่างกัน ซึ่งในอนาคตการวิจัยรูเหงื่อระหว่างสัญชาติอาจมีประโยชน์อย่างมากในด้านนิติวิทยาศาสตร์ โดยอาจมีการนำรูเหงื่อมาใช้ในการจำแนกสัญชาติได้

ข้อเสนอแนะ

ในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนน้อยซึ่งถ้ามีการขยายกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้นผลการวิจัยอาจมีความแตกต่างจากงานวิจัยนี้ และการศึกษาคุณสมบัติของรูเหี่ยวยังมีอีกหลายหัวข้อที่สามารถทำการศึกษาเพิ่มเติมได้ ยกตัวอย่างเช่น การศึกษารูปแบบของรูเหี่ยว การศึกษาระยะห่างของรูเหี่ยว เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลาและยินยอมให้ทางผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บตัวอย่าง และขอขอบพระคุณกลุ่มงานตรวจลายนิ้วมือแฝง กองพิสูจน์หลักฐานกลางสำหรับความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องมือในการทำงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- สุนันทา ยาวาปี และรัชดาภรณ์ เบญจวัฒนานนท์. (2560). การศึกษารูเหี่ยวบริเวณปลายนิ้วมือในลายนิ้วมือแฝงบนกระดาษชนิดต่างๆ ด้วยวิธีนินไฮดริน. *วารสารวิทยาศาสตร์ มข.*, 45(3), 513-520.
- สำนักงานตำรวจแห่งชาติ. (2561). *คู่มือการปฏิบัติงานด้านนิติวิทยาศาสตร์ในการสืบสวนสอบสวน*. กรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจ. (2559). *คู่มือการปฏิบัติงานการตรวจพิสูจน์ลายนิ้วมือ ฝ่ามือและฝ่าเท้า*. สำนักงานพิสูจน์หลักฐานตำรวจกรุงเทพมหานคร.
- Ashbaugh, D.R. (1999). *Quantitative-qualitative friction ridge analysis: An introduction to basic and advanced ridgeology (Series ed)*. CRC Press.
- Bhagwat, V., Kumar, D.M. & Lakshmi, N.V. (2020). Poroscopy - the study of sweat pores among central Indian population. *Scholars International Journal of Anatomy and Physiology*, 3(6), 53-56.
- Bindra, B., Jasuja, O.P. & Singla A.K. (2000). Poroscopy: A method of personal identification revisited. *Anil Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 1(1).
- Holder, E. H., Robinso, L. O. & Laub, J. H. (2004). *The fingerprint sourcebook*. Department of Justice Office of Justice Programs.
- Jain, A. K., Chen, Y., & Demirkus, M. (2007). Pores and Ridges: High-Resolution fingerprint matching using level 3 features. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 29(1), 15-27.
- Matltni, D., Maio, D., Jain, A. K. & Prabhakar S. (2009). *Handbook of fingerprint recognition (2nd ed.)*. Springer-Verlag.
- Oklevski, S., Jasuca, O.P. & Singh G. (2019). Poroscopy as a method for personal identification: Issues and challenges. *Turkish Journal of Forensic Science and Crime Studies*, 1(1), 36-49.
- Preethi, D.S., Nithin, M.D., Manjunatha, B. & Balaraj B.M. (2012). Study of poroscopy among south Indian population. *Journal of Forensic Sciences*, 57(2), 449-452.
- Tafazoli, M., Shahri, N.M., Ejtehad, H., Haddad, F., Nooghabi, H.J., Shahri, M.M. & Naderi S. (2013). Biological variability of sweat gland pores in the fingerprints of a fars Iranian family from Khorasan Razavi province, Iran. *Anatomical Sciences Journal*, 10(2), 99-104.
- Wijerathne, BTB. (2015). Poroscopy: an important research field in medicine and physical anthropology. *Anuradhapura Medical Journal*, 9(2), 44-46.
- Zhao, Q., Zhang, D., Zhang, L. & Luo, N. (2010). Adaptive fingerprint pore modelling and extraction. *Pattern Recognition*, 43, 2833-2844.