

การสังเคราะห์กรอบจริยธรรมและความรับผิดชอบของวิศวกรชีวการแพทย์ในยุค

ปัญญาประดิษฐ์สำหรับสถานพยาบาล

เอกพงษ์ แก้วราบ*

วิศวกรวิชาชีพ สาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ - อิสระ จังหวัดตรัง

A SYNTHESIS OF THE ETHICAL AND RESPONSIBILITY FRAMEWORK FOR BIOMEDICAL ENGINEERS IN THE ERA OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR HEALTHCARE INSTITUTIONS

Ekapong Kaewrap*

Professional Engineer of the Discipline Biomedical Engineering Self – employed Trang Province, Thailand

*Corresponding author e-mail: Ekapong.kaewrap@gmail.com

วันที่รับบทความ 7 มีนาคม 2569 วันที่แก้ไขบทความ 29 สิงหาคม 2569 วันที่ตอบรับบทความ 30 สิงหาคม 2569

บทคัดย่อ

การพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการยกระดับระบบสาธารณสุข โดยเฉพาะการสนับสนุนการวินิจฉัยโรค การวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ และการตัดสินใจทางคลินิก การนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาใช้ในสถานพยาบาล ก่อให้เกิดประเด็นท้าทายด้านจริยธรรม ความโปร่งใส ความเป็นส่วนตัวของอัลกอริทึม การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และความรับผิดชอบทางวิชาชีพ โดยเฉพาะวิศวกรชีวการแพทย์ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการออกแบบ พัฒนา และกำกับดูแลระบบ AI ทางทางการแพทย์ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้จากวรรณกรรมวิชาการทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับจริยธรรม เทคโนโลยี และการกำกับดูแล AI ในระบบสุขภาพ เพื่อนำเสนอกรอบแนวคิดเชิงจริยธรรมและความรับผิดชอบของวิศวกรชีวการแพทย์ในยุคปัญญาประดิษฐ์ สำหรับบริบทสถานพยาบาลในประเทศไทย การศึกษานี้ใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมเชิงสังเคราะห์ จากงานวิจัย เอกสารเชิงนโยบาย และกรอบมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับ AI ทางทางการแพทย์ รวมถึงแนวคิดด้านชีวจริยธรรม ระบบสังคม-เทคนิค และแนวคิด Learning Health System ผลการสังเคราะห์พบว่าการประยุกต์ใช้ AI อย่างรับผิดชอบจำเป็นต้องอาศัยกลไกกำกับดูแลแบบหลายระดับ ทั้งด้านเทคนิค องค์กร และนโยบายสาธารณะ การพัฒนาสมรรถนะของบุคลากรและระบบธรรมาภิบาลข้อมูล จากการวิเคราะห์ได้เสนอกรอบแนวคิดเชิงปฏิบัติสำหรับสถานพยาบาลในประเทศไทยประกอบด้วย 7 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ เสาหลักด้านจริยธรรม ความรับผิดชอบ ด้านเทคนิค การบูรณาการทางคลินิกและการกำกับโดยมนุษย์ ธรรมาภิบาลระดับองค์กร ความสอดคล้อง ด้านกฎหมาย การพัฒนาสมรรถนะบุคลากร และการติดตามระบบตลอดวงจรชีวิตของแบบจำลอง AI กรอบแนวคิดดังกล่าวสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการกำหนดนโยบาย การกำกับดูแล และการพัฒนาเทคโนโลยี AI ทางทางการแพทย์อย่างมีความรับผิดชอบในบริบทของประเทศไทย

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์ทางการแพทย์ จริยธรรมปัญญาประดิษฐ์ วิศวกรชีวการแพทย์ ธรรมาภิบาล ข้อมูลสุขภาพ ระบบสุขภาพดิจิทัล

Abstract

Artificial intelligence (AI) and big data analytics are increasingly woven into health service delivery, supporting disease diagnosis, analysis of clinical data, and bedside decision-making in hospitals and clinics in Thailand. As these tools move from pilot projects into routine practice, they bring long-standing ethical questions to the surface, including concerns about transparency, algorithmic fairness, protection of sensitive health information, and the distribution of professional responsibility, particularly for biomedical engineers who design, implement, and maintain medical AI systems. In this article, we draw together research studies, policy papers, and international standards on medical AI, alongside concepts from bioethics, socio-technical systems theory, and the Learning Health System literature, to clarify what responsible use of AI in healthcare should entail for the Thai context. Using a synthetic literature review, we examine how technical design choices, organizational arrangements, and public policy interact to shape both the risks and benefits of AI and the forms of oversight that are realistic in clinical settings. Building on this analysis, we propose a practical framework for healthcare organizations consisting of seven mutually reinforcing elements: ethical foundations, professional responsibility, technical robustness and safety, clinical integration with human oversight, organizational governance, legal and regulatory alignment, and continuous monitoring and learning across the AI model lifecycle. The framework is intended to guide policymakers, hospital leaders, and biomedical engineers in developing, procuring, and supervising medical AI systems in ways that are context-appropriate and ethically defensible in Thailand, in line with emerging international discussions on AI ethics in healthcare.

Keywords: Medical Artificial Intelligence; AI Ethics; Biomedical Engineers; Health Data Governance; Digital Health Systems.

บทนำ

การพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการปฏิรูประบบสาธารณสุขอย่างรวดเร็ว (Tripathi et al., 2025; Rigby, 2019) AI สามารถเรียนรู้และวิเคราะห์คลังข้อมูลผู้ป่วยจำนวนมากเพื่อนำมาปรับปรุงการรักษา ตลอดจนช่วยสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (Rigby, 2019) ขณะที่ข้อมูลขนาดใหญ่เปิดโอกาสใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ในการวินิจฉัยและบริหารระบบสุขภาพ (Batko & Ślęzak, 2022) งานวิจัยหลายชิ้นชี้ว่าการใช้ AI

และ Big Data ช่วยให้การดูแลผู้ป่วยเป็นข้อมูลสนับสนุนมากขึ้น เพิ่มความแม่นยำในการตรวจหาโรค เช่น การใช้ AI วิเคราะห์ภาพถ่ายรังสีหรือสัญญาณชีพจากอุปกรณ์ตรวจวัด (Tripathi et al., 2025) โดยเฉพาะการวินิจฉัยโรค การจัดการโรคเรื้อรัง และการพัฒนาาใหม่ ๆ นับเป็นพื้นที่ที่ได้รับความสนใจสูงสุดจากนักวิจัย และคาดว่าจะการยอมรับ AI ในระบบสาธารณสุขจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Tripathi et al., 2025)

จากการที่ AI และ Big Data เข้ามามีบทบาท วิศวกรชีวการแพทย์ (Biomedical Engineers) มีการปรับบทบาทเพื่อรองรับงานทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ มากขึ้น โดยนอกจากหน้าที่ดั้งเดิมในการดูแลบำรุงรักษาอุปกรณ์ทางการแพทย์แล้ว วิศวกรชีวการแพทย์ยังต้องเข้าไปเกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนา ระบบสุขภาพอัจฉริยะด้วย (Tripathi et al., 2025) ตัวอย่างเช่น ระบบเฝ้าระวังสุขภาพระยะไกล (Telehealth) ที่อาศัยเซนเซอร์และอุปกรณ์สวมใส่ตรวจวัดชีพจร สามารถส่งข้อมูลให้ผู้ดูแลติดตามผู้ป่วยทางไกลได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งไม่เพียงแต่ขยายการเข้าถึงการดูแลสุขภาพไปยังผู้สูงอายุหรือผู้พิการเท่านั้น แต่ยังเพิ่มข้อมูลสำหรับปรับปรุงการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาให้มีประสิทธิภาพ (Tripathi et al., 2025) นอกจากนี้ AI ยังถูกบูรณาการไปในอุปกรณ์ทางการแพทย์ เช่น การใช้ปัญญาประดิษฐ์ช่วยวิเคราะห์ภาพตรวจเอกซเรย์เต้านมด้วยรังสีปริมาณต่ำเฉพาะทางได้ผลดีกว่านักรังสีมีอาชีพ อีกทั้งช่วยลดต้นทุนและเวลาในการตรวจวินิจฉัย (Tripathi et al., 2025) นับว่าความร่วมมือระหว่างองค์ความรู้วิศวกรรมและการแพทย์กำลังสร้างโอกาสใหม่ๆ ให้กับการวิจัยและการดูแลผู้ป่วย

แม้ว่าการนำนวัตกรรม AI มาใช้ในระบบสุขภาพจะให้ประโยชน์มหาศาล แต่ก็เกิดคำถามด้านจริยธรรมและความรับผิดชอบใหม่ๆ ตามมาอย่างท้าทาย (Rigby, 2019; Farhud et al., 2022) งานวิจัยชี้ว่า AI ในการแพทย์แม้ว่าจะพัฒนาการรักษา วิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ และทำงานแทนมนุษย์ได้บางส่วน แต่มาพร้อมปัญหาด้านกฎหมายและจริยธรรมหลายประการ เช่น ความเป็นเจ้าของข้อมูลผู้ป่วย การปกป้องข้อมูล (data protection) การขาดความชัดเจนเรื่องการยินยอมรับความเสี่ยง (informed consent) ตลอดจนปัญหาความเหลื่อมล้ำและความยุติธรรมทางสังคม ที่ส่งผลกระทบต่อสิทธิผู้ป่วย (Farhud et al., 2022) Rigby (2019) เน้นว่ากฎระเบียบและแนวทางจริยธรรมที่มีอยู่ยังไม่ทันการพัฒนาของ AI จนอาจเกิดความเสี่ยงต่อความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัยของผู้ป่วยได้ นอกจากนี้ การอภิปรายทางวิชาการยังพบว่าการเน้นเรื่องความโปร่งใสของระบบ (transparency) และการอธิบายผล (explainability) ได้รับความสนใจสูง แต่ประเด็นสิทธิและความเป็นอิสระของผู้ป่วย (autonomy) รวมถึงการนิยามบทบาทวิชาชีพ (professional redefinition) กลับถูกมองข้าม (Sobreiro et al., 2026) ในบริบทนี้ วิศวกรชีวการแพทย์จึงจำเป็นต้องตระหนักต่อหลักจริยธรรมพื้นฐานทางการแพทย์ 4 ประการ ได้แก่ สิทธิของผู้ป่วย (autonomy), การมุ่งส่งเสริมคุณประโยชน์ (beneficence), การไม่ก่อให้เกิดอันตราย (non-maleficence) และความยุติธรรม (justice) ในทุกระบวนการออกแบบและใช้งานระบบ AI พร้อมกันนี้ต้องพิจารณาถึงความเสี่ยงว่าใครจะเป็นผู้รับผิดชอบเมื่อเกิดข้อผิดพลาดของหุ่นยนต์หรืออุปกรณ์อัจฉริยะ เพื่อป้องกันปัญหาความรับผิดชอบระหว่างแพทย์ วิศวกร และโรงพยาบาล (Farhud et al., 2022)

แม้จะมีแนวทางและข้อเสนอเชิงนโยบายต่างๆ เกิดขึ้น แต่ปัจจุบันยังไม่มีกรอบทฤษฎีและมาตรฐานร่วมที่ชัดเจนสำหรับกำกับดูแล AI ในระบบสุขภาพระดับองค์กรรวม (Sobreiro et al., 2026) งานวิจัยจำนวนมากพบความขาดความสอดคล้องด้านกฎหมายและจริยธรรม (fragmented accountability) ระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียต่างระดับ ทั้งในเชิงปัจเจก กิจการโรงพยาบาล และระดับนโยบาย (macro) สะท้อนเป็นช่องว่างในหลักปฏิบัติ เช่น การกำกับตรวจสอบอัลกอริทึมและการมีส่วนร่วมของผู้ใช้ (participatory design) ที่ยังทำได้ไม่ทั่วถึง เพื่อเติมเต็มช่องว่างนี้ นักวิชาการแนะนำว่าจำเป็นต้องพัฒนารอบความรับผิดชอบเชิงจริยธรรมแบบหลายระดับ ที่ผสมผสานทั้งมุมมอง เชิงป้องกัน (ex ante) และเชิงการตรวจสอบหลังใช้งาน (ex post) เข้าด้วยกัน และให้ความสำคัญต่อธรรมาภิบาลข้อมูลและความยุติธรรมทางปัญญา (epistemic justice) การสังเคราะห์องค์ความรู้จากงานวิจัยที่มีอยู่และการออกแบบแนวคิดใหม่เพื่อกำหนดบทบาทหน้าที่และมาตรฐานจริยธรรมของวิศวกรชีวการแพทย์ในยุค AI จึงเป็นเรื่องจำเป็น เพื่อให้การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอัจฉริยะในสถานพยาบาลเป็นไปอย่างรับผิดชอบและสอดคล้องกับหลักคุณธรรมของวิชาชีพ

แนวคิดและกรอบทฤษฎีที่สนับสนุนการสังเคราะห์

การเพิ่มขึ้นของการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ในระบบสาธารณสุขได้เปลี่ยนโฉมหน้าการให้บริการทั้งในมิติคลินิกและการบริหารจัดการ โดยระบบ AI ถูกนำมาใช้ในการช่วยวินิจฉัย วิเคราะห์ภาพทางการแพทย์ สนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก และเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการปฏิบัติการของโรงพยาบาล (Tripathi et al., 2025; Dubey et al., 2023) การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีนี้ส่งผลให้บทบาทของวิศวกรการแพทย์ขยายจากงานซ่อมบำรุงและการรับรองคุณภาพอุปกรณ์ไปสู่การออกแบบ ตรวจสอบ และกำกับดูแลระบบ AI ที่มีผลต่อความปลอดภัยของผู้ป่วยโดยตรง (Frisch et al., 2014; Tripathi et al., 2025) การนำ AI เข้ามาใช้งานยังสร้างความท้าทายเชิงจริยธรรมและกฎหมาย เช่น ปัญหาความโปร่งใสของโมเดล ความลำเอียงของข้อมูล (bias) ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลสุขภาพ และความไม่ชัดเจนของเส้นความรับผิดชอบเมื่อเกิดความเสียหาย ซึ่งล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องได้รับการออกแบบกรอบกำกับและมาตรการปฏิบัติการที่เหมาะสม (Farhud et al., 2022; Floridi et al., 2018) เนื้อหาต่อไปนี้จะสังเคราะห์แนวคิดเชิงทฤษฎี ระบุบทบาทและสมรรถนะของวิศวกรชีวการแพทย์ที่จำเป็น อธิบายมาตรฐานทางเทคนิคและการกำกับดูแลระดับองค์กร และระดับชาติ เปรียบเทียบบริบทประเทศไทยกับภูมิภาคต่าง ๆ เสนอเครื่องมือประเมินความเสี่ยงเชิงจริยธรรม และนำเสนอกรอบจริยธรรมปฏิบัติ (operational framework) เพื่อใช้นำร่องและปรับใช้ในสถานพยาบาลไทย (Tripathi et al., 2025; FE-EDTF, 2024)

หลักจริยธรรมพื้นฐานและการขยายสู่ AI

แนวคิดชีวจริยธรรมดั้งเดิม คือ ความเป็นอิสระในการตัดสินใจ หลักการการทำประโยชน์ หลักการไม่ก่อให้เกิดอันตราย และความยุติธรรม ยังคงเป็นรากฐานสำคัญในการออกแบบการดูแลผู้ป่วย แต่เมื่อนำมาเชื่อมกับ AI จำเป็นต้องขยายความหมายเพื่อครอบคลุมปัญหาเฉพาะของเทคโนโลยี เช่น ความโปร่งใส ความ

รับผิดชอบ, ความยุติธรรมของอัลกอริทึม และการคุ้มครองข้อมูล (Farhud et al., 2022; Floridi et al., 2018) การบูรณาการหลักจริยธรรมเหล่านี้เป็นพื้นฐานในการออกแบบโดยยึดหลักจริยธรรมเป็นสำคัญ (ethical-by-design) และ การออกแบบโดยคำนึงถึงความเป็นส่วนตัวตั้งแต่ต้น (privacy-by-design) ซึ่งกำหนดให้มีมาตรการติดตามและตรวจสอบตั้งแต่ขั้นตอนการออกแบบจนถึงการติดตั้งใช้งานจริง (Floridi et al., 2018; FE-EDTF, 2024)

ทฤษฎีระบบสังคม – เทคนิค (Socio-Technical Systems)

ทฤษฎีระบบสังคม – เทคนิค ชี้ว่าเทคโนโลยีทางการแพทย์ทำงานภายในบริบทขององค์กร ระบบปฏิบัติการ และวัฒนธรรมการปฏิบัติ การนำ AI ไปใช้จึงมิใช่แค่การติดตั้งซอฟต์แวร์ แต่เกี่ยวข้องกับการออกแบบกระบวนการใหม่ การฝึกอบรมบุคลากร และการปรับนโยบายภายใน (Frisch et al., 2014) แนวคิดนี้สนับสนุนข้อเสนอให้วิศวกรการแพทย์ทำงานร่วมกับทีมสหสาขาวิชาชีพ (multidisciplinary co-design) ตั้งแต่ ขั้นพัฒนาไปจนถึงการประเมินผลหลังการใช้งาน (Tripathi et al., 2025)

แนวคิด Learning Health System (LHS) และ Machine Learning Operations (MLOps)

แนวคิด LHS) และแนวปฏิบัติ MLOps เน้นวงจรการเรียนรู้จากการใช้งานจริง ซึ่งจำเป็นสำหรับการรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของโมเดล AI ในสถานพยาบาล (Tripathi et al., 2025; Hussain, 2025) การรวม LHS กับ MLOps ยังช่วยให้การตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลหรือแบบจำลอง (drift) และการจัดการความเป็นธรรม (fairness) เป็นไปอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง (Hussain, 2025)

บทบาทและสมรรถนะของวิศวกรการแพทย์ในยุค AI

บทบาทเชิงเทคนิคและเชิงการกำกับดูแล

วิศวกรชีวการแพทย์ต้องรับผิดชอบทั้งงานเชิงเทคนิค (design, validation, deployment, monitoring) และงานเชิงกำกับ (documentation, audit trails, liaison กับทีมคลินิกและหน่วยงานนโยบาย) (Frisch et al., 2014; Tripathi et al., 2025) งานเชิงเทคนิคประกอบด้วยทางเลือกสถาปัตยกรรมที่เหมาะสม เช่น federated learning, digital twin, XAI, การตั้ง pipeline สำหรับ validation (TSTR, cross-site testing) และการติดตั้งระบบ MLOps สำหรับ monitoring (FE-EDTF, 2024; Synthetic Data Review, 2025)

สมรรถนะที่จำเป็น (Competency Model)

เสนอสมรรถนะหลัก 7 ด้านสำหรับวิศวกรการแพทย์ยุค AI ดังนี้

1. จริยธรรมและกฎหมาย (Ethical & Legal Literacy) คือ เข้าใจหลักจริยธรรม AI, พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA), กฎระเบียบเครื่องมือแพทย์ (Farhud et al., 2022; Lou, 2021).
2. วิทยาการข้อมูลและการทดสอบ (Data Science & Validation) คือ การออกแบบการทดสอบแบบ TSTR (Train on Synthetic, Test on Real) พร้อมทั้งความเข้าใจตัวชี้วัดความเป็นธรรม และข้อจำกัดของข้อมูลสังเคราะห์ (Dubey et al., 2023; Synthetic Data Review, 2025).

3. ระบบและปฏิบัติการ (MLOps & DevOps) คือ การติดตั้ง pipeline สำหรับการนำระบบไปใช้งาน, การติดตามตรวจสอบ และเงื่อนไขการกระตุ้นการฝึกแบบจำลองใหม่ (Hussain, 2025).
4. ออกแบบร่วมกับคลินิก (Clinical Co-design) คือ ประสานงานกับผู้ป่วยและคลินิก เพื่อออกแบบขั้นตอนการทำงาน และส่วนติดต่อผู้ใช้สำหรับการอธิบายผลลัพธ์ของระบบ (Frisch et al., 2014; Lee, 2025).
5. การจัดการข้อมูล (Data Governance) คือ การจัดการแหล่งที่มา, การให้ความยินยอม, การควบคุมการเข้าถึง และการบันทึกการใช้งาน (Lou, 2021; FE-EDTF, 2024).
6. การสื่อสารและการฝึกอบรม (Communication & Training): จัดหลักสูตร CPD และ การฝึกอบรมจริยธรรมโดยใช้กรณีเรื่องเล่าเป็นฐาน (Lee, 2025).
7. การบริหารจัดการความเสี่ยงและการกำกับ (Governance & Risk Management): ทำหน้าที่ในคณะกรรมการปัญญาประดิษฐ์ของโรงพยาบาล การตรวจประเมิน และการตอบสนองต่อเหตุการณ์ (Sobreiro et al., 2026).

การพัฒนาทักษะเหล่านี้จำเป็นต้องวางแผนการเรียนรู้แบบผสม (blended learning) ที่ผสมผสานการเรียนรู้จากกรณีศึกษา, การจำลองสถานการณ์ และการฝึกงานร่วมกับหน่วยงานคลินิก (Lee, 2025; Frisch et al., 2014)

มาตรฐานเชิงเทคนิคและแนวปฏิบัติที่ต้องบังคับใช้

เอกสารข้อมูล (Datasheets) และบัตรข้อมูลแบบจำลอง (Model Cards)

การเผยแพร่ datasheets หรือ model cards ที่บอกแหล่งที่มาและประวัติความเป็นมาของข้อมูล ลักษณะตัวอย่างที่ใช้ฝึก และประสิทธิภาพของระบบในแต่ละกลุ่มย่อยของประชากรเป็นมาตรฐานพื้นฐานที่ช่วยความโปร่งใสและความรับผิดชอบ (Dubey et al., 2023; FE-EDTF, 2024) วิศวกรต้องรับผิดชอบจัดทำเอกสารเหล่านี้และทบทวน ปรับปรุงให้ทันสมัย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงโมเดล

1. ระเบียบวิธีการตรวจสอบความถูกต้อง (Validation Protocols) เช่น การทดสอบแบบ TSTR และการทดสอบข้ามสถานพยาบาล (cross-site testing)

การใช้ TSTR (Train on Source, Test on Target) และการทดสอบข้ามไซต์เป็นมาตรฐานเพื่อประเมินความสามารถในการนำแบบจำลองไปใช้ได้ทั่วไปของโมเดล โดยเฉพาะเมื่อข้อมูลประชากรมีความหลากหลาย (Tripathi et al., 2025; Synthetic Data Review, 2025) โรงพยาบาลควรมีคลังข้อมูลสำหรับชุดข้อมูลมาตรฐานอ้างอิง และดำเนินการตรวจสอบความถูกต้องข้ามสถานพยาบาล ก่อนการนำระบบไปใช้งานในวงกว้าง

2. การติดตามตรวจสอบ (Monitoring), การตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลหรือแบบจำลอง (Drift Detection) และการตรวจประเมินความเป็นธรรม (Fairness Scans)

ต้องมีระบบติดตามตรวจสอบ เช่น dashboards สำหรับประสิทธิภาพของระบบ, การปรับเทียบแบบจำลองหรือการสอบเทียบ, ตัวชี้วัดความเป็นธรรม และการตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลหรือแบบจำลอง รวมถึงสายกระบวนการ AFMC (Autonomous Fairness Monitoring & Correction) เพื่อดำเนินมาตรการแก้ไข แบบอัตโนมัติหรือกึ่งอัตโนมัติ (Hussain, 2025; FE-EDTF, 2024)

3. การออกแบบโดยคำนึงถึงความเป็นส่วนตัวตั้งแต่ต้น การเรียนรู้แบบสหพันธ์ และความเป็นส่วนตัวเชิงแตกต่าง

เมื่อข้อมูลไม่สามารถโยกย้ายข้ามสถาบัน ควรออกแบบสถาปัตยกรรม เช่น การใช้การเรียนรู้แบบสหพันธ์ (federated learning) หรือการรวมข้อมูลอย่างปลอดภัย ร่วมกับเทคนิคความเป็นส่วนตัวเชิงแตกต่าง เพื่อคุ้มครองข้อมูลผู้ป่วย (Lou, 2021; FE-EDTF, 2024) วิศวกรต้องประเมินความสมดุลระหว่างการคุ้มครองความเป็นส่วนตัว และประโยชน์ใช้สอยของข้อ

การกำกับดูแลระดับองค์กรและระดับชาติ (Multilevel Governance)

1. บทบาทของคณะกรรมการจริยธรรมและธรรมาภิบาลปัญญาประดิษฐ์ของโรงพยาบาล

ในระดับโรงพยาบาล ควรมีคณะกรรมการข้ามสหสาขาวิชาชีพ ประกอบด้วย แพทย์ผู้ปฏิบัติการ, วิศวกรชีวการแพทย์, ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ, ผู้เชี่ยวชาญด้านกฎหมาย และตัวแทนผู้ป่วย ซึ่งรับผิดชอบการอนุมัติก่อนการนำระบบไปใช้งาน, การจัดระดับความเสี่ยง, การติดตามตรวจสอบ และการจัดการเหตุการณ์ผิดปกติ (Sobreiro et al., 2026; FE-EDTF, 2024) คณะกรรมการนี้ต้องมีระเบียบปฏิบัติมาตรฐาน (SOP) ที่ชัดเจนสำหรับการอนุมัติและการระงับการใช้งาน

2. การกำกับระดับชาติและมาตรฐานสอดคล้องสากล

ระดับชาติ เช่น กระทรวงสาธารณสุข ควรกำหนดกฎหมายและมาตรฐาน เช่น พระราชบัญญัติสุขภาพดิจิทัล ที่สอดคล้องกับ PDPA และมีแนวปฏิบัติในการรับรองระบบ AI ทางการแพทย์ (Ang, 2025; European Commission, 2023) การเชื่อมโยงกับมาตรฐานสากล เช่น กฎระเบียบคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของสหภาพยุโรป (GDPR), กฎหมายปัญญาประดิษฐ์ของสหภาพยุโรป (EU AI Act) หรือกระบวนการอนุมัติขององค์การอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA) จะช่วยให้การรับรองมีความสากลและเป็นที่ยอมรับเมื่อนำระบบข้ามพรมแดน ร่วมมีระดับนานาชาติ (European Commission, 2023; Yap et al., 2025)

ประเด็นจริยธรรมเชิงปฏิบัติและแนวทางแก้ไข

1. ปัญหาความโปร่งใสและการอธิบายผล

เพื่อแก้ปัญหาลักษณะกล่องดำของแบบจำลอง ควรเลือกใช้เทคนิคการอธิบายปัญญาประดิษฐ์ (Explainable AI: XAI) ที่เหมาะสมกับบริบททางคลินิก เช่น การระบุความสำคัญของคุณลักษณะ, การอธิบาย

เชิงสมมติฐานย้อนกลับ และแบบจำลองตัวแทน พร้อมทั้งออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้ (UI) สำหรับผู้ปฏิบัติงานทางคลินิก เพื่อให้สามารถมองเห็นเหตุผลประกอบการตัดสินใจและข้อจำกัดของแบบจำลองได้อย่างชัดเจน (FE-EDTF, 2024; Floridi et al., 2018)

2. ปัญหาอคติ (bias) และการประเมินความเป็นธรรม (fairness)

ต้องมีการวิเคราะห์ bias ในทุกขั้นตอน pipeline ได้แก่ การรวบรวมข้อมูล, การกำกับป้ายกำกับข้อมูล, การฝึกแบบจำลอง, การนำระบบไปใช้งาน และการติดตามตรวจสอบ การประเมินความเป็นธรรมควรรวมตัวชี้วัดหลายมิติ เช่น ความเท่าเทียมเชิงสถิติ, โอกาสที่เท่าเทียมกัน และการปรับเทียบความน่าจะเป็น พร้อมทั้งกำหนดกระบวนการแก้ไขปรับปรุงเมื่อพบปัญหา (Hussain, 2025; Synthetic Data Review, 2025)

3. ปัญหาความเป็นส่วนตัว และธรรมาภิบาลของข้อมูล

การจัดการความยินยอมในรูปแบบใหม่ เช่น ความยินยอมแบบพลวัต และการจัดการแหล่งที่มาของข้อมูล ผ่านบันทึกการตรวจสอบบนบล็อกเชนเป็นแนวทางที่ช่วยเพิ่มความเชื่อมั่นและความสามารถในการตรวจสอบย้อนกลับ (Lou, 2021; FE-EDTF, 2024)

4. ความรับผิดชอบทางกฎหมาย (Liability)

ควรกำหนดขั้นตอนการแบ่งความรับผิดชอบระหว่างผู้พัฒนาระบบ, วิศวกรของโรงพยาบาล และผู้ปฏิบัติงานทางคลินิกอย่างชัดเจน โดยอาจใช้ตารางกำหนดความรับผิด และข้อกำหนดเชิงสัญญาในกระบวนการจัดซื้อจัดจ้าง เพื่อกำหนดกรอบความรับผิดชอบไว้ล่วงหน้า (Farhud et al., 2022; Sobreiro et al., 2026)

การเปรียบเทียบนโยบายและการปฏิบัติระหว่างประเทศไทยเทียบกับกลุ่มทวีปต่าง ๆ

ตารางสรุปด้านล่างสรุปจากงานวิจัยและรายงานที่ทบทวน ให้ภาพรวมแนวทางนโยบาย โครงสร้างพื้นฐาน และสมรรถนะบุคลากร

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบนโยบายและการปฏิบัติ AI ทางการแพทย์ระหว่างประเทศไทยกับกลุ่มทวีปต่างๆ

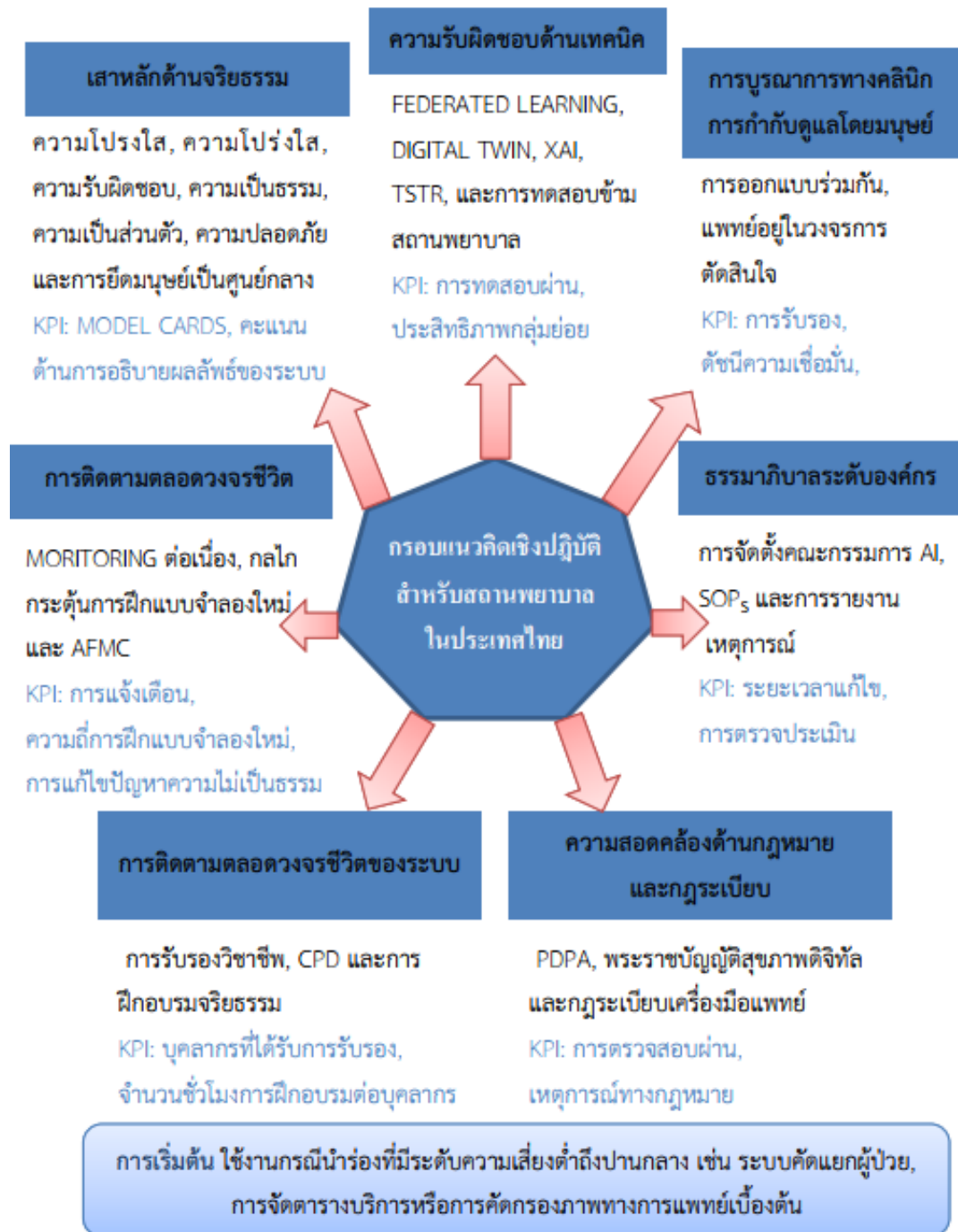
มิติ	ประเทศไทย	เอเชียตะวันออกเฉียง (จีน/เกาหลี/ญี่ปุ่น)	เอเชียตะวันตก	ยุโรป	อเมริกา (USA)	แอฟริกา
กฎหมายข้อมูล	PDPA (บังคับใช้) แต่ยังไม่เฉพาะด้านสุขภาพ (Ang, 2025)	มีกฎหมายและกรอบนโยบายระดับชาติสำหรับ AI และข้อมูลสุขภาพ	การลงทุนในระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Health Record: EHR) ระดับชาติ แต่ข้อบังคับหลากหลาย	กฎระเบียบคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของสหภาพยุโรป (GDPR) และกฎหมายปัญญาประดิษฐ์ของสหภาพยุโรป (EU AI Act) (European Commission, 2023)	ยังไม่มีกฎหมายปัญญาประดิษฐ์ระดับสหพันธรัฐ (federal AI law) โดยมีสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแห่งสหรัฐอเมริกา (FDA) ทำหน้าที่กำกับดูแลอุปกรณ์การแพทย์ (Yap et al., 2025)	กำลังเริ่มพัฒนาระบบการแพทย์ทางไกล (telehealth) ขณะที่กรอบกฎหมายยังไม่ครอบคลุมอย่างเพียงพอ
โครงสร้างพื้นฐาน	ระบบ Health Link และแอปพลิเคชัน Mor Prom (อยู่ระยะเริ่มต้น)	ลงทุนแพลตฟอร์ม AI ระดับชาติและระบบ EHR ขนาดใหญ่	ลงทุนเร็วในโครงสร้างพื้นฐาน	พื้นที่ข้อมูล (data spaces) และศูนย์ประมวลผลสมรรถนะสูง (High-Performance Computing: HPC centers)	ระบบ EHR ในรพ.ชั้นนำสูง	ขาดโครงสร้างครอบคลุมไม่ทั่วถึง

ตารางที่ 1 (ต่อ)

มิติ	ประเทศไทย	เอเชีย ตะวันออก (จีน/เกาหลี/ ญี่ปุ่น)	เอเชียตะวันตก	ยุโรป	อเมริกา (USA)	แอฟริกา
สมรรถนะ บุคลากร	ยังขาด ผู้เชี่ยวชาญ ด้าน AI สุขภาพ จึง จำเป็นต้องมี การพัฒนา ทักษะใหม่ (Frisch et al., 2014)	มีศูนย์วิจัยและ ทุนฝึกอบรม มาก	ผสมผสาน แรงงานท้องถิ่น และต่างชาติ	มีโครงการ ฝึกอบรม และ ศูนย์วิจัย รองรับ	มีผู้เชี่ยวชาญใน บางสถาบันสูง	ขาดอบรม เชิงลึก
การกำกับ AI	เริ่มมีการ กำหนด แนวทาง และ นโยบาย แล้ว แต่ยัง ขาด มาตรฐาน สำหรับการ ตรวจสอบ ความ ถูกต้องของ ระบบ (validation standards)	มีโครงการนำ ร่องระดับชาติ	มีแผนพัฒนา AI สาธารณสุข	มาตรการที่ เข้มแข็งด้าน ความเป็น ส่วนตัว และ ความปลอดภัย	แนวทางกำกับ ขององค์การ อาหารและยา แห่ง สหรัฐอเมริกา และมาตรฐาน แบบสมัครใจ	รหัสนโยบาย ยังต้องพัฒนา

ที่มา: Ang, 2025; Lou, 2021; GovInsider, 2024; European Commission, 2023; Yap et al., 2025

กรอบแนวคิดเชิงปฏิบัติ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเชิงปฏิบัติเพื่อจริยธรรมและความรับผิดชอบด้าน AI ระบบสถานพยาบาลไทย

จากการสังเคราะห์ได้เสนอกรอบการปฏิบัติ 7 องค์ประกอบสำหรับสถานพยาบาลในประเทศไทยดังต่อไปนี้ โดยแต่ละองค์ประกอบประกอบด้วยกิจกรรมเชิงปฏิบัติและตัวชี้วัดผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators: KPI) ดังนี้

1. เสาหลักด้านจริยธรรม คือ ความโปร่งใส, ความรับผิดชอบ, ความเป็นธรรม, ความเป็นส่วนตัว, ความปลอดภัย และการยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง

- KPI: จำนวน *model cards* ที่เผยแพร่ คะแนนด้านการอธิบายผลลัพธ์ของระบบ จากผู้ใช้งานสามฝ่าย (Floridi et al., 2018)

2. ความรับผิดชอบด้านเทคนิค คือ การเลือกสถาปัตยกรรมระบบ เช่น Federated Learning (FL), Digital Twin (DT), Explainable AI (XAI), การจัดทำ *datasheets*, การทดสอบแบบ TSTR, และ การเปรียบเทียบผลการทดสอบข้ามสถานพยาบาล

- KPI: จำนวนการทดสอบข้ามสถานพยาบาลที่ผ่านเกณฑ์, ร้อยละของกลุ่มย่อยของประชากรที่มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับยอมรับได้ (Tripathi et al., 2025)

3. การบูรณาการทางคลินิกและการกำกับดูแลโดยมนุษย์ คือ การออกแบบร่วมกัน, หลักการให้แพทย์อยู่ในวงจรการตัดสินใจ, และกระบวนการกำหนดเกณฑ์การตัดสินใจหรือการยกระดับกรณี

- KPI: ร้อยละของการตัดสินใจที่ต้องมีการรับรองโดยมนุษย์, ดัชนีความเชื่อมั่นของแพทย์ต่อระบบ (Lee, 2025)

4. ธรรมาภิบาลระดับองค์กร คือ การจัดตั้งคณะกรรมการ AI ของโรงพยาบาล, การกำหนดระเบียบปฏิบัติมาตรฐาน (SOPs), และระบบรายงานเหตุการณ์ผิดปกติพร้อมการวิเคราะห์สาเหตุราก

- KPI: ระยะเวลาเฉลี่ยในการแก้ไขเหตุการณ์, จำนวนการตรวจประเมินต่อ (Sobreiro et al., 2026)

5. ความสอดคล้องด้านกฎหมายและกฎระเบียบ คือ การเชื่อมโยงกับกรอบกฎหมาย เช่น พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA), พระราชบัญญัติสุขภาพดิจิทัล (Digital Health Act) และกฎระเบียบเครื่องมือแพทย์ (medical device regulations)

- KPI: อัตราการผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องตามข้อกำหนด, จำนวนเหตุการณ์ทางกฎหมายที่เกิดขึ้น (Ang, 2025)

6. การพัฒนาทรัพยากรบุคคลและสมรรถนะ คือ การรับรองวิชาชีพ, การพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (Continuing Professional Development: CPD) และการฝึกอบรมจริยธรรมโดยใช้กรณีเรื่องเล่าเป็นฐาน

- KPI: ร้อยละของบุคลากรที่ได้รับการรับรอง, จำนวนชั่วโมงการฝึกอบรมต่อบุคลากรเต็มเวลา (FTE) (Frisch et al., 2014)

7. การติดตามตลอดวงจรชีวิตของระบบ คือ การติดตามตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง, กลไกกระตุ้นการฝึกแบบจำลองใหม่ และการตรวจประเมินความเป็นธรรมด้วยกระบวนการ AFMC (Autonomous Fairness Monitoring & Correction)

- KPI: จำนวนการแจ้งเตือนการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลหรือแบบจำลองต่อเดือน, ความถี่ในการฝึกแบบจำลองใหม่, อัตราการแก้ไขปัญหาความไม่เป็นธรรม (Hussain, 2025)

แนวทางการนำไปปฏิบัติจริง คือ สถานพยาบาลควรเริ่มต้นจาก กรณีใช้งานนำร่องที่มีระดับความเสี่ยงต่ำถึงปานกลาง เช่น ระบบคัดแยกผู้ป่วย, การจัดตารางบริการ หรือการคัดกรองภาพทางการแพทย์เบื้องต้น เพื่อทดสอบกรอบการดำเนินงาน ปรับปรุงกระบวนการ และสร้างความพร้อมก่อนการขยายการใช้งานในวงกว้าง(Tripathi et al., 2025)

แผนการนำกรอบไปใช้ (Implementation Roadmap)

1. ระยะที่ 0 ความพร้อมและการประเมินสถานการณ์ (3–6 เดือน)

- สำรวจระดับความพร้อมของข้อมูล (data maturity), โครงสร้างพื้นฐาน (infrastructure) และความพร้อมด้านธรรมาภิบาล (governance readiness)

- จัดทำการวิเคราะห์ช่องว่าง (gap analysis)

- ประเมินกรณีการใช้งานที่เหมาะสม (use-cases) สำหรับการนำ AI มาใช้ (Ang, 2025)

2. ระยะที่ 1 การนำร่องและการตรวจสอบความถูกต้อง (6–12 เดือน)

- คัดเลือกกรณีการใช้งานจำนวน 1–3 กรณีที่มีระดับความเสี่ยงต่ำถึงปานกลาง

- ดำเนินการทดสอบแบบ TSTR (Train on Synthetic, Test on Real) และการทดสอบข้ามสถานพยาบาล (cross-site testing)

- จัดตั้งแดชบอร์ดสำหรับการติดตามตรวจสอบระบบ (monitoring dashboard) (Tripathi et al., 2025)

3. ระยะที่ 2 ธรรมาภิบาลและการพัฒนาศักยภาพบุคลากร (6–12 เดือน)

- จัดตั้งคณะกรรมการ AI ของโรงพยาบาล (Hospital AI Committee)

- จัดหลักสูตรพัฒนาวิชาชีพต่อเนื่อง (Continuing Professional Development: CPD) และการรับรองสมรรถนะ (certification) สำหรับวิศวกรชีวการแพทย์และบุคลากรทางคลินิก (clinician)

- จัดทำระเบียบปฏิบัติมาตรฐาน (Standard Operating Procedures: SOPs) (Frisch et al., 2014)

4. ระยะที่ 3 การขยายผลและการสอดคล้องกับกฎระเบียบ (12–24 เดือน)

- ขยายกรณีการใช้งาน AI ในระดับองค์กร

- จัดทำรายงานความโปร่งใสต่อสาธารณะ (public reporting)

- เชื่อมโยงและปรับระบบให้สอดคล้องกับมาตรฐานและนโยบายระดับชาติ (European Commission, 2023)

5. ระยะที่ 4 การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

- ดำเนินการตรวจประเมินประจำปี (annual audits)

- ปรับปรุงกรอบการดำเนินงาน (frameworks) อย่างสม่ำเสมอ

- สร้างวงจรการสะท้อนกลับของข้อมูล (feedback loops) และกลไกความรับผิดชอบต่อสาธารณะ (public accountability mechanisms) (Sobreiro et al., 2026)

ช่องว่างการวิจัยและข้อจำกัดเชิงนโยบาย

1. ความรับผิดชอบและขอบเขตทางกฎหมาย คือ การกำหนดกรอบความรับผิดชอบระหว่างผู้พัฒนาระบบ, วิศวกรชีวการแพทย์, ผู้ปฏิบัติงานทางคลินิก และสถานพยาบาล ยังเป็นประเด็นที่ต้องการการศึกษาทางกฎหมายเชิงลึกเพิ่มเติม (Farhud et al., 2022)

2. มาตรฐานการเปรียบเทียบประสิทธิภาพสำหรับข้อมูลสังเคราะห์ คือ การใช้ข้อมูลสังเคราะห์ เพื่อฝึกแบบจำลองจำเป็นต้องมีมาตรฐานสำหรับการประเมินประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และความน่าเชื่อถือของแบบจำลอง (Synthetic Data Review, 2025)

3. การวัดจริยธรรมเชิงปริมาณ คือ การพัฒนาตัวชี้วัดเชิงปริมาณสำหรับจริยธรรมของระบบ AI เช่น ดัชนีความเป็นธรรม (fairness index) หรือคะแนนความสามารถในการอธิบายผลลัพธ์ ยังเป็นช่องว่างสำคัญที่ต้องมีการพัฒนาเพิ่มเติม (Hussain, 2025)

4. การกระจายสมรรถนะด้าน AI ภายในประเทศ คือ จำเป็นต้องมีแผนการลงทุนด้านการฝึกอบรมและพัฒนาศักยภาพบุคลากรที่ครอบคลุมทั้งโรงพยาบาลภาครัฐและเอกชน โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทหรือพื้นที่ขาดแคลนทรัพยากร (Frisch et al., 2014)

ข้อเสนอเชิงนโยบาย (สำหรับผู้กำหนดนโยบายของประเทศไทย)

1. เร่งจัดทำพระราชบัญญัติสุขภาพดิจิทัล คือ โดยบูรณาการหลักการของพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (PDPA), แนวทางการใช้ปัญญาประดิษฐ์ทางการแพทย์ และมาตรฐานการตรวจสอบความถูกต้องของแบบจำลอง (validation standards) (Ang, 2025)

2. สนับสนุนการจัดตั้งคณะกรรมการ AI ของโรงพยาบาล คือ ในโรงพยาบาลระดับจังหวัดหรือระดับเขตเพื่อขับเคลื่อนโครงการนำร่อง และการพัฒนาศักยภาพบุคลากร (Sobreiro et al., 2026)

3. สนับสนุนทุนสำหรับการพัฒนาวิชาชีพและการรับรองสมรรถนะ คือ สำหรับวิศวกรชีวการแพทย์ด้าน AI พร้อมทั้งจัดตั้งคลังข้อมูลมาตรฐานระดับภูมิภาค เพื่อสนับสนุนการพัฒนาและทดสอบระบบ AI (Tripathi et al., 2025)

4. ส่งเสริมความร่วมมือระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาชน คือ เพื่อพัฒนาโซลูชันด้าน AI ทางทางการแพทย์ที่สอดคล้องกับบริบทของประเทศไทย และคำนึงถึงความเท่าเทียมในการเข้าถึงบริการสุขภาพ (European Commission, 2023)

การสังเคราะห์นี้นำเสนอกรอบจริยธรรมเชิงปฏิบัติสำหรับการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในระบบบริการสุขภาพ โดยผสาน หลักจริยธรรมพื้นฐาน แนวคิดเชิงสังคม-เทคนิค กรอบการเรียนรู้ของระบบสุขภาพ แนวทางการจัดการวงจรชีวิตของโมเดล (MLOps) และมาตรการทางเทคนิคที่ชัดเจน เพื่อกำกับบทบาทของวิศวกรชีวการแพทย์ในการออกแบบ ตรวจสอบ และกำกับดูแลระบบ AI ในสถานพยาบาลของประเทศไทย กรอบแนวทางที่เสนอสามารถนำไปทดลองใช้ในสถานพยาบาลระดับต่าง ๆ ผ่าน แผนดำเนินงานเชิงระยะที่ชัดเจน

และสามารถเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนามาตรฐานระดับชาติ สำหรับการใช้งานปัญญาประดิษฐ์ทางการแพทย์ อย่าง มีความรับผิดชอบ โปร่งใส และยั่งยืน (Tripathi et al., 2025; FE-EDTF, 2024).

บทสรุป

การพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ได้สร้างการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญต่อระบบสาธารณสุขทั่วโลก ทั้งในด้านการวินิจฉัยโรค การวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ การสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก และการบริหารจัดการทรัพยากรด้านสุขภาพขององค์กรบริการทางการแพทย์ (Rigby, 2019; Tripathi et al., 2025) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวทำให้ระบบสุขภาพสามารถพัฒนาสู่รูปแบบการดูแลที่ขับเคลื่อนด้วยข้อมูล ซึ่งมีศักยภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการรักษา ลดความผิดพลาดทางการแพทย์ และเพิ่มการเข้าถึงบริการสุขภาพของประชากร (Batko & Ślęzak, 2022) อย่างไรก็ตาม แม้ว่า AI จะมีศักยภาพสูงในการยกระดับคุณภาพของระบบสุขภาพ แต่การนำเทคโนโลยีดังกล่าวมา ใช้กันยังสร้างประเด็นท้าทายด้านจริยธรรม กฎหมาย และความรับผิดชอบในระดับวิชาชีพและระดับนโยบายอย่างกว้างขวาง (Farhud et al., 2022) จากการทบทวนวรรณกรรมและสังเคราะห์องค์ความรู้ในบทความนี้ พบว่า การประยุกต์ใช้ AI ในระบบสาธารณสุขไม่สามารถพิจารณาเพียงมิติทางเทคนิคของระบบคอมพิวเตอร์หรืออัลกอริทึมเท่านั้น แต่ต้องพิจารณาในบริบทของระบบสังคม-เทคนิค ซึ่งประกอบด้วยความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยี บุคลากรทางการแพทย์ โครงสร้างองค์กร และระบบนโยบายด้านสุขภาพ (Frisch et al., 2014) การนำ AI ไปใช้ในสถานพยาบาลจึงต้องมีการออกแบบกระบวนการทำงานใหม่ การกำกับดูแลข้อมูลอย่างมีธรรมาภิบาล และการสร้างกลไกการกำกับดูแลที่มีความรับผิดชอบต่อผู้ป่วยและสังคมโดยรวม (Sobreiro et al., 2026) ในมิติด้านจริยธรรม งานวิจัยจำนวนมากยืนยันว่าหลักชีวจริยธรรมพื้นฐานของการแพทย์ ได้แก่ หลักการเคารพสิทธิของผู้ป่วย การมุ่งก่อประโยชน์ การไม่ก่อให้เกิดอันตราย และความยุติธรรม ยังคงเป็นรากฐานสำคัญในการกำกับดูแลเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Farhud et al., 2022) อย่างไรก็ตาม เมื่อเทคโนโลยี AI เข้ามามีบทบาทในกระบวนการตัดสินใจทางการแพทย์ จำเป็นต้องขยายหลักจริยธรรมดังกล่าวให้ครอบคลุมประเด็นเฉพาะของเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น ความโปร่งใสของอัลกอริทึม ความสามารถในการอธิบายผลการตัดสินใจของระบบ ความเป็นส่วนตัวของข้อมูลและอัลกอริทึม รวมถึงการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วย (Floridi et al., 2018; Lou, 2021) การผสมผสานหลักการเหล่านี้เข้าสู่กระบวนการออกแบบเทคโนโลยีตั้งแต่ระยะเริ่มต้นจึงเป็นแนวทางสำคัญของแนวคิด “ethical-by-design” และ “privacy-by-design” ที่กำลังได้รับการยอมรับในระดับสากล (Floridi et al., 2018) บทความนี้ยังชี้ให้เห็นว่าบทบาทของวิศวกรชีวการแพทย์ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญในยุคปัญญาประดิษฐ์ จากเดิมที่มุ่งเน้นการบริหารจัดการอุปกรณ์ทางการแพทย์และการซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์ กลายเป็นบทบาทที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ พัฒนา ทดสอบ และกำกับดูแลระบบเทคโนโลยีสุขภาพอัจฉริยะ (Tripathi et al., 2025) วิศวกรชีวการแพทย์จึงต้องมีสมรรถนะใหม่ที่ครอบคลุมทั้งด้านวิทยาการข้อมูล การออกแบบระบบ AI การกำกับดูแลข้อมูล การวิเคราะห์ความเสี่ยง และความเข้าใจด้านกฎหมายและจริยธรรมของเทคโนโลยีดิจิทัล

(Frisch et al., 2014) นอกจากนี้ ยังต้องทำหน้าที่เป็นตัวกลางระหว่างนักพัฒนาเทคโนโลยีกับบุคลากรทางคลินิก เพื่อให้การนำ AI ไปใช้ในกระบวนการรักษาเกิดความสอดคล้องกับบริบทการปฏิบัติงานจริงของสถานพยาบาล (Lee, 2025)

จากการสังเคราะห์วรรณกรรมในบทความนี้สามารถเสนอกรอบแนวคิดเชิงปฏิบัติสำหรับสถานพยาบาลในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 7 ด้าน ได้แก่ (1) หลักจริยธรรมพื้นฐานของระบบ AI (2) ความรับผิดชอบทางเทคนิคในการพัฒนาและทดสอบระบบ (3) การบูรณาการระบบ AI กับกระบวนการทำงานทางคลินิกและการกำกับโดยมนุษย์ (4) การกำกับดูแลในระดับองค์กร (5) การสอดคล้องกับกฎหมายและมาตรฐานด้านสุขภาพดิจิทัล (6) การพัฒนาศักยภาพบุคลากร และ (7) การติดตามระบบตลอดวงจรชีวิตของโมเดล AI โดยใช้แนวคิด Learning Health System และ MLOps เป็นกลไกสนับสนุน (Hussain, 2025; Tripathi et al., 2025)

การวิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบระหว่างประเทศไทยกับภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกยังสะท้อนให้เห็นว่าประเทศไทยอยู่ในช่วงเริ่มต้นของการพัฒนาระบบกำกับดูแล AI ทางทางการแพทย์ แม้ว่าจะมีการบังคับใช้กฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (Personal Data Protection Act: PDPA) และมีการพัฒนาแพลตฟอร์มสุขภาพดิจิทัลระดับชาติบางส่วน แต่ยังคงขาดกรอบนโยบายเฉพาะด้าน AI ทางทางการแพทย์ที่มีมาตรฐานการรับรอง การทดสอบ และการกำกับดูแลที่ชัดเจน (Ang, 2025) เมื่อเปรียบเทียบกับสหภาพยุโรปซึ่งมี GDPR และ EU AI Act หรือสหรัฐอเมริกาที่มีแนวทางกำกับของสำนักงานอาหารและยา (FDA) พบว่าประเทศไทยยังจำเป็นต้องพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ด้านนโยบายและมาตรฐานเทคโนโลยีเพิ่มเติมเพื่อรองรับการขยายตัวของ AI ในระบบสุขภาพ (European Commission, 2023; Yap et al., 2025) นโยบายเชิงนโยบายของการศึกษานี้คือการเสนอให้ประเทศไทยพัฒนากลไกกำกับดูแล AI ทางทางการแพทย์ในหลายระดับ ทั้งระดับองค์กรและระดับชาติ โดยในระดับสถานพยาบาลควรมีการจัดตั้งคณะกรรมการกำกับดูแล AI เพื่อกำกับการประเมินความเสี่ยง การอนุมัติการใช้งาน และการติดตามประสิทธิภาพของระบบ AI อย่างต่อเนื่อง (Sobreiro et al., 2026) ขณะที่ในระดับประเทศ ควรมีการพัฒนากฎหมายหรือมาตรฐานสุขภาพดิจิทัลที่ครอบคลุมการใช้งาน AI ทางทางการแพทย์ รวมถึงการกำหนดแนวทางการทดสอบและการรับรองระบบ AI ที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล (European Commission, 2023) แม้ว่าบทความนี้จะนำเสนอกรอบแนวคิดเชิงสังเคราะห์ที่ครอบคลุมทั้งมิติด้านเทคนิค จริยธรรม และนโยบาย แต่ยังมีข้อจำกัดบางประการ เช่น การขาดข้อมูลเชิงประจักษ์จากการประยุกต์ใช้ AI ในสถานพยาบาลไทยอย่างเป็นระบบ รวมถึงข้อจำกัดด้านข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างประเทศในบางภูมิภาค (Farhud et al., 2022) ดังนั้น งานวิจัยในอนาคตควรมุ่งเน้นการศึกษานำกรอบแนวคิดที่เสนอไปทดลองใช้ในสถานพยาบาลจริง เพื่อประเมินประสิทธิผลของมาตรการด้านจริยธรรมและการกำกับดูแล รวมถึงการพัฒนาดัชนีชี้วัดเชิงปริมาณสำหรับประเมินความเป็นธรรม ความโปร่งใส และความน่าเชื่อถือของระบบ AI ในบริบทของระบบสุขภาพ (Hussain, 2025)

โดยสรุปการพัฒนาเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในระบบสาธารณสุขจำเป็นต้องดำเนินควบคู่กับการพัฒนารอบจริยธรรมและความรับผิดชอบทางวิชาชีพอย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะบทบาทของวิศวกรชีว

การแพทย์ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยีกับการดูแลผู้ป่วย การสังเคราะห์องค์ความรู้ในบทความนี้จึงเสนอกรอบแนวคิดเชิงปฏิบัติสำหรับสถานพยาบาลไทยที่สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและกำกับดูแลการใช้ AI ทางทางการแพทย์อย่างมีจริยธรรม โปร่งใส และรับผิดชอบต่อสังคม ทั้งนี้ การบูรณาการความร่วมมือระหว่างภาครัฐ สถาบันการแพทย์ ภาคอุตสาหกรรมเทคโนโลยี และประชาชน จะเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างระบบสุขภาพดิจิทัลที่มีความยั่งยืนและสอดคล้องกับหลักคุณธรรมของวิชาชีพในยุคปัญญาประดิษฐ์

เอกสารอ้างอิง

- Ang, A. (2025, November 10). Thailand moves to unify national health data systems. *Healthcare IT News*. Retrieved from <https://www.healthcareitnews.com/news/asia/thailand-moves-unify-national-health-data-systems>
- Ang, M. (2025). Digital health governance and AI regulation in emerging economies. *Health Policy and Technology*, 14(2), 100812.
- Batko, K., & Śięzak, A. (2022). *The use of Big Data Analytics in healthcare*. *Journal of Big Data*, 9(1), 3
- Brady, M. (2026, January 7). South Korea, China and Japan agree to harness AI in health cooperation. *HealthTechAsia*. Retrieved from <https://healthtechasia.co/south-korea-china-and-japan-agree-to-harness-ai-in-health-cooperation/>
- Dubey, K., Hodade, D. N., Esnaashariyeh, A., Shrivastava, K., Nahak, K., & Jorvekar, G. (2023). Optimizing healthcare operations with big data and AI. In *Proceedings of the International Conference on Artificial Intelligence for Innovations in Healthcare (ICAIHI 2023)*. IEEE.
- European Commission. (2023). *Artificial Intelligence in Health*. Shaping Europe's digital future. Retrieved from <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/artificial-intelligence-health>.
- Farhud, D. D., Zokaei, S., Bozorgmehr, J., Sarmadi, S., & Tajiknia, V. (2022). *Ethical issues of artificial intelligence in medicine and healthcare*. *Frontiers in Surgery*, 9, 862322.
- Farhud, D., Zokaei, S., & Shafiee, A. (2022). Ethical implications of artificial intelligence in healthcare. *Iranian Journal of Public Health*, 51(2), 259–267.
- FE-EDTF. (2024). *Federated and Explainable Ethical Digital Twin Framework for Smart Hospitals: Towards Responsible and Trustworthy AI in Healthcare*. (User-provided manuscript).

- Floridi, L., Cows, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., ... & Schafer, B. (2018). AI4People—An ethical framework for a good AI society: Opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds and Machines*, 28(4), 689–707.
- Frisch, P. H., Stone, B., Booth, P., & Lui, W. (2014). New roles & responsibilities of hospital biomedical engineering. In *Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)* (pp. 3488–3491). IEEE.
- GovInsider Asia. (2024). Thailand accelerates cloud and AI adoption to transform public services. Retrieved from <https://govinsider.asia/intl-en/article/thailand-accelerates-cloud-and-ai-adoption-to-transform-public-services>
- Hussain, A. (2025). Responsible AI lifecycle management and fairness monitoring in healthcare systems. *AI & Society*, 40(2), 455–472.
- Hussain, W. (2025). Mitigating values debt in generative AI: Responsible engineering with Graph RAG. In *Proceedings of the IEEE/ACM Responsible AI Engineering Workshop (RAIE 2025)*. (User-provided manuscript).
- Jones, D. K., Alexander, D. C., Chetcuti, K., et al. (2025). Low field, high impact: democratizing MRI for clinical and research innovation. *British Journal of Radiology*, 98(1174), 20240794. <https://doi.org/10.1259/bjr.20240794>
- Lee, J. (2025). Narrative-based AI ethics education for emerging technologies: Leveraging ‘The Monkey’s Paw’ for AI alignment and social justice. *IEEE Symposium on Ethics in AI*. (User-provided manuscript).
- Lou, X. (2021). The financial information management system mechanism of domestic top three hospitals based on digital ID technology and crawler mining. In *Proceedings of ICECA 2021* (pp. 1597–1600). IEEE.
- Rigby, M. J. (2019). *Ethical dimensions of using artificial intelligence in health care*. *AMA Journal of Ethics*, 21(2), E121–E124.
- Sobreiro, P., Domingues, A., Martinho, F., & Nogueira, N. (2026). *Ethical responsibility in medical AI: A semi-systematic thematic review and multilevel governance model*. *Healthcare (Basel)*, 14(3), 287.
- Synthetic Data Review. (2025). A systemic review of synthetic data use in healthcare: ethical and practical considerations. (User-provided manuscript).
- Tripathi, A., et al. (2025). Artificial intelligence in healthcare: Applications, opportunities, and ethical challenges. *Journal of Biomedical Informatics*, 150, 104621.

- Tripathi, D., Hajra, K., Mulukutla, A., Shreshtha, R., & Maity, D. (2025). *Artificial Intelligence in Biomedical Engineering and Its Influence on Healthcare Structure: Current and Future Prospects*. *Bioengineering*, 12(2), 163.
- Tugui, A., Agheorghiesei, D.-T., Zelinschi, D.-O., & Scripcariu, D.-V. (2024). Integrating Digital DNA for AI's Entities: Advancing ethical AI frameworks in the Altug scenario. *Proceedings of ICoICI 2024*.
- Yap, G., Xiao, D., Hu, J., Sanday, J. P., & Beatty, C. (2025, October 21). 2025: The state of AI in healthcare. Menlo Ventures. Retrieved from <https://menlovc.com/perspective/2025-the-state-of-ai-in-healthcare/>
- Yap, J., et al. (2025). Regulatory frameworks for AI-enabled medical devices in the United States. *Nature Medicine*, 31(3), 415–422.