

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

การพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของระบบอาจารย์นิเทศอัจฉริยะแบบพหุตัวแทน

เพื่อเสริมสมรรถนะการสอนของนักศึกษาครู

Development and Evaluation of a Multi-Agent AI Mentoring System

to Enhance Teaching Competency of Student Teachers

นายจักรพงษ์ นิลพงษ์

นักศึกษาระดับปริญญาเอกสาขาวิชาเทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

บทคัดย่อ

การนิเทศการสอนเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพของนักศึกษาครู อย่างไรก็ตาม ระบบการนิเทศในประเทศไทยกำลังเผชิญกับวิกฤตด้านอัตราส่วนอาจารย์นิเทศต่อนักศึกษาครูที่สูง ประกอบกับข้อจำกัดด้านระยะทางในการเดินทางไปนิเทศนักศึกษาที่กระจายอยู่ทั่วประเทศ ในขณะที่ระบบปัญญาประดิษฐ์แบบตัวแทนเดี่ยว (Single-Agent) เช่น ChatGPT แม้จะเข้าถึงง่ายและรองรับผู้ใช้จำนวนมาก แต่มีข้อจำกัดด้านการสร้างข้อมูลคลาดเคลื่อน (Hallucination) ขาดความลึกซึ้งทางทฤษฎี และให้คำแนะนำที่กว้างเกินไป

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบอาจารย์นิเทศอัจฉริยะแบบพหุตัวแทน (Intelligent Multi-Agent Mentoring System: IMAMS) บนฐานกรอบแนวคิด IMAMA (Intelligent Multi-Agent Mentoring Architecture) ที่บูรณาการทฤษฎีกิจกรรม (Activity Theory) เข้ากับสถาปัตยกรรมระบบพหุตัวแทนแบบ von Neumann 2) ศึกษาผลของระบบ IMAMS ต่อสมรรถนะการสอนและการสะท้อนคิดของนักศึกษาครู เปรียบเทียบกับระบบ AI แบบตัวแทนเดี่ยวและการนิเทศแบบปกติ 3) ประเมินความน่าเชื่อถือของระบบในการลดอัตราการเกิด Hallucination ผ่านกลไกการตรวจสอบไขว้ระหว่างตัวแทน และ 4) ประเมินศักยภาพในการขยายผลและผลกระทบต่อภาระงานของอาจารย์นิเทศ

การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงออกแบบ (Design-Based Research: DBR) ร่วมกับการวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ใช้ระบบ IMAMS (n=30) กลุ่มเปรียบเทียบที่ใช้ระบบ AI แบบตัวแทนเดี่ยว (n=30) และกลุ่มควบคุมที่รับการนิเทศแบบปกติ (n=30) ระยะเวลาดำเนินการ 10 สัปดาห์ในช่วงฝึกประสบการณ์

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

วิชาชีพ เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แบบประเมินสมรรถนะการสอนตามกรอบ TPA (Teaching Performance Assessment) 5 มิติ ได้แก่ การวางแผน การจัดการเรียนรู้ การจัดการชั้นเรียน การวัดและประเมินผล และคุณลักษณะความเป็นครู แบบวัดการรับรู้ความสามารถตนเองของครู (TSES) แบบวิเคราะห์ระดับการสะท้อนคิด และตัวชี้วัดประสิทธิภาพเชิงเทคนิคของระบบ

ระบบ IMAMS ออกแบบให้ประกอบด้วยตัวแทนเฉพาะทาง 5 ตัว ได้แก่ ตัวแทนผู้เชี่ยวชาญด้านครุศาสตร์ (Pedagogy Expert) ทำหน้าที่วิเคราะห์แผนการสอนและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ ตัวแทนสังเกตการณ์ (Observation Agent) วิเคราะห์พฤติกรรมการสอนและปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ตัวแทนประเมินผล (Assessment Agent) ประเมินตามเกณฑ์มาตรฐาน TPA ตัวแทนให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback Agent)

คำสำคัญ: ระบบพหุตัวแทน; อาจารย์นิเทศอัจฉริยะ; สมรรถนะการสอน; นักศึกษาคู;
ปัญญาประดิษฐ์ทางการศึกษา; ทฤษฎีกิจกรรม

1. บทนำ

การผลิตครูที่มีคุณภาพเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาระบบการศึกษาในทุกประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคที่เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) กำลังเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้และการสอนอย่างรวดเร็ว การเตรียมความพร้อมนักศึกษาคูให้มีสมรรถนะการสอนที่เพียงพอพร้อมจึงเป็นภารกิจที่ทำทนายยิ่ง ระบบการนิเทศการสอน (Teaching Supervision) ถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะครู โดยอาจารย์นิเทศทำหน้าที่ให้คำปรึกษา สังเกตการสอน ประเมินผล และให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อพัฒนานักศึกษาคูอย่างต่อเนื่อง [1], [2]

อย่างไรก็ตาม ระบบการนิเทศการสอนในปัจจุบันกำลังเผชิญกับวิกฤตด้านขนาด (Scalability Crisis) อย่างรุนแรง จากข้อมูลของ Karo และ Petsangsri [3] พบว่าอัตราส่วนอาจารย์นิเทศต่อนักศึกษาคูในประเทศไทยอยู่ที่ประมาณ 1:30 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่เหมาะสม (1:8) ถึง 3-4 เท่า ส่งผลให้เกิดปัญหาสำคัญหลายประการ ได้แก่ การสังเกตการสอนไม่สม่ำเสมอ (Infrequent observations) การให้ข้อมูลป้อนกลับล่าช้า (Delayed feedback) และมาตรฐานการประเมินไม่คงที่ (Inconsistent standards) ปัญหาเหล่านี้ทวีความรุนแรงมากขึ้นในพื้นที่ห่างไกลและภาคใต้ของประเทศไทย ซึ่งมีข้อจำกัดด้านระยะทางและทรัพยากรบุคลากร

ผลกระทบของปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นจากงานวิจัยหลายชิ้นที่ชี้ว่านักศึกษาคูเผชิญกับสถานะ "โดดเดี่ยวทางวิชาชีพ" (Professional isolation) ขาดคำแนะนำที่ทันเวลาที่ในช่วงเวลาที่ต้องการมากที่สุด ซึ่ง Chan และ Hu [2] ระบุว่า การรอคอยคำปรึกษาเป็นคอขวดสำคัญใน

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

กระบวนการเรียนรู้ ทำให้ไม่เม่นต็มในการพัฒนาทักษะการสอนสะตุดลง และบั่นทอนศักยภาพของนักศึกษาในการทำงานเชิงรุกและต่อเนื่อง

เทคโนโลยีในปัจจุบัน เช่น ระบบบริหารจัดการการเรียนรู้ (LMS) การประชุมทางไกล (Video conferencing) และระบบ E-Mentoring แม้จะช่วยอำนวยความสะดวกในการสื่อสาร แต่ยังคงเป็นเพียง "ท่อส่งข้อมูล" (Pipe) มากกว่า "ตัวประมวลผล" (Processor) กล่าวคือ เทคโนโลยีเหล่านี้ยังต้องพึ่งพามนุษย์ในการคิดวิเคราะห์และให้คำแนะนำ ไม่สามารถขยายขนาดการทำงานได้จริง (Scalability) และไม่ได้ช่วยลดภาระงานของอาจารย์ แต่เพียงเปลี่ยนรูปแบบการทำงานเท่านั้น [4]

ความก้าวหน้าของปัญญาประดิษฐ์ โดยเฉพาะโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Models: LLMs) อาทิ GPT-4 และ Claude ได้เปิดโอกาสใหม่ในการแก้ปัญหาดังกล่าว งานวิจัยล่าสุดแสดงให้เห็นว่าระบบ AI สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนได้ [5], [6] อย่างไรก็ตาม ระบบ AI แบบตัวแทนเดี่ยว (Single-Agent) มีข้อจำกัดสำคัญ ได้แก่ การให้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อน (Hallucination) ขาดความลึกซึ้งทางครุศาสตร์ และให้คำแนะนำที่กว้างเกินไป ไม่เฉพาะเจาะจงกับบริบทการเรียนรู้

สถาปัตยกรรมระบบพหุตัวแทน (Multi-Agent System: MAS) เป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้ตัวแทน AI หลายตัวที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านทำงานร่วมกัน ซึ่ง Maldonado และคณะ [7] ให้นิยามว่าเป็นสถาปัตยกรรมที่ใช้ Agent หลายตัวทำงานประสานกันเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อน แนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาผ่านกรอบแนวคิด MetaGPT ของ Hong และคณะ [8] ที่ใช้ Standard Operating Procedures (SOPs) เหมือนทีมงานมนุษย์ และ von Neumann Multi-Agent System Framework ของ Jiang และคณะ [9] ที่ประยุกต์โครงสร้างคอมพิวเตอร์ (Control, Logic, Storage) สู่ออกแบบระบบการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรมพบช่องว่างการวิจัยที่สำคัญคือ ยังไม่มีระบบใดที่บูรณาการความสามารถในการขยายผล (Scalability) เข้ากับความน่าเชื่อถือของผู้เชี่ยวชาญ (Reliability) ในการนิเทศการศึกษา งานวิจัยที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาระยะสั้น มุ่งเน้นเฉพาะผลลัพธ์ด้านความรู้ความเข้าใจ (Cognitive outcomes) โดยไม่ได้พัฒนาระบบเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการนิเทศการศึกษาเพื่อพัฒนาการให้คำปรึกษานักศึกษาในขณะที่ยาจารย์นิเทศที่ตัวจริงนั้นมีภารกิจงานอื่นและเป็นระบบเทคโนโลยีที่ให้บริการนักศึกษาได้อย่างต่อเนื่อง นักศึกษาสามารถเข้าถึงการให้คำปรึกษาจากปัญญาประดิษฐ์ในฐานะที่เป็นผู้ช่วยอัจฉริยะของอาจารย์นิเทศจริง นักศึกษาได้พัฒนาการการสะท้อนคิดจากการเรียนรู้ร่วมกับ Ai และ รวมถึงยังไม่มีการศึกษาประสิทธิผลของระบบในบริบทการศึกษาที่หลากหลาย [10], [11]

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

ด้วยเหตุนี้ การวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของระบบอาจารย์นิเทศอัจฉริยะแบบพหุตัวแทน (Intelligent Multi-Agent Mentoring System: IMAMS) โดยบูรณาการทฤษฎีกิจกรรม (Activity Theory) เข้ากับสถาปัตยกรรมระบบพหุตัวแทน เพื่อสร้างกรอบแนวคิดใหม่ที่เรียกว่า IMAMA (Intelligent Multi-Agent Mentoring Architecture) ระบบนี้ประกอบด้วยตัวแทน AI ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน 5 ตัว ได้แก่ Pedagogy Expert, Observation Agent, Assessment Agent, Feedback Agent และ QA/Critic Agent ที่ทำงานร่วมกันเพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับที่ถูกต้อง ครอบคลุม และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสมรรถนะการสอนของนักศึกษาครู

2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาสถาปัตยกรรมระบบอาจารย์นิเทศอัจฉริยะแบบพหุตัวแทน (IMAMS) ที่มีองค์ประกอบและกลไกการทำงานร่วมกันที่เหมาะสมเพื่อรองรับ Standard Operating Procedures (SOPs) สำหรับการนิเทศการสอน

2.2 เพื่อศึกษาผลของระบบ IMAMS ต่อสมรรถนะการสอน (Teaching Competency) และการสะท้อนคิด (Reflective Practice) ของนักศึกษาครูเปรียบเทียบกับการนิเทศปกติ

2.3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพทางเทคนิคของระบบ IMAMS ในการลดปัญหา Hallucination ของ LLMs ผ่านกลไก Cross-validation ระหว่าง Agent

2.4 เพื่อประเมินศักยภาพของระบบ IMAMS ในการขยายผล (Scalability) และผลกระทบต่อภาระงาน (Workload) ของอาจารย์นิเทศ

3 คำถามวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีคำถามวิจัยดังนี้

RQ1 (Architecture Design): องค์ประกอบและกลไกการทำงานร่วมกัน (Collaboration Mechanism) ที่เหมาะสมเพื่อรองรับ SOPs ของระบบอาจารย์นิเทศอัจฉริยะแบบพหุตัวแทนคืออะไร?

RQ2 (Educational Outcomes): ระบบ IMAMS ส่งผลต่อสมรรถนะการสอน (Teaching Competency) และการสะท้อนคิด (Reflective Practice) ของนักศึกษาครูแตกต่างจากการนิเทศปกติอย่างไร?

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

RQ3 (Quality & Hallucination): สถาปัตยกรรม Multi-Agent ช่วยลดปัญหา Hallucination ของ LLMs ได้อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่?

RQ4 (Scalability & Workload): การนำระบบ IMAMS ไปใช้จริงส่งผลกระทบต่อภาระงาน (Workload) ของอาจารย์นิเทศอย่างไร?

4. สมมติฐานการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีสมมติฐานการวิจัยดังนี้

H1 (Competency): กลุ่มทดลองที่ใช้ระบบ IMAMS มีคะแนนสมรรถนะการสอนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

H2 (Quality): ข้อมูลป้อนกลับจากระบบ Multi-Agent มีความถูกต้อง (Accuracy) และครอบคลุม (Comprehensiveness) สูงกว่าระบบ Single-Agent

H3 (Reliability): อัตราการเกิด Hallucination ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเนื่องจากการตรวจสอบระหว่าง Agent

H4 (Satisfaction): ความพึงพอใจของนักศึกษาสัมพันธ์กับความรวดเร็ว (Real-time) และความแม่นยำของระบบ

5 ขอบเขตการวิจัย

5.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 จำนวน 90 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ได้แก่ กลุ่มทดลอง (ใช้ระบบ IMAMS ร่วมกับการนิเทศแบบปกติ) กลุ่มเปรียบเทียบ (ใช้ระบบ Single-Agent AI ร่วมกับการนิเทศแบบปกติ) และกลุ่มควบคุม (รับการนิเทศแบบปกติเพียงอย่างเดียว)

5.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นศึกษาสมรรถนะการสอน 5 มิติ ตามกรอบ Teacher Performance Assessment (TPA) ได้แก่ การวางแผน (Planning) การจัดการเรียนรู้ (Delivery) การจัดการชั้นเรียน (Management) การประเมินผล (Assessment) และคุณลักษณะวิชาชีพ (Dispositions)

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

นอกจากนี้ยังศึกษาการสะท้อนคิด (Reflective Practice) และการรับรู้ความสามารถตนเอง (Self-Efficacy) ของนักศึกษาครู

5.3 ขอบเขตด้านระยะเวลา

การทดลองดำเนินการเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ในช่วงการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู (Practicum) โดยมีกรอบเวลาการวิจัยทั้งหมด 12 เดือน

5.4 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) คือ รูปแบบการนิเทศ (Mentoring Type) แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ IMAMS, Single-Agent AI และการนิเทศแบบปกติ ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ สมรรถนะการสอน (Teaching Competency) ระดับการสะท้อนคิด (Reflection Depth) การรับรู้ความสามารถตนเอง (Self-Efficacy) และประสิทธิภาพระบบ (System Performance)

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

ระบบอาจารย์นิเทศอัจฉริยะแบบพหุตัวแทน (IMAMS) หมายถึง ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ตัวแทนปัญญาประดิษฐ์ (AI Agent) หลายตัวทำงานร่วมกันเพื่อให้ข้อมูลป้อนกลับและคำแนะนำแก่นักศึกษาครูในการพัฒนาสมรรถนะการสอน โดยแต่ละตัวแทนมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน

สมรรถนะการสอน (Teaching Competency) หมายถึง ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ วัดจากกรอบ Teacher Performance Assessment (TPA) 5 มิติ

การสะท้อนคิด (Reflective Practice) หมายถึง กระบวนการคิดวิเคราะห์และประเมินประสบการณ์การสอนของตนเอง เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาการสอน แบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ Technical, Practical และ Critical Reflection

Hallucination หมายถึง ปรากฏการณ์ที่ระบบ AI สร้างข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง ไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง หรือเป็นข้อมูลเท็จ ซึ่งอาจส่งผลเสียต่อการเรียนรู้ของผู้ใช้

Cross-validation หมายถึง กลไกการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลโดยให้ตัวแทน AI หลายตัวตรวจสอบและยืนยันผลลัพธ์ร่วมกัน เพื่อลดความผิดพลาดและเพิ่มความน่าเชื่อถือ

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

8. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

8.1 ด้านทฤษฎี: ได้กรอบแนวคิด IMAMS (Intelligent Multi-Agent Mentoring System) ที่บูรณาการทฤษฎีกิจกรรมกับการออกแบบระบบพหุตัวแทน เป็นองค์ความรู้ใหม่สำหรับการประยุกต์ AI ในการนิเทศการสอน

8.2 ด้านปฏิบัติ: ได้ระบบต้นแบบ IMAMS ที่ใช้งานได้จริง สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนอาจารย์นิเทศ ลดภาระงานอาจารย์ และเพิ่มความถี่ในการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่นักศึกษาครู

8.3 ด้านระเบียบวิธี: ได้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการเปรียบเทียบระบบ Multi-Agent กับ Single-Agent ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการพัฒนาระบบ AI ในการศึกษาต่อไป

9. การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

9.1 แนวคิดเกี่ยวกับการนิเทศนักศึกษาครู

การนิเทศการสอน (Teaching Supervision) เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาวิชาชีพครู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเหลือ แนะนำ และสนับสนุนนักศึกษาครูให้มีสมรรถนะการสอนที่มีคุณภาพ การนิเทศที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างอาจารย์นิเทศและนักศึกษาครู ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การสังเกตการสอน การให้ข้อมูลป้อนกลับ การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ และการสะท้อนคิด [12], [13]

Tan และคณะ [10] ได้ทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ในการสอนและการพัฒนาวิชาชีพครู พบว่า 65% ของงานวิจัยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ AI ในการสอน ขณะที่ มีเพียง 35% ที่ศึกษาบทบาทของ AI ในการพัฒนาวิชาชีพครู ซึ่งให้เห็นช่องว่างสำคัญในการวิจัยที่ต้องการความสนใจมากขึ้น

ปัจจุบัน ระบบการนิเทศนักศึกษาครูในประเทศไทยเผชิญกับความท้าทายหลายประการ โดยเฉพาะอัตราส่วนอาจารย์นิเทศต่อนักศึกษาที่สูงถึง 1:30 ซึ่งส่งผลให้การสังเกตการสอนไม่สม่ำเสมอ การให้ข้อมูลป้อนกลับล่าช้า และมาตรฐานการประเมินไม่คงที่ ปัญหาเหล่านี้ทวีความรุนแรงในพื้นที่ห่างไกล ซึ่งมีข้อจำกัดด้านระยะทางและทรัพยากร [3]

UNESCO [14] ได้เผยแพร่กรอบสมรรถนะ AI สำหรับครู (AI Competency Framework for Teachers) ในปี 2024 ซึ่งระบุสมรรถนะ 15 ด้านใน 5 มิติ ได้แก่ กรอบความคิดที่ให้ความสำคัญกับมนุษย์ จริยธรรม AI พื้นฐานและการประยุกต์ใช้ AI การสอนด้วย AI และ AI สำหรับการพัฒนาวิชาชีพ กรอบสมรรถนะนี้เป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาความสามารถของครูในยุค AI

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

9.2 ปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษา

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการปฏิรูปการศึกษาอย่างมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจากการเปิดตัวโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Models: LLMs) เช่น ChatGPT ในปี 2022 ซึ่งสามารถสร้างข้อความที่เป็นธรรมชาติและให้ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นประโยชน์ได้ [15], [16]

Wang และคณะ [6] ได้ทำการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ในการศึกษา พบว่า AI มีศักยภาพสูงในการให้การเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Personalized Learning) การประเมินผลอัตโนมัติ (Automated Assessment) และการให้ข้อมูลป้อนกลับทันที (Real-time Feedback) อย่างไรก็ตาม ยังมีความท้าทายในด้านความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเป็นส่วนตัว และความเท่าเทียมในการเข้าถึง

Lin และคณะ [5] ได้ศึกษาระบบ Intelligent Tutoring Systems (ITS) ที่ใช้ AI พบว่าระบบเหล่านี้สามารถปรับเนื้อหาและวิธีการสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน และให้ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นประโยชน์ได้ อย่างไรก็ตาม ระบบ AI แบบตัวแทนเดี่ยว (Single-Agent) มีข้อจำกัดในการให้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อน (Hallucination) และขาดความลึกซึ้งในด้านครุศาสตร์

Kamalov และคณะ [4] ชี้ว่าการบูรณาการ AI ในการศึกษาต้องคำนึงถึงหลายปัจจัย ได้แก่ ความโปร่งใส (Transparency) การรักษาความเป็นส่วนตัว (Privacy) ความเท่าเทียม (Equity) และการรักษาสอดคล้องระหว่างเทคโนโลยีกับปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ โดยเฉพาะในบริบทการนิเทศการสอน ซึ่งต้องการทั้งความเชี่ยวชาญทางเทคนิคและความอ่อนไหวทางอารมณ์

งานวิจัยล่าสุดของ Chiu และคณะ [17] ได้พัฒนาและตรวจสอบความตรงของมาตรวัดความสามารถ AI สำหรับครู (TAICS Scale) ประกอบด้วย 6 มิติ ได้แก่ ความรู้ AI การสอนด้วย AI การประเมินด้วย AI จริยธรรม AI การศึกษาที่เน้นมนุษย์เป็นศูนย์กลาง และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาวิชาชีพ มาตรวัดนี้ช่วยในการประเมินความพร้อมของครูในการใช้ AI ในการเรียนการสอน

9.3 ระบบพหุตัวแทน (Multi-Agent Systems)

ระบบพหุตัวแทน (Multi-Agent System: MAS) เป็นสถาปัตยกรรมที่ใช้ตัวแทน (Agent) หลายตัวทำงานประสานกันเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ตัวแทนแต่ละตัวมีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านและสามารถตรวจสอบกันเองได้ ซึ่งแตกต่างจากระบบ AI แบบตัวแทนเดี่ยว (Single-Agent) ที่ต้องรับผิดชอบงานหลายอย่างพร้อมกัน [7], [18]

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

Hong และคณะ [8] ได้พัฒนารอบแนวคิด MetaGPT ซึ่งใช้ Standard Operating Procedures (SOPs) ในการกำหนดบทบาทและกระบวนการทำงานของตัวแทนแต่ละตัว เหมือนกับทีมงานมนุษย์ที่มีผู้จัดการโครงการ วิศวกร และผู้ทดสอบคุณภาพ แนวคิดนี้ช่วยให้ระบบ AI สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาด

Jiang และคณะ [9] ได้เสนอ von Neumann Multi-Agent System Framework สำหรับการศึกษาศึกษา ซึ่งประยุกต์โครงสร้างคอมพิวเตอร์ (Control Unit, Logic Unit, Memory Unit, I/O Devices) มาใช้ในการออกแบบระบบการศึกษาศึกษา กรอบแนวคิดนี้ช่วยให้ระบบมีการรับรู้และสะท้อนคิด (Perception and Reflection) รวมถึงการตัดสินใจและดำเนินการ (Decision-Making and Execution) ที่มีประสิทธิภาพ

Sorour และคณะ [19] ได้ทดสอบระบบ Multi-Smart Agent-based Training Environment สำหรับครู พบว่าระบบช่วยพัฒนาทักษะการผลิตสื่อ 3D และทักษะ Design Thinking ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนมีความพึงพอใจสูงต่อระบบที่มีตัวแทนหลายตัวทำหน้าที่เป็นพี่เลี้ยง (Mentor) ในด้านต่าง ๆ

ข้อดีของระบบพหุตัวแทนในบริบทการศึกษาศึกษา ได้แก่ Distributed Cognition (แบ่งงานซับซ้อนให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน) Self-Correction (ระบบตรวจสอบกันเองเพื่อลดความผิดพลาด) และ Specialization (ความเชี่ยวชาญลึกซึ้งในแต่ละมิติ เช่น เนื้อหา การวัดผล จิตวิทยา) อย่างไรก็ตาม ระบบพหุตัวแทนมีความซับซ้อนในการออกแบบและพัฒนา ต้องมีการประสานงานที่ดีระหว่างตัวแทน [20]

9.4 ทฤษฎีกิจกรรม (Activity Theory)

ทฤษฎีกิจกรรม (Activity Theory) เป็นกรอบแนวคิดที่พัฒนาขึ้นจากงานของ Vygotsky, Leontiev และ Engeström เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เครื่องมือ และบริบททางสังคม วัฒนธรรมในกระบวนการเรียนรู้และทำงาน [21], [22]

Engeström และ Sannino [21] ได้พัฒนาทฤษฎีกิจกรรมรุ่นที่ 3 (Third Generation Activity Theory) ซึ่งเน้นการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบกิจกรรมหลายระบบ (Multiple Activity Systems) องค์ประกอบหลักของระบบกิจกรรมประกอบด้วย Subject (ผู้กระทำ), Object (วัตถุประสงค์), Tools (เครื่องมือ), Rules (กฎเกณฑ์), Community (ชุมชน), และ Division of Labor (การแบ่งงาน)

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

Uden และ Ching [23] ได้เสนอ Activity Theory-based Ecosystem for AI in Education (AIED) ซึ่งใช้ทฤษฎีกิจกรรมเป็นกรอบในการออกแบบระบบ AI ที่คำนึงถึงบริบททางสังคมวัฒนธรรม ความต้องการของผู้เรียน และการทำงานร่วมกันของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในระบบการศึกษา

Airaj [24] ได้ประยุกต์ใช้ทฤษฎีกิจกรรมรุ่นที่ 3 ในการออกแบบระบบ Ethical AI in Education (EAIED) โดยวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างระบบกิจกรรม 3 ระบบ ได้แก่ AI Teachers, Human Teachers และ Students ผลการศึกษาชี้ให้เห็นความสำคัญของการรักษาสมดุลระหว่างระบบอัตโนมัติและการมีส่วนร่วมของมนุษย์

การประยุกต์ทฤษฎีกิจกรรมในการออกแบบระบบ AI สำหรับการนิเทศการสอนมีข้อดีหลายประการ กล่าวคือ ช่วยให้เข้าใจบริบทการเรียนรู้รอบด้าน คำนึงถึงปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และสามารถวิเคราะห์ความขัดแย้ง (Contradictions) ในระบบเพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ดีขึ้น [25]

9.5 สมรรถนะการสอนและการสะท้อนคิด

สมรรถนะการสอน (Teaching Competency) หมายถึง ความรู้ ทักษะ และเจตคติที่จำเป็นสำหรับการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ กรอบ Teacher Performance Assessment (TPA) ที่ใช้อย่างแพร่หลายในการประเมินสมรรถนะครู ประกอบด้วย 5 มิติ ได้แก่ Planning (การวางแผน), Delivery (การจัดการเรียนรู้), Management (การจัดการชั้นเรียน), Assessment (การประเมินผล), และ Dispositions (คุณลักษณะวิชาชีพ) [26]

การสะท้อนคิด (Reflective Practice) เป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาวิชาชีพครู Schön [27] อธิบายว่าการสะท้อนคิดประกอบด้วย 2 รูปแบบ คือ Reflection-in-action (การสะท้อนคิดขณะปฏิบัติ) และ Reflection-on-action (การสะท้อนคิดหลังการปฏิบัติ) ครูที่มีทักษะการสะท้อนคิดสูงสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์และปรับปรุงการสอนได้อย่างต่อเนื่อง

Van Manen [28] ได้จำแนกระดับการสะท้อนคิดเป็น 3 ระดับ ได้แก่ Technical Reflection (การสะท้อนคิดเชิงเทคนิค) มุ่งเน้นวิธีการและเทคนิคการสอน, Practical Reflection (การสะท้อนคิดเชิงปฏิบัติ) พิจารณาเป้าหมายและผลลัพธ์ของการสอน, และ Critical Reflection (การสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์) วิเคราะห์คุณค่า ความเชื่อ และบริบททางสังคมที่ส่งผลต่อการสอน

Zhai และคณะ [11] ได้ศึกษาผลกระทบของการพึ่งพา AI มากเกินไปต่อความสามารถทางปัญญาของนักศึกษา พบว่าการใช้ AI อย่างไม่เหมาะสมอาจลดโอกาสในการสะท้อนคิดอย่างลึกซึ้ง ดังนั้น การออกแบบระบบ AI สำหรับการนิเทศจึงต้องส่งเสริมการสะท้อนคิด ไม่ใช่แทนที่กระบวนการคิดของผู้เรียน

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

การรับรู้ความสามารถตนเอง (Self-Efficacy) เป็นอีกปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการสอน Bandura [29] อธิบายว่าครูที่มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเองสูงมีแนวโน้มที่จะเผชิญความท้าทาย ทดลองวิธีการสอนใหม่ ๆ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง การให้ข้อมูลป้อนกลับที่เหมาะสมจากระบบ AI สามารถส่งเสริมการรับรู้ความสามารถตนเองของนักศึกษาครูได้

9.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบ AI สำหรับการพัฒนาครูจำนวนมาก ซึ่งสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ดังนี้

Crompton และคณะ [15] ได้ศึกษาโอกาสและความท้าทายของ AI ในการสอนภาษาอังกฤษ พบว่า AI สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับที่เป็นประโยชน์ในด้านไวยากรณ์และคำศัพท์ แต่ยังมีข้อจำกัดในการประเมินทักษะการสื่อสารที่ซับซ้อน ผู้วิจัยเสนอว่าควรใช้ AI เป็นเครื่องมือเสริม ไม่ใช่แทนที่ครู

Gordon และคณะ [12] ได้ทำ Scoping Review เกี่ยวกับ AI ในการศึกษาแพทย์ พบว่าระบบ AI สามารถช่วยในการประเมินทักษะทางคลินิก ให้ข้อมูลป้อนกลับ และจำลองสถานการณ์การเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม ยังขาดการศึกษาผลลัพธ์ระยะยาวและต้องการกรอบจริยธรรมที่ชัดเจน

Kim และคณะ [30] ได้สำรวจมุมมองของนักศึกษาต่อการใช้ Generative AI ในการเขียนเชิงวิชาการ พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีทัศนคติเชิงบวก โดยเฉพาะในด้านการให้ข้อมูลป้อนกลับและการปรับปรุงงานเขียน แต่มีความกังวลเรื่องความถูกต้องของข้อมูลและจริยธรรมในการใช้งาน

Lin และ Chen [31] ได้ศึกษาผลของแอปพลิเคชัน AI ต่อความคิดสร้างสรรค์และอารมณ์ทางวิชาการของนักศึกษา พบว่า AI สามารถส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และลดความวิตกกังวลในการเรียนรู้ได้ แต่ต้องออกแบบระบบอย่างระมัดระวังเพื่อหลีกเลี่ยงการพึ่งพา AI มากเกินไป

Velander และคณะ [32] ได้สำรวจความเข้าใจของครูในประเทศสวีเดนเกี่ยวกับ AI และผลกระทบต่อการเรียนการสอน พบว่าครูส่วนใหญ่มีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับ AI แต่ต้องการการฝึกอบรมเพิ่มเติมในการนำ AI มาใช้ในชั้นเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ

9.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้คือ IMAMS (Intelligent Multi-Agent Mentoring System) ซึ่งเป็นการบูรณาการทฤษฎีกิจกรรม (Activity Theory) เข้ากับสถาปัตยกรรมระบบพหุตัวแทน (Multi-Agent System Design) โดยมีแผนภาพและองค์ประกอบหลักดังนี้

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

จากทฤษฎีกิจกรรม กรอบแนวคิด IMAMA ประกอบด้วย Subject คือนักศึกษาครู (Student Teacher), Object คือสมรรถนะการสอน (Teaching Competency), Tool คือ Digital Agents, Community คือชุมชนการเรียนรู้ (อาจารย์ในเทศ เพื่อน โรงเรียน), Rules คือมาตรฐานวิชาชีพครูและจริยธรรม AI, และ Division of Labor คือการแบ่งบทบาทระหว่าง Agent และมนุษย์

จากสถาปัตยกรรมระบบพหุตัวแทน กรอบแนวคิด IMAMA ประยุกต์ von Neumann Framework ประกอบด้วย Control Unit คือ Orchestrator Agent (ผู้ประสานงาน), Logic Unit คือ Reasoning Agents (Pedagogy Expert, Assessment Agent), Storage Unit คือ Shared Memory และ Learner Model, และ I/O Devices คือ User Interface สำหรับ Input (แผนการสอน บันทึกสะท้อนคิด วิดีโอการสอน) และ Output (รายงานผลประเมิน คำแนะนำรายบุคคล คำถามกระตุ้นคิด)

ระบบ IMAMS ประกอบด้วยตัวแทน AI ผู้เชี่ยวชาญ 5 ตัว ได้แก่ Pedagogy Expert (เชี่ยวชาญเนื้อหาและวิธีสอน), Observation Agent (วิเคราะห์พฤติกรรมการสอนและรูปแบบปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน), Assessment Agent (ประเมินผลตามเกณฑ์มาตรฐาน TPA อย่างเป็นระบบ), Feedback Agent (ใช้คำถามกระตุ้นคิดแบบ Socratic Questioning เพื่อส่งเสริมการสะท้อนคิด), และ QA/Critic Agent (ตรวจสอบความถูกต้อง Cross-validation ป้องกัน Hallucination และรับรองความปลอดภัย)

กระบวนการทำงานของระบบ (SOPs) เริ่มจาก Input (นักศึกษาส่งแผนการสอน/บันทึกสะท้อนคิด) → Orchestrator (Task Decomposition แจกจ่ายงาน) → Agent Collaboration (ตัวแทนร่างคำตอบโดยใช้ Shared Memory) → QA/Critic Filter (ตรวจสอบ Hallucinations/Errors) → Output (Verified Feedback ส่งมอบให้นักศึกษา) กระบวนการนี้ช่วยให้ระบบสามารถให้ข้อมูลป้อนกลับที่ถูกต้อง ครบคลุม และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาสมรรถนะการสอน

10.รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงออกแบบ (Design-Based Research: DBR) ร่วมกับการทดลอง 3 กลุ่ม DBR เป็นระเบียบวิธีที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา เนื่องจากมีการวนรอบของการออกแบบ พัฒนา ทดลอง และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง [33]

วงจร DBR ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ Analysis & Design (ประเมินความต้องการศึกษาอัตราส่วน 1:30 ออกแบบสถาปัตยกรรม), Development (สร้างระบบต้นแบบ Prototyping เขียนโค้ด SOPs ออกแบบ Interface), Implementation (ทดลองใช้จริงในชั้นเรียน Practicum

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

Intervention ระยะเวลา 10 สัปดาห์), และ Evaluation (ประเมินผลแบบผสมผสาน Mixed-methods สัมภาษณ์และประเมินสมรรถนะ)

การวิจัยเชิงทดลองใช้แบบแผนการทดลองแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Design) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ Group A: Experimental (Multi-Agent System IMAMS) จำนวน 30 คน ใช้ Collaborative AI Agents + Traditional Supervision, Group B: Comparison (Single-Agent AI) จำนวน 30 คน ใช้ Standard GPT-4 Chat + Traditional Supervision, และ Group C: Control (Traditional Only) จำนวน 30 คน ใช้ Human Supervision Only เหตุผลในการแบ่งกลุ่มเช่นนี้เพื่อแยกแยะผลกระทบเฉพาะของสถาปัตยกรรม Multi-Agent ที่มีต่อการเรียนรู้

10.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในมหาวิทยาลัยราชภัฏ

กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 จำนวน 30 คนเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้ระบบ IMAMS อีก 30 คนเป็นกลุ่มที่ใช้ Generative Ai แบบปกติ และอีก 30 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการนิเทศแบบปกติที่ไม่มี Ai

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Inclusion Criteria) ได้แก่ เป็นนักศึกษาครูชั้นปีที่ 4 ที่กำลังฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู มีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ในระดับพื้นฐาน และมีการเข้าถึงอินเทอร์เน็ตอย่างสม่ำเสมอ เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) ได้แก่ มีประวัติการสอนมาก่อน (นอกเหนือจากการฝึกสอนในหลักสูตร) และลาออกจากการฝึกสอนระหว่างการดำเนินการวิจัย

10.2 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือเชิงปริมาณและเครื่องมือเชิงคุณภาพ

10.2.1 เครื่องมือเชิงปริมาณ

1. แบบประเมินสมรรถนะการสอน (Teaching Competency Rubric) พัฒนาจากกรอบ Teacher Performance Assessment (TPA) ประกอบด้วย 5 มิติ ได้แก่ Planning (การวางแผน), Delivery (การจัดการเรียนรู้), Management (การจัดการชั้นเรียน), Assessment (การประเมินผล), และ Dispositions (คุณลักษณะวิชาชีพ) แต่ละมิตินี้มี 4 ระดับคุณภาพ (1-4)

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

2. แบบวัดการรับรู้ความสามารถตนเองในการสอน (Teachers' Sense of Efficacy Scale: TSES) ฉบับภาษาไทย พัฒนาจาก Tschannen-Moran และ Woolfolk Hoy [35] ประกอบด้วย 24 ข้อ แบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ Efficacy for Instructional Strategies, Efficacy for Classroom Management, และ Efficacy for Student Engagement

3. เมตริกซ์ประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Metrics) ประกอบด้วย Response Latency (ระยะเวลาตอบสนอง), Accuracy Rate (สัดส่วนความถูกต้องทางวิชาการ ตรวจสอบโดย Expert Review), Consistency Score (ความสอดคล้องของคำตอบเมื่อถามซ้ำ), และ Hallucination Rate (อัตราการให้ข้อมูลเท็จ Monitor โดย QA Agent)

10.2.2 เครื่องมือเชิงคุณภาพ

1. แผนการลงรหัสการสะท้อนคิด (Reflection Depth Coding Scheme) แบ่งระดับการสะท้อนคิดเป็น 3 ระดับ ได้แก่ Technical Reflection, Practical Reflection, และ Critical Reflection โดยวิเคราะห์จากบันทึกสะท้อนคิดของนักศึกษา

2. แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interviews) สำหรับเก็บข้อมูลประสบการณ์การใช้งานระบบ (Post-intervention user experience) หลังสิ้นสุดการทดลอง

เครื่องมือทุกชิ้นผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน และมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ไม่ต่ำกว่า 0.80 สำหรับเครื่องมือเชิงปริมาณ ได้ทดลองใช้ (Pilot Test) กับนักศึกษาครู 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และคำนวณค่าความเชื่อมั่น Cronbach's Alpha ซึ่งมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.80

10.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ก่อนการทดลอง (Pre-test): เก็บข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาครู ได้แก่ ข้อมูลทั่วไป ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยี ทักษะ AI Literacy คะแนนสมรรถนะการสอนก่อนการทดลอง และคะแนนการรับรู้ความสามารถตนเอง

ขั้นที่ 2 ระหว่างการทดลอง (During intervention): กลุ่มทดลองใช้ระบบ IMAMS ในการส่งแผนการสอน บันทึกสะท้อนคิด และรับข้อมูลป้อนกลับตลอด 10 สัปดาห์ กลุ่มเปรียบเทียบใช้ระบบ Single-Agent AI (GPT-4) กลุ่มควบคุมรับการนิเทศแบบปกติจากอาจารย์ ระบบบันทึก Log ข้อมูลการใช้งานทั้งหมดโดยอัตโนมัติ

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

ขั้นที่ 3 หลังการทดลอง (Post-test): เก็บข้อมูลคะแนนสมรรถนะการสอนหลังการทดลอง
คะแนนการรับรู้ความสามารถตนเอง และบันทึกสะท้อนคิดสำหรับวิเคราะห์ระดับการสะท้อนคิด

ขั้นที่ 4 การสัมภาษณ์: สัมภาษณ์ถึงโครงสร้างนักศึกษาครูจากแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 10 คน
(รวม 30 คน) เพื่อเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับประสบการณ์การใช้งานระบบ ประโยชน์ที่ได้รับ และ
ข้อเสนอแนะ

10.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการแบบผสมผสาน (Mixed Methods) ดังนี้

10.4.1 การวิเคราะห์เชิงปริมาณ

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ
ร้อยละ ในการอธิบายลักษณะทั่วไปของข้อมูล และใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)
เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสมรรถนะการสอนและการรับรู้ความสามารถตนเองระหว่าง 3 กลุ่ม โดย
ควบคุมคะแนน Pre-test เป็นตัวแปรร่วม (Covariate)

10.4.2 การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

ใช้การวิเคราะห์เชิงประเด็น (Thematic Analysis) ตามแนวทางของ Braun และ Clarke
[36] สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และใช้แผนการลงรหัส (Coding Scheme) สำหรับ
วิเคราะห์ระดับการสะท้อนคิดจากบันทึกของนักศึกษา โดยมีผู้วิเคราะห์ 2 คน ตรวจสอบความ
สอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability)

11.ผลที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยครั้งนี้คาดว่าจะได้ผลลัพธ์ดังนี้

1. ผลลัพธ์ด้านสถาปัตยกรรมระบบ: ได้สถาปัตยกรรมระบบอาจารย์นิเทศอัจฉริยะแบบพหุ
ตัวแทน (IMAMS) ที่มีองค์ประกอบและกลไกการทำงานร่วมกันที่ชัดเจน สามารถรองรับ Standard
Operating Procedures (SOPs) สำหรับการนิเทศการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลลัพธ์ด้านสมรรถนะการสอน: นักศึกษาครูที่ใช้ระบบ IMAMS มีคะแนนสมรรถนะการ
สอนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ระบบ Single-Agent AI และกลุ่มที่รับการนิเทศแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติ

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

3. ผลลัพธ์ด้านการสะท้อนคิด: นักศึกษาครูที่ใช้ระบบ IMAMS มีระดับการสะท้อนคิดที่ลึกซึ้งขึ้น โดยเฉพาะในระดับ Practical Reflection และ Critical Reflection

4. ผลลัพธ์ด้านประสิทธิภาพทางเทคนิค: ระบบ Multi-Agent มีอัตราการเกิด Hallucination ต่ำกว่าระบบ Single-Agent อย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากกลไก Cross-validation ระหว่าง Agent

5. ผลลัพธ์ด้าน Scalability: ระบบ IMAMS สามารถรองรับนักศึกษาจำนวนมากพร้อมกันได้ โดยไม่ลดคุณภาพของข้อมูลป้อนกลับ ช่วยลดภาระงานของอาจารย์นิเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

- [1] C. Chan, "A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, 2023. doi: 10.1186/s41239-023-00408-3
- [2] C. Chan and W. Hu, "Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education," *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, vol. 20, 2023. doi: 10.1186/s41239-023-00411-8
- [3] S. Karo and B. Petsangsri, "Teaching supervision crisis in Thai teacher education: A systematic analysis," *Journal of Teacher Education*, vol. 71, no. 2, pp. 142-156, 2020.
- [4] F. Kamalov, D. Calonge, and I. Gurrib, "New Era of Artificial Intelligence in Education: Towards a Sustainable Multifaceted Revolution," *Sustainability*, vol. 15, no. 16, p. 12451, 2023. doi: 10.3390/su151612451
- [5] C. Lin, A. Huang, and O. Lu, "Artificial intelligence in intelligent tutoring systems toward sustainable education: a systematic review," *Smart Learning Environments*, vol. 10, pp. 1-22, 2023. doi: 10.1186/s40561-023-00260-y
- [6] S. Wang et al., "Artificial intelligence in education: A systematic literature review," *Expert Systems with Applications*, vol. 252, p. 124167, 2024. doi: 10.1016/j.eswa.2024.124167

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

- [7] R. Maldonado et al., "Multi-agent systems for complex problem solving: A comprehensive review," *Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 69, pp. 1-45, 2024.
- [8] S. Hong et al., "MetaGPT: Meta programming for multi-agent collaborative framework," in *Proc. ICLR 2024*, Vienna, Austria, 2023.
- [9] Y. Jiang et al., "AI Agent for Education: von Neumann Multi-Agent System Framework," East China Normal University, Shanghai, China, Tech. Rep., Dec. 2024.
- [10] X. Tan, G. Cheng, and M. Ling, "Artificial intelligence in teaching and teacher professional development: A systematic review," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 8, p. 100355, 2024. doi: 10.1016/j.caeai.2024.100355
- [11] C. Zhai, S. Wibowo, and L. Li, "The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: a systematic review," *Smart Learning Environments*, vol. 11, 2024. doi: 10.1186/s40561-024-00316-7
- [12] M. Gordon et al., "A scoping review of artificial intelligence in medical education: BEME Guide No. 84," *Medical Teacher*, vol. 46, no. 4, pp. 446-470, 2024. doi: 10.1080/0142159x.2024.2314198
- [13] C. Preiksaitis and C. Rose, "Opportunities, Challenges, and Future Directions of Generative Artificial Intelligence in Medical Education: Scoping Review," *JMIR Medical Education*, vol. 9, 2023. doi: 10.2196/48785
- [14] UNESCO, "AI competency framework for teachers," UNESCO Publishing, Paris, France, 2024. [Online]. Available: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391104>
- [15] H. Crompton, A. Edmett, N. Ichaporria, and D. Burke, "AI and English language teaching: Affordances and challenges," *British Journal of Educational Technology*, vol. 55, no. 5, pp. 2503-2529, 2024. doi: 10.1111/bjet.13460
- [16] A. Ansari, S. Ahmad, and S. Bhutta, "Mapping the global evidence around the use of ChatGPT in higher education: A systematic scoping review," *Education and*

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

Information Technologies, vol. 29, pp. 11281-11321, 2023. doi: 10.1007/s10639-023-12223-4

[17] T. K. F. Chiu et al., "Development and validation of teacher artificial intelligence (AI) competence self-efficacy (TAICS) scale," Education and Information Technologies, Oct. 2024. doi: 10.1007/s10639-024-13094-z

[18] Y. Jiang, T. Liu, X. Zhuang, H. Hu, R. Li, and R. Jia, "Enhancing educational practices with multi-agent systems: A review," in Enhancing Educational Practices: Strategies for Assessing and Improving Learning Outcomes, Y. Wei, C. Qi, Y. Jiang, and L. Dai, Eds. Nova Science Publishers, 2024, pp. 47-65.

[19] S. E. Sorour, R. J. M. Ahmed, and M. I. Abd El Aziz, "A multi-smart agent-based training environment for enhancing 3D graphics production and design thinking skills among elementary computer teachers," Frontiers in Education, vol. 9, p. 1392266, Oct. 2024. doi: 10.3389/feduc.2024.1392266

[20] H. Wang et al., "Examining the applications of intelligent tutoring systems in real educational contexts: A systematic literature review from the social experiment perspective," Education and Information Technologies, pp. 1-36, 2023. doi: 10.1007/s10639-022-11555-x

[21] Y. Engeström and A. Sannino, "From mediated actions to heterogeneous coalitions: four generations of activity-theoretical studies of work and learning," Mind, Culture, and Activity, vol. 28, no. 1, pp. 4-23, 2021.

[22] L. S. Vygotsky, *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

[23] L. Uden and G. S. Ching, "Activity Theory-based Ecosystem for Artificial Intelligence in Education (AIED)," International Journal of Research Studies in Education, vol. 13, no. 5, pp. 39-54, 2024. doi: 10.5861/ijrse-2024-24000

[24] M. Airaj, "Ethical artificial intelligence for teaching-learning in higher education," Education and Information Technologies, vol. 29, pp. 17145-17167, 2024. doi: 10.1007/s10639-024-12545-x

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

- [25] I. Artemova, "Bridging motivation and AI in education: An activity theory perspective," *Digital Education Review*, no. 45, pp. 59-67, Jun. 2024. doi: 10.1344/der.2024.45.59-67
- [26] Stanford Center for Assessment, Learning and Equity (SCALE), "edTPA Guidelines," Stanford University, Stanford, CA, 2018.
- [27] D. A. Schön, *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. New York, NY: Basic Books, 1983.
- [28] M. Van Manen, "Linking ways of knowing with ways of being practical," *Curriculum Inquiry*, vol. 6, no. 3, pp. 205-228, 1977.
- [29] A. Bandura, "Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change," *Psychological Review*, vol. 84, no. 2, pp. 191-215, 1977.
- [30] J. Kim, S. Yu, R. Detrick, and N. Li, "Exploring students' perspectives on Generative AI-assisted academic writing," *Education and Information Technologies*, vol. 30, pp. 1265-1300, 2024. doi: 10.1007/s10639-024-12878-7
- [31] H. Lin and Q. Chen, "Artificial intelligence (AI)-integrated educational applications and college students' creativity and academic emotions: students and teachers' perceptions and attitudes," *BMC Psychology*, vol. 12, 2024. doi: 10.1186/s40359-024-01979-0
- [32] J. Velander, M. Taiye, N. Otero, and M. Milrad, "Artificial Intelligence in K-12 Education: eliciting and reflecting on Swedish teachers' understanding of AI and its implications for teaching & learning," *Education and Information Technologies*, vol. 29, pp. 4085-4105, 2023. doi: 10.1007/s10639-023-11990-4
- [33] A. L. Brown, "Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings," *Journal of the Learning Sciences*, vol. 2, no. 2, pp. 141-178, 1992.
- [34] J. Cohen, *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1988.

สัมมนาวิชาการ เทคโนโลยีดิจิทัลมีเดีย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 3

[35] M. Tschannen-Moran and A. Woolfolk Hoy, "Teacher efficacy: capturing an elusive construct," *Teaching and Teacher Education*, vol. 17, no. 7, pp. 783-805, 2001.

[36] V. Braun and V. Clarke, "Using thematic analysis in psychology," *Qualitative Research in Psychology*, vol. 3, no. 2, pp. 77-101, 2006.

Submission Information

ID	SUBMISSION DATE	SUBMITTED BY	ORGANIZATION	FILENAME	STATUS	SIMILARITY INDEX
4609939	Jan 31, 2026 at 15:23 PM	chakphong@cpru.ac.th	มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ	ป.เอก ปี 1 จักรพงษ์ นิลพงษ์ บทความ DMT Seminar 3.pdf	Completed	0.00 %

Match Overview

NO.	TITLE	AUTHOR(S)	SOURCE	SIMILARITY INDEX
-----	-------	-----------	--------	------------------