

การประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและผลลัพธ์การเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียน ร่วมออกแบบและร่วมสอนในรายวิชาสารสนเทศทางสุขภาพ

ปวเรศ อ่อนทอง และ ลิขิต ปเรียนนท์*

ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ชุมชน คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดนครปฐม

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในยุค VUCA (volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity) ซึ่งเต็มไปด้วยความผันผวน ความไม่แน่นอน ความซับซ้อน และความคลุมเครือ นอกจากนี้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์กำลังเข้ามามีส่วนสำคัญในการเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น การเรียนการสอนแบบเดิมที่ออกแบบและกำหนดโดยอาจารย์อาจต้องปรับมาเน้นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน และเพิ่มการคิดวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง งานวิจัยนี้เป็นการประเมินการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนจากการให้นักศึกษาร่วมออกแบบและร่วมสอน เริ่มตั้งแต่กำหนดเนื้อหาและความรู้ที่จำเป็น ออกแบบรูปแบบ วิธีการสอนและสื่อ ซึ่งกระบวนการนี้จะช่วยส่งเสริมความเป็นเจ้าของในการเรียนรู้และเพิ่มระดับการมีส่วนร่วมของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 96 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในหัวข้อ “การจัดการข้อมูลสุขภาพด้วยระบบฐานข้อมูล” ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด จากนั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้และประเมินผลด้วยแบบสอบถามและการสนทนากลุ่ม (focus group) ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นและให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจเนื้อหาอย่างลึกซึ้งก่อนถ่ายทอดให้ผู้อื่น ซึ่งส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานเป็นกลุ่ม และความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง บรรยากาศในห้องเรียนเอื้อต่อการตั้งคำถาม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการเรียนรู้แบบเพื่อนสอนเพื่อนที่เป็นกันเอง แม้จะมีข้อจำกัดบางประการด้านขอบเขตเนื้อหาและทักษะการสอน แต่ภาพรวมของผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าแนวทางการเรียนรู้ที่ร่วมออกแบบและร่วมสอนโดยผู้เรียนสามารถส่งเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับบริบทการศึกษายุคใหม่ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

คำสำคัญ: ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีส่วนร่วมของผู้เรียน การเรียนรู้ที่นักศึกษาร่วมออกแบบ ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

*ผู้นิพนธ์หลัก: likit.pre@mahidol.ac.th

วันที่ส่ง: 16 ตุลาคม 2568

วันที่แก้ไข: 9 เมษายน 2569

วันที่ตอบรับ: 13 เมษายน 2569



Evaluating Classroom Engagement and Learning Outcomes from Student Co-Designed and Co-Taught Learning Activities in a Health Informatics Course

Pawared Ontong and Likit Preeyanon*

Department of Community Medical Technology, Faculty of Medical Technology, Mahidol University,
Nakhon Pathom Province, Thailand

Abstract

This study explored a learner co-design and co-taught model for the volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity (VUCA) era. The spectrum of learning has been increasingly shaped by advances in artificial intelligence (AI). Its rapid progress underscores the need to move beyond lecture-centric, teacher-designed instruction toward approaches that strengthen students' self-directed learning, analytical thinking, and application of knowledge in real-world contexts. A total 96 participants, the fourth-year medical technology students of Mahidol University, was divided into three groups to engage the designed theme of study; "Health Data Management Using Database Systems". The three consecutive groups collaboratively identified essential content and required knowledge, designed teaching methods and learning media, implemented the activities in line with defined learning outcomes, and evaluated results using questionnaires and focus-group discussion. These findings demonstrated that students engaged actively in the learning process and prioritized attaining deep conceptual understanding before communicating content to others. The designed approach fostered analytical thinking, creativity, communication, collaboration, and responsibility for one's own learning, while cultivating a classroom climate conducive to inquiry, idea sharing, and collegial peer-to-peer learning. Despite limitations related to the scope of content and teaching skills, the overall evidence indicated that learner co-designed and co-taught approaches effectively cultivate essential 21st-century skills and align well with learner-centered pedagogy in contemporary higher education.

Keywords: Self-directed learning, Student engagement, Student co-designed learning, 21st-century skills

*Corresponding author: likit.pre@mahidol.ac.th

1. บทนำ

โลกในศตวรรษที่ 21 เผชิญกับการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วและไม่แน่นอนในหลายมิติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภายใต้บริบทของ VUCA World ซึ่งประกอบด้วยความผันผวน (volatility) ความไม่แน่นอน (uncertainty) ความซับซ้อน (complexity) และความคลุมเครือ (ambiguity) อันเป็นลักษณะสำคัญของสภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีในปัจจุบัน⁽¹⁾ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วทำให้ความรู้ที่เรียนในห้องเรียนอาจไม่ทันสมัยหรือเหมาะสมกับบริบท นอกจากนั้นเทคโนโลยีทางด้านปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) ยังช่วยให้การเข้าถึงแหล่งข้อมูลของนักศึกษาเปิดกว้างและสะดวกมากขึ้น นักศึกษาสามารถถามคำถาม สืบเสาะสำคัญและเชื่อมโยงความรู้หรือวางแผนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน^(2,3) จึงส่งผลให้การเรียนรู้ในปัจจุบันไม่ควรยึดติดกับรูปแบบเดิมที่ผู้สอนเป็นศูนย์กลางในการถ่ายทอดความรู้หรือออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ อีกต่อไป แต่ผู้เรียนควรมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ออกแบบการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องเพื่อรับมือกับความท้าทายที่ไม่อาจคาดการณ์ได้⁽⁴⁾

สำหรับผู้เรียนนั้นทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สำคัญคือต้องสามารถนำความรู้ที่ได้รับรวบรวมมาประมวลและสังเคราะห์เป็นของตนเอง ซึ่งการเป็นเจ้าของความรู้จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในระดับที่ลึกซึ้งมากกว่า แนวคิดนี้มีความสำคัญมากขึ้นในยุคที่การสื่อสารและการเข้าถึงข้อมูลความรู้จากแหล่งต่าง ๆ สามารถทำได้สะดวกและรวดเร็วซึ่งอาจส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในระดับเบื้องต้นมากกว่าการเข้าใจในเชิงลึก (deep learning) ซึ่งการส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ที่นำไปสู่การสังเคราะห์ความรู้ของตนเองในห้องเรียนนั้นควรต้องเริ่มจากความสนใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในห้องเรียนในระดับพฤติกรรม (behavioral engagement) ความคิด (cognitive engagement) และอารมณ์ (emotional engagement) โดยการมีส่วนร่วมในระดับความคิดและระดับอารมณ์ของนักศึกษาอาจแสดงออกโดยการตั้งคำถาม การร่วมอภิปราย การอธิบาย การค้นคว้าและแลกเปลี่ยนแนวคิดเชิงลึกในชั้นเรียนด้วยตนเอง⁽⁵⁾ ปัจจุบันรูปแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียนมีการปรับเปลี่ยนเป็นแบบเชิงรุก (active learning) มากขึ้น แต่กิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่ออกแบบโดยอาจารย์ ซึ่งแม้จะมีการออกแบบเพื่อสร้างความน่าสนใจและกระตุ้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (student engagement) แต่การมีส่วนร่วมอาจจะกระตุ้นเฉพาะในทางพฤติกรรม เนื่องจากผู้เรียนต้องเข้าร่วมกิจกรรมนั้น ๆ โดยความจำเป็น และอาจเกิดความวิตกกังวล ซึ่งอาจจะไม่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในระดับความคิด หรืออารมณ์ในระดับสูงได้⁽⁶⁾

การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบ (co-design) และร่วมสอน (co-teaching) ส่งเสริมให้ผู้เรียนสืบค้น วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ความรู้ นั้น ๆ เป็นของตนเองเพื่อถ่ายทอดความรู้ด้วยการสอนให้ผู้อื่นเข้าใจ ซึ่งแนวทางนี้มีรากฐานจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (constructivism) ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (participatory learning) ที่เชื่อมโยงความรู้เข้ากับประสบการณ์จริงของผู้เรียน^(7,8) นอกจากนั้นงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าการให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการออกแบบและสอนกันเองช่วยพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 เช่น การทำงานเป็นทีม การใช้ความคิดสร้างสรรค์ และการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ⁽⁹⁾

แม้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและร่วมสอนจะได้รับความสนใจมากขึ้นในงานวิจัยด้านการศึกษามาก แต่หลักฐานเชิงประจักษ์ส่วนใหญ่ยังอยู่ในบริบทของรายวิชาทั่วไปหรือสาขาสังคมศาสตร์ การประยุกต์ใช้แนวทางดังกล่าวในรายวิชาที่มีเนื้อหาเฉพาะทาง เช่น วิทยาศาสตร์สุขภาพหรือเทคนิคการแพทย์ ยังมีการศึกษาค่อนข้างจำกัด รายวิชากลุ่มนี้มักมีเนื้อหาที่ซับซ้อนและต้องอาศัยความถูกต้องทางวิชาการสูง จึงจำเป็นต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและถ่ายทอดความรู้จะส่งผลต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและผลลัพธ์การเรียนรู้ในชั้นเรียนอย่างไร⁽¹⁰⁾

อย่างไรก็ดีการประยุกต์ใช้แนวทางนี้ในรายวิชาที่มีเนื้อหาเฉพาะทาง เช่น วิทยาศาสตร์สุขภาพหรือเทคนิคการแพทย์ จำเป็นต้องออกแบบอย่างรอบคอบ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบและร่วมสอนโดยผู้เรียนเพื่อใช้เป็นแนวทางให้การจัดการสอนที่ผู้เรียนร่วมออกแบบมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

2. วัสดุและวิธีการ

แบบสอบถามการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักศึกษาใช้แบบสอบถาม A Survey of Student Engagement ของ Stephanie Ahlfeldt⁽¹¹⁾ ซึ่งมีค่า alpha reliability อยู่ในระดับสูง ($\alpha = 0.84$) โดยแบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) ความถี่ของกิจกรรมที่ทำในชั้นเรียน 2) ระดับการส่งเสริมทักษะด้านการคิดที่รายวิชานี้ส่งเสริม และ 3) ระดับของความรู้ทักษะและการพัฒนาตนเองที่กิจกรรมนี้ช่วยส่งเสริม

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยชิ้นนี้ใช้วิธีการศึกษาโดยการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนรายวิชาสารสนเทศทางสุขภาพซึ่งเป็นวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) ที่มีการเรียนการสอนแบบบรรยาย ผูกวิเคราะห์ข้อมูลและกิจกรรมกลุ่ม โดยเลือกหัวข้อที่เป็นเรื่องใหม่สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีความเท่าเทียมกันในด้านของความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่จะร่วมสอนโดยทำการประเมินทักษะและทัศนคติด้วยแบบประเมินและการสนทนากลุ่ม โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 96 คน โดยก่อนทำการวิจัยมีการขออนุญาตเก็บข้อมูลนักศึกษาจากคณบดีคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล และได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยในคนชุดกลาง มหาวิทยาลัยมหิดล หมายเลขโครงการ MU-CIRB 2023/338.3010 แผนภาพกระบวนการวิจัยทั้งหมดแสดงใน Fig. 1

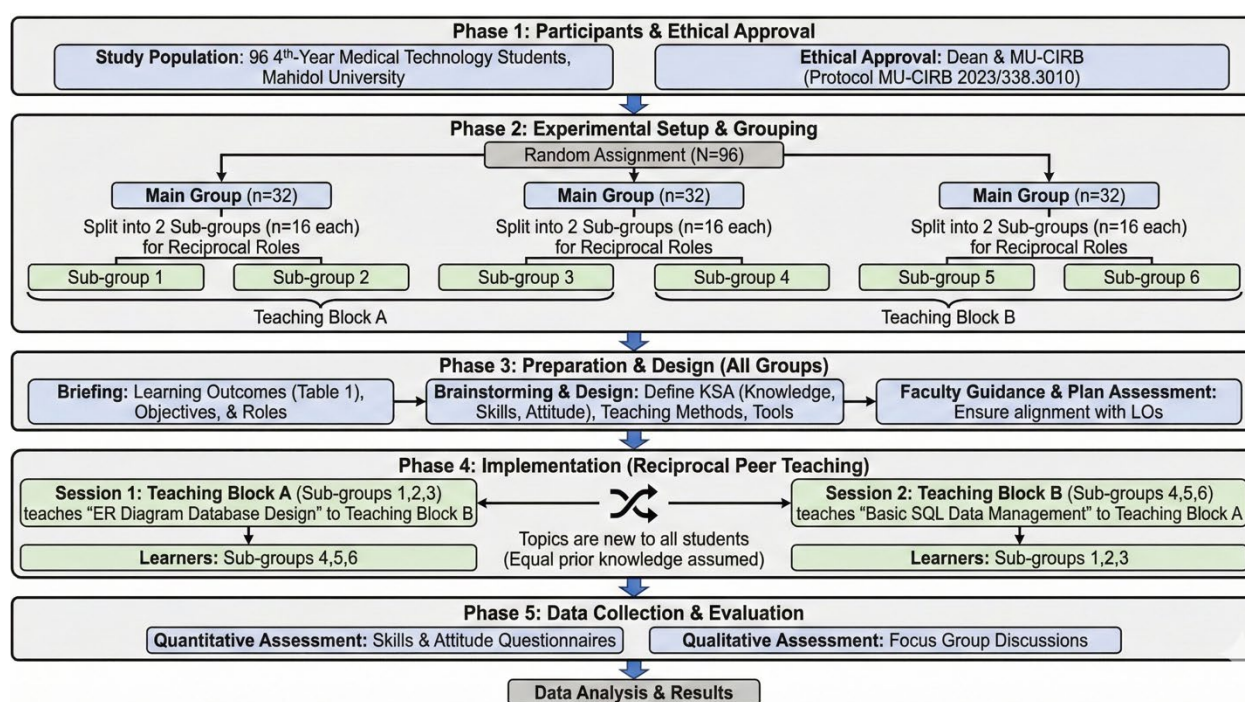


Fig. 1 Research methodology diagram.

การดำเนินการวิจัยโดยแบ่งผู้เรียนเป็น 3 กลุ่มจำนวนเท่ากันกลุ่มละ 32 คนโดยวิธีการสุ่ม (random sampling) ให้มีอิสระในการออกแบบการเรียนรู้ตาม learning outcome (Table 1) โดยมีการชี้แจงวัตถุประสงค์และบทบาทของผู้ร่วมออกแบบการเรียนรู้และผู้เรียน โดยในแต่ละกลุ่มจะมีการแบ่งนักศึกษาเป็น 2 กลุ่มย่อยจำนวนเท่ากันเพื่อสลับกันรับบทบาทเป็นผู้สอนในสองหัวข้อ โดยกลุ่มแรก (ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 1, 2, 3) จะสอนในหัวข้อ “การออกแบบระบบฐานข้อมูลแบบตารางสัมพันธ์ด้วย ER diagram” ให้กับนักศึกษาในกลุ่มที่สอง จากนั้นนักศึกษาในกลุ่มที่สอง (ประกอบด้วยกลุ่มย่อย 4, 5, 6) จะสอนในหัวข้อ “การจัดการข้อมูลเบื้องต้นด้วยคำสั่งภาษา SQL” ให้กับนักศึกษาในกลุ่มแรก ซึ่งทั้งสองหัวข้อเป็นหัวข้อที่ใหม่สำหรับนักศึกษาเทคนิคการแพทย์ จึงคาดว่านักศึกษายังไม่มีพื้นฐานความรู้ทั้งสองหัวข้อ

ก่อนเริ่มกิจกรรมเตรียมความพร้อมเพื่อออกแบบการสอน นักศึกษาได้รับการชี้แจงให้ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาโดยสังเขปที่อาจารย์เตรียมไว้ให้ จากนั้นระดมสมองเพื่อกำหนดเนื้อหาที่จะสอน (knowledge) ทักษะที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติได้ (skill) และทัศนคติที่พึงมี (attitude) ให้สอดคล้องกับหัวข้อ พร้อมทั้งรูปแบบการสอน และเครื่องมือในแบบฟอร์มที่ได้รับ โดยมีอาจารย์ให้คำแนะนำหลักการสอนเบื้องต้นและช่วยประเมินแผนการสอนของผู้เรียนเพื่อให้มั่นใจว่าสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตลอดการเตรียมความพร้อมของนักศึกษา

การเตรียมความพร้อมและการจัดการเรียนการสอนของนักศึกษาจัดขึ้นในคาบเรียนปกติโดยนักศึกษาแต่ละกลุ่มจัดการเรียนการสอนตามที่ออกแบบไว้ อาจารย์ประจำรายวิชาทำหน้าที่กำกับดูแลในระหว่างการเรียนรู้โดยมีบทบาทเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์และไม่มีการสอดแทรก แนะนำหรือแก้ไขข้อผิดพลาดที่นักศึกษาถ่ายทอดในระหว่างกิจกรรม หลังจากกระบวนการสอนเสร็จสิ้นแล้ว มีการประเมินผลการเรียนรู้แบบ formative assessment ดังนี้ 1) การประเมินผลลัพธ์ของ ELO1 ให้นักศึกษาทุกคนออกแบบ ER diagram ตามโจทย์ 2) การประเมินผลลัพธ์ของ ELO2 ให้นักศึกษาตอบคำถามโดยใช้ภาษา SQL วิเคราะห์ข้อมูลในฐานข้อมูล โดยคาดหวังว่านักศึกษาสามารถทำคะแนนได้มากกว่าร้อยละ 60 จากนั้นมีการเฉลยข้อผิดพลาด อภิปรายและสอนเพิ่มเติมโดยอาจารย์

เมื่อจบคาบเรียนผู้วิจัยมีการขอความยินยอมจากนักศึกษาตามความสมัครใจในการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามในหัวข้อ A survey of student engagement และการสนทนากลุ่มจากอาสาสมัครของกลุ่มผู้เรียนจาก 3 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน รวม 12 คน โดยผู้ดำเนินการสนทนาเป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้จัดบันทึกเป็นอาจารย์ผู้ร่วมสอน โดยเน้นในลักษณะเป็นล้อมวงและมีคำถามแบบกึ่งโครงสร้าง

Table 1 Expected learning outcomes (ELOs) and assigned student groups.

No.	Topic	Learning Outcome	Assigned Student Groups
1	Relational database design with ER diagram	1) Explain the principle of data management in relational database 2) Design a relational database with ER diagram	1, 2, 3
2	Data management with basic SQL commands	1) Use basic SQL commands to read, filter and summarize data	4, 5, 6

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ผลประเมินทัศนคติ ความสนใจจะวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามโดยสถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพจะใช้การสนทนากลุ่มโดยวิธีการพูดคุยกับตัวแทนกลุ่มนักศึกษา

4. ผลการศึกษา

4.1 ผลการวิเคราะห์แผนการสอนที่ออกแบบโดยนักศึกษา

ก่อนเริ่มกิจกรรมผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกแบบแผนการสอนโดยพิจารณาจากสมรรถนะการเรียนรู้ที่กำหนด โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ความรู้ (knowledge) ทักษะ (skill) และทัศนคติ (attitude) โดยนักศึกษาต้องระบุในแต่ละหัวข้อเพื่อใช้ในการออกแบบการสอนเพื่อให้ศึกษาร่วมกันสามารถบรรลุสมรรถนะนั้น ๆ ผลสรุปจากแผนการสอนทั้ง 6 กลุ่มแสดงใน Table 2 โดยเครื่องหมายถูกแสดงเนื้อหา ทักษะและทัศนคติที่ถูกกำหนดว่าสำคัญในการบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้จากการระดมสมองของนักศึกษาแต่ละกลุ่ม จากการวิเคราะห์แผนการสอนของแต่ละกลุ่มพบว่าโดยทั่วไปสามารถระบุความรู้และทักษะที่สำคัญสำหรับแต่ละหัวข้อได้ด้วยตนเอง และในด้านทัศนคติพบว่ามีจำนวน 3 กลุ่มระบุว่าผู้เรียนเห็นประโยชน์ของการนำความรู้ไปใช้งานจริงใน ELO 1 และ 3 และมีจำนวน 2 กลุ่มที่ระบุทัศนคติในการเรียนรู้สิ่งใหม่ใน ELO 3

Table 2 Knowledge, skills and attitude that are considered necessary for the achievement of expected learning outcomes (ELOs) by students.

ELO 1) Explain the principle of data management in relational database					
Domain	Content	Group 1	Group 2	Group 3	
Knowledge	Definition of relational database	✓	✓		
	Importance and advantages of relational database	✓	✓		✓
	The principle of relational database		✓		✓
	Explain the definition and importance of relational database	✓			
	Explain the principle of data relationship in relational database		✓		✓
Attitude	Be aware of the real-world applications	✓	✓		
ELO 2) Design a relational database with ER diagram					
Domain	Content	Group 1	Group 2	Group 3	
Knowledge	Components of ER diagram	✓	✓		✓
	Drawing of ER diagram	✓			✓
	Relationship of ER diagram	✓			✓
	Interpret the relationship in ER diagram	✓			✓
Skill	Design basic ER diagram		✓		✓
ELO 3) Use basic SQL commands to read, filter and summarize data					
Domain	Content	Group 4	Group 5	Group 6	
Knowledge	Basic SQL commands	✓	✓		✓
Skill	Use basic SQL commands to manage data in a relational database	✓	✓		✓
	Demonstrate problem solving skills				✓
Attitude	Be aware of the real-world applications	✓			
	Be eager to learn and explore new things		✓		✓

ในการสอนจริงนักศึกษาได้ออกแบบให้มีรูปแบบการสอนแบบผสม เช่น การบรรยาย สานิตและกรณีศึกษาสำหรับการสอนในหัวข้อที่ 1 และเน้นใช้การสานิตสำหรับการสอนในหัวข้อที่ 2 (Table 3) และมีการใช้สื่อเพื่อประเมินความเข้าใจและสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน เช่น Kahoot โดยภาพรวมจากการสังเกตและการประเมินแผนการสอนพบว่านักศึกษาให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนแบบ active learning ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการประเมินความเข้าใจในแต่ละหัวข้อก่อนการสอนในหัวข้อต่อไปและเน้นการยกตัวอย่างที่ทำให้เห็นการนำไปประยุกต์ใช้งานจริง

Table 3 Learning formats designed by students.

No.	Topic	Group	Lecture	Quiz	Case Study	Practice/Demonstration
1	Relational database design with ER diagram	1	✓	✓	✓	✓
		2	✓	-	-	✓
		3	✓	✓	✓	-
2	Data management with basic SQL commands	4	✓	-	-	✓
		5	-	-	-	✓
		6	-	-	-	✓

4.2 ผลสรุปจากแบบสอบถามการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน

ผลการประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของนักศึกษาที่มีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 81 คน (Table 4) พบว่า ร้อยละ 95 มีการทำกิจกรรมในชั้นเรียนร่วมกับเพื่อนน้อยถึงน้อยมาก และร้อยละ 79 ทำงานร่วมกับเพื่อนนอกชั้นเรียนน้อยถึงน้อยมาก ในขณะที่ร้อยละ 33 ตั้งคำถามระหว่างเวลาหรือในการอภิปรายน้อยถึงน้อยมาก และจากการสำรวจพบว่าร้อยละ 37 มีการสอนหรือติวกับเพื่อนในระดับความถี่น้อยถึงน้อยมาก (Table 4) ซึ่งจากผลสำรวจอาจสะท้อนว่าการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในชั้นเรียนส่วนใหญ่มาจากกิจกรรมที่ผู้สอนหรืออาจารย์กำหนดให้ทำ (behavioral engagement) เช่น งานกลุ่ม ในขณะที่การถามตอบหรือร่วมอภิปรายซึ่งเป็นการแสดงการมีส่วนร่วมทางความคิดของนักศึกษาเอง (cognitive engagement) จะเป็นสัดส่วนที่น้อยกว่า ผลการสำรวจยังแสดงว่านักศึกษามีโอกาสดูสอนหรือแนะนำเพื่อนร่วมชั้นในระดับความถี่เพียงนาน ๆ ครั้งเท่านั้น

Table 4 Frequency of engagement in classroom activities reported by students (n = 81).

	Very Often	Often	Occasionally	Never
Ask questions during class or contributed to class discussions	5 (6.17%)	22 (27.16%)	53 (65.43%)	1 (1.23%)
Worked with other students on projects during class time	45 (55.56%)	32 (39.51%)	4 (4.94%)	0 (0%)
Worked with classmates outside of class to complete class assignments	36 (44.44%)	28 (34.57%)	15 (18.52%)	2 (2.47%)
Tutored or taught the class materials to other students in the class	7 (8.64%)	23 (28.40%)	43 (53.09%)	8 (9.88%)

ผลจากการตอบแบบสอบถามใน Table 5 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาสารสนเทศทางสุขภาพก่อนหน้าการทำงานวิจัย ได้มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้โดยกระตุ้นให้นักศึกษาได้เกิดการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และเน้นการประยุกต์ใช้จริงเป็นประจำ ซึ่งส่งเสริมให้นักศึกษามีส่วนร่วมในชั้นเรียนในด้านความคิด (cognitive engagement) บ่อยครั้ง เช่น การทำกิจกรรมกลุ่มในการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลการตรวจสุขภาพของประชาชน ซึ่งสอดคล้องกับผลการตอบแบบสอบถามใน Table 4

ผลการทำแบบสอบถามใน Table 4 และ Table 5 สะท้อนว่าการมีส่วนร่วมของนักศึกษาจากกิจกรรมที่อาจารย์ออกแบบและกำหนดให้อาจช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมทางความคิดได้ แต่การมีส่วนร่วมทางอารมณ์ความรู้สึก (emotional engagement) เช่น ความสนใจเรียนรู้ในชั้นเรียนที่แสดงออกด้วยการตั้งคำถามหรือร่วมอภิปรายด้วยตนเองยังมีน้อย

Table 5 The degree to which this course emphasizes the mental activities (n = 81).

	Very Often	Often	Occasionally	Never
Memorizing facts, ideas or methods from your course and readings so you can repeat them in almost the same form	12 (14.81%)	18 (22.22%)	43 (53.09%)	8 (9.88%)
Analyzing the basic elements of an idea, experience or theory such as examining a specific case or situation in depth and considering its components	25 (30.86%)	41 (50.62%)	15 (18.52%)	0 (0.0%)
Synthesizing and organizing ideas, information, or experiences into new, more complicated interpretations and relationships	30 (37.04%)	39 (48.15%)	11 (13.58%)	1 (1.23%)
Evaluating the value of information, arguments, or methods such as examining how others gathered and interpreted data and assessing and accuracy of their conclusions	26 (32.50%)	43 (53.75%)	11 (13.75%)	8 (9.88%)
Applying theories and/or concepts to practical problems or in new situations	34 (41.98%)	38 (46.91%)	9 (11.11%)	0 (0.0%)

ผลการสำรวจความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้และร่วมออกแบบโดยนักศึกษาแสดงใน Table 6 พบว่ามากกว่าร้อยละ 45 ตอบว่ากิจกรรมนี้มีส่วนช่วยในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพด้วยตนเอง ทำให้สามารถระบุปัญหาวิจัย ทำงานได้สำเร็จ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับมากที่สุด

Table 6 Levels of the student-perceived impact of co-designed activities on knowledge, skills, and personal development (n = 81).

	Very Much	Quite A Bit	Some	Very Little
Acquiring job or career related knowledge and skills	20 (24.69%)	43 (53.09%)	17 (20.99%)	1 (1.23%)
Writing clearly, accurately, and effectively	24 (30.00%)	36 (45.00%)	18 (22.50%)	2 (2.50%)
Thinking critically and/or analytically	36 (44.44%)	37 (45.68%)	8 (9.88%)	0 (0.0%)
Learning effectively on your own, so you can identify, research, and complete a given task	37 (45.68%)	35 (43.21%)	8 (9.88%)	1 (1.23%)
Working effectively with other individuals	37 (45.85%)	35 (43.21%)	9 (11.11%)	0 (0.0%)

4.3 ผลการทำสนทนากลุ่ม (focus group)

4.3.1 ผลต่อกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง (individual learning process)

จากการสนทนากลุ่ม ตัวแทนนักศึกษาให้ความเห็นว่า การได้มีส่วนร่วมในการสอนเพื่อนเป็นประสบการณ์ใหม่ที่ทำหาย ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึกของผู้สอนเนื่องจากต้องทำความเข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้ก่อนจะถ่ายทอดได้อย่างถูกต้อง จึงกระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์และความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองมากขึ้น ต่างจากการเรียนโดยปกติทั่วไปที่นักศึกษาบางครั้งจำเนื้อหาเพื่อเข้าสอบโดยไม่ได้อธิบายอย่างถ่องแท้

นักศึกษาบางรายให้ความคิดเห็นว่าการเตรียมตัวเพื่อสอนเพื่อนช่วยให้ตระหนักถึงจุดอ่อนหรือช่องว่างของความรู้ที่เข้าใจ ซึ่งต้องการการค้นคว้าเพิ่มเติม จึงเป็นแรงผลักดันให้แสวงหาความรู้เชิงลึกมากกว่าการฟังอาจารย์สอนเพียงอย่างเดียว นักศึกษาหลายคนเน้นว่าการสอนเพื่อนไม่สามารถอาศัยการอ่านเอกสารประกอบการสอนตามเนื้อหา แต่ต้องมีการตีความและปรับให้เข้าใจง่ายขึ้น ซึ่งแสดงถึงการมีส่วนร่วมทางความคิดและการสร้างความเป็นเจ้าของต่อการเรียนรู้

4.3.2 การพัฒนาทักษะของผู้เรียน (skill development)

ผลการสนทนากลุ่มสะท้อนว่า กิจกรรมการสอนเพื่อนช่วยส่งเสริมทักษะการสื่อสารอย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้เรียนต้องอธิบายเนื้อหาอย่างชัดเจน กระชับ และตรงประเด็น พร้อมทั้งปรับวิธีการนำเสนอให้เหมาะสมกับผู้ฟัง แตกต่างจากการนำเสนอทั่วไปคือผู้สอนต้องสังเกตปฏิกิริยาของผู้เรียนแบบทันทีและปรับกลยุทธ์การสื่อสารตามสถานการณ์ ซึ่งทำให้เกิดการพัฒนาทักษะการเข้าใจผู้อื่นและการปฏิสัมพันธ์ในเชิงรอบด้าน

นอกจากนี้ นักศึกษายังได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกันและการเป็นผู้นำในบทบาทของผู้ถ่ายทอดความรู้ การจัดการเนื้อหาเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจนับเป็นการสร้างสมรรถนะด้านการคิดวิเคราะห์และการประเมินตนเอง นักศึกษากล่าวว่า กิจกรรมนี้ช่วยให้กล้าแสดงออกมากขึ้น รู้จักปรับวิธีการพูดให้เหมาะสมกับผู้เรียน และตระหนักถึงบทบาทของตนเองในฐานะผู้นำทางความคิด

4.3.3 อุปสรรคและข้อจำกัด (obstacles and limitation)

การสนทนากลุ่มชี้ให้เห็นว่า นักศึกษาประสบอุปสรรคหลายประการในการสอนเพื่อน ปัญหาหลักคือความกังวลว่าจะถ่ายทอดเนื้อหาไม่ถูกต้องจึงอาจทำให้ผู้เรียนคนอื่นเข้าใจผิด และความแตกต่างของระดับพื้นฐานความรู้ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน บางครั้งผู้สอนเองยังมีความเข้าใจไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในหัวข้อที่มีความซับซ้อนหรือเป็นเชิงเทคนิคสูง ทำให้มีความเสี่ยงต่อการสื่อสารข้อมูลที่คลาดเคลื่อน

4.3.4 ข้อเสนอแนะในการออกแบบการเรียนรู้ (recommendation for teaching design)

จากการสนทนากลุ่ม นักศึกษาเสนอแนะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผู้เรียนร่วมสอนควรต้องกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้ละเอียดมากขึ้น เพื่อให้ผู้สอนมีแนวทางในการเตรียมเนื้อหาและมั่นใจว่าการสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา และแนะนำการออกแบบการสอนโดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นช่วงย่อย พร้อมแทรกแบบฝึกหัด คำถามหรือกิจกรรมถามตอบระหว่างเรียน เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนและตรวจสอบความเข้าใจเป็นระยะ ตัวอย่างเช่น การใช้วิดีโอหรือสื่อประกอบการสอน รวมถึงการทำแบบทดสอบสั้น ๆ ระหว่างบทเรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจและยืนยันว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา ก่อนเข้าสู่หัวข้อถัดไป

4.4 ผลการประเมินทักษะจากกิจกรรมการเรียนรู้

นักศึกษาร้อยละ 79 สามารถทำคะแนนจาก formative assessment ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 60 ซึ่งสะท้อนว่า นักศึกษาส่วนใหญ่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในระดับพื้นฐาน

5. สรุปและอภิปราย

จากผลการสำรวจพบว่า ในชั้นเรียนทั่วไป นักศึกษามีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากการทำกิจกรรมที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ เช่น การทำงานกลุ่มในชั้นเรียนหรืองานที่ได้รับมอบหมายนอกห้องเรียน และนักศึกษาส่วนน้อยมีส่วนร่วมในการถามคำถามหรือร่วมอภิปรายและสอนหรือทบทวนให้เพื่อน ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนด้วยตนเองน้อย เมื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมออกแบบการเรียนการสอนด้วยตนเองพบว่าผู้เรียนสามารถค้นหาและกำหนดองค์ความรู้และทักษะที่จำเป็นได้อย่างเหมาะสมพร้อมทั้งการออกแบบการสอนเน้นไปที่การจัด

การเรียนการสอนแบบ active learning โดยมีการใช้สื่อที่หลากหลาย มีการยกกรณีตัวอย่างและมีการประเมินความเข้าใจเป็นระยะเนื่องจากนักศึกษาเห็นว่าเป็นแนวทางที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาในชั้นเรียนมากขึ้น

นอกจากนี้นักศึกษายังมีการระบุถึงทัศนคติที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ การเปิดใจเรียนรู้สิ่งใหม่และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน และยังพบว่าการออกแบบการสอนของนักศึกษานั้นความเข้าใจในแต่ละประเด็น เช่น แบ่งการสอนเป็นช่วง พร้อมสอดแทรกแบบฝึกหัดหรือคำถามระหว่างการสอนเพื่อทวนสอบความเข้าใจของผู้เรียนเป็นระยะและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบระหว่างการเรียนแทนการบรรยายเพียงอย่างเดียวซึ่งควรถูกนำไปปรับใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการสอนของอาจารย์

การจัดการเรียนการสอนที่ให้นักศึกษาออกแบบการสอนและสอนเพื่อนด้วยตนเอง (student co-designed and co-taught) ส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันสอดคล้องกับทฤษฎี constructivism ที่ระบุว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือปฏิบัติและการสะท้อนคิดของผู้เรียนเอง⁽¹²⁾ นอกจากนี้ยังเอื้อต่อปัจจัยด้านแรงจูงใจตาม self-determination theory (SDT) ซึ่งประกอบด้วยความรู้สึกมีอิสระในการเรียนรู้ ความรู้สึกมีความสามารถและความรู้สึกเชื่อมโยงกับผู้อื่น⁽¹³⁾ ผู้เรียนสะท้อนว่าการเตรียมสอนเพื่อนทำให้ต้องศึกษาหาความรู้เชิงลึกและรอบด้าน ซึ่งกระตุ้นการประมวลผลข้อมูลระดับสูงและการค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง ผลที่ได้คือผู้เรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาเชิงลึก และสามารถเชื่อมโยงความรู้เข้ากับการปฏิบัติจริงได้ดียิ่งขึ้นตามงานวิจัยก่อนหน้านี้ชี้ว่าการสอนผู้อื่นช่วยเพิ่มทั้งความรู้และทักษะของผู้สอนเอง รวมถึงเพิ่มความมั่นใจในการใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง สอดคล้องกับผลการประเมินทักษะจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่พบว่านักศึกษาร้อยละ 79 สามารถทำคะแนนจาก formative assessment ได้คะแนนมากกว่าร้อยละ 60 ซึ่งสะท้อนว่าผู้เรียนส่วนใหญ่สามารถบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในระดับพื้นฐาน อย่างไรก็ตาม การประเมินดังกล่าวเป็นการประเมินระหว่างการเรียนรู้ จึงอาจยังไม่สะท้อนระดับความเข้าใจเชิงลึกของผู้เรียนทั้งหมด และยังพบว่านักศึกษาบางส่วนไม่สามารถบรรลุเกณฑ์ดังกล่าว ซึ่งอาจสะท้อนถึงความแตกต่างของความพร้อมและบทบาทในการมีส่วนร่วมของผู้เรียนแต่ละคน

นอกจากผลด้านการเรียนรู้และแรงจูงใจแล้ว กิจกรรมนี้ยังส่งผลต่อระดับการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยเฉพาะในมิติของการมีส่วนร่วมทางความคิดและอารมณ์ นักศึกษาที่ต้องรับบทผู้สอนต้องเตรียมตัวล่วงหน้า ค้นคว้า และสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสะท้อนการมีส่วนร่วมทางความคิด ขณะเดียวกัน ผู้เรียนหลายคนยังรายงานว่ารู้สึกสนุกและมีความสุขกับบทบาทที่ตนมีหน้าที่ช่วยเหลือผู้อื่น โดยเฉพาะเมื่อสามารถทำให้เพื่อนเข้าใจเนื้อหาได้สำเร็จ การมีส่วนร่วมในลักษณะนี้แสดงถึงการมีส่วนร่วมทางอารมณ์เชิงบวกต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะยาว⁽¹⁴⁾ ซึ่งเป็นดัชนีสำคัญของคุณภาพการเรียนรู้และความยั่งยืนของการพัฒนาผู้เรียนในระบบการศึกษายุคใหม่ การจัดการเรียนการสอนโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมออกแบบและร่วมสอนไม่เพียงช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมและความเข้าใจเชิงลึกในระยะสั้น แต่ยังวางรากฐานของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning) ผ่านการสร้างความเป็นเจ้าของ (ownership) ซึ่งทำให้นักศึกษารับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง วางแผน แสวงหาความรู้ได้อย่างอิสระ⁽¹⁵⁾ ในขณะเดียวกัน การมีบทบาทเป็นหุ้นส่วนทางวิชาการ (partnership) กับผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นช่วยหล่อหลอมทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการสะท้อนคิดเชิงวิพากษ์ ซึ่งเป็นสมรรถนะหลัก ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ต่อเนื่องและการพัฒนาวิชาชีพในอนาคต

อย่างไรก็ตามกิจกรรมนี้ได้เผชิญกับความท้าทายบางประการ เช่น 1) นักศึกษาบางคนรู้สึกขาดความมั่นใจหรือมีความกังวลในการสอนซึ่งสอดคล้องกับรายงานวิจัยที่พบว่าการสอนเพื่อนอาจก่อให้เกิดความวิตกกังวลในบทบาทผู้สอน บางครั้งความกังวลอาจเพิ่มขึ้นถ้าไม่มีการเตรียมตัวที่ดีพอ⁽¹⁶⁾ ผู้เข้าร่วมบางคนเสนอแนะว่าควรมีการปูพื้นความรู้หรือคำแนะนำจากอาจารย์ก่อนเริ่มการสอนเพื่อให้นักศึกษาผู้สอนมีแนวทางที่ชัดเจน ขณะเดียวกันก็เป็นการรักษาความถูกต้องของเนื้อหา 2) จากการวิเคราะห์การออกแบบการสอนพบว่านักศึกษาบางกลุ่มระบุรายละเอียดและการวางแผนการสอนด้วยรูปแบบที่หลากหลายน้อยกว่ากลุ่มอื่น ซึ่งอาจสะท้อนให้เห็นถึงความพร้อมในการรับบทบาทเป็นผู้สอนที่อาจจะไม่เหมาะกับนักศึกษาทุกคนเนื่องจากพื้นฐานของแต่ละคนไม่เท่ากัน ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนแบบให้นักศึกษามีส่วนร่วมออกแบบและร่วมสอนอาจจะต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องในหลายหัวข้อและทุกชั้นปีเพื่อสร้างทักษะและความมั่นใจให้กับนักศึกษามากขึ้น

ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้คือข้อมูลได้มาจากการตอบแบบสอบถามและการสัมภาษณ์กลุ่มซึ่งอาจจะไม่สะท้อนการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนได้โดยตรง ดังนั้นในการศึกษาอาจพิจารณาเพิ่มวิธีการประเมินการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยตรง เช่น การสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในการตั้งคำถามในชั้นเรียนและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกัน นอกจากนี้งานวิจัยนี้ไม่ได้มีการ

คัดเลือกและเตรียมผู้ที่ทำหน้าที่สอนก่อนล่วงหน้าและใช้เฉพาะเวลาในห้องเรียนในการทำกิจกรรม ซึ่งจากผลการวิจัยสะท้อนว่าความพร้อมของผู้เรียนทุกคนในการร่วมสอนอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นแนวทางในอนาคตอาจารย์อาจต้องมีกระบวนการในการคัดเลือกและเตรียมนักศึกษาที่มีความสนใจให้มีความพร้อมในการทำหน้าที่สอนเพื่อประสิทธิภาพที่สูงขึ้น โดยอาจารย์ต้องร่วมออกแบบและให้คำแนะนำ เนื่องจากนักศึกษาอาจไม่มีความเข้าใจเรื่องของการออกแบบการสอน วิธีการสอนและการประเมินที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ นอกจากนั้นการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ยังเป็นการประเมินที่ออกแบบโดยอาจารย์ ซึ่งการให้ผู้เรียนร่วมสอนควรให้มีส่วนร่วมในการร่วมออกแบบการประเมินด้วย ซึ่งกระบวนการดังกล่าวต้องใช้เวลาและต้องมีการเตรียมการล่วงหน้าซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมสอนโดยผู้เรียน และอาจทำให้นักศึกษารู้สึกเป็นภาระหากใช้เวลาและการเตรียมตัวมากเกินไป ดังนั้นการเลือกหัวข้อที่มีความไม่ซับซ้อนมาก หรือหัวข้อที่เป็นเรื่องใหม่อาจช่วยให้นักศึกษาเกิดความรู้สึกสนใจและต่อยอดไปสู่การเรียนรู้ที่ลึกขึ้นได้

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณมูลนิธิเทคโนโลยีการแพทยศาสตราจารย์วิบูล วิจารณ์วัฑดี ที่ได้ให้การสนับสนุนทุนวิจัยสำหรับการดำเนินงานศึกษาค้นคว้า และขอขอบคุณคณาจารย์และบุคลากรที่ได้ให้ข้อเสนอแนะและความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ รวมทั้งขอขอบคุณนักศึกษาที่เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. Taskan B, Junça A, Caetano A. Clarifying the conceptual map of VUCA: a systematic review. *IJOA* 2022; 7: 196-217.
2. Wang S, Wang F, Zhu Z, Wang J, Tran T, Du Z. Artificial intelligence in education: A systematic literature review. *Expert Syst Appl* 2024; 252: 124167.
3. Jin SH, Im K, Yoo M, Roll I, Seo K. Supporting students' self-regulated learning in online learning using artificial intelligence applications. *Int J Educ Technol High Educ* 2023; 20, 37.
4. Zhang X, Zhang B, Zhang F. Student-centered case-based teaching and online-offline case discussion in postgraduate courses of computer science. *Int J Educ Technol High Educ* 2023; 20: 1.
5. Appleton JJ, Christenson SL, Furlong MJ. Student engagement with school: Critical conceptual and methodological issues of the construct. *Psychol Sch* 2008; 45: 369-86.
6. Downing VR, Cooper KM, Cala JM, *et al.* Fear of negative evaluation and student anxiety in community college active-learning science courses. *CBE Life Sci Educ* 2020; 19: ar20.
7. Matthews KE, Dwyer A, Hine L, Turner J. Conceptions of students as partners. *High Educ* 2018; 76: 957-71.
8. Fernando S, Marikar F. Constructivist teaching/learning theory and participatory teaching methods. *JCT* 2017; 6: 110.
9. Geurts E, Reijs R, Leenders H, *et al.* Co-creation and decision-making with students about teaching and learning: a systematic literature review. *J Educ Chang* 2023; 25: 1-23.
10. Ambrosetti É, Gaudin C, Flandin S, *et al.* Students as co-designers in health professional education: a scoping review. *BMC Med Educ* 2025; 25: 645.
11. Ahlfeldt S, Mehta S, Sellnow T. Measurement and analysis of student engagement in university classes where varying levels of PBL methods of instruction are in use. *High Educ Res Dev* 2005; 24: 5-20.
12. Kolb DA. *Experiential Learning: Experience as the source of learning and development*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall 1984.



13. Ryan R, Deci E. Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *Am Psychol* 2000; 55: 68-78.
14. Fredricks JA, Blumenfeld PC, Paris AH. School engagement: potential of the concept, state of the evidence. *Rev Educ Res* 2004; 74: 59-109.
15. Bovill C, Cook-Sather A, Felten P. Students as co-creators of teaching approaches, course design, and curricula: Implications for academic developers. *Int J Acad Dev* 2011; 16: 133-45.
16. Maulimora V. English Pre-service teachers perception of anxiety in peer teaching: A case study at universitas Kristen Indonesia. *JET* 2019; 5: 144-56.