



## การเรียนรู้ในยุคของผู้ช่วยอัจฉริยะ: ความท้าทายสำหรับครู และโอกาสสำหรับผู้เรียน Learning in the Age of Intelligent Agents: Challenges for Educators and Opportunities for Human Adaptation

สุธิดา เลขาวัฒนะ<sup>1\*</sup> และวิรัตน์ พงษ์ศิริ<sup>2</sup>  
Sutida Lekawattana<sup>1\*</sup> and Wirat Phongsiri<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

ความก้าวหน้าอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้พลิกโฉมระบบการศึกษาในศตวรรษที่ 21 โดยขยับจากการเป็นเพียงเครื่องมือสนับสนุนไปสู่การเป็น “ผู้กระทำ” ที่สามารถปฏิบัติงานเชิงซับซ้อนได้อย่างอัตโนมัติ ตัวอย่างสำคัญ ได้แก่ GPT-5, ChatGPT Agent และนวัตกรรมประสาทเทคโนโลยีอย่าง Neuralink ซึ่งชี้ให้เห็นว่าพรมแดนระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยีกำลังเลือนรางลง การเปลี่ยนผ่านนี้สร้างคำถามสำคัญต่อบทบาทของครูและผู้เรียนในอนาคต

บทความนี้ใช้กรอบแนวคิดอนาคตศึกษาและการมองอนาคตเชิงวิพากษ์ (Critical Foresight) เพื่อวิเคราะห์ทั้งความท้าทายและโอกาสจากการบูรณาการผู้ช่วยอัจฉริยะเข้าสู่การศึกษา ความท้าทายสำคัญ ได้แก่ การปรับบทบาทครูสู่การเป็นผู้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ความเสี่ยงของความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล และข้อกังวลด้านจริยธรรมและการคุ้มครองข้อมูล ขณะเดียวกัน AI ยังเปิดโอกาสในการยกระดับการเรียนรู้แบบปรับตามบุคคล ส่งเสริมทักษะการรู้คิดเกี่ยวกับความคิดของตนเอง (Metacognition) ความรอบรู้ด้าน AI อย่างมีวิจารณญาณ (Critical AI Literacy) และความสามารถในการทำงานร่วมกับ AI (Human-AI Collaboration)

ข้อเสนอเชิงระบบประกอบด้วย การปรับหลักสูตรสู่การเรียนรู้เชิงสมรรถนะลึก การพัฒนาครูให้เป็นผู้ออกแบบระบบนิเวศการเรียนรู้ การปฏิรูประบบการประเมินผล การลงทุนด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลอย่างเท่าเทียม และการสร้างกรอบจริยธรรมที่โปร่งใส บทความชี้ให้เห็นว่าการศึกษายุค AI ไม่ได้มุ่งเพียงการใช้เทคโนโลยีใหม่ หากแต่คือการพัฒนามนุษย์ให้มีความสามารถในการปรับตัว อยู่ร่วม และทำงานกับ AI อย่างมีความหมาย เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ตลอดชีวิตและสมรรถนะที่ยั่งยืนในอนาคต

**คำสำคัญ :** ปัญญาประดิษฐ์, ผู้ช่วยอัจฉริยะ, นวัตกรรมการเรียนรู้, สมรรถนะแห่งอนาคต, การเปลี่ยนผ่านระบบการศึกษา

Received : 26 มิถุนายน 2568  
Revised: 12 กันยายน 2568  
Accepted : 23 กันยายน 2568

<sup>1</sup> คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม, Faculty of Education, Nakhon Phanom University.

<sup>2</sup> ข้าราชการบำนาญ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, Retired civil servant, Mahasarakham University.

\*Corresponding Author : k\_sutida@hotmail.com



## ABSTRACT

The rapid advancement of artificial intelligence (AI) technologies has transformed education in the 21st century, shifting from being merely supportive tools to becoming “agents” capable of autonomously performing complex tasks. Key innovations, such as GPT-5, ChatGPT Agent, and neurotechnology innovations like Neuralink, which suggest that the boundary between humans and technology is becoming increasingly blurred. This transition raises critical questions regarding the future roles of teachers and learners.

This article adopted a futures studies and critical foresight framework to analyze both the challenges and opportunities arising from the integration of intelligent agents into educational systems. Key challenges included the need to redefine teachers’ roles as designers of learning processes, the risk of widening digital inequalities, and concerns related to ethics and data protection. At the same time, AI offers opportunities to enhance personalized learning, foster metacognition, promote critical AI literacy, and strengthen the capacity for human–AI collaboration.

The systemic recommendations include redesigning curricula toward deep competency-based learning, developing teachers as designers of learning ecosystems, reforming assessment systems, investing equitably in digital infrastructure, and establishing transparent ethical frameworks. The article argue that education in the age of AI is not merely about adopting new technologies, but about developing human capabilities to adapt, coexist, and work meaningfully with AI, thereby fostering lifelong learning and sustainable competencies for the future.

**Keywords :** Artificial Intelligence, Intelligent Agents, Educational Innovation, Future Competencies, Educational Transformation

### บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ได้ส่งแรงผลักดันต่อระบบการศึกษาอย่างไม่เคยมีมาก่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ก้าวเข้าสู่ยุคที่สามารถทำหน้าที่แทนมนุษย์ได้อย่างกว้างขวาง งานวิจัยจำนวนมากสะท้อนปรากฏการณ์นี้อย่างชัดเจน โดย Amiri (2025) ชี้ว่า AI ร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality: VR) และข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) ได้เปลี่ยนแปลงการเรียนการสอน การประเมินผล และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างลึกซึ้ง พร้อมเรียกร้องให้การเข้าถึงเทคโนโลยีถือเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของผู้เรียน ขณะเดียวกัน Řebíková (2024) อธิบายว่าเครื่องมือ AI ใหม่ ๆ กำลังปฏิวัติโครงสร้างการศึกษาแบบดั้งเดิม และสะท้อนถึงการเปลี่ยนผ่านสู่ระบบการศึกษา

ที่พึ่งพาเทคโนโลยีอัจฉริยะอย่างเต็มรูปแบบ ในระดับมหาวิทยาลัย Huapaya et al. (2025) เน้นว่า AI เป็นเทคโนโลยีรบกวนที่เปลี่ยนแปลงบทบาทของครูและนักเรียน จึงจำเป็นต้องเร่งออกแบบหลักสูตรใหม่เพื่อเตรียมพร้อมต่อโลกที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีขั้นสูง ขณะที่ Sun และ Qin (2024) ชี้ให้เห็นว่า AI สนับสนุนการเรียนรู้ตลอดชีวิตและส่งเสริมความเท่าเทียมผ่านการเรียนการสอนแบบปรับตามความสามารถ แต่ก็ต้องตระหนักถึงประเด็นจริยธรรมและการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลไปพร้อมกัน

พัฒนาการเหล่านี้สะท้อนว่า AI มิได้จำกัดอยู่เพียงการประมวลผลข้อมูลหรือการตอบสนองอัตโนมัติ แต่ยังสามารถ “ลงมือกระทำ” งานที่มีความซับซ้อนอย่างอิสระ ตัวอย่างที่โดดเด่นคือการพัฒนา ChatGPT Agent ซึ่งเป็นระบบ AI รุ่นใหม่ของ OpenAI ที่สามารถควบคุม



เครื่องมือและทรัพยากรดิจิทัลเพื่อดำเนินการกิจต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องอาศัยคำสั่งจากมนุษย์ตลอดเวลา ในอีกมิติหนึ่ง การวิจัยของบริษัท Neuralink ซึ่งมุ่งพัฒนาเทคโนโลยีชิปฝังสมองที่ช่วยให้มนุษย์สื่อสารกับคอมพิวเตอร์และ AI ได้โดยตรง (The Rise of Intelligence, 2025) ก็สะท้อนให้เห็นว่า “พรมแดนระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยี” กำลังเลื่อนรางลงอย่างต่อเนื่อง

การเปลี่ยนผ่านดังกล่าวก่อให้เกิดคำถามสำคัญต่อบทบาทของมนุษย์ในระบบการเรียนรู้และการศึกษา หาก AI สามารถสังเคราะห์เนื้อหา วางแผน และสร้างผลิตภัณฑ์ต้นแบบได้เองโดยอัตโนมัติ ผู้เรียนยังจำเป็นต้องเรียนรู้อย่างไร? และครูควรทำหน้าที่ใดเพื่อไม่ให้ถูกลดทอนความสำคัญลง? ในบริบทนี้ ความสามารถในการ “ปรับตัว” (Human Adaptation) จึงกลายเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่ง ขณะที่ผู้สอนต้องเปลี่ยนจากบทบาท “ผู้ถ่ายทอดความรู้” ไปสู่ “ผู้ออกแบบกระบวนการเรียนรู้” ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ร่วมกับเทคโนโลยีมากกว่าที่จะมองว่าเป็นการแข่งขันกับมัน

แม้จะมีความกังวลอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับการแทนที่มนุษย์ด้วย AI แต่นักวิชาการด้านนวัตกรรมการศึกษาหลายคนชี้ให้เห็นว่าจุดแข็งของมนุษย์มิได้อยู่ที่ความเร็วหรือประสิทธิภาพเชิงคำนวณ หากแต่อยู่ที่ความสามารถในการคิดเชิงระบบ การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม การตัดสินใจบนฐานของคุณธรรม และการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) ดังนั้น การพัฒนา “ทักษะแห่งอนาคต” เช่น Metacognition (Mady and Niese, 2022), Critical AI Literacy (Sengewald & Tremmel, 2024) และ Human-AI Collaboration (Liu and Zhang, 2025) จึงถือเป็นหัวใจสำคัญในการออกแบบการศึกษาในยุคแห่งผู้ช่วยอัจฉริยะ

ในมิติของกรอบแนวคิดเชิงอนาคตศึกษา (Futures Studies) แนวทางการมองอนาคตเชิงวิพากษ์ (Critical Foresight) ถูกนำมาใช้เพื่อวิเคราะห์และทำความเข้าใจผลกระทบของ AI ในระยะยาว โดยไม่เพียงแต่พิจารณาผลในเชิงเทคโนโลยี หากแต่รวมถึงมิติทางสังคม จริยธรรม และคุณค่ามนุษย์ แนวคิดนี้มุ่งให้การศึกษาไม่เพียงปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น แต่ยังสร้าง

สมรรถนะในการคาดการณ์ (Anticipatory Capacity) และการออกแบบอนาคตที่พึงประสงค์ (Preferred Futures) เพื่อป้องกันความเสี่ยงจากการพึ่งพา AI อย่างไร้การวิพากษ์และเพื่อเสริมสร้างบทบาทของมนุษย์ในฐานะผู้กำหนดทิศทางการเรียนรู้มากกว่าผู้ถูกกำหนด ดังนั้น การบูรณาการ Critical Foresight เข้ากับการศึกษาในยุค AI จึงเป็นทั้งเครื่องมือวิเคราะห์และแนวทางเชิงกลยุทธ์ที่ช่วยให้ครู ผู้เรียน และผู้กำหนดนโยบายการศึกษาสามารถพัฒนาองค์ความรู้และทักษะที่สอดคล้องกับอนาคตที่ซับซ้อนและไม่แน่นอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น บทความฉับนี้มุ่งวิเคราะห์แนวโน้มการพัฒนา AI ที่มีความสามารถในการปฏิบัติงานอย่างอัตโนมัติและเชื่อมต่อกับระบบประสาทของมนุษย์ โดยพิจารณาผลกระทบต่อครู ผู้เรียน และระบบการศึกษาในภาพรวม ภายใต้กรอบคิดเชิงวิพากษ์และอนาคตศึกษา พร้อมทั้งเสนอแนวทางการปรับตัวของภาคการศึกษาเพื่อเอื้อต่อการเรียนรู้ในยุคที่ AI มิได้เป็นเพียงเครื่องมือ หากแต่เป็น “ผู้กระทำ” (Agent) ที่มีบทบาทร่วมอยู่ในระบบนิเวศการเรียนรู้อย่างแท้จริง

### บริบทเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ยุคใหม่

ทศวรรษที่ผ่านมา โลกได้เห็นการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) โดยเฉพาะในสาขาการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) และการเชื่อมต่องานระหว่างสมองกับคอมพิวเตอร์ (Brain-Computer Interface: BCI) ซึ่งล้วนแล้วแต่ส่งผลโดยตรงต่อบริบทของการเรียนรู้และการจัดการศึกษา หนึ่งในเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างสูงในปัจจุบันคือ GPT-5 ซึ่งเป็นโมเดลภาษาอัจฉริยะรุ่นล่าสุดจาก OpenAI โดยสามารถประมวลผลคำสั่งซับซ้อน สร้างข้อความที่มีความสอดคล้องในเชิงตรรกะ และเข้าใจบริบทเชิงลึกได้ในระดับที่ใกล้เคียงกับมนุษย์มากยิ่งขึ้น

นอกเหนือจากความสามารถในการโต้ตอบเชิงภาษา GPT-5 ยังเป็นรากฐานของ ChatGPT Agent ซึ่งถือเป็นการก้าวข้ามขีดจำกัดของ AI แบบเดิมที่ทำหน้าที่เพียงให้คำแนะนำหรือคำตอบ โดย Agent รุ่นใหม่นี้สามารถรับ



คำสั่งหลักจากผู้ใช้ เช่น “วางแผนทริปท่องเที่ยว” หรือ “สร้างระบบ Dashboard” แล้วแยกคำสั่งนั้นออกเป็นภารกิจย่อย และดำเนินการในลักษณะของ “ผู้กระทำการ” (Agents of Action) อย่างเป็นลำดับขั้นตอน (The Rise of Intelligence, 2025) ทั้งนี้ ChatGPT Agent ทำงานบนระบบคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Computer) ที่สามารถเปิดเว็บเบราว์เซอร์ เขียนและรันโค้ด จัดการไฟล์ รวมถึงเข้าถึง API ของบริการภายนอกเพื่อดึงข้อมูลและประมวลผลได้โดยอัตโนมัติ จุดเด่นของ ChatGPT Agent คือความสามารถในการแก้ไขปัญหาแบบ Dynamic และสามารถ “เรียนรู้เพื่อทำงานให้สำเร็จ” (Learn to Complete Tasks) โดยไม่ต้องรอคำสั่งตลอดเวลา (Hu & Ying, 2025)

อีกหนึ่งนวัตกรรมที่เสริมสร้างบริบท AI ให้ซับซ้อนและลุ่มลึกยิ่งขึ้นคือ Neuralink บริษัทสตาร์ทอัพด้าน Neurotechnology ซึ่งมีเป้าหมายในการพัฒนาอุปกรณ์ที่สามารถเชื่อมต่อสมองมนุษย์เข้ากับระบบคอมพิวเตอร์หรือ AI โดยตรง ผ่านการฝัง “ชิปสมอง” ที่ทำหน้าที่ส่งและรับข้อมูลระหว่างระบบประสาทและอุปกรณ์ดิจิทัล ความก้าวหน้าล่าสุดของ Neuralink แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ที่มนุษย์จะควบคุมคอมพิวเตอร์หรือสื่อสารกับ AI ได้ด้วยเพียงแค่ว่า “ความคิด” โดยไม่ต้องพึ่งพาการพิมพ์หรือพูด ทั้งนี้ ผู้ป่วยอัมพาตรายแรกที่ได้รับการฝังชิป Neuralink สามารถควบคุมเคอร์เซอร์และเล่นเกมบนคอมพิวเตอร์ได้สำเร็จ (Gielas, 2025; Alwazzan, 2024; Janarthanan et al., 2024; Bhattacharya & Bhattacharya, 2024) เป็นสิ่งที่บ่งชี้ว่าการหลอมรวมระหว่างปัญญาประดิษฐ์และระบบประสาทกำลังจะกลายเป็นความจริงในอนาคตอันใกล้

ในภาพรวม เทคโนโลยีเหล่านี้ไม่ใช่เพียงการพัฒนาในเชิงฟังก์ชัน แต่คือการ เปลี่ยนแปลงเชิงคุณภาพของสิ่งที่เราเคยเข้าใจว่าเป็น “ความสามารถของมนุษย์” ด้วย AI ที่สามารถปฏิบัติภารกิจเชิงซับซ้อน คำนวณวิเคราะห์ และเชื่อมโยงเข้ากับร่างกายมนุษย์ได้โดยตรง บริบทของการเรียนรู้จึงไม่อาจยึดติดอยู่กับแนวคิดเดิมที่เน้นการถ่ายทอดความรู้จากครูสู่ผู้เรียน หากแต่ต้องมุ่งสู่การออกแบบระบบที่เปิดให้ผู้เรียน “เรียนรู้ร่วมกับ AI” และ

ฝึกฝนทักษะใหม่ที่เป็นไปในโลกซึ่งความรู้มีอยู่ทุกที่ และผู้กระทำการเรียนรู้ไม่จำเป็นต้องเป็นมนุษย์เพียงฝ่ายเดียวอีกต่อไป

### ความท้าทายที่ครูและระบบการศึกษาต้องเผชิญ

การเข้ามาของเทคโนโลยีผู้ช่วยอัจฉริยะ (Intelligent Agents) เช่น ChatGPT Agent และการพัฒนา Neurotechnology อย่าง Neuralink มิได้เพียงเปลี่ยนวิธีที่ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ แต่ยังท้าทายรากฐานของ “บทบาทครู” และ “โครงสร้างระบบการศึกษา” อย่างลึกซึ้ง ครูในยุคนี้มิอาจทำหน้าที่เพียงเป็นผู้ถ่ายทอดเนื้อหาหรือควบคุมห้องเรียน หากแต่ต้องรับบทบาทใหม่ในฐานะ “ผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้” ที่สามารถประสานความสามารถของมนุษย์กับศักยภาพของ AI ได้อย่างสร้างสรรค์และมีจริยธรรม

ประการแรก บทบาทของครูในฐานะ “แหล่งความรู้” กำลังถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีที่สามารถสังเคราะห์ ตอบคำถาม และสร้างองค์ความรู้ได้ในเวลาอันรวดเร็ว โดยไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการสอนแบบดั้งเดิมอีกต่อไป GPT-5 และ Agent-based AI สามารถช่วยผู้เรียนวางแผนงาน สร้างโปรแกรม สรุปบทความ และเขียนรายงานด้วยตนเอง (Chawla et al., 2024; Schorcht et al., 2024) ความสามารถเช่นนี้อาจทำให้ผู้เรียนตั้งคำถามต่อความจำเป็นของการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม และนำไปสู่การลดความศรัทธาในบทบาทครูหากระบบการศึกษาไม่สามารถปรับตัวให้เท่าทันบริบทที่เปลี่ยนแปลง

ประการที่สอง ครูต้องเผชิญกับความท้าทายด้าน “การออกแบบการเรียนรู้ที่ไม่สามารถถูกแทนที่ด้วย AI” (Aly et al., 2025; Mavridi, 2025) ซึ่งหมายถึงการมุ่งเน้นกิจกรรมที่ต้องใช้การคิดเชิงระบบ การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม การพิจารณาด้านคุณธรรม และการสร้างสรรค์ที่มีความหมายส่วนบุคคล (Personal Meaning-Making) ครูต้องสร้างพื้นที่ปลอดภัยในการเรียนรู้เชิงทดลอง สร้างคำถามแทนคำตอบ และสนับสนุนให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกับเทคโนโลยีอย่างมีจริยธรรมและสำนึก (Bing and Leong, 2025)



ประการที่สาม ระบบการศึกษาจะต้องรับมือกับความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลที่อาจรุนแรงขึ้น หากการเข้าถึงเทคโนโลยี AI และเครื่องมืออัจฉริยะจำกัดเฉพาะในกลุ่มโรงเรียนหรือนักเรียนที่มีทรัพยากร (Makinde et al., 2024) การใช้งาน AI อย่างทั่วถึงจะกลายเป็น “ความเหลื่อมล้ำเชิงระบบ” (Systemic Inequality) ที่กระทบต่อความเป็นธรรมทางการศึกษา ครูในพื้นที่ชนบทหรือโรงเรียนขนาดเล็กอาจขาดโอกาสในการฝึกอบรมหรือเข้าถึงเทคโนโลยีเหล่านี้อย่างเพียงพอ

ประการที่สี่ ความท้าทายด้านจริยธรรมและความรับผิดชอบของการใช้ AI ในห้องเรียนยังเป็นประเด็นสำคัญที่ขาดกรอบกำกับที่ชัดเจน การให้ AI ช่วยตรวจการบ้าน แนะนำเนื้อหา หรือสร้างบทเรียนโดยอัตโนมัติ อาจก่อให้เกิดคำถามด้านความโปร่งใส ความเป็นเจ้าของทางวิชาการ และการละเมิดความเป็นส่วนตัวของข้อมูลผู้เรียน ซึ่งเป็นประเด็นที่ระบบการศึกษาไทยยังไม่ได้เตรียมความพร้อมเชิงนโยบายและหลักปฏิบัติอย่างเป็นระบบ (Radanliev, 2025; Bhimavarapu, 2025; Sargiotis, 2024; Cheong, 2024)

ประการที่ห้า ครูจำนวนมากยังขาดความเชื่อมั่นในตนเองว่าจะสามารถแข่งขันหรือปรับตัวต่อเทคโนโลยีได้ทัน สภาพจิตวิทยาของครูที่รู้สึก “ถูกทำให้ล้าสมัย” อาจนำไปสู่ความเหนื่อยล้า (Burnout) หรือการต้านทานต่อการเปลี่ยนแปลง หากระบบสนับสนุนทางวิชาชีพไม่สามารถสร้างความมั่นใจและให้พื้นที่ในการพัฒนาอย่างเป็นธรรมและต่อเนื่อง (Yulianti et al., 2024)

ความท้าทายที่ครูและระบบศึกษากำลังเผชิญในยุคของ AI อัจฉริยะไม่ใช่เพียงประเด็นด้านการเรียนรู้การใช้เครื่องมือใหม่ ๆ เท่านั้น หากแต่เป็นการเปลี่ยนบทบาท ภารกิจ และวิธีคิดที่มีต่อ “ความเป็นครู” และ “ความหมายของการศึกษา” อย่างลึกซึ้ง หากระบบการศึกษาไม่สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงนี้ได้ทัน อาจเกิดความล้าหลังเชิงโครงสร้างซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อศักยภาพของผู้เรียนในระยะยาว การตระหนักถึงความท้าทายรอบด้าน พร้อมทั้งมีแนวทางรับมืออย่างมีวิสัยทัศน์ จึงเป็นสิ่งจำเป็นต่อการนำพาการศึกษาไปสู่อนาคตที่ยั่งยืนและมีความหมาย

## โอกาสในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะของมนุษย์

แม้เทคโนโลยีผู้ช่วยอัจฉริยะจะนำมาซึ่งความท้าทายที่ครูและระบบการศึกษาต้องเผชิญ แต่ในอีกด้านหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงครั้งนี้ก็เปิดโอกาสใหม่อย่างมหาศาลในการออกแบบการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง ยืดหยุ่น และสอดคล้องกับศักยภาพเฉพาะตัวของผู้เรียน เทคโนโลยี AI ที่มีสามารถในการปรับตัวและสร้างเนื้อหาแบบเฉพาะบุคคล (Personalized Content Generation) ได้อย่างทันที่นั้น ถือเป็นเครื่องมือที่เอื้อต่อการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในระดับที่ไม่เคยมีมาก่อน (S, 2025; Reddy et al., 2025; Abrar et al., 2025; Mario et al., 2025; Nabhani et al., 2025)

ประการแรก AI agent สามารถสนับสนุนการเรียนรู้แบบ Personalized Learning ได้อย่างแท้จริง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในจังหวะของตนเอง เลือกเนื้อหาที่สนใจ และได้รับคำแนะนำหรือ Real-Time Feedback จากระบบอัตโนมัติ (Salameh, 2025) ซึ่งแตกต่างจากห้องเรียนแบบดั้งเดิมที่มีโครงสร้างตายตัวและไม่สามารถตอบสนองความหลากหลายของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้ในลักษณะนี้ยังช่วยปลูกฝัง “ความเป็นเจ้าของการเรียนรู้” (Learning Ownership) ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ประการที่สอง การปรากฏขึ้นของผู้ช่วยอัจฉริยะยังส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะใหม่ที่มีคุณค่าเหนือกว่าการจำหรือการทำตาม (Bennett & Abusalem, 2024; Shahri et al., 2024) ได้แก่

- Metacognition คือการเรียนรู้เท่าทันกระบวนการคิดของตนเอง
- Critical AI Literacy คือการทำความเข้าใจและ ตั้งคำถามต่อข้อมูลหรือผลลัพธ์ที่ได้จาก AI และ
- Human-AI Collaboration คือความสามารถในการทำงานร่วมกับ AI ในฐานะ “หุ้นส่วนทางปัญญา” แทนที่จะมองว่าเป็นเพียงเครื่องมือ

ทักษะเหล่านี้ไม่เพียงแต่ทำให้ผู้เรียนปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ใหม่ ๆ แต่ยังสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานในอนาคต ซึ่งให้ความสำคัญกับ Soft Skills ด้านการวิเคราะห์ การสื่อสาร



และการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าความรู้เชิงท่องจำ

ประการที่สาม ChatGPT Agent และระบบที่คล้ายคลึงกันช่วยเปิดโลกของ “การเรียนรู้แบบลงมือทำ” (Learning by Doing) ผ่านการจำลองสถานการณ์ การสร้างต้นแบบ (Prototyping) และการทดลองเชิงระบบ ผู้เรียนสามารถใช้ Agent เพื่อสร้างสรรค์โครงการของตนเอง เช่น สร้างเว็บไซต์ ทดสอบแอปพลิเคชัน วิเคราะห์ข้อมูล หรือตอบโจทย์วิจัยเบื้องต้น (Santos, 2023; Al-Jahwari & Yousif, 2025) ด้วยความสามารถที่ไม่ต้องอาศัยทักษะทางเทคนิคขั้นสูง สิ่งนี้ช่วยลดอุปสรรคในการลงมือสร้างนวัตกรรม ทำให้การเรียนรู้มีความหมายและใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง

ประการที่สี่ การพัฒนาเทคโนโลยีแบบฝังสมอง (เช่น Neuralink) ยังเป็นสัญญาณว่าในอนาคต อาจเกิดรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ที่ “ไม่ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบเดิม” เช่น การเข้าถึงข้อมูลหรือควบคุมระบบดิจิทัล ด้วยความคิดเพียงอย่างเดียว (Janarthanan et al., 2024) แม้แนวคิดนี้จะยังอยู่ในระยะเริ่มต้น แต่ก็สะท้อนว่า “ศักยภาพของมนุษย์ในการเรียนรู้” กำลังได้รับการขยายขอบเขตด้วยเทคโนโลยีอย่างที่ไม่เคยเป็นมาก่อน

ประการที่ห้า การเปิดโอกาสให้มนุษย์เรียนรู้ร่วมกับ AI ยังช่วยกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาความสามารถเฉพาะทาง (Specialized Expertise) ที่มีคุณค่าในยุคดิจิทัล (Järvelä et al., 2025) เช่น การออกแบบการเรียนรู้ด้วย AI การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลจากระบบอัจฉริยะ การวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียนจากปฏิสัมพันธ์กับ Agent ตลอดจนการสร้างเครื่องมือการเรียนรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับแนวคิดแบบ Human-Centered Learning (Belle et al., 2025)

เทคโนโลยีผู้ช่วยอัจฉริยะมิได้เปลี่ยนแปลงเพียงสิ่งที่ผู้เรียนต้องรู้ แต่ยังได้เปลี่ยนวิธีที่มนุษย์เรียนรู้และเข้าถึงศักยภาพของตนเอง การตอบรับคลื่นเทคโนโลยีด้วยความเข้าใจและการใช้ประโยชน์อย่างมีวิจารณญาณจะช่วยให้ระบบการศึกษาสามารถใช้ AI เป็นกลไกในการเสริมสร้างพลังการเรียนรู้ของมนุษย์ ไม่ใช่เป็นเพียงเครื่องมือเพื่อความสะดวก แต่คือเครื่องมือเพื่อปลดล็อกความสามารถที่ลึกซึ้งและเฉพาะตัว ของผู้เรียนในโลก

อนาคต

### ข้อเสนอแนะเชิงระบบสำหรับการศึกษานในอนาคต

การปรากฏขึ้นของเทคโนโลยีผู้ช่วยอัจฉริยะ (Intelligent Agents) และนวัตกรรมประสาทเทคโนโลยี (Neurotechnology) ไม่เพียงเปลี่ยนแปลงวิธีที่มนุษย์เรียนรู้ แต่ยังท้าทายโครงสร้างพื้นฐานของระบบการศึกษาทั้งด้านหลักสูตร การสอน การประเมินผล และการพัฒนาครู หากระบบการศึกษายังคงยึดติดกับกรอบคิดแบบเดิม อาจไม่สามารถเตรียมผู้เรียนให้พร้อมไปกับโลกอนาคตที่เปลี่ยนแปลงรวดเร็วและมีความซับซ้อนสูงได้ จึงเสนอแนวทางเชิงระบบเพื่อรองรับการศึกษาในยุค AI ดังนี้

1. ปรับหลักสูตรจาก “การถ่ายทอดเนื้อหา” สู่ “การพัฒนาสมรรถนะเชิงลึก”

หลักสูตรในอนาคตควรเคลื่อนจากการจัดโครงสร้างตามเนื้อหาวิชา ไปสู่การออกแบบตามสมรรถนะ (Competency-Based Curriculum) ที่เน้นทักษะเชิงลึก เช่น การคิดวิเคราะห์ขั้นสูง การสื่อสารข้ามวัฒนธรรม การร่วมมือกับ AI และการกำกับตนเองในการเรียนรู้ (Self-Regulated Learning) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ควรส่งเสริมการเรียนรู้ข้ามศาสตร์ (Interdisciplinary Learning) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนจริงในชีวิต

2. พัฒนาครูให้เป็น “ผู้ออกแบบการเรียนรู้แห่งอนาคต” ไม่ใช่แค่ “ผู้สอนในห้องเรียน”

บทบาทของครูควรเปลี่ยนจาก “ผู้สื่อความรู้” มาเป็น “ผู้ออกแบบระบบนิเวศการเรียนรู้” (Learning Ecosystem Designer) ที่สามารถจัดการกับความหลากหลายของผู้เรียนและใช้ AI เป็นผู้ช่วยในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย ครูควรได้รับการพัฒนาทักษะด้าน AI Literacy, Learning Analytics, Instructional Design และจริยธรรมของการใช้เทคโนโลยี ทั้งนี้ ควรมีนโยบายสนับสนุนการเรียนรู้ของครูแบบ Personalized เช่น ระบบ Micro-credential, การเรียนรู้แบบเปิด และชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

3. ปรับรูปแบบการประเมินผลจาก “การวัดผลลัพธ์” เป็น “การวัดกระบวนการและสมรรถนะที่



ยั่งยืน”

การประเมินผลในอนาคตควรเน้นที่ การพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในระยะยาว แทนการวัดผลคะแนนหรือการสอบปลายภาคเพียงอย่างเดียว ควรส่งเสริมการประเมินแบบต่อเนื่อง เช่น e-Portfolio, Performance-Based Assessment, Peer Feedback และการประเมินโดยใช้ข้อมูลจากระบบ AI เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ ทั้งนี้ การประเมินควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนตนเอง และมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ของตนเอง

4. พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและนโยบายเพื่อการเข้าถึงเทคโนโลยีอย่างทั่วถึง

เพื่อไม่ให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาในยุค AI ยิ่งเพิ่มช่องว่างความเหลื่อมล้ำ รัฐและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานด้านดิจิทัลอย่างครอบคลุม โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกล เช่น การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตความเร็วสูง อุปกรณ์เรียนรู้ดิจิทัล และระบบคลาวด์เพื่อการศึกษา พร้อมทั้งจัดตั้งกลไกสนับสนุนครูและผู้บริหารในโรงเรียนขนาดเล็กหรือด้อยโอกาส ให้สามารถเข้าถึงองค์ความรู้และเครื่องมือที่จำเป็นในการปรับตัว

5. สร้างกรอบจริยธรรมและระบบกำกับการใช้ AI ในการศึกษา

แม้เทคโนโลยี AI จะเปิดโอกาสให้การศึกษาเข้าถึงได้ง่ายขึ้นและมีความแม่นยำสูงขึ้น แต่หากไม่มีกรอบจริยธรรมที่ชัดเจน อาจก่อให้เกิดปัญหา เช่น การละเมิดความเป็นส่วนตัวของผู้เรียน ความเอนเอียงของอัลกอริทึม หรือการพึ่งพาเทคโนโลยีมากเกินไป ดังนั้นควรมีการพัฒนากรอบนโยบายและแนวปฏิบัติในการใช้ AI ที่เน้นความรับผิดชอบ ความโปร่งใส และความเป็นธรรม ทั้งในระดับโรงเรียน สถานศึกษา และระดับประเทศ

6. ส่งเสริมวัฒนธรรม “การเรียนรู้ตลอดชีวิต” ที่เชื่อมโยงมนุษย์กับเทคโนโลยีอย่างกลมกลืน

ในโลกที่การเรียนรู้ไม่จำกัดอยู่ในห้องเรียนหรือช่วงวัย ระบบการศึกษาควรสนับสนุนการเรียนรู้แบบเปิดและต่อเนื่อง ผ่านแพลตฟอร์มที่หลากหลาย เช่น MOOCs ระบบเรียนรู้ผ่านเกม แพลตฟอร์ม AI ที่ปรับให้เหมาะกับผู้เรียนแต่ละคน และกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้

(Learning Community) ที่ผสมผสานทั้งโลกจริงและโลกเสมือน ผู้เรียนควรถูกปลูกฝังให้เห็นว่าการเรียนรู้คือ “วิถีชีวิต” มากกว่าเพียงการผ่านหลักสูตร

การสร้างระบบการศึกษาที่ยั่งยืนภายใต้บริบทของ AI และเทคโนโลยีอัจฉริยะ จำเป็นต้องเริ่มต้นจากการรื้อสร้างโครงสร้างเดิมและวางวิสัยทัศน์ใหม่ที่มุ่งเน้นให้มนุษย์เป็นผู้ออกแบบอนาคตร่วมกับเทคโนโลยี แทนที่จะเป็นผู้ถูกนำโดยมัน ความเปลี่ยนแปลงนี้เรียกร้องทั้งความกล้าหาญทางนโยบาย การลงทุนเชิงโครงสร้าง และการเสริมสร้างพลังวิชาชีพของครูให้ทันรู้ พร้อมก้าวขึ้นเป็นผู้นำแห่งการเปลี่ยนแปลงเพื่ออนาคตของการเรียนรู้ในศตวรรษใหม่

## บทสรุป

การเปลี่ยนแปลงอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในยุคปัจจุบัน โดยเฉพาะการพัฒนาของ GPT-5, ChatGPT Agent และเทคโนโลยีเชื่อมต่อสมองมนุษย์อย่าง Neuralink ได้ส่งผลกระทบต่อบทบาทของ AI ชัยบัจาก “ผู้ให้คำตอบ” ไปสู่ “ผู้กระทำ” ที่สามารถปฏิบัติงานเชิงซับซ้อนได้อย่างอัตโนมัติและมีประสิทธิภาพ การเปลี่ยนผ่านครั้งนี้ได้รื้อสร้างภูมิทัศน์การเรียนรู้ใหม่ ที่ท้าทายต่อทั้งครู ผู้เรียน และระบบการศึกษาทั้งในเชิงโครงสร้างและแนวคิด

บทความนี้ได้เสนอให้มองสถานการณ์ดังกล่าวในเชิงวิพากษ์อย่างสร้างสรรค์ โดยระบุถึงความท้าทายสำคัญที่ครูและระบบการศึกษาต้องเผชิญ ได้แก่ การเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้ถ่ายทอดความรู้สู่ผู้ออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้ การพัฒนาแบบแผนการสอนที่ไม่สามารถถูกแทนที่โดย AI การจัดการกับความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยี และการสร้างกรอบจริยธรรมสำหรับการใช้ AI ในห้องเรียน ขณะเดียวกัน เทคโนโลยีผู้ช่วยอัจฉริยะยังเปิดโอกาสให้เกิดรูปแบบการเรียนรู้ใหม่ที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะแห่งอนาคต ทั้งในด้านการคิดเชิงระบบ การเรียนรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารกับ AI และการประสานพลังระหว่างมนุษย์กับเทคโนโลยีอย่างกลมกลืน

ข้อเสนอเชิงระบบที่นำเสนอในบทความ ได้แก่ การปฏิรูประบบหลักสูตรให้เน้นสมรรถนะเชิงลึก การ



พัฒนาครูให้เป็นผู้ออกแบบการเรียนรู้แห่งอนาคต การ  
ปรับระบบประเมินผลให้สะท้อนทักษะที่ยั่งยืน การ  
ส่งเสริมโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลที่เท่าเทียม การกำหนด  
กรอบจริยธรรมในการใช้ AI และการสร้างวัฒนธรรมการ  
เรียนรู้ตลอดชีวิต โดยยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลางของการ  
เปลี่ยนแปลง

กล่าวโดยสรุป โลกของการศึกษาในยุคของผู้ช่วย  
อัจฉริยะมิใช่เพียงการพัฒนาเทคโนโลยีให้ก้าวหน้า แต่คือ  
การพัฒนามนุษย์ให้สามารถอยู่ร่วมและทำงานกับ

เทคโนโลยีอย่างมีความหมาย ครูต้องไม่ใช่เพียงผู้ตาม  
เทคโนโลยี แต่ต้องกลายเป็น “ผู้กำหนดทิศทางการ  
เรียนรู้” ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการปลดปล่อย  
ศักยภาพของมนุษย์ ในขณะที่ผู้เรียนต้องไม่ใช่เพียงผู้รับ  
ความรู้จาก AI แต่เป็นผู้มีความสามารถในการกำกับการ  
เรียนรู้ของตนเอง รู้เท่าทันเทคโนโลยี และเรียนรู้ตลอด  
ชีวิตเพื่อรับมือกับอนาคตที่เปลี่ยนแปลงอย่างไม่หยุดยั้ง

### เอกสารอ้างอิง

- Abrar, M., Aboraya, W., Khaliq, R., Subramanian, K., Husaini, Y. and Husaini, M. (2025). AI-powered learning pathways: Personalized learning and dynamic assessments. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 16(1), Article 145. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2025.0160145>
- Al-Jahwari, M. and Yousif, M. (2025). The impact of AI tools on education: ChatGPT in focus. *Artificial Intelligence & Robotics Development Journal*. <https://doi.org/10.52098/airdj.20244430>
- Alwazzan, A. (2024). Brain-computer interface: The construction of artificial highways. *Pakistan BioMedical Journal*, 7(2), Article 1037. <https://doi.org/10.54393/pbmj.v7i02.1037>
- Aly, A., Setiadi, S. and Zuriyati, Z. (2025). Exploring AI's ethical impact on teacher-student dynamics in English language learning. *Journal La Edusci*. <https://doi.org/10.37899/journallaedusci.v6i1.1703>
- Amiri, S. (2025). Digital transformations in education: Research insights for 21st-century learning. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5194886>
- Bennett, L. and Abusalem, A. (2024). Artificial intelligence (AI) and its potential impact on the future of higher education. *Athens Journal of Education*. <https://doi.org/10.30958/aje.11-3-2>
- Bhattacharya, S. and Bhattacharya, K. (2024). Brain computer interface—Its possible clinical applications. *Indian Journal of Surgery*. <https://doi.org/10.1007/s12262-024-04068-z>
- Bhimavarapu, M. (2025). Navigating the complex landscape of AI ethics and privacy. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 26(1), Article 1085. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2025.26.1.1085>
- Bing, Z. and Leong, W. (2025). Ethical design of AI for education and learning systems. *ASM Science Journal*. <https://doi.org/10.32802/asmscj.2025.1917>
- Chawla, C., Chatterjee, S., Gadadinni, S., Verma, P. and Banerjee, S. (2024). Agentic AI: The building blocks of sophisticated AI business applications. *Journal of AI, Robotics & Workplace Automation*. <https://doi.org/10.69554/xehz1946>



- Cheong, B. (2024). Transparency and accountability in AI systems: Safeguarding wellbeing in the age of algorithmic decision-making. *Frontiers in Human Dynamics*, 4, Article 1421273. <https://doi.org/10.3389/fhumd.2024.1421273>
- Gielas, A. (2025). Man, hibernating animals, and poikilothermic fish: The present and future of BCI technology. *Journal of Special Operations Medicine: A Peer Reviewed Journal for SOF Medical Professionals*. <https://doi.org/10.55460/FA29-NVKE>
- Hu, P. and Ying, X. (2025). Unified mind model: Reimagining autonomous agents in the LLM era. *arXiv, abs/2503.03459*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.03459>
- Huapaya, E., Chucos, G., Sosa, E. and Meza, M. (2025). Disruptive technologies in the university curriculum: Use of artificial intelligence. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 14(1), Article 30450. <https://doi.org/10.11591/ijere.v14i1.30450>
- Janarthanan, S., Sharma, S., Akilash, K. and Khan, M. (2024). Neuralink: Advancing brain-machine interfaces for enhanced human-machine interaction. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(5), Article 29799. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i05.29799>
- Järvelä, S., Zhao, G., Nguyen, A. and Chen, H. (2025). Hybrid intelligence: Human-AI coevolution and learning. *British Journal of Educational Technology*, 56(5), 455–468. <https://doi.org/10.1111/bjet.13560>
- Joe, S. S. A. (2025). Human-AI collaboration in education using leveraging deep learning and natural language processing to enhance personalized learning systems. *ICTACT Journal on Soft Computing*, 15(2), Article 0512. <https://doi.org/10.21917/ijsc.2025.0512>
- Liu, H. and Zhang, Y. (2025). AI-empowered model innovation and adaptation in innovation and entrepreneurship education: An exploration based on multimodal learning scenarios. *Asia Pacific Economic and Management Review*, 2(3), Article 318. <https://doi.org/10.62177/apemr.v2i3.318>
- Mady, A. and Niese, B. (2022). Augmenting AI and human capabilities in competency-based learning. In *Proceedings of the 2022 Computers and People Research Conference* (pp. 1–9). ACM. <https://doi.org/10.1145/3510606.3550210>
- Makinde, S., Sulyman, B. and Ibrahim, A. (2024). Beyond borders: Leveraging technology to achieve sustainable development goals in education. *International Journal of Universal Education*. <https://doi.org/10.33084/ijue.v2i2.8586>
- Mario, L., González, P., Freddy, P., Mayorga, M., & Ivonne, J. (2025). Personalization of learning through artificial intelligence: An analysis of adaptive models in digital education. *Journal of Information Systems Engineering and Management*, 10(30s), Article 4922. <https://doi.org/10.52783/jisem.v10i30s.4922>
- Mavridi, S. (2025). Hype, fear, and everything in between: A critical typology of responses to AI and their implications for language teacher education. *Technology in Language Teaching & Learning*, 7(2), 103219. <https://doi.org/10.29140/tltl.v7n2.103219>



- Nabhani, F., Hamzah, M. and Abuhassna, H. (2025). The role of artificial intelligence in personalizing educational content: Enhancing the learning experience and developing the teacher's role in an integrated educational environment. *Contemporary Educational Technology*, 17(1), Article 16089. <https://doi.org/10.30935/cedtech/16089>
- Radanliev, P. (2025). AI ethics: Integrating transparency, fairness, and privacy in AI development. *Applied Artificial Intelligence*, 39(1), Article 2463722. <https://doi.org/10.1080/08839514.2025.2463722>
- Řebíková, B. (2024). Transformation or revolution? The role of artificial intelligence in the new era of learning. In *Proceedings of the 17th International Scientific Conference INPROFORUM* (pp. 312–318). <https://doi.org/10.32725/978-80-7694-053-6.47>
- Reddy, S. S., Girish, N., Kumar, A., Jahnavi, S., Manjunath, D. R. and Nandini, C. (2025). AI-driven personalized learning and content extraction: An emerging paradigm. *Journal of Information Security System and Cyber Criminology Research*, 1(3), Article 004. <https://doi.org/10.46610/joissccr.2024.v01i03.004>
- Salameh, W. (2025). Exploring the impact of AI-driven real-time feedback systems on learner engagement and adaptive content delivery in education. *International Journal of Science and Research Archive*. <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.14.2.0299>
- Santos, R. (2023). Enhancing chemistry learning with ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Claude as agents-to-think-with: A comparative case study. *arXiv, abs/2311.00709*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2311.00709>
- Sargiotis, D. (2024). Ethical AI in information technology: Navigating bias, privacy, transparency, and accountability. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4845268>
- Schorcht, S., Peters, F. and Kriegel, J. (2024). Communicative AI agents in mathematical task design: A qualitative study of GPT network acting as a multi-professional team. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 10(1), Article 00161. <https://doi.org/10.1007/s40751-024-00161-w>
- Sengewald, T. and Tremmel, A. (2024). Teaching AI literacy for innovation: Work in progress. In *Proceedings of the 2024 Computers and People Research Conference* (pp. 145–149). ACM. <https://doi.org/10.1145/3632634.3655874>
- Shahri, H., Emad, M., Ibrahim, N., Rais, R. and Al-Fayoumi, Y. (2024). Elevating education through AI tutor: Utilizing GPT-4 for personalized learning. *2024 15th Annual Undergraduate Research Conference on Applied Computing (URC)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/urc62276.2024.10604578>
- Sun, W., Qin, M. and Yin, Z. (2024). Exploring educational transformation and innovation pathways in the era of artificial intelligence. In *Proceedings of the 2024 International Conference on Artificial Intelligence and Future Education* (pp. 210–215). ACM. <https://doi.org/10.1145/3708394.3708452>
- The Rise of Intelligence. (2025, September 2). *GPT-5, ChatGPT Agent, Neuralink ปฐมบท Superhuman* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=VrBlrpnqNkc>



Yulianti, P., Handayanto, A. and Miyono, N. (2024). Self-efficacy, competence in technology information and computers, and burnout: What is the profile for teachers? *Journal An-Nafs: Kajian Penelitian Psikologi*. <https://doi.org/10.33367/psi.v9i1.5>