



ความสำคัญของการถ่ายภาพ ในงานนิติมานุษยวิทยา: จากศพนิรนาม สู่การไต่ปรีศนาซากโครงกระดูก The Importance of Forensic Anthropological Photography: From Unidentified Bodies to Skeletal Reconstruction

รัฐการ ปานมารศรี*

Ratthakarn Panmarasri

■ บทคัดย่อ

การถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยาเป็นองค์ประกอบสำคัญของการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล การวิเคราะห์โครงกระดูก และการใช้พยานหลักฐานในกระบวนการยุติธรรม อย่างไรก็ตาม แม้มีแนวปฏิบัติระดับสากล แต่ยังขาดกรอบมาตรฐานเชิงระบบที่สามารถเชื่อมโยงความถูกต้องของภาพ ความสมบูรณ์ของข้อมูลดิจิทัล และการยอมรับในชั้นศาลได้อย่างครบถ้วน บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนบทบาทของการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา วิเคราะห์มาตรฐานเฉพาะทางในต่างประเทศ และเปรียบเทียบกับบริบทของประเทศไทย โดยใช้การทบทวนวรรณกรรมเชิงบูรณาการจากมาตรฐานสากล ได้แก่ ISO 21043, SWGIT, FOROST, FIRS และ ANZPAA ผลการศึกษาพบว่า ประเทศไทยยังขาดมาตรฐานเฉพาะทางระดับชาติ ส่งผลให้คุณภาพของภาพถ่าย ความสมบูรณ์ของพยานหลักฐานดิจิทัล และความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับ (traceability) มีความแปรปรวน และอาจกระทบต่อความน่าเชื่อถือของพยานหลักฐาน บทความจึงเสนอกรอบ Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) เพื่อยกระดับการถ่ายภาพ การจัดการข้อมูลดิจิทัล และการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยาน (chain-of-custody)

* สถาบันนิติเวชวิทยา โรงพยาบาลตำรวจ สำนักงานตำรวจแห่งชาติ

Institute of Forensic Medicine, Police General Hospital, Royal Thai Police

Received: 4 December 2025 Revised: 29 March 2026 Accepted: 21 April 2026

อย่างเป็นระบบ โดยสรุป TFAIS มีศักยภาพในการลดความแปรปรวนของข้อมูล เพิ่มความถูกต้องและความสามารถในการตรวจสอบของพยานหลักฐานเชิงภาพ และเชื่อมโยงการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์กับการยอมรับในชั้นศาล ซึ่งเป็นรากฐานของความยุติธรรมเชิงประจักษ์

คำสำคัญ: นิติมานุษยวิทยา, การถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา, การถ่ายภาพนิติวิทยาศาสตร์, โครงกระดูกมนุษย์, การระบุตัวบุคคล

■ Abstract

Forensic anthropological imaging is a fundamental component in personal identification, skeletal analysis, and the use of forensic evidence in the justice system. Despite the existence of international guidelines, there remains a lack of a systematic standard framework that can comprehensively link image accuracy, digital data integrity, traceability, and acceptance in court. This study aims to review the role of forensic anthropological imaging, analyze specialized standards applied internationally, and compare them with the context of Thailand. An integrative literature review was conducted based on relevant international standards, including ISO 21043, SWGIT, FOROST, FIRS, and ANZPAA. The findings indicate that Thailand still lacks a national specialized standard for forensic anthropological imaging. This gap

results in variability in image quality, digital evidence integrity, and traceability, which may affect the reliability of forensic evidence in judicial proceedings. This article proposes the Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) as a national framework to systematically enhance imaging practices, digital data management, and the maintenance of chain-of-custody. In conclusion, TFAIS has the potential to reduce data variability, improve the accuracy and verifiability of forensic imaging evidence, and bridge scientific practice with courtroom acceptance, thereby strengthening evidence-based justice.

Keywords : Forensic anthropology, Forensic anthropological imaging, Forensic photography, Human skeletal remains, Personal identification

■ บทนำ

การถ่ายภาพเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่มีความสำคัญยิ่งในงานนิติมานุษยวิทยา เนื่องจากศพจำนวนมากที่เข้าสู่กระบวนการตรวจพิสูจน์มักเสื่อมสภาพ เน่าเปื่อย หรือเหลือเพียงโครงกระดูก ส่งผลให้ไม่สามารถระบุเอกลักษณ์บุคคลได้โดยตรง การบันทึกภาพจึงทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลหลักที่ช่วยเก็บรักษาลักษณะทางกายวิภาค ร่องรอยการบาดเจ็บ การเปลี่ยนแปลงหลังการเสียชีวิต และบริบทของสถานที่พบศพได้อย่างเป็นระบบ

และตรวจสอบย้อนกลับได้ (Blau & Ubelaker, 2016; Byers, 2016; Ubelaker, 2018) ภาพถ่ายที่มีมาตรฐาน ยังมีบทบาทสำคัญต่อการจัดทำข้อมูลชีวภาพกายวิภาค (biological profile) ได้แก่ บรรพบุรุษ เพศ อายุ ส่วนสูง ลักษณะเฉพาะบุคคล รอยโรค และรูปแบบการบาดเจ็บ ซึ่งเป็นข้อมูลหลักในการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล และการตีความเหตุปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิต (Forensic Investigation Research Station [FIRS], 2022; International Criminal Police Organization [INTERPOL] (2018) ความถูกต้องของภาพถ่ายจึงมีผลโดยตรงต่อคุณภาพของการวิเคราะห์ทั้งในระดับภาคสนามและห้องปฏิบัติการ โดยต้องสอดคล้องกับแนวทางมาตรฐานสากลด้านการบันทึกและจัดการข้อมูลภาพ เช่น แนวปฏิบัติของ Scientific Working Group on Imaging Technology (SWGIT) และมาตรฐาน ISO 21043 ซึ่งกำหนดหลักการด้านความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือและความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับของพยานหลักฐานดิจิทัล (International Organization for Standardization [ISO], 2018a, 2018b, 2018c; Scientific Working Group on Imaging Technology [SWGIT], 2013) ในประเทศที่มีระบบนิติวิทยาศาสตร์ก้าวหน้า การถ่ายภาพนิติमानุษวิทยาถูกกำกับด้วยมาตรฐานเฉพาะทาง ที่เชื่อมโยงกับมาตรฐานพยานหลักฐานดิจิทัลและมาตรฐานกำกับคุณภาพกระบวนการนิติวิทยาศาสตร์ เช่น ISO 21043 และแนวปฏิบัติของ SWGIT และ Scientific Working Group on Digital Evidence (SWGDE) เพื่อให้ภาพถ่ายสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างโปร่งใสและยอมรับได้

ในกระบวนการยุติธรรม ขณะที่บริบทของประเทศไทยยังคงอาศัยแนวปฏิบัติที่ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และดุลพินิจของผู้ปฏิบัติงานเป็นหลัก ส่งผลให้คุณภาพภาพถ่าย การจัดการไฟล์ดิจิทัล และการเชื่อมโยงข้อมูลในระดับระบบมีความแปรปรวนระหว่างหน่วยงาน (ISO, 2018a; Scientific Working Group on Digital Evidence [SWGDE], 2020) ภายใต้บริบทดังกล่าว ภาพถ่ายนิติमानุษวิทยามีสถานะเป็นพยานหลักฐานดิจิทัล ที่ต้องสามารถพิสูจน์ความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของไฟล์ และความต่อเนื่องของการรักษาห่วงโซ่ตัวพยาน (chain-of-custody) ได้อย่างเป็นระบบ โดยครอบคลุมการจัดการข้อมูลกำกับ (metadata) การส่งวนไฟล์ต้นฉบับ และการตรวจสอบความไม่ถูกแก้ไขของข้อมูล ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของมาตรฐาน ISO 21043 ที่เน้นความครบถ้วนและความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับตั้งแต่การบันทึกพยานหลักฐานที่เกิดขึ้นเหตุ จนถึงการนำเสนอในชั้นศาล (ISO, 2018b) รวมถึงแนวปฏิบัติของ SWGIT และ SWGDE ที่มุ่งคุ้มครองความน่าเชื่อถือของภาพดิจิทัลในกระบวนการยุติธรรม (SWGIT, 2013; SWGDE, 2020) อย่างไรก็ตาม แม้จะมีกรอบมาตรฐานสากลดังกล่าว แต่ยังคงขาดโครงสร้างเชิงระบบที่บูรณาการนิติทางกายวิภาค กระบวนการนิติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัล และนิติทางกฎหมายเข้าด้วยกันอย่างเป็นเอกภาพ โดยเฉพาะในบริบทของงานนิติमानุษวิทยา ซึ่งต้องอาศัยทั้งความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการยอมรับในชั้นศาล ในบริบทของประเทศไทย การตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลจากผู้เสียชีวิตในเหตุการณ์

ภัยพิบัติ เช่น กรณีเหตุการณ์เรือหลวงสุโขทัย อับปาง ได้แสดงให้เห็นถึงบทบาทสำคัญของการบันทึกภาพทางนิติวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการใช้ภาพถ่ายลักษณะสัณฐานวิทยา ร่วมกับข้อมูลทางวิทยาศาสตร์อื่นในการระบุตัวตนผู้เสียชีวิต (Panmarasri, 2024) อย่างไรก็ตาม การดำเนินงานดังกล่าวยังคงขาดมาตรฐานกลางระดับชาติที่สามารถกำกับคุณภาพของภาพถ่ายและความสมบูรณ์ของข้อมูลดิจิทัลได้อย่างเป็นระบบ ด้วยเหตุนี้ บทความนี้จึงเสนอ กรอบมาตรฐาน Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) ในฐานะโครงสร้างมาตรฐานกลางระดับชาติที่ออกแบบขึ้นเพื่อบูรณาการองค์ประกอบสำคัญ 4 มิติ ได้แก่ (1) มิติทางกายวิภาค (2) มิติกระบวนการนิติวิทยาศาสตร์ (3) มิติทางเทคนิคของข้อมูลดิจิทัล และ (4) มิติกฎหมายและกระบวนการยุติธรรม โดยเชื่อมโยงเป็นกระบวนการถ่ายภาพแบบครบวงจร ตั้งแต่การบันทึกภาพ การจัดการข้อมูล การตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์ ไปจนถึงการนำเสนอในชั้นศาล กรอบ TFAIS จึงมีได้เป็นเพียงแนวปฏิบัติด้านเทคนิค หากแต่เป็นกลไกเชิงระบบ ที่มีเป้าหมายเพื่อลดความแปรปรวนของการปฏิบัติงาน ยกระดับความน่าเชื่อถือของพยานหลักฐานเชิงภาพ และเชื่อมโยงการปฏิบัติงานทางนิติศาสตร์ เข้ากับการยอมรับในกระบวนการยุติธรรม ทั้งนี้ กรอบดังกล่าวได้รับการพัฒนาโดยอ้างอิงและสังเคราะห์จากมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO 21043 รวมถึงแนวปฏิบัติของ SWGIT และแนวปฏิบัติของ SWGDE ตลอดจนกรอบการดำเนินงานด้านการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล

ของ Australia New Zealand Policing Advisory Agency (ANZPAA) และแนวทางด้านนิติมานุษยวิทยา (Australia New Zealand Policing Advisory Agency [ANZPAA], 2020; Forensic Osteology Research Station [FOROST], 2013)

■ วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ทบทวนบทบาทและความสำคัญของการถ่ายภาพในงานนิติมานุษยวิทยาในบริบทของกระบวนการยุติธรรมและการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล (2) วิเคราะห์และเปรียบเทียบมาตรฐานเฉพาะทางด้านการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยาในระดับสากล ได้แก่ ISO 21043, SWGIT, FOROST, FIRS และ ANZPAA (3) ประเมินสถานการณ์และช่องว่างเชิงระบบของประเทศไทยในด้านการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา และ (4) เสนอกรอบเชิงระบบของ Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) เพื่อใช้เป็นแนวทางเชิงนโยบายในการยกระดับมาตรฐานพยานหลักฐานดิจิทัลและการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลของประเทศไทยอย่างเป็นรูปธรรม

■ วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมเชิงบูรณาการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา และมาตรฐานที่เกี่ยวข้องในระดับสากล และประเมินช่องว่างเชิงระบบในบริบทของประเทศไทย แนวทางดังกล่าวมุ่งเน้น

การบูรณาการองค์ความรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มากกว่าการวิเคราะห์เชิงปริมาณแบบเป็นระบบ (Ubelaker, 2018) แหล่งข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วยฐานข้อมูลวิชาการ ได้แก่ PubMed, Scopus และ Google Scholar รวมถึงเอกสารมาตรฐานและแนวปฏิบัติจากองค์กรที่เกี่ยวข้อง เช่น ISO, SWGDE, SWGIT, National Institute of Standards and Technology [NIST], FOROST, Forensic Investigation Research Station [FIRS] และ ANZPAA (ANZPAA, 2020; FIRS, 2022; FOROST, 2013; ISO, 2018a, 2018b, 2018c; NIST, 2020; SWGDE, 2020; SWGIT, 2013) เกณฑ์การคัดเลือกเอกสาร ได้แก่

(1) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายภาพนิติวิทยาศาสตร์และนิติมานุษยวิทยา

(2) เอกสารมาตรฐานหรือแนวปฏิบัติที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล

(3) เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพยานหลักฐานดิจิทัลและความสมบูรณ์ของข้อมูล (ISO, 2018b; NIST, 2020; SWGDE, 2020) กระบวนการคัดเลือกเอกสารดำเนินการโดยการพิจารณาจากชื่อเรื่องและบทคัดย่อ ก่อนเข้าสู่การประเมินเนื้อหาเต็มรูปแบบ เพื่อให้ได้เอกสารที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ซึ่งเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมเชิงบูรณาการ (Ubelaker, 2018) ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และสังเคราะห์เชิงแนวคิดเพื่อพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดเชิงระบบ รวมถึงข้อเสนอเชิงนโยบายในการพัฒนา Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) ทั้งนี้ การศึกษานี้ไม่ได้มีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการทบทวน

วรรณกรรมอย่างเป็นระบบ หรือการวิเคราะห์อภิमान แต่เน้นการสังเคราะห์เชิงแนวคิด และเชิงนโยบายจากวรรณกรรมและมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจมีข้อจำกัดด้านความครอบคลุมของเอกสาร และความเป็นไปได้ของอคติในการคัดเลือกวรรณกรรม (Ubelaker, 2018)

บทบาทของการถ่ายภาพในงานนิติมานุษยวิทยา

การถ่ายภาพทำหน้าที่เป็นเครื่องมือหลักในการบันทึกลักษณะเชิงกายวิภาคของโครงกระดูก เพื่อใช้ในการประเมินเพศ อายุ เชื้อชาติ รอยบาดเจ็บ และลักษณะเฉพาะของบุคคล ภาพถ่ายยังมีบทบาทสำคัญต่อการสร้างใบหน้า การเทียบภาพกะโหลกกับภาพบุคคล และการบูรณาการกับนิติทันตแพทยศาสตร์ และนิติพยาธิวิทยา ในเชิงนิติวิทยาศาสตร์ ภาพถ่ายมิใช่เพียงสื่อประกอบรายงาน แต่เป็นข้อมูลเชิงหลักฐานที่ต้องคงความถูกต้อง ความต่อเนื่อง และความน่าเชื่อถือของข้อมูลตลอดกระบวนการยุติธรรม (Ubelaker, 2018; White et al., 2012)

กรอบแนวคิดเชิงระบบของการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา

บทความนี้เสนอกรอบแนวคิดเชิงระบบของการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยาในฐานะโครงสร้างพื้นฐานของพยานหลักฐานเชิงดิจิทัลที่เชื่อมโยงมิติทางชีววิทยา เทคโนโลยี และกฎหมายเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบ โดยกรอบแนวคิดประกอบด้วย 4 มิติหลักที่ทำงานสอดประสานกัน ได้แก่ มิติกายวิภาคและชีววิทยาของโครงกระดูก มิติกระบวนการนิติวิทยาศาสตร์ มิติเทคโนโลยีและการถ่ายภาพ

และมีมิติความสมบูรณ์ของข้อมูลดิจิทัลและการยอมรับในชั้นศาล (ISO, 2018b; NIST, 2020; SWGDE, 2020)

1. มิติด้านกายวิภาค

การถ่ายภาพต้องบันทึกรูปร่างกระดูก ลักษณะทางกายวิภาค ความแปรผัน และร่องรอยบาดเจ็บอย่างถูกต้อง เพื่อรองรับการประเมินอายุ เพศ ความสูง บรรพบุรุษ และพยาธิสภาพ (Byers, 2016; Ubelaker, 2018) ความคลาดเคลื่อนจากมุมกล้องหรือการจัดวางกระดูกที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดความผิดพลาดเชิงมอร์โฟโลยี ซึ่งส่งผลกระทบต่อความน่าเชื่อถือของการตีความทางนิติมานุษยวิทยาโดยตรง (Ubelaker, 2018)

2. มิติด้านกระบวนการนิติวิทยาศาสตร์

ภาพถ่ายต้องสนับสนุนความสมบูรณ์ของพยานหลักฐาน โดยสอดคล้องกับกรอบการควบคุมคุณภาพทางนิติวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความเชื่อถือได้ ความถูกต้องเชิงเทคนิคและความสามารถตรวจสอบย้อนหลัง เอกสารมาตรฐานสากลต่างยืนยันให้มีการบันทึก metadata อย่างครบถ้วน การสร้างค่าแฮช SHA-256 การกำหนดสิทธิ์เข้าถึงตามระบบ RBAC และการบันทึก audit log เพื่อรับรองความถูกต้องของไฟล์ภาพดิจิทัลในกระบวนการพิจารณาคดี (FBI, 2016; ISO, 2018b)

3. มิติด้านเทคนิคการถ่ายภาพ

การควบคุมตัวแปรทางเทคนิคเป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อให้ภาพถ่ายสามารถใช้เป็นข้อมูลทางนิติวิทยาศาสตร์ได้อย่างแม่นยำ ซึ่งประกอบด้วยการจัดแสงที่ลดเงารบกวน การใช้มุมมาตรฐาน เช่น Frankfurt Horizontal Plane สำหรับกะโหลกศีรษะ และชุดมุมหกทิศทาง

ของ FOROST สำหรับการถ่ายภาพกะโหลกศีรษะมนุษย์ รวมถึงการใช้สเกลมาตรฐานและไฟล์ต้นฉบับคุณภาพสูงอย่าง RAW หรือ TIFF แนวทางดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจาก FOROST สำหรับการถ่ายภาพกะโหลกศีรษะมนุษย์ รวมถึงการใช้สเกลมาตรฐานและไฟล์ต้นฉบับคุณภาพสูงอย่าง RAW หรือ TIFF แนวทางดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจาก FOROST, FIRS และ ANZPAA (ANZPAA, 2020; FIRS, 2022; FOROST, 2011)

4. มิติด้านข้อมูลดิจิทัลและความโปร่งใส

ภาพถ่ายในงานนิติมานุษยวิทยาต้องถูกจัดเก็บในวิธีที่สนับสนุนความโปร่งใสและการทำซ้ำได้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งรวมถึงการเก็บไฟล์ต้นฉบับ การสำรองข้อมูลอย่างปลอดภัย และการจัดเก็บตามระบบ digital evidence management system ที่สามารถบันทึกประวัติไฟล์และการเข้าถึงได้ตามหลักของ ISO 21043 และแนวปฏิบัติของ Organization of Scientific Area Committees (OSAC) ภายใต้ NIST (ISO, 2018b; NIST, 2020) กรอบแนวคิดทั้งสี่นี้ทำงานร่วมกันในลักษณะของระบบพยานหลักฐานเชิงบูรณาการ (integrated forensic evidence system) ซึ่งเป็นเงื่อนไขพื้นฐานที่ทำให้ภาพถ่ายนิติมานุษยวิทยามีความถูกต้องทางวิทยาศาสตร์ ความน่าเชื่อถือเชิงกระบวนการ และความสามารถในการยอมรับในชั้นศาล (ISO, 2018b; SWGDE, 2020)

5. กรอบแนวคิดเชิงระบบ

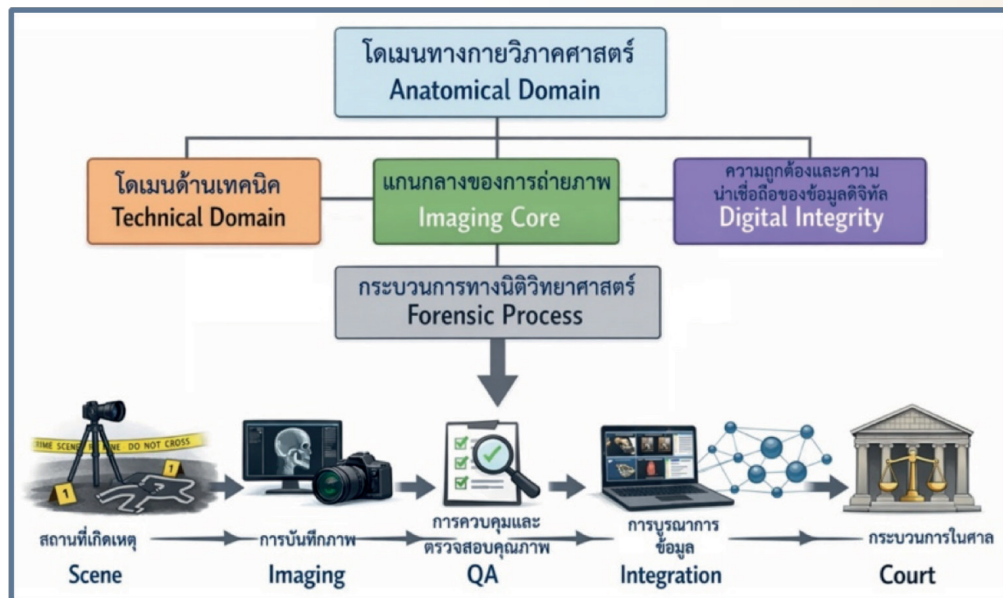
การศึกษานี้บูรณาการองค์ประกอบหลัก 4 ด้าน ได้แก่ (1) การบันทึกข้อมูลทางกายวิภาคศาสตร์ (2) ความสมบูรณ์ของกระบวนการทางนิติวิทยาศาสตร์ (3) การกำหนดมาตรฐานทางเทคนิคของการถ่ายภาพ และ (4) ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของพยานหลักฐานดิจิทัล

องค์ประกอบทั้งสี่ มีปฏิสัมพันธ์เชิงระบบภายใต้กระบวนการถ่ายภาพแบบครบวงจร ตั้งแต่การบันทึกภาพ ณ สถานที่เกิดเหตุ การควบคุมคุณภาพและการประมวลผลภาพ ไปจนถึงการบูรณาการข้อมูลและการยอมรับเป็นพยานหลักฐานในกระบวนการยุติธรรม กรอบแนวคิดดังกล่าวถูกใช้เป็นกรอบวิเคราะห้ในการจัดหมวดหมู่และเปรียบเทียบมาตรฐาน

การถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยากับการยอมรับในกระบวนการยุติธรรม

การที่ภาพถ่ายนิติมานุษยวิทยาจะได้รับ การยอมรับเป็นพยานหลักฐานในชั้นศาล มิได้ขึ้นอยู่กับเพียงคุณภาพของภาพในเชิงเทคนิค หรือเชิงกายวิภาคเท่านั้น หากแต่ขึ้นอยู่กับ

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดของระบบการถ่ายภาพทางนิติมานุษยวิทยา



หมายเหตุ. ผู้วิจัยดัดแปลงและพัฒนาจากแนวคิดมาตรฐานสากล เช่น ISO 21043 และแนวปฏิบัติของ SWGIT 2013.

สากล รวมถึงใช้เป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์ข้อเสนอ Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) เพื่อให้เกิดการบูรณาการอย่างเป็นระบบ ในบริบทของประเทศไทย กรอบแนวคิดนี้ยังสามารถใช้เป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนามาตรฐานระดับชาติ และแนวทางปฏิบัติในอนาคต ดังแสดงในภาพที่ 1

ความสามารถในการพิสูจน์ความถูกต้อง ความต่อเนื่องของการครอบครองหลักฐาน (chain-of-custody) และความสมบูรณ์ของข้อมูลดิจิทัล (digital integrity) (ISO, 2018b; SWGIT, 2013) โดย digital integrity หมายถึงความสามารถในการยืนยันได้ว่าไฟล์ภาพยังคงความถูกต้องครบถ้วน เป็นไฟล์ต้นฉบับ และไม่ถูกแก้ไข ตั้งแต่การบันทึกจนถึงการนำเสนอ

ในศาล โดยสามารถตรวจสอบได้ผ่านข้อมูลกำกับในไฟล์หรือระบบ เช่น metadata, hash, audit trail และ chain-of-custody (FBI, 2016; ISO, 2018b; NIST, 2020) (แสดงความหมายในตารางที่ 1) ภาพถ่ายทุกภาพจึงต้องสามารถระบุแหล่งที่มา วันเวลา ผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ และประวัติการจัดการไฟล์ย้อนหลังได้อย่างโปร่งใส ผ่าน metadata และระบบบันทึกการใช้งาน (audit trail) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการตรวจสอบย้อนกลับ (traceability) ตามมาตรฐานพยานหลักฐานดิจิทัลสากล (ISO, 2018b; SWGIT, 2013) หากภาพถ่ายขาดข้อมูลกำกับที่จำเป็น ไม่สามารถพิสูจน์ได้ว่า

ไฟล์ไม่ถูกแก้ไข หรือไม่สามารถแสดงลำดับการครอบครองพยานหลักฐานได้อย่างต่อเนื่อง ภาพดังกล่าวมีความเสี่ยงสูงที่จะถูกโต้แย้งในชั้นศาล และอาจถูกตัดออกจากกระบวนการพิจารณาดี แม้ภาพจะมีคุณค่าสูงในเชิงกายวิภาคก็ตาม (FBI, 2016; NIST, 2020) ดังนั้น การจัดการภาพถ่ายนิติมานุษยวิทยาจึงต้องถูกยกระดับจากการบันทึกภาพเชิงเทคนิค ไปสู่การจัดการพยานหลักฐานดิจิทัลเชิงกฎหมาย เพื่อรองรับความน่าเชื่อถือของข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ และการบังคับใช้ในกระบวนการยุติธรรมอย่างแท้จริง (ISO, 2018b; NIST, 2020; SWGIT, 2013)

ตารางที่ 1 สรุปความหมายของพยานหลักฐานดิจิทัลและภาพถ่ายนิติวิทยาศาสตร์

คำศัพท์	ความหมาย	ตัวอย่างในไฟล์ภาพ/งานถ่ายภาพโครงกระดูก
Metadata	ข้อมูลกำกับของไฟล์ ที่บอก ไฟล์นี้คืออะไร ใครทำ เมื่อไร ที่ไหน ด้วยอะไร เพื่อใช้ยืนยันตัวตนของหลักฐานและตรวจสอบย้อนกลับ	วัน-เวลา (Date/Time) รุ่นกล้อง/เลนส์ ค่ากล้อง GPS/สถานที่ ชื่อผู้ถ่าย หมายเลขคดีรหัสวัตถุพยาน (มักอยู่ใน EXIF/XMP)
Hash (Hash value)	ลายนิ้วมือดิจิทัลของไฟล์ (ค่าที่คำนวณจากข้อมูลในไฟล์ เช่น SHA-256) ใช้ตรวจว่าไฟล์ถูกแก้ไขหรือไม่ - ถ้าไฟล์เปลี่ยน ค่าแฮชต้องเปลี่ยน	สร้าง SHA-256 ให้ไฟล์ RAW/JPG ตอนรับไฟล์เข้าระบบ แล้วตรวจซ้ำก่อนส่งศาล/ก่อนถ่ายโอน
Audit trail	ประวัติบันทึกการกระทำกับไฟล์ แบบเป็นลำดับเวลารวว่าผู้ใดเข้าถึง/คัดลอก/ย้าย/ส่งออก/แก้ไข/ตรวจแฮช เมื่อไร เพื่อความโปร่งใสและตรวจสอบย้อนหลัง	Log จากระบบจัดเก็บหลักฐาน: 2025-01-05 10:12 นาย ก เปิดดูไฟล์ 10:15 ตรวจ hash, 10:20 ส่งออกสำเนาให้พนักงานสอบสวน
Chain-of-custody	ห่วงโซ่การครอบครองพยานหลักฐาน เอกสาร/ระบบที่พิสูจน์ว่า ตั้งแต่เก็บจนถึงศาล หลักฐานอยู่กับใคร ผ่านมือใครบ้าง เมื่อไร และทำอะไร เพื่อยืนยันความต่อเนื่องและลดข้อโต้แย้ง	แบบฟอร์มรับ-ส่งไฟล์/สื่อบันทึก (SD/Drive), ผู้รับ-ผู้ส่ง เวลา จุดเก็บ เหตุผลการถ่ายโอน พร้อมเลขคดีและรหัสวัตถุพยาน

หมายเหตุ. ผู้วิจัยสังเคราะห์จากมาตรฐานสากลด้านพยานหลักฐานดิจิทัล ได้แก่ ISO 21043 และแนวปฏิบัติของ SWGIT (ISO, 2018b; SWGIT, 2013)

มาตรฐานเฉพาะทางระดับสากลของการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา

มาตรฐานเฉพาะทางด้านการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยาในระดับสากลถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับความซับซ้อนของโครงสร้างกระดูกมนุษย์และการตีความร่องรอยทางนิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นมาตรฐานหลักที่ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ ได้แก่ FOROST, FIRS และ ANZPAA ซึ่งทำหน้าที่กำหนดหลักเกณฑ์ด้านมุมถ่าย การจัดวาง การควบคุมแสง และการบันทึกรายละเอียดเชิงมอร์โฟโลยี โดยทำงานเสริมกับมาตรฐานพยานหลักฐานดิจิทัลและมาตรฐานกำกับกระบวนการนิติวิทยาศาสตร์ทั่วไป และแนวปฏิบัติของ SWGIT และแนวปฏิบัติของ SWGDE เพื่อให้ภาพถ่ายสามารถใช้เป็นพยานหลักฐานได้อย่างสมบูรณ์ทั้งในเชิงวิทยาศาสตร์และในชั้นศาล (Blau & Ubelaker, 2016; ISO, 2018b; SWGIT, 2013)

1) FOROST (Forensic Osteology Research Station) มุ่งเน้นมาตรฐานการถ่ายภาพกะโหลกศีรษะเพื่อการวิเคราะห์เชิงมอร์โฟโลยีและการเปรียบเทียบลักษณะของกะโหลกศีรษะอย่างเป็นระบบ โดยกำหนดชุดมุมถ่ายมาตรฐาน การจัดวางตามแนว Frankfurt Horizontal Plane ซึ่งเป็นระนาบอ้างอิงมาตรฐานทางกายวิภาคศาสตร์ที่ใช้กำหนดตำแหน่งศีรษะให้มีความสอดคล้องกันในการถ่ายภาพกะโหลกศีรษะ โดยมีบทบาทสำคัญในการลดความคลาดเคลื่อนของสัดส่วนและมุมมองภาพ ส่งผลโดยตรงต่อความแม่นยำของการวิเคราะห์เชิงมอร์โฟโลยี และการเปรียบเทียบกะโหลกศีรษะในระดับ

นิติวิทยาศาสตร์ และมีการควบคุมแสงเพื่อรักษาความแม่นยำเชิงเรขาคณิตของภาพ มาตรฐานดังกล่าวมีบทบาทสำคัญต่อการประเมิน เพศ เชื้อชาติ การเปรียบเทียบกะโหลกศีรษะ และการทำภาพเชิงซ้อน (skull-face superimposition) เป็นกระบวนการเปรียบเทียบกะโหลกศีรษะกับภาพใบหน้าบุคคลเพื่อสนับสนุนการพิสูจน์เอกลักษณ์ ซึ่งต้องอาศัยภาพถ่ายที่มีการจัดแนวและสัดส่วนที่ถูกต้องตามมาตรฐาน หากภาพถ่ายขาดความเที่ยงตรงเชิงเรขาคณิตย่อมส่งผลต่อความน่าเชื่อถือของผลการวิเคราะห์ในเชิงวิทยาศาสตร์และกฎหมาย (FOROST, 2013; Healy, 2024)

2) FIRS (Forensic Investigation Research Station: Skeletal Photography Manual TM-8) เป็นมาตรฐานเชิงเทคนิคระดับสูงที่ครอบคลุมการถ่ายภาพโครงกระดูกทั้งร่างและรายชิ้น โดยเน้นการบันทึกร่องรอยการบาดเจ็บ การแตกหัก และการเปลี่ยนแปลงหลังการเสียชีวิต อย่างละเอียดในเชิงนิติวิทยาศาสตร์ มาตรฐานนี้สนับสนุนการวิเคราะห์การบาดเจ็บจากวัตถุของแข็งไม่มีคม การบาดเจ็บจากวัตถุของแข็งมีคม และการบาดเจ็บจากกระสุนปืน รวมถึงการนำข้อมูลภาพไปใช้ในการสร้างแบบจำลองสามมิติ และการฟื้นฟูสภาพเชิงดิจิทัลเพื่อการวิเคราะห์ขั้นสูง (FIRS, 2022)

3) ANZPAA (Australia New Zealand Policing Advisory Agency) เป็นกรอบมาตรฐานเชิงบูรณาการที่เชื่อมโยงการถ่ายภาพภาคสนาม ห้องปฏิบัติการ และกระบวนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้ความสำคัญกับการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยาน (chain-of-custody)

และความสอดคล้องกับระบบ Disaster Victim Identification (DVI) ของ INTERPOL เพื่อรองรับคดีที่มีผู้เสียชีวิตจำนวนมากและเหตุสาธารณภัย มาตรฐานนี้แสดงให้เห็นบทบาทของภาพถ่ายในฐานะข้อมูลหลักที่เชื่อมโยงการทำงานระหว่างหน่วยงานอย่างเป็นระบบ (ANZPAA, 2020; INTERPOL, 2018) ในมิติของพยานหลักฐานดิจิทัล มาตรฐาน ISO 21043 และแนวปฏิบัติของ SWGIT และแนวปฏิบัติของ SWGDE ทำหน้าที่กำกับ digital integrity ของภาพถ่าย นิติมานุษยวิทยา โดย ISO 21043 เน้นความครบถ้วนและความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับของกระบวนการนิติวิทยาศาสตร์ทั้งหมด ตั้งแต่การบันทึกพยานหลักฐาน การเก็บรักษา การถ่ายโอน ไปจนถึงการรายงานผล ซึ่งรวมถึงการรักษาความสมบูรณ์ของไฟล์ และการจัดทำบันทึกห่วงโซ่วัตถุพยานอย่างเป็นระบบ (ISO, 2018b) ขณะที่แนวปฏิบัติของ SWGIT และแนวปฏิบัติของ SWGDE ให้ความสำคัญกับการคงสภาพ metadata การสแกนไฟล์ต้นฉบับ และการจัดการไฟล์ดิจิทัล ในลักษณะที่สามารถตรวจสอบได้ว่าไม่มีการแก้ไขหรือบิดเบือนข้อมูล (NIST, 2020; SWGIT, 2013; SWGDE, 2020) ในบริบทของมาตรฐานพยานหลักฐานดิจิทัล แนวคิดเรื่อง digital integrity มีบทบาทเป็นแกนกลางในการกำกับความน่าเชื่อถือของภาพถ่าย นิติมานุษยวิทยา โดยหมายถึงสถานะที่ไฟล์ภาพสามารถพิสูจน์ได้ว่ายังคงความถูกต้อง ความครบถ้วน และความเป็นต้นฉบับ ตั้งแต่ช่วงเวลาที่ถูกบันทึกไปจนถึงการนำเสนอ ในกระบวนการยุติธรรม ทั้งนี้ digital integrity ครอบคลุมการรักษาไฟล์ต้นฉบับ การคงสภาพ

ข้อมูลกำกับ (metadata และ provenance) การบันทึกลำดับการครอบครองพยานหลักฐาน (chain-of-custody) และความสามารถในการตรวจสอบว่ามีการแก้ไขหรือบิดเบือนข้อมูลหรือไม่ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญของมาตรฐาน ISO 21043 และแนวปฏิบัติของ SWGIT และแนวปฏิบัติของ SWGDE ที่มุ่งให้พยานหลักฐานดิจิทัลสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างโปร่งใสและยอมรับได้ในชั้นศาล (ISO, 2018b; SWGDE, 2020) ในเชิงโครงสร้าง มาตรฐาน FOROST, FIRS และ ANZPAA ทำหน้าที่ควบคุม ความถูกต้องเชิงกายวิภาคและมอร์โฟโลยีของภาพถ่าย ขณะที่ ISO 21043 แนวปฏิบัติของ SWGIT และแนวปฏิบัติของ SWGDE ทำหน้าที่ควบคุม ความสมบูรณ์ของพยานหลักฐานดิจิทัล ความไม่ถูกแก้ไขของไฟล์ และความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับในกระบวนการยุติธรรม การบูรณาการมาตรฐานทั้งสองระดับ จึงเป็นเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้ภาพถ่าย นิติมานุษยวิทยามีสถานะเป็นพยานหลักฐานที่เชื่อถือได้ในระดับสากล ทั้งในเชิงวิชาการ และเชิงกฎหมาย (Blau & Ubelaker, 2016; Ubelaker, 2018) อย่างไรก็ตาม แม้บทความนี้จะเสนอกรอบ Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) ในฐานะโครงสร้างมาตรฐานระดับชาติแล้ว แต่จากการเปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลพบว่า TFAIS ยังควรได้รับการพัฒนาเพิ่มเติมในสามประเด็นหลัก ได้แก่ (1) การกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำด้าน digital integrity อย่างเป็นรูปธรรม เช่น ชุด metadata ขั้นต่ำ และแนวทางการสแกนไฟล์ต้นฉบับ (2) การกำหนดมาตรฐานการถ่ายภาพเชิงกายวิภาคที่สอดคล้อง

กับชุดมัมถ่ายสากล (3) การเชื่อมโยงมาตรฐานด้านเทคนิคกับระบบฝึกอบรมและการรับรองสมรรถนะของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้มาตรฐานดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้จริงและลดความแปรปรวนของการปฏิบัติงานในบริบทของประเทศไทย จากการเปรียบเทียบพบว่ามาตรฐานสากลแต่ละฉบับมีจุดเน้นที่แตกต่างกัน โดยไม่มีมาตรฐานใดครอบคลุมทั้งมิติด้าน

กายวิภาค เทคนิคการถ่ายภาพ และความสมบูรณ์ของพยานหลักฐานดิจิทัลอย่างครบถ้วนในกรอบเดียวกัน ดังนั้น การพัฒนา Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) จึงมีความจำเป็นเพื่อบูรณาการข้อกำหนดจากมาตรฐานสากลให้เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยอย่างเป็นระบบ

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบมาตรฐานสากลด้านการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา

มาตรฐาน	ขอบเขต	จุดเด่น	ข้อจำกัด	ความสอดคล้องกับประเทศไทย
ISO 21043	พยานหลักฐานดิจิทัลและกระบวนการนิติวิทยาศาสตร์	เน้นความสมบูรณ์ของข้อมูล (digital integrity) การตรวจสอบย้อนกลับ (traceability) และการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยาน	ไม่เฉพาะทางด้านกายวิภาคหรือการถ่ายภาพโครงกระดูก	สูง
SWGIT/SWGDE	การถ่ายภาพนิติวิทยาศาสตร์และการจัดการภาพดิจิทัล	ให้แนวปฏิบัติด้าน workflow การจัดการภาพ และการรักษาความถูกต้องของไฟล์ภาพ	ไม่ครอบคลุมรายละเอียดเฉพาะทางด้านนิติมานุษยวิทยา	สูง
FOROST	การถ่ายภาพกะโหลกศีรษะเชิงกายวิภาค	กำหนดมัมถ่ายมาตรฐานและการจัดวางตามหลักกายวิภาค เช่น Frankfurt Horizontal Plane	จำกัดเฉพาะกะโหลกศีรษะ ไม่ครอบคลุมโครงกระดูกทั้งร่าง	สูง
FIRS	การถ่ายภาพโครงกระดูกและบาดแผลเชิงนิติวิทยาศาสตร์	มีรายละเอียดเชิงเทคนิคสูง ครอบคลุมการบันทึกร่องรอย บาดเจ็บและการวิเคราะห์เชิงนิติวิทยาศาสตร์	มีความซับซ้อนในการใช้งาน และต้องการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง	สูง
ANZPAA	ระบบนิติวิทยาศาสตร์ การพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล และ DVI	บูรณาการการถ่ายภาพเข้ากับระบบระดับชาติ เช่น Disaster Victim Identification (DVI) และ chain-of-custody	เน้นบริบทกฎหมายออสเตรเลีย – นิวซีแลนด์	สูงมาก

หมายเหตุ. ผู้วิจัยสังเคราะห์และเปรียบเทียบจากมาตรฐานสากลด้านพยานหลักฐานดิจิทัลและนิติวิทยาศาสตร์ ได้แก่ (ISO 21043), แนวปฏิบัติของ SWGIT, แนวปฏิบัติของ SWGDE และกรอบการดำเนินงานของ FOROST, FIRS และ ANZPAA.

สถานการณ์ของประเทศไทยและช่องว่างเชิงระบบ

แม้ว่าประเทศไทยจะมีพัฒนาการอย่างต่อเนื่องในระบบนิติเวชศาสตร์โดยรวม แต่ในด้านการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยายังคงขาดมาตรฐานเฉพาะทางระดับชาติที่กำหนดแนวปฏิบัติเดียวกันทั้งประเทศ ส่งผลให้การดำเนินงานในปัจจุบันมีความแปรปรวนสูงระหว่างหน่วยงาน ทั้งในด้านอุปกรณ์ถ่ายภาพ สมรรถนะของบุคลากร และระบบการจัดการไฟล์ภาพดิจิทัล ความไม่สม่ำเสมอดังกล่าวแตกต่างอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่มีหน่วยงานกำกับมาตรฐานด้านนิติวิทยาศาสตร์ในระดับชาติ และมีการบังคับใช้กรอบมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศตามแนวทางของ ISO 21043 และแนวปฏิบัติของ SWGIT (ISO, 2018a; SWGIT, 2013) เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานเฉพาะทางระดับสากล เช่น FOROST, FIRS และ ANZPAA พบว่าประเทศไทยยังมีช่องว่างเชิงระบบที่สำคัญหลายประการ ได้แก่ (1) การไม่มีชุดมุมมองและแนวการจัดวางโครงกระดูกที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน เช่น การอ้างอิง Frankfurt Horizontal Plane สำหรับกะโหลกศีรษะ (FOROST, 2013) (2) การขาดแนวปฏิบัติการบันทึกร่องรอยบาดเจ็บ และ postmortem change ในระดับรายละเอียดเชิงนิติวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของ FIRS (FIRS, 2022) และ (3) การขาดการบูรณาการการถ่ายภาพเข้ากับระบบ Disaster Victim Identification (DVI) และ การรักษาห่วงโซ่วัตถุพยาน ในระดับชาติ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของ ANZPAA และ INTERPOL (ANZPAA, 2020; INTERPOL, 2018) ในมิติของพยาน

หลักฐานดิจิทัล ระบบการจัดการไฟล์ภาพในหลายหน่วยงานของประเทศไทยยังไม่สามารถพิสูจน์ digital integrity ได้อย่างสมบูรณ์ตามข้อกำหนดของ ISO 21043, NIST และ FBI โดยเฉพาะในประเด็นการเก็บรักษาไฟล์ต้นฉบับ การตรวจสอบค่าแฮช การควบคุมสิทธิ์การเข้าถึง และระบบ audit trail ซึ่งเป็นกลไกพื้นฐานของการยอมรับพยานหลักฐานดิจิทัลในชั้นศาล (FBI, 2016; ISO, 2018b; NIST, 2020) ในมิตินี้ส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการใช้ภาพถ่ายโครงกระดูกเป็นพยานหลักฐานที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างแท้จริงในกระบวนการยุติธรรม โดยสรุปสถานการณ์ของประเทศไทยแสดงถึงช่องว่างเชิงโครงสร้างระหว่างแนวปฏิบัติในประเทศกับมาตรฐานสากลทั้งในมิติด้านกายวิภาค กระบวนการนิติวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีดิจิทัล และการยอมรับในชั้นศาล ช่องว่างดังกล่าวเป็นเหตุผลเชิงระบบที่ทำให้การจัดทำ Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) มีความจำเป็นในระดับนโยบาย เพื่อยกระดับการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยาของประเทศไทยให้สอดคล้องกับมาตรฐานนานาชาติอย่างเป็นรูปธรรม (Blau & Ubelaker, 2016; Ubelaker, 2018)

กรอบกระบวนการถ่ายภาพโครงกระดูกเชิงระบบ

กระบวนการถ่ายภาพในงานนิติมานุษยวิทยาควรถูกออกแบบในระดับกรอบกระบวนการเชิงระบบมากกว่าการเป็นคู่มือปฏิบัติรายขั้นเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้จริงในทุกหน่วยงาน และสอดคล้องกับมาตรฐานสากลด้านพยานหลักฐานดิจิทัลและมาตรฐานเฉพาะทางด้าน

กายวิภาค กระบวนการดังกล่าวสามารถสังเคราะห์ออกเป็น 4 ระยะหลักที่เชื่อมโยงกันอย่างต่อเนื่อง ได้แก่ การเก็บหลักฐาน การบันทึกภาพเชิงระบบ การควบคุมคุณภาพข้อมูล และการบูรณาการข้อมูลเข้าสู่ระบบพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ซึ่งสอดคล้องกับกรอบการจัดการพยานหลักฐานตามมาตรฐาน ISO 21043-2 และแนวปฏิบัติด้านการถ่ายภาพนิติวิทยาศาสตร์ของ SWGIT รวมถึงกรอบการปฏิบัติงานด้านการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลของ ANZPAA (ANZPAA, 2020; ISO, 2018b; SWGIT, 2013)

(1) ระยะการเก็บหลักฐาน ระยะนี้ครอบคลุมการตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ การเก็บรวบรวมโครงกระดูก การกำหนดหมายเลขวัตถุพยาน การระบุตำแหน่ง และการเริ่มต้นระบบการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยานอย่างเป็นทางการ ภาพถ่ายในระยะนี้ต้องบันทึกบริบทของการพบศพและตำแหน่งขึ้นกระดูกอย่างครบถ้วนเพื่อรองรับการตีความเชิงนิติวิทยาศาสตร์ในภายหลัง และต้องสอดคล้องกับแนวทางของ ANZPAA และ INTERPOL สำหรับการจัดการศพในคดีทั่วไปและเหตุสาธารณภัย (ANZPAA, 2020; INTERPOL, 2018)

(2) ระยะการบันทึกภาพเชิงระบบ ระยะนี้เป็นหัวใจของงานถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา โดยต้องดำเนินการภายใต้มาตรฐานเฉพาะทางด้านกายวิภาค เช่น FOROST และ FIRS เพื่อให้ภาพสามารถใช้ประเมิน โปรไฟล์ทางชีวภาพ รูปแบบการบาดเจ็บ และการเปลี่ยนแปลงหลังการเสียชีวิตได้อย่างถูกต้อง ภาพกะโหลกต้องจัดวางตามแนว Frankfurt Horizontal Plane และถ่ายตามชุดมุมมาตรฐาน ขณะที่

การถ่ายภาพโครงกระดูกทั้งร่างและรายชิ้นต้องครอบคลุมร่องรอยการแตกหักและลักษณะขอบกระดูกเชิงนิติวิทยาศาสตร์เพื่อรองรับการวิเคราะห์การบาดเจ็บจากวัตถุของแข็งไม่มีคม การบาดเจ็บจากวัตถุของแข็งมีคม และการบาดเจ็บจากกระสุนปืน รวมถึงการนำไปใช้ในงาน digital reconstruction และ photogrammetry (Blau & Ubelaker, 2016; FIRS, 2022; FOROST, 2013)

(3) ระยะการควบคุมคุณภาพข้อมูลและความสมบูรณ์ของพยานหลักฐานดิจิทัล ระยะนี้มุ่งควบคุมความถูกต้องเชิงนิติวิทยาศาสตร์ของไฟล์ภาพ โดยต้องสอดคล้องกับข้อกำหนดของ ISO 21043, SWGIT และ OSAC และ NIST ซึ่งครอบคลุมการเก็บรักษาไฟล์ต้นฉบับ (RAW file), การสร้างค่าแฮชเพื่อตรวจสอบความไม่ถูกแก้ไข (hash verification), การคงรักษา metadata, การควบคุมสิทธิ์การเข้าถึง และการจัดทำ audit trail ที่ตรวจสอบย้อนหลังได้ หากไม่สามารถควบคุมองค์ประกอบเหล่านี้ได้อย่างครบถ้วน ภาพถ่ายอาจสูญเสียสถานะพยานหลักฐานในชั้นศาล แม้จะมีคุณภาพเชิงกายวิภาคสูงก็ตาม (FBI, 2016; ISO, 2018b; NIST, 2020; SWGIT, 2013) และ

(4) ระยะการบูรณาการข้อมูลเข้าสู่ระบบพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล ระยะสุดท้ายเป็นการเชื่อมโยงภาพถ่ายเข้าสู่ระบบพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลในระดับสหสาขา โดยต้องสามารถบูรณาการกับงานนิติทันตแพทยศาสตร์ นิติพยาธิวิทยา DVI, facial approximation และฐานข้อมูลโครงกระดูกระดับประเทศเพื่อรองรับทั้งคดีอาญาทั่วไปและเหตุสาธารณภัยจำนวนมาก ภาพถ่ายในระยะนี้จึงไม่ใช่เพียงข้อมูลเชิงพรรณนา หากแต่เป็นแกนกลาง

ของโครงสร้างข้อมูลการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลของประเทศ (ANZPAA, 2020; INTERPOL, 2018; Ubelaker, 2018)

ทั้ง 4 ระยะทำงานเชื่อมโยงกันเป็นกระบวนการสร้างภาพนิติเวชแบบครบวงจร (end-to-end forensic imaging pipeline) ครอบคลุมตั้งแต่การเก็บหลักฐานภาคสนาม การถ่ายภาพเชิงกายวิภาค การควบคุมคุณภาพข้อมูลดิจิทัล ไปจนถึงการบูรณาการข้อมูลเข้าสู่ระบบพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลระดับชาติ ซึ่งเป็นเงื่อนไขพื้นฐานในการพัฒนามาตรฐาน TFAIS และยกระดับการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยาของประเทศไทยให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลอย่างเป็นรูปธรรม (Blau & Ubelaker, 2016; ISO, 2018b)

การจัดการไฟล์ภาพและความสมบูรณ์ของพยานหลักฐานดิจิทัล

การจัดการไฟล์ภาพในงานนิติมานุษยวิทยาไม่ใช่เพียงกระบวนการด้านเทคนิคสารสนเทศ หากแต่เป็นองค์ประกอบแกนกลางของความน่าเชื่อถือเชิงนิติวิทยาศาสตร์ และการยอมรับในชั้นศาล โดยภาพถ่ายทุกภาพต้องถูกปฏิบัติในสถานะ พยานหลักฐานดิจิทัล และต้องสอดคล้องกับมาตรฐานสากล ได้แก่ ISO 21043, SWGIT, OSAC/NIST และแนวปฏิบัติของ FBI อย่างครบถ้วน (ISO, 2018b; SWGIT, 2013)

1. การจัดการ Metadata และการพิสูจน์แหล่งที่มาของไฟล์ ISO 21043 กำหนดให้ภาพถ่ายต้องมี metadata ที่สมบูรณ์และไม่ถูกแก้ไขย้อนหลัง ได้แก่ วัน-เวลา สถานที่ อุปกรณ์ ผู้ปฏิบัติงาน หมายเลขคดี และรหัสวัตถุพยาน

เพื่อใช้เป็นหลักฐานแสดงที่มาของไฟล์ในเชิงกฎหมาย หากภาพขาด metadata ที่จำเป็น จะไม่สามารถพิสูจน์ความเชื่อมโยงระหว่างภาพกับคดีได้อย่างสมบูรณ์ และอาจถูกโต้แย้งในกระบวนการยุติธรรม (ISO, 2018b; SWGIT, 2013)

2. Version Control และการจัดการไฟล์ต้นฉบับ มาตรฐานสากลกำหนดให้ต้องแยกไฟล์ต้นฉบับ (RAW file) ออกจากไฟล์ที่ผ่านการประมวลผล และต้องมีระบบควบคุมเวอร์ชันอย่างชัดเจน เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ว่าไฟล์ใดเป็นต้นฉบับ และไฟล์ใดเป็นไฟล์ที่ถูกปรับแต่งเพื่อการวิเคราะห์หรือการนำเสนอ หากไม่มีระบบดังกล่าว จะไม่สามารถพิสูจน์ความเป็นต้นฉบับของพยานหลักฐานดิจิทัลได้ (FBI, 2016; NIST, 2020)

3. การพิสูจน์ความไม่ถูกแก้ไขของไฟล์ มาตรฐาน ISO 21043-2 และแนวปฏิบัติของ OSAC และ NIST กำหนดให้ไฟล์ภาพที่ใช้เป็นพยานหลักฐานต้องผ่านกระบวนการสร้างค่าแฮช (เช่น SHA-256) เพื่อใช้เป็นลายนิ้วมือดิจิทัลสำหรับตรวจสอบว่าไฟล์ไม่ถูกแก้ไขภายหลังการบันทึก หากค่าแฮชมีการเปลี่ยนแปลง จะถือว่าไฟล์ถูกปรับเปลี่ยนหรือบิดเบือนข้อมูล ซึ่งอาจส่งผลให้ไฟล์ดังกล่าวสูญเสียสถานะพยานหลักฐานในกระบวนการพิจารณาคดีทันที (ISO, 2018b; NIST, 2020)

4. การรักษาห่วงโซ่วัตถุพยาน และ Audit Trail ของไฟล์ดิจิทัล การจัดการไฟล์ภาพต้องสามารถแสดงการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยานแบบดิจิทัลได้อย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การบันทึก การคัดลอก การเข้าถึง การถ่ายโอน และการนำไปใช้ในรายงาน โดยทุกขั้นตอนต้องถูกบันทึกใน

รูปแบบ audit log ที่ไม่สามารถแก้ไขย้อนหลังได้ (tamper-proof audit trail) หากไม่สามารถแสดงประวัติการจัดการไฟล์ครบถ้วน ภาพถ่ายมีความเสี่ยงสูงที่อาจถูกศาลปฏิเสธการรับฟังเป็นพยานหลักฐาน หรือถูกตั้งข้อสงสัยว่ามีการตัดต่อ ดัดแปลง และสูญเสียความน่าเชื่อถือในชั้นศาล

5. การควบคุมสิทธิ์การเข้าถึงและความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล มาตรฐาน ISO 21043 กำหนดให้การจัดการพยานหลักฐานดิจิทัลต้องมีระบบควบคุมสิทธิ์การเข้าถึงตามบทบาท (Role-Based Access Control) เพื่อจำกัดการเข้าถึงไฟล์เฉพาะบุคลากรที่มีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรง เช่น นักนิติมนุษยวิทยา แพทย์นิติเวช และผู้เชี่ยวชาญด้าน digital forensic นอกจากนี้ยังต้องมีมาตรการด้านความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูล ได้แก่ การเข้ารหัสข้อมูล และระบบสำรองข้อมูลหลายชั้นเพื่อรองรับการจัดเก็บพยานหลักฐานดิจิทัลในระยะยาวและป้องกันการสูญหายหรือการเข้าถึงโดยมิชอบ ซึ่งเป็นเงื่อนไขสำคัญต่อการยอมรับพยานหลักฐานในกระบวนการยุติธรรม (ISO, 2018b; FBI, 2016)

6. ผลกระทบของการจัดการไฟล์ต่อความน่าเชื่อถือของพยานหลักฐาน การจัดการไฟล์ที่ไม่สอดคล้องกับมาตรฐานสากลส่งผลโดยตรงต่อความถูกต้องของการวิเคราะห์โปรไฟล์ทางชีวภาพและการตีความการบาดเจ็บ อาจทำให้ภาพถ่ายถูกตัดออกจากการพิจารณาตัดสิน แม้จะมีคุณภาพเชิงกายวิภาคและเชิงเทคนิคสูงเพียงใดก็ตาม ในทางตรงกันข้ามระบบที่สอดคล้องกับ ISO 21043 จะช่วยเพิ่มศักยภาพเชิงนิติวิทยาศาสตร์ของภาพถ่าย และลด

ความเสี่ยงต่อข้อโต้แย้งทางกฎหมายในชั้นศาล (Blau & Ubelaker, 2016; Ubelaker, 2018)

■ อภิปรายผล

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการถ่ายภาพในงานนิติมนุษยวิทยาไม่ใช่เพียงเครื่องมือในการบันทึกข้อมูลเชิงภาพ แต่เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบพยานหลักฐานดิจิทัลที่ต้องมีความถูกต้อง ตรวจสอบย้อนกลับได้ และคงไว้ซึ่งความต่อเนื่องของห่วงโซ่วัตถุพยาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของมาตรฐานสากลด้าน digital forensic และ scientific imaging

1. ความสอดคล้องกับมาตรฐานสากล

ผลการศึกษาพบว่า แนวคิดด้านความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของภาพถ่ายนิติมนุษยวิทยามีความสอดคล้องกับหลักการของมาตรฐานสากล โดยเฉพาะ ISO 21043 ซึ่งเน้นความครบถ้วนของพยานหลักฐานดิจิทัล ความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับและการรักษาความต่อเนื่องของห่วงโซ่วัตถุพยาน นอกจากนี้ แนวปฏิบัติของ SWGIT ยังให้ความสำคัญกับการจัดการ metadata การตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์ และการป้องกันการแก้ไขข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับองค์ประกอบด้าน digital integrity ในกรอบแนวคิดของการศึกษานี้ (ISO, 2018b; SWGIT, 2013)

2. ความแตกต่างและจุดเด่นของ TFAIS

แม้ว่ามาตรฐานสากลจะให้ความสำคัญกับองค์ประกอบเฉพาะด้าน เช่น การจัดการพยานหลักฐานดิจิทัลหรือแนวปฏิบัติทางเทคนิค แต่กรอบแนวคิด TFAIS ที่นำเสนอในการศึกษานี้ มีลักษณะเป็นการบูรณาการองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่ กายวิภาคศาสตร์ กระบวนการ

นิติวิทยาศาสตร์ มาตรฐานทางเทคนิคและความถูกต้องของข้อมูลดิจิทัลเข้าด้วยกันในรูปแบบกระบวนการจัดการภาพถ่ายเชิงนิติวิทยาศาสตร์แบบครบวงจร ตั้งแต่การเก็บหลักฐาน การบันทึกภาพ การควบคุมคุณภาพ การจัดการข้อมูลดิจิทัล จนถึงการนำไปใช้เป็นพยานหลักฐานในกระบวนการยุติธรรม โดยทุกขั้นตอนมีความเชื่อมโยงต่อเนื่องและสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ (end-to-end imaging pipeline) ซึ่งช่วยลดช่องว่างระหว่าง การปฏิบัติงานภาคสนาม ห้องปฏิบัติการ และกระบวนการยุติธรรม และส่งเสริมความสอดคล้องของข้อมูลในทุกขั้นตอนของการตรวจพิสูจน์

3. ความเหมาะสมในบริบทประเทศไทย

ในบริบทของประเทศไทย แม้ว่าจะมีการประยุกต์ใช้การถ่ายภาพในงานตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล เช่น กรณีเหตุการณ์เรือหลวงสุโขทัยอัปปาง ซึ่งแสดงให้เห็นบทบาทของภาพถ่ายในการสนับสนุนการระบุด่วนร่วมกับข้อมูลทางนิติวิทยาศาสตร์อื่น (Panmarasri, 2024) แต่ยังคงขาดมาตรฐานกลางที่กำหนดแนวปฏิบัติอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้เกิดความแปรปรวนในการบันทึกภาพ การจัดการข้อมูล และการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างหน่วยงาน ทFAIS จึงมีศักยภาพในการลดความไม่สม่ำเสมอดังกล่าว และยกระดับการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล

4. ผลกระทบต่อกระบวนการยุติธรรม

การยกระดับการจัดการภาพถ่ายนิติมนุษยวิทยาให้เป็นพยานหลักฐานดิจิทัลที่มีความสมบูรณ์ สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ และมีความต่อเนื่องของห่วงโซ่วัตถุพยานอย่างชัดเจน มีผลโดยตรงต่อความน่าเชื่อถือของข้อสรุป

ทางวิทยาศาสตร์ในชั้นศาล โดยช่วยลดความเสี่ยงในการถูกโต้แย้งหรือปฏิเสธพยานหลักฐาน และเพิ่มความเชื่อมั่นของกระบวนการยุติธรรมต่อหลักฐานเชิงภาพ

5. ศักยภาพในการพัฒนาเป็นมาตรฐาน

ระดับชาติ กรอบแนวคิด TFAIS สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนามาตรฐานระดับชาติด้านการถ่ายภาพนิติมนุษยวิทยา โดยมีศักยภาพในการบูรณาการกับระบบฐานข้อมูลนิติวิทยาศาสตร์ การตรวจพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคล และเทคโนโลยีใหม่ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ และโฟโตแกรมเมตรี ซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูล และสนับสนุนการตัดสินใจในกระบวนการยุติธรรมบนฐานข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ โดยสรุป การบูรณาการองค์ความรู้ด้านการถ่ายภาพนิติวิทยาศาสตร์ และการจัดการข้อมูลดิจิทัลในกรอบแนวคิด TFAIS แสดงให้เห็นว่าการถ่ายภาพนิติมนุษยวิทยาเป็นองค์ประกอบเชิงระบบของพยานหลักฐานดิจิทัลที่มีบทบาทสำคัญต่อความยุติธรรมเชิงวิทยาศาสตร์ และมีศักยภาพในการยกระดับมาตรฐานการปฏิบัติงานในระดับประเทศ

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผล การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่า การถ่ายภาพในงานนิติมนุษยวิทยามีได้เป็นเพียงการบันทึกข้อมูลเชิงภาพแต่เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบพยานหลักฐานดิจิทัลที่ต้องมีความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และสามารถตรวจสอบย้อนกลับได้อย่างเป็นระบบ ภายใต้กรอบแนวคิด TFAIS ที่นำเสนอ ซึ่งบูรณาการองค์ประกอบด้านกายวิภาคศาสตร์ กระบวนการนิติวิทยาศาสตร์

มาตรฐานทางเทคนิค และความถูกต้องของ ข้อมูลดิจิทัลเข้าด้วยกันในลักษณะ end-to-end imaging pipeline กรอบแนวคิดดังกล่าว มีความสอดคล้องกับมาตรฐานสากล เช่น ISO 21043 และแนวปฏิบัติด้าน digital forensic โดยมีศักยภาพในการลดความคลาดเคลื่อน ในการบันทึกภาพ เพิ่มความสม่ำเสมอของข้อมูล และเสริมสร้างความน่าเชื่อถือของพยานหลักฐาน ในกระบวนการยุติธรรม ทั้งในระดับการปฏิบัติงาน และระดับนโยบาย

2. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ หน่วยงาน ด้านนิติวิทยาศาสตร์ควรกำหนดแนวปฏิบัติ การถ่ายภาพให้เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยครอบคลุมตั้งแต่การบันทึกภาพ การจัดการ metadata การควบคุมไฟล์ต้นฉบับ การสร้าง ค่าแฮช และการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยานในรูปแบบดิจิทัล พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนา ศักยภาพบุคลากรด้าน scientific imaging และ digital evidence อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถ ปฏิบัติงานได้สอดคล้องกับมาตรฐานสากล

3. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ควรมีการพัฒนา มาตรฐานระดับชาติด้านการถ่ายภาพทาง นิติมานุษยวิทยา โดยบูรณาการแนวคิดจาก มาตรฐานสากลเข้ากับบริบทของประเทศไทย และส่งเสริมการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่าง หน่วยงานผ่านระบบฐานข้อมูลนิติวิทยาศาสตร์ แบบรวมศูนย์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจ พิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลและการสืบสวนสอบสวน อย่างเป็นระบบ

4. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต การศึกษาครั้งต่อไปควรมุ่งเน้นการทดสอบ เชิงประจักษ์ของกรอบ TFAIS ในสถานการณ์จริง รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง

เช่น ปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของเครื่อง และโฟโตแกรมเมตรี เพื่อเพิ่มความแม่นยำ ในการวิเคราะห์ข้อมูลภาพ และพัฒนาเครื่องมือ สนับสนุนการตัดสินใจในงานนิติวิทยาศาสตร์ โดยสรุป การยกระดับการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา ให้เป็นระบบพยานหลักฐานดิจิทัลที่มีมาตรฐาน ไม่เพียงช่วยเพิ่มคุณภาพของข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์ แต่ยังเป็นกลไกสำคัญในการ เสริมสร้างความยุติธรรมเชิงประจักษ์ และ ยกระดับความน่าเชื่อถือของกระบวนการยุติธรรม ในระดับประเทศ

ข้อจำกัดและความท้าทายของระบบประเทศไทย

ข้อจำกัดสำคัญของระบบการถ่ายภาพ นิติมานุษยวิทยาในประเทศไทยประกอบด้วย ความแปรปรวนของทักษะผู้ปฏิบัติงาน ความไม่สม่ำเสมอของอุปกรณ์ และการขาด ระบบคุณภาพและมาตรฐานระดับชาติอย่างเป็นระบบ ในระดับการปฏิบัติงาน ความแตกต่าง ของประสบการณ์และความรู้ด้านการถ่ายภาพ ที่ควบคุมตัวแปรสำคัญทั้งหมด (scientific imaging) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เชื่อถือได้ และสามารถนำไปวิเคราะห์ วัตถุผล และตรวจสอบ ซ้ำได้ในเชิงวิทยาศาสตร์ ดังนั้นความแปรปรวน ของทักษะผู้ปฏิบัติงานจึงส่งผลต่อคุณภาพ ของภาพถ่ายและความสม่ำเสมอของข้อมูล ขณะที่ความหลากหลายของอุปกรณ์และการตั้งค่า การถ่ายภาพที่ไม่เป็นมาตรฐาน อาจก่อให้เกิด ความคลาดเคลื่อนเชิงมิติและความไม่สอดคล้อง ของข้อมูลภาพ ในระดับระบบ การขาดมาตรฐาน กลางและกลไกกำกับดูแลด้านคุณภาพ ทำให้ การจัดการข้อมูลภาพดิจิทัล การเก็บรักษา metadata และการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยาน

ขาดความเป็นเอกภาพ ส่งผลต่อความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับ และความน่าเชื่อถือของข้อมูล ในระดับกระบวนการยุติธรรม ข้อจำกัดดังกล่าวอาจส่งผลต่อการยอมรับพยานหลักฐานเชิงภาพในชั้นศาล โดยเฉพาะในประเด็นด้านความถูกต้อง ความครบถ้วน และความสามารถในการตรวจสอบของข้อมูลดิจิทัล ข้อจำกัดเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการพัฒนามาตรฐานกลางระดับชาติ และโครงสร้างการกำกับดูแลที่ชัดเจน ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการลดความแปรปรวนของระบบ ยกย่องคุณภาพของพยานหลักฐาน และเสริมสร้างความเชื่อมั่นในกระบวนการยุติธรรม

แนวทางการมาตรฐานการถ่ายภาพนิติมนุษยวิทยาที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในประเทศไทย

จากการทบทวนมาตรฐานและแนวปฏิบัติระดับสากล พบว่าการยกระดับการถ่ายภาพในงานนิติมนุษยวิทยาให้มีความน่าเชื่อถือทั้งในเชิงวิทยาศาสตร์และกฎหมาย มิได้ขึ้นอยู่กับการมีคู่มือทางเทคนิคเพียงอย่างเดียว หากแต่ต้องอาศัย ระบบมาตรฐานที่เชื่อมโยงการกำหนดสมรรถนะของผู้ปฏิบัติงาน การฝึกอบรม และการกำกับคุณภาพอย่างเป็นระบบ แนวคิดดังกล่าวแสดงผ่านรูปแบบ competency-based training ซึ่งได้รับการนำมาใช้ในหลายประเทศที่มีระบบนิติวิทยาศาสตร์ก้าวหน้า

1. แนวคิด competency-based training ในงานนิติวิทยาศาสตร์ แนวคิด competency-based training เป็นแนวทางการพัฒนาบุคลากรที่มุ่งเน้นการกำหนดสมรรถนะที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานจริงมากกว่าการฝึกอบรมเชิง

ทฤษฎีเพียงอย่างเดียว โดยกำหนดให้ผู้ปฏิบัติงานต้องแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปฏิบัติงานตามมาตรฐานที่กำหนดได้อย่างตรวจสอบได้ แนวทางดังกล่าวถูกนำมาใช้ในงานนิติวิทยาศาสตร์ในหลายประเทศ โดยเฉพาะในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพยานหลักฐานและความน่าเชื่อถือในชั้นศาล (NIST, 2020) สำหรับงานถ่ายภาพนิติมนุษยวิทยาโดยการฝึกอบรมแบบยึดสมรรถนะเป็นหลัก (competency-based training) ควรครอบคลุมสมรรถนะหลักอย่างน้อยสามด้าน ได้แก่ (1) สมรรถนะด้านกายวิภาคและมอร์โฟโลยี เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถถ่ายภาพที่แสดงโครงสร้างกระดูกและร่องรอยทางนิติวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับรายละเอียดในตารางที่ 3 สมรรถนะด้านการถ่ายภาพเชิงกายวิภาคและนิติมนุษยวิทยา (2) สมรรถนะด้านพยานหลักฐานดิจิทัล เพื่อให้สามารถรักษา digital integrity ของภาพถ่ายได้ตามมาตรฐานสากล ซึ่งสอดคล้องกับรายละเอียดในตารางที่ 4 สมรรถนะด้านพยานหลักฐานดิจิทัลและการจัดการข้อมูลภาพ และ (3) สมรรถนะด้านกระบวนการยุติธรรม เพื่อให้เข้าใจบทบาทของภาพถ่ายในฐานะพยานหลักฐานและข้อจำกัดในการนำเสนอในชั้นศาล ดังแสดงในตารางที่ 5 สมรรถนะด้านกระบวนการยุติธรรม การรายงาน และการใช้ภาพถ่ายเป็นพยานหลักฐาน

2. ประเทศต้นแบบและเหตุผลเชิงบริบทของประเทศไทย จากการเปรียบเทียบแนวทางสากล สามารถระบุประเทศต้นแบบที่มีความเหมาะสมกับบริบทของประเทศไทยในแต่ละมิติได้อย่างชัดเจน ประการแรก

แนวทางของเครือข่ายออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ ภายใต้กรอบของ ANZPAA มีความสอดคล้องกับ บริบทของประเทศไทยในเชิงโครงสร้างองค์กร เนื่องจากเป็นระบบที่เชื่อมโยงการทำงาน ของตำรวจนิติเวชและการพิสูจน์เอกลักษณ์ บุคคลเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะการบูรณาการ การถ่ายภาพเข้ากับระบบ Disaster Victim Identification (DVI) ซึ่งเหมาะสมกับบริบท ของคดีศพนิรนามและเหตุสาธารณภัยใน ประเทศไทย (ANZPAA, 2020; INTERPOL, 2018) ประการที่สอง แนวทางของสหรัฐอเมริกา โดยเฉพาะกรอบการทำงานของ OSAC และ NIST มีจุดเด่นด้านการกำหนดสมรรถนะขั้นต่ำ และการพัฒนามาตรฐานเชิงหลักฐาน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้เป็นฐานในการ ออกแบบระบบฝึกอบรมและการประเมิน สมรรถนะของผู้ปฏิบัติงานด้านการถ่ายภาพ นิติมานุษยวิทยาในประเทศไทยได้อย่างเป็น ระบบ (NIST, 2020) โดยสอดคล้องกับมิติ ด้านการจัดการพยานหลักฐานดิจิทัลใน ตารางที่ 4 สมรรถนะด้านพยานหลักฐานดิจิทัล และการจัดการข้อมูลภาพ ประการที่สาม แนวทางของสหราชอาณาจักร ภายใต้กรอบ การกำกับของ Forensic Science Regulator ให้ความสำคัญกับการควบคุมคุณภาพ การลด ความเสี่ยงจากความผิดพลาดเชิงระบบ และการตรวจสอบย้อนกลับของกระบวนการ นิติวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นมิติที่ยังขาดความชัดเจน ในบริบทของประเทศไทย และควรนำมาใช้เป็น ต้นแบบในการพัฒนาหลักกำกับคุณภาพของ มาตรฐานระดับชาติ (Forensic Science Regulator, 2021) โดยสอดคล้องกับมิติด้าน การใช้ภาพถ่ายในกระบวนการยุติธรรมตาม

ตารางที่ 5 สมรรถนะด้านกระบวนการยุติธรรม การรายงาน และการใช้ภาพถ่ายเป็นพยาน หลักฐาน

3. ข้อเสนอเชิงระบบสำหรับการพัฒนา Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) จากบทเรียนของประเทศ ต้นแบบดังกล่าว การพัฒนา Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) ให้สามารถนำไปใช้ได้จริงในประเทศไทย ควรดำเนินการในลักษณะบูรณาการ โดยประกอบด้วย องค์ประกอบหลักสามประการ ประการแรก ควรกำหนด มาตรฐานขั้นต่ำด้านสมรรถนะ ของผู้ปฏิบัติงานที่ครอบคลุมทั้งด้านกายวิภาค ด้านพยานหลักฐานดิจิทัล และด้านกระบวนการ ยุติธรรม เพื่อใช้เป็นเกณฑ์กลางในการฝึกอบรม และประเมินความสามารถ ซึ่งสอดคล้องกับ รายละเอียดของสมรรถนะในตารางที่ 3 - 5 ประการที่สอง ควรพัฒนาระบบฝึกอบรมแบบ competency-based training ที่เชื่อมโยงกับ สถานการณ์ปฏิบัติงานจริง เช่น การถ่ายภาพ ภาคสนาม การถ่ายภาพในห้องปฏิบัติการ และการจัดการไฟล์ภาพในระบบพยานหลักฐาน ดิจิทัลโดยมีการประเมินผลที่สามารถตรวจสอบได้ และเชื่อมโยงกับองค์ประกอบสมรรถนะที่กำหนด ไว้ในตารางที่ 3-5 ประการที่สาม ควรกำหนด กลไกการกำกับคุณภาพและการตรวจสอบ ย้อนกลับของการปฏิบัติงาน เช่น การสุ่มตรวจ แพ้คดี การตรวจสอบการจัดการไฟล์ภาพ และการทบทวนการปฏิบัติงานตามมาตรฐาน อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ TFAIS ไม่เป็นเพียงคู่มือ เชิงเทคนิค แต่เป็นมาตรฐานที่มีผลในเชิงระบบ ต่อกระบวนการยุติธรรมไทย ซึ่งสอดคล้องกับ มิติด้านการประกันคุณภาพและการใช้พยาน

หลักฐานตามกรอบสมรรถนะ โดยสรุป บทความนี้ได้เสนอแนวทางการพัฒนาระบบการฝึกอบรมและมาตรฐานการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยาโดยยึดหลัก competency-based training ควบคู่กับการเรียนรู้จากประเทศต้นแบบที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย ซึ่งสามารถบูรณาการเป็นกรอบการพัฒนา TFAIS ได้อย่างเป็นระบบ ทั้งในมิติด้านสมรรถนะ

ผู้ปฏิบัติงาน การจัดการพยานหลักฐานดิจิทัล และการประยุกต์ใช้ในกระบวนการยุติธรรม โดยมีรายละเอียดของสมรรถนะรองรับในตารางที่ 3-5 เพื่อสนับสนุนการนำไปใช้ในเชิงปฏิบัติและเชิงนโยบาย ซึ่งทั้งสามตารางทำหน้าที่เป็นกรอบมาตรฐานขั้นต่ำสำหรับการฝึกอบรม การประเมิน และการกำกับคุณภาพภายใต้ระบบ TFAIS

ตารางกรอบประเมินสมรรถนะสำหรับมาตรฐานการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยาแห่งประเทศไทย (Thai Forensic Anthropological Imaging Standard: TFAIS)

ตารางที่ 3 สมรรถนะด้านการถ่ายภาพเชิงกายวิภาคและนิติมานุษยวิทยา

ระดับสมรรถนะ	สมรรถนะที่คาดหวัง
ระดับพื้นฐาน	(1) สามารถถ่ายภาพกะโหลกศีรษะและโครงกระดูกตามชุดมาตรฐานขั้นพื้นฐานได้ครบถ้วนและถูกต้องตามแบบรายการตรวจสอบ (2) สามารถจัดวางตำแหน่งกะโหลกให้สอดคล้องกับระนาบอ้างอิงมาตรฐานทางกายวิภาค (Frankfurt Horizontal Plane) เพื่อให้มุมมองภาพมีความสม่ำเสมอ (3) สามารถควบคุมแสง ฉากหลัง สเกล และองค์ประกอบภาพในระดับเบื้องต้นให้เหมาะสมต่อการตรวจสอบซ้ำ
ระดับปานกลาง	(1) สามารถถ่ายภาพเพื่อรองรับการประเมินโปรไฟล์ทางชีวภาพ (biological profile) ได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง (คุณลักษณะจำแนกอื่นที่หน่วยงานกำหนด) (2) สามารถบันทึกร่องรอยการบาดเจ็บ/การแตกหักโดยคำนึงถึงรายละเอียดเชิงนิติวิทยาศาสตร์ (3) สามารถแยกแยะและบันทึกการเปลี่ยนแปลง ก่อนเสียชีวิต-ขณะเกิดเหตุ-หลังเสียชีวิตจากลักษณะภาพและจัดทำคำอธิบายประกอบภาพได้อย่างเป็นระบบ
ระดับสูง	(1) สามารถถ่ายภาพเชิงวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น micro-trauma รอยเครื่องมือ (toolmarks) และลักษณะเฉพาะของบาดแผลจากกระสุนปืน แรงกระแทกจากของมีคม (2) สามารถถ่ายภาพเพื่อสนับสนุนงานขั้นสูง เช่น การซ้อนทับกะโหลก-ใบหน้า (skull-face superimposition) การสร้างแบบจำลองสามมิติ/โฟโตแกรมเมทรี (ตามข้อกำหนดของหน่วยงาน) (3) สามารถกำกับการควบคุมคุณภาพภาพถ่าย (image QA) และให้ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการเพื่อทำให้ภาพอยู่ในระดับใช้ประกอบการวิเคราะห์และการพิจารณาคดีได้อย่างมั่นคง

หมายเหตุ. ผู้วิจัยพัฒนาจากการสังเคราะห์องค์ความรู้ด้านนิติมานุษยวิทยาและการถ่ายภาพนิติวิทยาศาสตร์ของ Blau & Ubelaker (2016) และ Ubelaker (2018)

ตารางที่ 4 สมรรถนะด้านพยานหลักฐานดิจิทัลและการจัดการข้อมูลภาพ

ระดับสมรรถนะ	สมรรถนะที่คาดหวัง
ระดับพื้นฐาน	(1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการความสมบูรณ์ของพยานหลักฐานดิจิทัล (digital integrity) และการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยาน (chain-of-custody) ในระดับพื้นฐาน (2) สามารถจัดเก็บและสำรองไฟล์ต้นฉบับ ตามระเบียบ/คำสั่งหน่วยงาน โดยไม่กระทำการที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลกำกับ (metadata) โดยไม่จำเป็น (3) สามารถบันทึกข้อมูลกำกับขั้นต่ำที่จำเป็นต่อการตรวจสอบย้อนกลับ ได้แก่ วัน-เวลา ผู้ปฏิบัติงาน อุปกรณ์ หมายเลขคดี และรหัสวัตถุพยาน ตามแบบฟอร์มที่กำหนด
ระดับปานกลาง	(1) สามารถบริหารจัดการ metadata/provenance ให้ครบถ้วนตามข้อกำหนด และจัดทำโครงสร้างแฟ้ม/การตั้งชื่อไฟล์มาตรฐานของหน่วยงาน (2) สามารถสร้างและตรวจสอบ ค่าแฮช (hash value) เพื่อยืนยันความไม่ถูกแก้ไขของไฟล์ รวมถึงบันทึกผลการตรวจสอบไว้เป็นหลักฐาน (3) สามารถดำเนินการควบคุมสิทธิ์การเข้าถึง (access control) และบันทึกการใช้งาน (audit trail) เพื่อรองรับการตรวจสอบย้อนหลัง
ระดับสูง	(1) สามารถออกแบบ/กำกับระบบการจัดการภาพถ่ายนิติวิทยาศาสตร์ในภาพรวมของหน่วยงาน (end-to-end governance) ให้สอดคล้องกับมาตรฐาน/แนวปฏิบัติที่องค์การอ้างอิง (2) สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงด้านการเปลี่ยนแปลง/บิดเบือนข้อมูลและกำหนดมาตรการควบคุมเชิงระบบ (3) สามารถให้คำปรึกษาเชิงเทคนิคในคดีที่มีข้อโต้แย้งเกี่ยวกับความถูกต้องของภาพดิจิทัล และสนับสนุนการจัดทำรายงานเชิงเทคนิคเพื่อใช้ในกระบวนการยุติธรรม

หมายเหตุ. ผู้วิจัยพัฒนาจากการสังเคราะห์มาตรฐานพยานหลักฐานดิจิทัลสากล ได้แก่ (ISO, 2018b; SWGIT, 2013)

ตารางที่ 5 สมรรถนะด้านกระบวนการยุติธรรม การรายงาน และการใช้ภาพถ่ายเป็นพยานหลักฐาน

ระดับสมรรถนะ	สมรรถนะที่คาดหวัง
ระดับพื้นฐาน	(1) มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทของภาพถ่ายนิติมานุษยวิทยาในฐานะพยานหลักฐาน และข้อควรระวังด้านเอกสารคดี (2) สามารถจัดทำบันทึกการปฏิบัติงานและเอกสารประกอบแฟ้มคดีตามระเบียบ พร้อมระบุ ผู้ปฏิบัติงาน วันเวลา และขั้นตอนที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง (3) สามารถส่งมอบข้อมูล/ไฟล์ตามช่องทางที่หน่วยงานกำหนด โดยคงไว้ซึ่งความต่อเนื่องของห่วงโซ่วัตถุพยาน
ระดับปานกลาง	(1) สามารถอธิบายขั้นตอนการถ่ายภาพ การจัดการไฟล์ดิจิทัล และการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยานให้แก่พนักงานสอบสวน/อัยการ/หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างเป็นระบบ (2) สามารถจัดทำรายงานประกอบภาพที่มีโครงสร้างชัดเจน ตรวจสอบได้ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทางคดี (3) สามารถเตรียมชุดเอกสารประกอบการชี้แจง/การประชุมคดี โดยคงความถูกต้องของเนื้อหาและหลักฐานเชิงประจักษ์

ตารางที่ 5 สมรรถนะด้านกระบวนการยุติธรรม การรายงาน และการใช้ภาพถ่ายเป็นพยานหลักฐาน

ระดับสมรรถนะ	สมรรถนะที่คาดหวัง
ระดับสูง	(1) สามารถให้ความเห็นเชิงผู้เชี่ยวชาญและ/หรือเบิกความในชั้นศาล อธิบายความน่าเชื่อถือของภาพถ่าย หลักการ chain-of-custody และ digital integrity ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและกฎหมาย (2) สามารถจัดทำคำชี้แจงเชิงมาตรฐานในคดีซับซ้อนหรือคดีที่มีผู้เสียชีวิตจำนวนมาก (เช่น ภัยได้กรอบ DVI) (3) สามารถสนับสนุนการทบทวนหลังปฏิบัติการ เพื่อพัฒนามาตรฐานและลดความเสี่ยงเชิงระบบของหน่วยงาน

หมายเหตุ. ผู้วิจัยพัฒนาจากการสังเคราะห์มาตรฐานนิติวิทยาศาสตร์สากลและแนวปฏิบัติด้านพยานหลักฐานดิจิทัลรวมถึง (SWGDE, 2020; NIST, 2020)

■ บัณฑิตจบการศึกษ

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการที่ควรพิจารณา (1) การศึกษานี้เป็นการทบทวนวรรณกรรมเชิงบรรยาย ซึ่งไม่ได้ใช้ระเบียบวิธีการทบทวนอย่างเป็นระบบ จึงอาจมีความเสี่ยงต่ออคติในการคัดเลือกเอกสาร และอาจไม่ครอบคลุมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (2) การวิเคราะห์มาตรฐานสากลในงานวิจัยนี้อาศัยเอกสารเชิงนโยบาย แนวปฏิบัติ และข้อเสนอทางวิชาชีพเป็นหลัก ซึ่งอาจไม่แสดงถึงการนำไปใช้จริงในทุกบริบท โดยเฉพาะความแตกต่างด้านทรัพยากร เทคโนโลยี และระบบงานของแต่ละประเทศ และ (3) ข้อเสนอ Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) ในการศึกษาที่ยังอยู่ในระดับกรอบแนวคิดเชิงนโยบาย และยังไม่ได้ผ่านการทดสอบเชิงประจักษ์ในสภาพแวดล้อมจริง ดังนั้น การศึกษาต่อไปควรมุ่งเน้นการพัฒนาและทดสอบมาตรฐานดังกล่าวในภาคสนาม รวมถึงการประเมิน

ความถูกต้อง ความน่าเชื่อถือ และความสามารถในการทำซ้ำของกระบวนการถ่ายภาพภายใต้กรอบ TFAIS เพื่อยืนยันความเหมาะสมในการนำไปใช้ในทางปฏิบัติและในกระบวนการยุติธรรม นอกจากนี้การศึกษานี้อาจควรพิจารณาการเปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลที่มีอยู่ เช่น ABFO No. 2 scale, ระบบการถ่ายภาพหลายสเกลทางนิติวิทยาศาสตร์ (Forensic Multi-Scale Imaging System: FMIS) และแนวทางด้าน forensic imaging อื่นๆ เพื่อประเมินศักยภาพของ TFAIS ในระดับนานาชาติ

■ สรุปผลและนัยเชิงนโยบาย

การถ่ายภาพนิติมนุษย์วิทยาเป็นโครงสร้างพื้นฐานเชิงข้อมูลของระบบพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลสมัยใหม่ ซึ่งมีบทบาทเชื่อมโยงโดยตรงกับการวิเคราะห์โปรไฟล์ทางชีวภาพ (biological profile) การตีความบาดแผลบนโครงกระดูก และความน่าเชื่อถือของพยานหลักฐานใน

กระบวนการยุติธรรม (Byers, 2016; Blau & Ubelaker, 2016; Ubelaker, 2018) ในบริบทสากล ภาพถ่ายโครงกระดูกมิได้เป็นเพียงสื่อประกอบการรายงานผล หากแต่มีสถานะเป็นพยานหลักฐานทางนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัลที่ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมความถูกต้อง ความต่อเนื่อง และความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับของกระบวนการจัดการพยานหลักฐานตามข้อกำหนดของมาตรฐาน (ISO, 2018b; NIST, 2020; SWGIT, 2013) เพื่อให้สามารถยอมรับได้ในกระบวนการยุติธรรมอย่างเป็นทางการ ผลการสังเคราะห์งานวิชาการและมาตรฐานสากลแสดงอย่างชัดเจนว่า ประเทศไทยยังขาดมาตรฐานเฉพาะทางระดับชาติด้านการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยา ส่งผลให้คุณภาพของภาพถ่ายการจัดการไฟล์ดิจิทัล และการคงไว้ซึ่งการรักษาห่วงโซ่วัตถุพยานมีความแปรปรวนสูงระหว่างหน่วยงาน ความไม่สม่ำเสมอดังกล่าวก่อให้เกิดความเสี่ยงทั้งในเชิงวิทยาศาสตร์และเชิงกฎหมาย โดยเฉพาะต่อความสามารถในการยอมรับพยานหลักฐาน ในชั้นศาล ตามหลักการของพยานหลักฐานดิจิทัลที่กำหนดไว้ในมาตรฐานสากล (ANZPAA, 2020; FBI, 2016; ISO, 2018b) (1) มิติวิชาการ ซึ่งจะยกระดับความแม่นยำเชิงกายวิภาคของการบันทึกภาพให้สอดคล้องกับมาตรฐานเฉพาะทางด้านนิติมานุษยวิทยา เช่น FOROST และ FIRS (2) มิตินิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัล ซึ่งทำให้การจัดการไฟล์ RAW, metadata, hashing และ audit trail เป็นไปตามหลักการของมาตรฐานพยานหลักฐานดิจิทัลสากล และ (3) มิติกฎหมายและกระบวนการยุติธรรม ซึ่งช่วยเสริมความมั่นคงของพยานหลักฐาน ลดความเสี่ยงในการถูกโต้แย้งในชั้นศาล

และเพิ่มความสามารถในการยอมรับพยานหลักฐาน ตามมาตรฐานสากล (FIRS, 2022; ISO, 2018b; SWGIT, 2013) การนำกรอบ Thai Forensic Anthropological Imaging Standard (TFAIS) มาใช้ในระดับประเทศจึงมีนัยเชิงนโยบายอย่างยิ่งในสามมิติหลัก ได้แก่ ในระดับเชิงระบบ TFAIS จะทำหน้าที่เป็นกลไกกลางในการบูรณาการข้อมูลภาพเข้ากับระบบ Disaster Victim Identification (DVI) เหตุสาธารณะภัยขนาดใหญ่ (ANZPAA, 2018; INTERPOL, 2018; Panmarasri, 2024) นิติทันตกรรม และฐานข้อมูลโครงกระดูกระดับประเทศ เพื่อสนับสนุนการพิสูจน์เอกลักษณ์บุคคลแบบสหสาขา ทั้งในคดีอาญาทั่วไป และเหตุสาธารณะภัยขนาดใหญ่ (ANZPAA, 2020; INTERPOL, 2018) นอกจากนี้ การกำหนดระบบฝึกอบรมและการรับรองผู้ปฏิบัติงานเฉพาะทางระดับชาติ สำหรับนักนิติมานุษยวิทยา และช่างภาพการแพทย์จะเป็นกลไกสำคัญในการลดความแปรปรวนจากผู้ปฏิบัติงาน โดย OSAC ภายใต้ NIST และแนวปฏิบัติของ SWGIT ระบุว่าเป็นหนึ่งในสาเหตุหลักของความคลาดเคลื่อนเชิงระบบในงานถ่ายภาพนิติวิทยาศาสตร์ (FIRS, 2022; ISO, 2018c; NIST, 2020; Panmarasri, 2024; SWGIT, 2013) โดยสรุปการยกระดับมาตรฐานการถ่ายภาพนิติมานุษยวิทยาของประเทศไทยในระยะยาว ไม่ใช่เพียงการพัฒนาเทคนิคการถ่ายภาพ หากแต่เป็นการลงทุนเชิงโครงสร้างในระบบพยานหลักฐานของกระบวนการยุติธรรมไทย ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพการสืบสวนความแม่นยำทางวิทยาศาสตร์ ความน่าเชื่อถือของคำพิพากษาและความเชื่อมั่นของสังคม

ในระยะยาว ทั้งยังเป็นฐานสำคัญในการรองรับเทคโนโลยีขั้นสูงในอนาคต เช่นการถ่ายภาพโครงกระดูกสามมิติด้วย photogrammetry และการวิเคราะห์เชิงสัญญาณวิทยาด้วยปัญญาประดิษฐ์อย่างยั่งยืน

■ บรรณานุกรม

- Australia New Zealand Policing Advisory Agency. (2020). *Guidelines for forensic anthropology practitioners*. ANZPAA National Institute of Forensic Science.
- Blau, S. & Ubelaker, D. H. (Eds.). (2016). *Handbook of forensic anthropology and archaeology* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315528939>
- Byers, S. N. (2016). *Introduction to forensic anthropology* (5th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315642031>
- Forensic Investigation Research Station. (2022). *Technical manual 8: Skeletal photography* (2nd ed.). Colorado Mesa University. <https://www.coloradomesa.edu/forensic-investigation-research-station/firs-tm8-skeletal-photography-2nd-edition.pdf>
- Forensic Osteology Research Station. (2013). *Cranium and mandible imaging protocol: A guide for publication-quality digital photography of the skull* (FOROST Occasional Publications No. 2). https://forost.org/Forost_Citation/FOROST_Skull_Photo_Protocol.pdf
- Forensic Science Regulator. (2021). *Codes of practice and conduct for forensic science providers and practitioners in the criminal justice system* (Issue 7). GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/publications/forensic-science-providers-codes-of-practice-and-conduct-2021-issue-7>
- Healy, M. G. (2024). Perspective distortion tolerances and skull-face registration in craniofacial superimposition. *Journal of Forensic Sciences*, 69(1), e1-e10. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.15538>
- International Criminal Police Organization. (2018). *Disaster victim identification: Good practice manual*.
- International Organization for Standardization. (2018a). *ISO 21043-1:2018 Forensic sciences-Part 1: Terms and definitions*.
- International Organization for Standardization. (2018b). *ISO 21043-2:2018 Forensic sciences-Part 2: Recognition, recording, collecting, transport and storage of items*.
- International Organization for Standardization. (2018c). *ISO 21043-3:2018 Forensic sciences-Part 3: Analysis*.
- National Institute of Standards and Technology. (2020). *Organization of Scientific Area Committees for Forensic Science (OSAC) registry*. <https://www.nist.gov/osac>

- Panmarasri, R. (2024). Postmortem identification using facial morphological characteristics in forensic photography: A case study of the HTMS Sukhothai shipwreck in the Gulf of Thailand. *Journal of Criminology and Forensic Science*, 9(2), 182-200. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/forensic/article/view/266753>
- Scientific Working Group on Digital Evidence. (2020). *SWGDE best practices for digital evidence*. <https://www.swgde.org/documents>
- Scientific Working Group on Imaging Technology. (2013). *Best practices for forensic imaging*. https://theiai.org/docs/SWGIT_Guidelines.pdf
- Ubelaker, D. H. (2018). Forensic anthropology: Current state and future directions. *Forensic Sciences Research*, 3(4), 1-7. <https://doi.org/10.1080/20961790.2018.1503523>
- White, T. D., Black, M. T., & Folkens, P. A. (2012). *Human osteology* (3rd ed.). Academic Press.



