

บทที่ 2

บททวนวรรณกรรมและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ลายเส้นผิวหนัง มาจากคำภาษาอังกฤษว่า dermal ridge ศาสตราจารย์ด้านจุลกายวิภาค ศาสตรสองท่าน ได้แก่ ศาสตราจารย์คัมมินส์ และศาสตราจารย์มิดโล (Cummins & Midlo)⁽¹⁹⁻²⁰⁾ เป็นผู้คิดค้นคำศัพท์ "เดอมาโตไกลฟิกส์" (dermatoglyphics) ในปี พ.ศ. 2469 ซึ่งมาจากคำว่า dermal (ผิวหนัง) และ glyph (รอยสลัก) จึงหมายถึงลายเส้นผิวหนัง ทั้งสองท่านได้รับการยกย่องให้เป็นบิดาแห่งศาสตร์ลายเส้นผิวหนัง ซึ่งใช้เวลาถึง 20 ปี จึงได้รับการยอมรับให้ลายเส้นผิวหนังใช้ประโยชน์เป็นเครื่องมือช่วยวินิจฉัยโรคพันธุกรรม นับถึงปัจจุบันนี้มีผลงานวิจัยศาสตร์ลายเส้นผิวหนัง มากกว่าเจ็ดพันเรื่องตีพิมพ์ในวารสารทางการแพทย์ในสาขาต่างๆ เช่น กุมารเวชศาสตร์ พันธุศาสตร์ จิตเวชศาสตร์ และมานุษยวิทยา^(19,21) ลายเส้นผิวหนัง หมายถึง ลายเส้นบนฝ่ามือ ลายนิ้วมือ ลายฝ่าเท้า ซึ่งมีลักษณะเป็นเส้นนูนปรากฏบนผิวหนัง นิ้วมือ และนิ้วเท้าของทุกคน เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคล แม้แต่ฝาแฝดที่เกิดจากไข่ใบเดียวกัน (identical twins) ยังมีลักษณะลายเส้นผิวหนังแตกต่างกัน ดังนั้นจึงมีการนำลายเส้นผิวหนังโดยเฉพาะลายนิ้วมือไปใช้ประโยชน์ในด้านนิติวิทยาศาสตร์ คือ การพิสูจน์บุคคล และด้านการแพทย์ในการช่วยวินิจฉัยโรคพันธุกรรมได้อีกด้วย

ลายนิ้วมือมีลักษณะเป็นเส้นเรียงเป็นลำดับเต็มหน้านิ้วทุกนิ้วมือ ลายเส้นนี้เรียกว่า เส้นนูนหรือสัน (ridge) ซึ่งมีประโยชน์ในการหุบจับสิ่งของไม่ให้ลื่นหลุด ระหว่างเส้นนูนมีร่อง (furrow) บนสันนูนมีรูเล็กๆ ซึ่งเป็นรูเหงื่อให้เหงื่อไหลซึมออกมา ฉะนั้นเมื่อนิ้วใดนิ้วหนึ่งจับต้องวัตถุพื้นเรียบลายเส้นนูนที่ขึ้นด้วยเหงื่อจึงถูกกดลงบนวัตถุ ทำให้เกิดการจำลองแบบลายเส้นนิ้วมือ ติดอยู่บนวัตถุนั้น รอยลายนิ้วมือที่ติดบนวัตถุเรียกว่า ลายนิ้วมือแฝง (latent fingerprint) มีวิธีการเก็บหลากหลายเช่น ใช้เลเซอร์ ใช้ผงเคมี เป็นต้น

ประวัติความเป็นมาของลายนิ้วมือ⁽¹⁹⁻²⁶⁾

ลายนิ้วมือมีประวัติความเป็นมาทั้งในด้านโบราณคดี เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์การแพทย์ และนิติวิทยาศาสตร์ หรือนิติเวชศาสตร์ ดังปรากฏหลักฐานแรกเริ่มในภาพเขียนสมัยก่อนประวัติศาสตร์ ซึ่งเป็นภาพมือมีร่องรอยของลายมือชัดเจน และหลักฐานที่ชาวจีนสมัยโบราณใช้รอยพิมพ์นิ้วหัวแม่มือบนดินเหนียวที่ปิดผนึกหีบใส่เงินเพื่อใช้ส่งมอบ ต่อไปนี้เป็นลำดับเหตุการณ์ความเป็นมาของการศึกษาลายนิ้วมือ เรียงลำดับตามปีพุทธศักราช

ปี พ.ศ. 2229 ศาสตราจารย์ด้านกายวิภาคศาสตร์ของมหาวิทยาลัยโบโลคนา เขียนหนังสือเกี่ยวกับลายนิ้วมือระบุชนิดลายนิ้วมือเป็นแบบมัดหอยและแบบก้นหอย

ปี พ.ศ. 2266 ศาสตราจารย์เพอคินเจ (Purkinje) แห่งมหาวิทยาลัยเบรสลอ ประเทศเยอรมันนี เขียนหนังสืออธิบายแบบลายนิ้วมือ จำแนกได้ 9 แบบ ซึ่งยังคงใช้อยู่จนถึงทุกวันนี้

ปี พ.ศ. 2366 ดร.เฮนรี ฟาวลด์ (Henry Fauld) เขียนบทความตีพิมพ์อธิบายว่าลายนิ้วมือสามารถเป็นเครื่องระบุตัวบุคคลได้ ท่านจึงได้รับยกย่องให้เป็นบุคคลแรกในวงการนิติวิทยาศาสตร์ ที่บุกเบิกการใช้อยลายนิ้วมือแฝงที่ทิ้งไว้บนขูดเหล็ก เป็นสิ่งพิสูจน์บุคคลได้

ปี พ.ศ. 2401 เซอร์ วิลเลียม เฮอร์เชล (Sir William Herschel) ชาวอังกฤษ เป็นคนแรกที่นำลายนิ้วมือมาใช้ประโยชน์และเป็นที่ยอมรับทั่วโลก

ปี พ.ศ. 2425 กิลเบิร์ต ทอมป์สัน (Gilbert Thompson) แห่งกองตำรวจนครนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา เสนอให้ใช้ลายนิ้วมือประทับลงบนเอกสารสำคัญ เพื่อป้องกันการปลอมแปลงลายมือชื่อ

ปี พ.ศ. 2435 เซอร์ ฟรานซิส กาลตัน (Sir Francis Galton) นักมานุษยวิทยาชาวอังกฤษ ได้ตีพิมพ์บทความวิชาการเป็นครั้งแรกเกี่ยวกับแบบลายนิ้วมือที่สามารถระบุตัวบุคคลได้โดยใช้ลักษณะพิเศษบนลายนิ้วมือของทุกคน ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล เรียกลักษณะพิเศษนี้ว่า จุดมินูเชีย (minutiae point) ซึ่งสามารถอยู่ได้บนทวนถาวรตลอดอายุขัยของบุคคลนั้น หลักการของกาลตันที่ใช้จุดมินูเชียนี้ ยังคงใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ตราบถึงปัจจุบัน

ปี พ.ศ. 2444 หน่วยสืบราชการลับ สก็อตแลนด์ยาร์ดแห่งประเทศอังกฤษ ได้ปรับปรุงระบบจำแนกแบบลายนิ้วมือของกาลตันขึ้นใหม่โดยผู้บังคับการตำรวจนครบาล ชื่อ เซอร์ เอ็ดเวิร์ด เฮนรี (Sir Edward Henry) ใช้ชื่อระบบใหม่ว่า ระบบระบุลายนิ้วมือของกาลตัน-เฮนรี (Galton-Henry fingerprint identification system)

ปี พ.ศ. 2446 เรือนจำแห่งรัฐนิวยอร์ก ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้เริ่มใช้ลายนิ้วมือเป็นเครื่องมือระบุตัวอาชญากร ในปีถัดมากองทัพสหรัฐอเมริกาใช้ลายนิ้วมือในการระบุตัวบุคคลที่ขึ้นทะเบียนทหาร ขณะเดียวกันตำรวจเมืองบูเอโนส แอเรส ได้ตีพิมพ์วิธีใช้ลายนิ้วมือในการค้นหาและระบุตัวฆาตกร โดยใช้หลักฐานจากลายนิ้วมือแฝงที่ปรากฏบนเสาประตู ซึ่งยังคงใช้จนถึงทุกวันนี้

ในช่วงปี พ.ศ. 2448-2473 องค์การด้านกฎหมายทั่วประเทศสหรัฐอเมริกา ได้หันมาใช้ลายนิ้วมือเป็นเครื่องการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล

ปี พ.ศ. 2462 รัฐสภาประเทศอเมริกันได้จัดตั้งหน่วยงานเอฟบีไอ ซึ่งเป็นแหล่งรวบรวมจัดทำแผ่นพิมพ์ลายนิ้วมือของชาวอเมริกัน เมื่อนับถึงปี พ.ศ. 2514 มีแผ่นลายนิ้วมือรวบรวมไว้แล้วถึง 200 ล้านฉบับ

ประวัติความเป็นมาด้านพันธุศาสตร์ของลายนิ้วมือนั้น เริ่มขึ้นหลังจากผลงานของกาลตันได้เผยแพร่ในปี พ.ศ. 2435 โดยมีการศึกษาวิทยาศาสตร์ของลายเส้นผิวหนัง (science of

dermatoglyphics) ซึ่งรวมถึงลายฝ่ามือ และลายฝ่าเท้า การศึกษาการกระจายของแบบลายนิ้วมือในกลุ่มชนชาติต่างๆทั่วโลก และการถ่ายทอดพันธุกรรมของแบบลายเส้นผิวหนังโดยนักวิจัย หลายท่าน เช่น ไวเดอร์ พอลล์ และบอน เนวี ซึ่งได้ศึกษาลายเส้นผิวหนังของทารกที่อยู่ในครรภ์ พบว่าจะเริ่มปรากฏเมื่ออายุครรภ์ที่ 8-13 สัปดาห์ และจะคงอยู่เช่นนั้นไม่เปลี่ยนแปลงจนสิ้นชีวิต

นับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2473 เพนโรส (Penrose) ใช้เวลาหลายปีศึกษาลายมือและลายนิ้วมือของผู้ป่วยโรคพันธุกรรมในกลุ่มอาการดาวน์ และอาการบกพร่องทางสมองแต่กำเนิด ได้ค้นพบว่าลายนิ้วมือสามารถบ่งบอกอาการบกพร่องทางสมองแต่กำเนิดได้ การศึกษาวิเคราะห์ลายเส้นผิวหนัง เพื่อพุ่มากขึ้นเมื่อมีผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ของ คัมมินส์ และมิดโล ในปี พ.ศ. 2486 ในการสัมมนาหัวข้อ "Fingerprint Palms and Soles" ผลการศึกษาของศาสตราจารย์ทั้งสองพบว่าคนที่เป็โรคพันธุกรรมกลุ่มอาการดาวน์จะมีลายมือที่มีลักษณะพิเศษของลายเส้นผิวหนังที่จะช่วยให้วินิจฉัยโรคมองโกลิซึม (Mongolism) ในเด็กแรกเกิดได้ รวมทั้งงานวิจัยในทารกในครรภ์เกี่ยวกับแบบลายเส้นผิวหนัง ซึ่งพบว่าลายนิ้วมือเริ่มปรากฏขึ้นตั้งแต่อยู่ในครรภ์ และจะสมบูรณ์เต็มที่เมื่อทารกในครรภ์อายุ 4 เดือน การวิจัยโรคพันธุกรรมที่มีสาเหตุจากโครโมโซมผิดปกติ นอกเหนือจากกลุ่มอาการดาวน์ ได้แก่ เอ็ดเวิร์ดซินโดรม (Edward syndrome) เพทาซินโดรม (Patau syndrome) คริดูชาตซินโดรม (Cri-Du-Chat syndrome) หรือแม้แต่โรคพันธุกรรมที่เกิดจากโครโมโซมเพศผิดปกติ ซึ่งได้แก่ เทอร์เนอร์ซินโดรม และไคลน์เฟลเตอร์ซินโดรม (Klinefelter syndrome) ว่ามีความเกี่ยวข้องกับลักษณะลายเส้นผิวหนังที่ปรากฏ ทำให้เพนโรส โด่งดังขึ้นต่อมาในปี พ.ศ.2508 เพนโรส ได้ดำรงตำแหน่งประธานศูนย์เคนเนดี-กาลตัน ซึ่งเป็นศูนย์การวิจัยด้านพันธุศาสตร์และความบกพร่องของสมอง ได้ขยายงานด้านการศึกษาลายเส้นผิวหนัง รวมทั้งได้เป็นประธานจัดการประชุมนานาชาติเพื่อหาวิธีปรับมาตรฐานการเรียกชื่อ และการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับลายเส้นผิวหนัง นักวิจัยในสถาบันนี้อีกคนหนึ่งคือ ซาร่าห์ โฮลต์ (Sarah Holt) มีผลงานวิจัยเกี่ยวกับโรคพันธุกรรมที่มีสาเหตุจากโครโมโซมผิดปกติกับลักษณะแบบเฉพาะของลายเส้นผิวหนัง ในด้านแบบแผนการถ่ายทอดพันธุกรรม รวมถึงการวิจัยในคู่แฝด ซึ่งเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางแล้วว่าลายนิ้วมือสามารถบ่งบอกว่าแฝดคู่ไหนเป็นแฝดแท้หรือแฝดเทียม

การวิจัยลายเส้นผิวหนังด้านการแพทย์ ก้าวหน้าขึ้นและขยายไปยังโรคอื่นๆ เช่น โรคหัวใจแต่กำเนิด มะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งชนิดอื่นๆ อัลไซเมอร์ โรคจิตเภท และโรคจิตบางชนิด และยังโด่งดังมากขึ้น เมื่อนายแพทย์ สโตเวน (Stowen) หัวหน้าแผนกพยาธิวิทยา โรงพยาบาลเซนต์ลูคส์ ในนิวยอร์ก ประกาศว่า สามารถวินิจฉัยโรคจิตเภทและมะเร็งเม็ดเลือดขาว ได้แม่นยำถึง 90% ด้วยการตรวจสอบชนิดของแบบลายมือเท่านั้น และในเยอรมันนี้ นายแพทย์ อเล็กซานเดอร์ โรดวาลด์ (Alexander Rodwald) รายงานเช่นเดียวกันว่าสามารถใช้ลายมือ ลายนิ้วมือเท่านั้นระบุโรคที่เกิดจากความผิดปกติที่เป็นแต่กำเนิดหลายโรคได้แม่นยำถึง 90%

ในประเทศเยอรมันนี มีการประเมินลายเส้นผิวหนังด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งได้ถูกออกแบบให้สามารถประมวลผลและประเมินได้รวดเร็ว จึงช่วยให้ทำนายโรคในเด็กแรกเกิด ที่จะมีโอกาสเป็นโรคหัวใจ มะเร็งเม็ดเลือดขาว เบาหวาน หรือโรคจิตเภท ได้แม่นยำถึง 80% ดังนั้น จึงมีการเรียนศาสตร์การวิเคราะห์ลายเส้นผิวหนังในทางการแพทย์ของหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตในมหาวิทยาลัยหลายแห่งในเยอรมันนี

แบบพื้นฐานของลายนิ้วมือ (3,6,19-24)

ลักษณะลายนิ้วมือที่ใช้ในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ดูได้จาก 2 ลักษณะใหญ่ๆ ได้แก่ ลักษณะโดยรวม (global feature) และลักษณะเฉพาะที่ (local feature) ลักษณะโดยรวมคือ ลักษณะลายนิ้วมือที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ประกอบด้วย (1) แบบลายเส้นพื้นฐาน (basic ridge pattern) (2) พื้นที่ทั้งหมดของแบบลายเส้น (pattern area) (3) จุดใจกลาง (core area) (4) สามเหลี่ยมเดลต้าหรือสันดอน (delta, triradius) (5) ชนิดของเส้น (typelines) และ (6) จำนวนเส้นลายนิ้วมือ (ridge count) ดังแสดงในภาพ



ภาพที่ 1 แสดงแบบลายเส้นพื้นฐาน พื้นที่ทั้งหมดของแบบลายเส้น
จุดใจกลาง และสามเหลี่ยมเดลต้าหรือสันดอน

ที่มา: DigitalPersona white paper: guide to fingerprint identification หน้า 4



ภาพที่ 2 แสดงแบบพื้นฐานของลายนิ้วมือ 3 แบบหลักๆได้แก่ โค้ง มัดหอย และก้นหอย

ที่มา: รายงานวิจัย"ความสัมพันธ์ระหว่างแบบลายนิ้วมือกับพหุปัญญาของนักเรียน: ระยะที่ 1"
(ฐานข้อมูลลายนิ้วมือ)

แบบลายเส้นพื้นฐาน มีการแบ่งแบบลายเส้นพื้นฐานไว้หลากหลาย แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุด แบ่งได้เป็น 3 แบบหลักๆ ได้แก่ โค้ง (arch) มัดหวาย (loop) และก้นหอย (whorl) ดังแสดงในภาพที่ 2, 3



ภาพที่ 3 แสดงโครงร่างแบบลายนิ้วมือ ดังนี้ ก้นหอยมัดหวายคู่ (นิ้วหัวแม่มือ)
มัดหวายมัดหัวแม่มือ (นิ้วชี้) โค้ง (นิ้วกลาง) ก้นหอย (นิ้วนาง)
และมัดหวายมัดก้อย (นิ้วก้อย)

ที่มา: Penrose LS. Sci Am. 1969;221:72

ลายนิ้วมือแบบโค้งมีลักษณะลายเส้นตั้งต้นจากขอบเล็บข้างหนึ่งไหลออกไปอีกข้างหนึ่ง โดยไม่มีจุดศูนย์กลางไม่มีจุดสันดอน แบบโค้งยังแบ่งออกได้เป็น 2 แบบได้แก่ โค้งราบ (plain arch) มีลักษณะของเส้นโค้งไม่สูงชัน ซึ่งต่างจากแบบโค้งกระโจมหรือโค้งเจดีย์ (tented arch) ที่มีเส้นโค้งตรงกลางหนึ่งเส้นหรือมากกว่าหนึ่งเส้น พุ่งขึ้นพบบันตรงกลาง เป็นมุมแหลมหรือมุมฉาก ลายนิ้วมือแบบโค้งทั้งสองแบบนี้ มีจำนวนเส้นลายนิ้วมือ (ridge count) เป็นศูนย์



ภาพที่ 4 แสดงลายนิ้วมือแบบโค้งราบ และโค้งกระโจม

ที่มา: รายงานวิจัย"ความสัมพันธ์ระหว่างแบบลายนิ้วมือกับพหุปัญญาของนักเรียน: ระยะที่ 1"
(ฐานข้อมูลลายนิ้วมือ)

ลายนิ้วมือแบบ**มัดหวาย** เป็นแบบลายนิ้วมือที่พบมาก ประมาณ 65% ของแบบลายนิ้วมือทุกแบบในชาวยุโรป⁽¹⁾ และประมาณ 50% ในคนไทย⁽¹¹⁻¹²⁾ มัดหวายมีลักษณะเป็นรูปเกือกม้าที่มีปลายเส้นเกือกม้าบิดออกไปทางใดทางหนึ่ง (นิ้วก้อย หรือนิ้วหัวแม่มือ ของมือนั้น) ถ้าปลายเส้นเกือกม้าบิดไปทางนิ้วก้อย เรียกว่า มัดหวายบิดก้อย (ulnar loop) ถ้าบิดไปทางนิ้วหัวแม่มือ เรียกว่า มัดหวายบิดหัวแม่มือ (radial loop) ลายนิ้วมือแบบมัดหวายทั้งสองแบบจะมีจุดสันดอนหนึ่งแห่งและจุดศูนย์กลางหนึ่งจุด จำนวนเส้นลายนิ้วมือ จึงมีหนึ่งจำนวน คือจำนวนเส้นที่สัมผัสเส้นสมมุติซึ่งลากผ่านจากจุดศูนย์กลางถึงจุดสันดอน



ภาพที่ 5 แสดงลายนิ้วมือแบบมัดหวาย และเส้นสมมุติ (เส้นที่ลากผ่านจากจุดศูนย์กลางถึงจุดสันดอน เพื่อการนับจำนวนเส้นลายนิ้วมือ)



ก้นหอยมัดหวายคู่ (double loop whorl)



ก้นหอยอุบัติเหตุ (accidental whorl)

ภาพที่ 6 แสดงลายนิ้วมือแบบก้นมัดหวายคู่ และก้นหอยอุบัติเหตุ

ที่มา (ภาพที่ 5 และ 6): รายงานวิจัย"ความสัมพันธ์ระหว่างแบบลายนิ้วมือกับพหุปัญญาของนักเรียน: ระยะที่ 1" (ฐานข้อมูลลายนิ้วมือ)

ลายนิ้วมือ**ก้นหอย** เป็นแบบลายนิ้วมือที่พบประมาณ 30% ของแบบลายนิ้วมือทุกแบบในชาวยุโรป⁽¹⁾ และประมาณ 45 % ในคนไทย⁽¹²⁾ แบบลายนิ้วมือก้นหอยมีลักษณะเป็นลายเส้นวนเป็นรูปก้นหอยหรือเป็นวงกลม วงรี มีจุดสันดอนสองจุด และมีจุดศูนย์กลางหนึ่งจุด ดังนั้นจึงมีค่าจำนวนเส้นลายนิ้วมือสองค่า เพื่อความสะดวกในการจำแนกชนิดลายนิ้วมือ ดังนั้นลายนิ้วมือแบบก้นหอย จึงหมายถึงรวมถึง ลายนิ้วมือที่ไม่จัดอยู่ในแบบโค้งหรือมัดหวาย อันได้แก่ ก้นหอยธรรมดา (plain whorl) ก้นหอยมัดหวายคู่ หรือเรียกก้นหอยมัดหวายแฝด (double loop whorl, or twin

loop whorl) ก้นหอยกระเป๋ากลาง (central pocket loop) ก้นหอยกระเป๋ข้าง (lateral pocket loop) และก้นหอยอุบัติเหตุ (accidental whorl) ซึ่งมีจุดสันดอนมากกว่าสองจุด

ลักษณะเฉพาะ หรือเรียกจุดมินูเซีย เป็นลักษณะพิเศษบนลายนิ้วมือ มีดังต่อไปนี้⁽¹⁸⁻¹⁹⁾

ก. Ridge ending หมายถึง จุดสิ้นสุดของลายเส้นนั้น

ข. Ridge bifurcation or fork เป็นลายเส้นจากเส้นเดียวที่แยกออกจากกันเป็นสองเส้น หรือมากกว่า หรือในทางกลับกันอาจเรียกว่าลายเส้นสองเส้นมารวมกันเป็นเส้นเดียว

ค. Ridge divergence เป็นลายเส้นสองเส้นคู่ขนานกันหรือเกือบขนาน

ง. Dot หรือ island เป็นลายเส้นที่สั้นมากจนดูเหมือนเป็นจุดเล็กๆ

จ. Short ridge เป็นลายเส้นที่สั้นแต่ไม่สั้นมากถึงกับเป็นจุดเล็กๆ

ฉ. Enclosure or lake เป็นลายเส้นที่แยกออกเป็นสองเส้น แล้วกลับมารวมกันใหม่ จึงมีพื้นที่ปิดเกิดขึ้น

ช. Hook เป็นลายเส้นของเส้นเดียวแต่แยกออกเป็น 2 เส้นโดยที่เส้นหนึ่งสั้น อีกเส้นหนึ่งยาว ดูคล้ายตะขอ

ซ. Miscellaneous เป็นลายเส้นที่มีลักษณะไม่ตรงกับทั้ง 7 แบบที่กล่าวมาแล้ว เช่น เป็นลายเส้นที่แยกจากหนึ่งเส้นเป็นสามเส้นเรียก Trifurcation

พันธุศาสตร์ของลายนิ้วมือ^(18,24,26-29)

การสร้างลายเส้นบนนิ้วมือถูกควบคุมด้วยยีนหลายคู่ที่อยู่บนโครโมโซมร่างกายและมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมที่มีอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมร่วมด้วย (polygenic trait, multifactorial inheritance) ยีนหลายคู่มีปฏิกริยาร่วมกับสิ่งแวดล้อมในระยะที่เป็นตัวอ่อนอยู่ในครรภ์ มีผลให้แต่ละคนมีเส้นลายนิ้วมือที่แตกต่างกันไป จากการศึกษาของเพนโรส และโอฮารา (Penrose and Ohara) โอคาจิม่า (Okajima) และบาเบลอร์ (Babler) พบว่าลายเส้นบนนิ้วมือใช้เวลาสร้างจนถึงอายุครรภ์ประมาณ 24 สัปดาห์ โดยเริ่มเกิดขึ้นประมาณสัปดาห์ที่ 10 หลังจากไข่ผสมกับสเปิร์มแล้ว ในช่วงเวลาดังกล่าวลายเส้นผิวหนังปรากฏเป็นครั้งแรกบริเวณฐานของผิวหนังชั้นนอก (basal layer of epidermis) มีชื่อเรียกว่า ลายเส้นปฐมภูมิ (primary ridge) แล้วเจริญเติบโตต่อไปจนกระทั่งประมาณสัปดาห์ที่ 14 ซึ่งจะเป็นช่วงที่ต่อมเหงื่อเริ่มเกิดขึ้นตามแนวลายเส้นปฐมภูมิบนนิ้วและบนกลางฝ่ามือ (primary ridge formation creases) จากนั้นลายเส้นทุติยภูมิ (secondary ridge) จึงเริ่มเกิดขึ้นระหว่างลายเส้นปฐมภูมินั้น จนถึงประมาณสัปดาห์ที่ 24 จึงมีรูปแบบคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตลอดชีวิต

มีการศึกษาที่ระบุความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมภายในระหว่างที่มารดา ตั้งครรภ์เช่น ความเครียด (maternal stress) การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน (เช่นหวัด) กับ ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคจิตเภท⁽²⁸⁻²⁹⁾

พหุปัญญา (Multiple Intelligence)⁽¹³⁻¹⁷⁾

ระดับสติปัญญา มีการถ่ายทอดพันธุกรรมแบบโพลีจีนิกซึ่งหมายถึงลักษณะพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดโดยการควบคุมของยีนหลายคู่หรือหลายโลกัส เช่นเดียวกับ ความสูง สีผิว ลายเส้น ผิวน้ำ (ลายนิ้วมือ ลายฝ่ามือ) ยีนและสิ่งแวดล้อม มีผลต่อลักษณะแบบลายนิ้วมือ เช่นเดียวกันกับระดับสติปัญญาซึ่งมีการถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากรุ่นพ่อ แม่สู่รุ่นลูก ร่วมกับอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม

ในรอบสองทศวรรษที่ผ่านมา วงการศึกษาทั่วโลกให้ความสำคัญกับทฤษฎีหนึ่งที ศาสตราจารย์การ์ตเนอร์คิดขึ้นมาในปี 2526 คือทฤษฎีพหุปัญญา ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เน้นความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ที่มีหลากหลายอย่างน้อยเจ็ดด้าน ได้แก่ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ และด้านเข้าใจตนเอง ต่อมาในปี พ.ศ. 2540 การ์ตเนอร์ ได้เสนอเพิ่มด้านที่แปด คือด้านรอบรู้ธรรมชาติ แม้จะมีการเพิ่มเติมปัญญาด้านอื่นอีกในเวลาถัดมา สำหรับการวิจัยนี้เน้นเฉพาะพหุปัญญาแปดด้านดังต่อไปนี้

1. **ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence)** คือ ความสามารถในการใช้ภาษา เช่น ภาษาพื้นเมือง ภาษาต่างประเทศ สามารถรับรู้ เข้าใจภาษา และสามารถสื่อภาษาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ตามที่ต้องการ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักเป็น กวี นักเขียน นักพูด นักหนังสือพิมพ์ ครู หนายความ หรือนักการเมือง

2. **ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical Intelligence)** คือ ความสามารถในการคิดแบบมีเหตุมีผล การคิดเชิงนามธรรม การคิดคาดการณ์ และการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักเป็น นักบัญชี นักสถิติ นักคณิตศาสตร์ นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ นักเขียนโปรแกรม หรือวิศวกร

3. **ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual-Spatial Intelligence)** คือ ความสามารถในการรับรู้ทางสายตาได้ดี สามารถมองเห็นรูปทรง, ระยะทาง พื้นที่และตำแหน่งได้อย่างสัมพันธ์เชื่อมโยงกันแล้วถ่ายทอดแสดงออกอย่างกลมกลืน มีความไวต่อการรับรู้ในเรื่องทิศทาง สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น จะมีทั้งสายวิทยาศาสตร์ และสายศิลปศาสตร์ สายวิทย์ฯ มักเป็นนักประดิษฐ์ วิศวกร ส่วนสายศิลป์ฯ มักเป็นศิลปินในแขนงต่างๆ เช่น จิตรกร นักออกแบบ ช่างภาพ หรือ สถาปนิก เป็นต้น

4. **ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว** (Bodily-Kinesthetic Intelligence) คือ ความสามารถในการควบคุมความคิดและการแสดงออก โดยใช้อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย รวมถึงความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ ความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่น ความประณีต และความไวทางประสาทสัมผัส สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักกีฬา หรือศิลปินในแขนง นักแสดง นักบัลเลต์ หรือนักแสดงกายกรรม

5. **ปัญญาด้านดนตรี** (Musical Intelligence) คือ ความสามารถในการซึมซับ และเข้าถึงสุนทรียะทางดนตรี ทั้งการได้ยิน การรับรู้ การจดจำ และการแต่งเพลง สามารถจดจำจังหวะ ทำนอง และโครงสร้างทางดนตรีได้ดี และถ่ายทอดออกมาโดยการเคาะจังหวะ เล่นดนตรี และร้องเพลง สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักดนตรี นักประพันธ์เพลง หรือนักร้อง

6. **ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์** (Interpersonal Intelligence) คือ ความสามารถในการเข้าใจผู้อื่น ทั้งด้านความรู้สึกนึกคิด อารมณ์ และเจตนาที่ซ่อนเร้นอยู่ภายใน มีความไวในการสังเกต สีหน้า ท่าทาง น้ำเสียง สามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสม สร้างมิตรภาพได้ง่าย เจรจาต่อรอง ลดความขัดแย้ง สามารถจูงใจผู้อื่นได้ดี เป็นปัญญาด้านที่จำเป็นต้องมียู่ในทุกคน แต่สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นครูบาอาจารย์ ผู้ให้คำปรึกษา นักการทูต พนักงานขายตรง พนักงานต้อนรับประชาสัมพันธ์ นักการเมือง หรือนักธุรกิจ

7. **ปัญญาด้านรู้จักตนเอง** (Intrapersonal Intelligence) คือ ความสามารถในการรู้จักตระหนักรู้ในตนเอง สามารถเท่าทันตนเอง ควบคุมการแสดงออกอย่างเหมาะสมตามกาลเทศะ และสถานการณ์ รู้ว่าเมื่อไรควรเผชิญหน้า เมื่อไรควรหลีกเลี่ยง เมื่อไรต้องขอความช่วยเหลือ มองภาพตนเองตามความเป็นจริง รู้ถึงจุดอ่อน/ข้อบกพร่องของตนเอง รู้เท่าทันอารมณ์ ความรู้สึก ความคาดหวัง ของตนเองอย่างแท้จริง เป็นปัญญาด้านที่จำเป็นต้องมียู่ในทุกคนเช่นกัน เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอย่างมีคุณค่า และมีความสุข สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักคิด นักปรัชญา หรือนักวิจัย

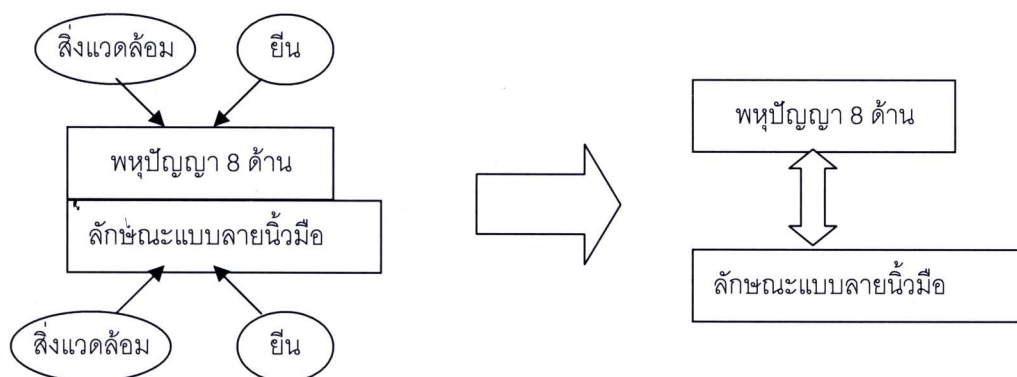
8. **ปัญญาด้านรอบรู้ธรรมชาติ** (Naturalist Intelligence) คือ ความสามารถในการรู้จักและเข้าใจธรรมชาติอย่างลึกซึ้ง เข้าใจกฎเกณฑ์ ปรัชญาการณ และการรังสรรค์ต่างๆ ของธรรมชาติ มีความไวในการสังเกต เพื่อคาดการณ์ความเป็นไปของธรรมชาติ มีความสามารถในการจัดจำแนก แยกแยะประเภทของสิ่งมีชีวิต ทั้งพืชและสัตว์ สำหรับผู้ที่มีปัญญาด้านนี้โดดเด่น มักจะเป็นนักธรณีวิทยา นักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย หรือนักสำรวจธรรมชาติ

วงการศึกษาได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ อย่างแพร่หลายในกระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากสามารถชี้ให้เห็นถึงความหลากหลายทางปัญญาของมนุษย์ ซึ่งมีหลายด้านหลายนุ่ม มีการบูรณาการเข้าด้วยกัน แสดงออกเป็นเอกลักษณ์ทางปัญญาของแต่ละคน คนๆหนึ่งอาจเก่งเพียงด้านเดียว หรือเก่งหลาย

ด้าน บางคนมีปัญหาด้านใดด้านหนึ่งโดดเด่นกว่าด้านอื่น ไม่มีใครที่มีปัญญาทุกด้านเท่ากันหมด และไม่มีใครที่ไม่มีปัญญาเลยสักด้านเดียว นับเป็นทฤษฎีที่ช่วยจุดประกายความหวัง เปิดกระบวนทัศน์ใหม่ในการศึกษาด้านสติปัญญาของมนุษย์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกลุ่มเด็กปกติ และเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

กรอบแนวคิดการวิจัย

ความสัมพันธ์ระหว่างแบบลายนิ้วมือ และพหุปัญญา ในนักเรียน มีกรอบแนวคิดดังนี้



ภาพที่ 7 กรอบแนวคิดการวิจัย

การพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยเครื่องสแกนลายนิ้วมือและโปรแกรมคอมพิวเตอร์⁽³⁰⁻³¹⁾

โปรแกรมพิมพ์ภาพลายนิ้วมืออัตโนมัติปราศจากหมึก (Automated Inkless Fingerprint Imaging Software) เป็นซอฟต์แวร์ที่ใช้คู่กับเครื่องสแกนลายนิ้วมือในการพิมพ์พิมพ์ลายนิ้วมือเพื่อประโยชน์ในการวิจัยด้านพันธุศาสตร์โดยตรง (มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2549) ช่วยเพิ่มความสะดวกรวดเร็ว และง่ายต่อการวิเคราะห์แบบลายนิ้วมือ เมื่อเทียบกับการพิมพ์ลายนิ้วมือด้วยวิธีดั้งเดิม (เทคนิคเทปขาวใส) โปรแกรมคอมพิวเตอร์พิมพ์ภาพลายนิ้วมืออัตโนมัติปราศจากหมึก เป็นซอฟต์แวร์พิมพ์ภาพลายนิ้วมือแบบไม่ใช้หมึก ติดตั้งลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีกล้องถ่ายรูป (web cam) โดยการเชื่อมต่อกับเครื่องสแกนลายนิ้วมือ เพื่อจับภาพลายนิ้วมือ แล้วบันทึกลงในฮาร์ดดิสก์ และสามารถบันทึกภาพใบหน้าหรือบัตรประจำตัวประชาชนของเจ้าของลายนิ้วมือได้อีกด้วย ภาพลายนิ้วมือจะถูกจัดเรียงอย่างเหมาะสมในรูปแบบของไฟล์พีดีเอฟ (Portable Digital Format file) ก่อนจะถูกส่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ (printer) โปรแกรมนี้สามารถพิมพ์ภาพลายนิ้วมือได้ทั้งสีบนิ้ว ด้วยคุณภาพสูง รวดเร็ว ขนาดใหญ่ สะอาด ไม่เลอะเทอะหมึกหรือคาร์บอน

