ผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย

ไพรวัลย์ ขันทะศิริ[1] สุพัชชา ทัพสัพ*[2] ปริญญา เกิดปัญญา[3]
ฐากร อยู่วิจิตร[4] วราภรณ์ มั่นทุ่ง[5] ทศพร ดิษฐ์ศิริ[6]
Supatcha.t@rmutsb.ac.th*

ส่งบทความ 12 สิงหาคม 2569 แก้ไข 26 กันยายน 2569 ตอบรับ 29 กันยายน 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษากรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P (2) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) ศึกษาดัชนีประสิทธิผลของความคิดสร้างสรรค์ภายหลังการจัดการเรียนรู้ การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ และการทดลองใช้แบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังเป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดสำหรับการผลิตสื่อมัลติมีเดีย ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569 จำนวน 19 คน โดยใช้ผู้เรียนทั้งชั้นเรียน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบวิเคราะห์และสังเคราะห์กรอบแนวคิด แบบประเมินความเหมาะสมของกรอบการจัดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์หลักฐานชิ้นงาน และแบบสะท้อนการเรียนรู้ เครื่องมือได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ตั้งแต่ 0.80–1.00 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีประสิทธิผล

ผลการวิจัยพบว่า

(1) กรอบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ เชื่อมโยงการเรียนรู้แบบโครงงาน กระบวนการผลิตสื่อ 3P ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด และกรอบการออกแบบคำสั่งมัลติมีเดีย 8C โดยได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.46)

(2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}$=32.00, S.D.=3.57) และหลังเรียน ($\bar{X}$=41.79, S.D.=5.30) มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.35 และ

(3) ความคิดสร้างสรรค์มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X}$=48.53, S.D.=7.28) และหลังเรียน ($\bar{X}$=57.86, S.D.=9.65) มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.30 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงขึ้นทั้ง 4 มิติ ได้แก่ ความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น ความริเริ่ม และความละเอียดลออ ผลการศึกษาบ่งชี้ถึงพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ภายหลังการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มที่ศึกษา

คำสำคัญ: ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด, การเรียนรู้แบบโครงงาน, กระบวนการ 3P, ความคิดสร้างสรรค์

* ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

[1-6] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

The Results of Project-Based Learning Integrating with Generative Artificial Intelligence via the 3P Process to Enhance Academic Achievement and Creativity among Multimedia

Praiwan Khantasiri[1] Supatcha Tupsup*[2] Prinya Gerdpanya[3]
Thakorn Yuvijit[4] Waraphon Muntung[5] Tossaporn Ditsiri[6]
Supatcha.t@rmutsb.ac.th*

Received: August 12, 2026 Revised: September 26, 2026 Accepted: September 29, 2026

Abstract

The objectives of this research are to (1) study the conceptual framework for project-based learning integrated with generative artificial intelligence based on the 3P process, (2) examine the effectiveness index of academic achievement, and (3) examine the effectiveness index of creativity following the learning process. The research was conducted in two phases: the study, analysis, and synthesis of a learning management conceptual framework; and an eight-week single-group pre-test/ post-test experiment. The target group consisted of 19 students majoring in Multimedia Technology at Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi (Suphan Buri Center) enrolled in the course "Generative AI for Multimedia Production" during the first semester of the 2026 academic year that the entire class was included in the study. The research instruments consisted of a conceptual framework analysis and synthesis form, an assessment form for the suitability of the learning management framework, lesson plans, an academic achievement test, a creativity assessment form, student work samples, and a learning reflection form. *The instrument was assessed the content validity by five experts, yielding an Index of Item-Objective Congruence (IOC) ranging from 0.80 to 1.00. Data were analyzed using mean, standard deviation, and the effectiveness index.*

The findings showed that

(1) The learning management framework consists of eight components, integrating project-based learning, the 3P media production process, generative Artificial Intelligence, and the 8C multimedia instruction design framework with the expert evaluation of its suitability yielded an overall rating of "highest" level ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.46);

(2) Regarding academic achievement, the mean scores were 32.00 (S.D.=3.57) for the pre-test and 41.79 (S.D.=5.30) for the post-test, with an effectiveness index of 0.35 and;

(3) Considering creativity, the mean scores were ($\bar{X}$=48.53, S.D.=7.28) for the pre-test and ($\bar{X}$=57.86, S.D.=9.65) for the post-test, resulting in an effectiveness index of 0.30. Post-test mean scores increased across all four dimensions: fluency, flexibility, originality, and elaboration. The study results indicated developments in academic achievement and creativity following the implementation of the instructional approach in the studied group.

Keyword: Generative AI, Project-Based Learning, 3P Process, Creativity

* Corresponding Author
[1-6] Faculty of Science and Technology, Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi

บทนำ

การผลิตสื่อมัลติมีเดียในระดับอุดมศึกษาต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ การวางแผน การใช้เทคนิค การแก้ปัญหา และการประเมินคุณภาพผลงาน การเรียนรู้แบบโครงงานจึงเหมาะสมกับบริบทดังกล่าว เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้จากโจทย์จริง ผ่านการสืบค้น พัฒนาแนวคิด ลงมือสร้าง รับข้อเสนอแนะ และปรับปรุงผลงาน ซึ่งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และสมรรถนะจากการปฏิบัติจริง (Kwon & Lee, 2025; Lavado-Anguera et al., 2024; Rehman et al., 2024) ขณะเดียวกัน ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดสามารถสนับสนุนการสร้างเนื้อหา ระดมแนวคิด สร้างต้นแบบ และให้ข้อมูลย้อนกลับได้ (Batista et al., 2024; Bond et al., 2024; Giannakos et al., 2025) แต่การนำมาใช้ต้องคำนึงถึงความถูกต้อง อคติ ความโปร่งใส ความเป็นส่วนตัว การพึ่งพาเทคโนโลยี และความซื่อสัตย์ทางวิชาการ โดยผู้เรียนยังควรเป็นผู้ตรวจสอบ ประเมิน และตัดสินใจต่อผลลัพธ์ที่สร้างขึ้น (Chan & Hu, 2023; Crompton & Burke, 2024; Darvishi et al., 2024; Doshi & Hauser, 2024)

กระบวนการผลิตสื่อเป็นกระบวนการที่มีลำดับขั้นตั้งแต่การวางแผนไปจนถึงการจัดทำผลงานขั้นสุดท้าย โดย Musburger และ Ogden (2014) เสนอกระบวนการผลิตสื่อวิดีโอแบบสามขั้น (Three-Step Production Process) ประกอบด้วย ขั้นก่อนการผลิต (Preproduction) ขั้นการผลิต (Production) และขั้นหลังการผลิต (Postproduction) ซึ่งครอบคลุมการพัฒนาแนวคิด การวิจัยและวางแผน การเตรียมบทและสตอรี่บอร์ด การดำเนินการผลิต ตลอดจนการจัดการสื่อ การตัดต่อ และการจัดเตรียมผลงานขั้นสุดท้าย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเรียกกระบวนการทั้งสามขั้นดังกล่าวโดยรวมว่า “กระบวนการ 3P” และนำมาใช้เป็นโครงสร้างในการจัดลำดับกิจกรรมการผลิตสื่อมัลติมีเดีย และบูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดในกระบวนการดังกล่าวจึงช่วยสนับสนุนการคิด การแก้ปัญหา การสะท้อนคิด และการตัดสินใจของผู้เรียน (Dai et al., 2025; Netland et al., 2025; Wei, Wang, Koszalka, et al., 2025; Wei, Wang, Lee, et al., 2025) การศึกษานี้จึงสังเคราะห์กรอบ 8C Multimedia Prompt Framework ได้แก่ Creator Role, Content, Context, Character/Subject,Composition, Creative Style, Camera & Technical และ Constraints & Output ในฐานะโครงสร้างช่วยสนับสนุนการออกแบบคำสั่ง โดยอาศัยแนวคิด scaffolding การเรียนรู้มัลติมีเดีย และ prompt engineering (Mayer, 2020; Mayer & Fiorella, 2021; Sahoo et al., 2024; Schulhoff et al., 2024; Wood et al., 1976)

แม้มีการศึกษาการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานและความคิดสร้างสรรค์แล้ว แต่ยังจำเป็นต้องมีกรอบการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงการเรียนรู้แบบโครงงาน กระบวนการ 3P การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด การตัดสินใจของผู้เรียน และผลลัพธ์ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคิดสร้างสรรค์ไว้ในกรอบเดียวกัน การศึกษานี้จึงมุ่งสังเคราะห์กรอบดังกล่าว ตรวจสอบความเหมาะสม และทดลองใช้เบื้องต้นในระดับอุดมศึกษา

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษากรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังการจัดการเรียนรู้
3. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาหลังการจัดการเรียนรู้

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 40-04-1276[68] ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างเพื่อการผลิตสื่อผสม (Generative AI for Multimedia Production) ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2569 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์สุพรรณบุรี จำนวน 19 คน โดยใช้ผู้เรียนทั้งชั้นเรียนตามสภาพจริง (Intact Class)

ตัวแปรในงานวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P สำหรับการผลิตสื่อมัลติมีเดีย ร่วมกับ กรอบ 8C Multimedia Prompt Framework (กรอบ 8C สำหรับการออกแบบคำสั่งเพื่อการผลิตสื่อมัลติมีเดีย)

ตัวแปรตาม ได้แก่ 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2.ความคิดสร้างสรรค์ 4 มิติ ได้แก่ ความคล่องแคล่ว (Fluency) ความยืดหยุ่น (Flexibility) ความริเริ่ม (Originality) และความละเอียดลออ (Elaboration)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P หมายถึง การจัดการเรียนรู้ผ่านโครงงานผลิตสื่อมัลติมีเดีย โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดเป็นเครื่องมือสนับสนุนกระบวนการ 3P ขณะที่ผู้เรียนยังคงเป็นผู้กำหนดแนวคิด ตรวจสอบ ประเมิน ปรับปรุง และตัดสินใจเกี่ยวกับผลงาน

2. ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด หมายถึง เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถสร้างเนื้อหา เช่น ข้อความ ภาพ เสียง และวิดีโอ จากคำสั่งของผู้ใช้ เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้และการผลิตสื่อมัลติมีเดีย

3. กรอบการออกแบบพรอมต์มัลติมีเดีย 8C หมายถึง กรอบการออกแบบคำสั่งสำหรับปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดที่ช่วยให้ผู้เรียนกำหนดรายละเอียดของคำสั่งอย่างเป็นระบบ และใช้ผลลัพธ์เพื่อการตรวจสอบ ประเมิน และปรับปรุงผลงานมัลติมีเดีย

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดในการผลิตสื่อมัลติมีเดีย วัดจากคะแนนแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

5. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการสร้างและพัฒนาแนวคิดสำหรับการผลิตสื่อมัลติมีเดียใน 4 มิติ ได้แก่ ความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น ความริเริ่ม และความละเอียดลออ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methods Research) โดยมีการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลัง การวิจัยดำเนินการ 2 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์กรอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P และการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน และระยะที่ 2 การทดลองใช้กรอบการจัดการเรียนรู้กับนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีมัลติมีเดีย จำนวน 19 คน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้แบบแผนกลุ่มเดียววัดก่อนและหลัง ข้อมูลเชิงปริมาณประกอบด้วยคะแนนประเมินความเหมาะสมของกรอบ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพประกอบด้วยคำตอบจากแบบสะท้อนการเรียนรู้ บันทึกการใช้ปัญญาประดิษฐ์ บันทึกการปรับแก้ และหลักฐานชิ้นงาน

ขั้นตอนการวิจัย

การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษากรอบแนวคิด ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบโครงงาน ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด กระบวนการ 3P การผลิตสื่อมัลติมีเดีย กรอบ 8C ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ จากนั้นสังเคราะห์องค์ประกอบและความสัมพันธ์เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสม

ระยะที่ 2 การทดลอง นำกรอบการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักศึกษา 19 คน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยดำเนินการวัดก่อนเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ 3P ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานและกรอบ 8C จากนั้นวัดผล

หลังเรียน และนำคะแนนก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ

1. แบบวิเคราะห์และสังเคราะห์กรอบแนวคิด ใช้สำหรับรวบรวม จัดหมวดหมู่ และสังเคราะห์แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับ Project-Based Learning, Generative AI, กระบวนการ 3P, 8C Multimedia Prompt Framework และความคิดสร้างสรรค์ โดยตรวจสอบความครอบคลุมและความสอดคล้องของประเด็นกับวัตถุประสงค์การวิจัยก่อนนำไปใช้ในการสังเคราะห์กรอบแนวคิด

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกรอบการจัดการเรียนรู้ ใช้สำหรับให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ กระบวนการ กิจกรรม และการนำไปใช้ โดยวิเคราะห์ผลด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ผลการประเมินกรอบการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.46)

3. แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P ร่วมกับกรอบ 8C สำหรับระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อ และการประเมินผลโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้

4. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 60 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน ใช้วัดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดสำหรับการผลิตสื่อมัลติมีเดียก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่ามีค่า IOC มีค่าตั้งแต่ 0.80–1.00 จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบรายข้อ พบว่ามีค่าความยาก (p) มีค่าตั้งแต่ 0.32–0.78 และค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.24–0.67 และตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยสูตร Kuder–Richardson Formula 20 (KR-20) พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 แสดงว่าแบบทดสอบมีคุณภาพเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

5. แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ ใช้ประเมินผลงานของผู้เรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก ครอบคลุม 4 มิติ ได้แก่ ความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น ความริเริ่ม และความละเอียดลออ มีคะแนนเต็มรวม 80 คะแนน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้องของเกณฑ์การให้คะแนนกับนิยามความคิดสร้างสรรค์โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) ของแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์รายข้อมีค่าตั้งแต่ 0.80–1.00 การให้คะแนนผลงานดำเนินการโดยผู้สอนจำนวน 1 คน ซึ่งประเมินผลงานก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์รูบริกทั้ง 4 มิติ และรวมคะแนนรายมิติเป็นคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนแต่ละคน เนื่องจากมีผู้ประเมินเพียงคนเดียว การศึกษานี้จึงไม่ได้ตรวจสอบความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานในการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิดของ Larmer et al. (2015) และนำมาจัดลำดับกิจกรรมให้สัมพันธ์กับบริบทการผลิตสื่อมัลติมีเดียและกระบวนการผลิตสื่อ 3P โดยกำหนดบทบาทของปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด หลักฐานการเรียนรู้ และผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละขั้น ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การบูรณาการการเรียนรู้แบบโครงงาน กระบวนการ 3P ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด หลักฐาน และผลลัพธ์การเรียนรู้

ขั้นการเรียนรู้แบบโครงงาน / กระบวนการ 3P	กิจกรรมและบทบาทของปัญญาประดิษฐ์	หลักฐาน/ผลผลิต	ผลลัพธ์
1. ปัญหาท้าทาย / ก่อนการผลิต	วิเคราะห์โจทย์และผู้ชม ตั้งคำถามขับเคลื่อนโครงงาน; ปัญญาประดิษฐ์เสนอทางเลือก ผู้เรียนตัดสินใจ	ข้อเสนอโครงงาน, คำถามขับเคลื่อนโครงงาน	ความคิดสร้างสรรค์: ความคล่องแคล่ว/ความยืดหยุ่น; ผลสัมฤทธิ์ด้านการวิเคราะห์และวางแผน
2. การสืบค้นอย่างต่อเนื่อง / ก่อนการผลิต	สืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูล; ปัญญาประดิษฐ์ช่วยสรุปและเปรียบเทียบ ผู้เรียนตรวจสอบ	บันทึกการสืบค้น, กระดานอารมณ์	ความยืดหยุ่น/ความละเอียดลออ; ผลสัมฤทธิ์ด้านการสืบค้นและวิเคราะห์
3. ความเป็นจริงของโจทย์ / ก่อนการผลิต	เชื่อมโยงบริบทจริง กำหนดลักษณะผู้ใช้ เป้าหมายและเกณฑ์ความสำเร็จ; ปัญญาประดิษฐ์ช่วยเสนอภาพสถานการณ์ที่เป็นไปได้	ลักษณะผู้ใช้เป้าหมาย, โจทย์จริง	ความริเริ่ม/ความละเอียดลออ; ผลสัมฤทธิ์ด้านการประยุกต์ใช้
4. เสียงและทางเลือกของผู้เรียน / ก่อนการผลิต	เลือกแนวคิด การเล่าเรื่อง และเครื่องมือ; พัฒนาบท สตอรี่บอร์ด และแผนการผลิต; ปัญญาประดิษฐ์สร้างทางเลือก	ชุดแนวคิด, แผนการผลิต	ความคิดสร้างสรรค์ 4 มิติ; ผลสัมฤทธิ์ด้านการออกแบบและการผลิต
5. การวิจารณ์และปรับแก้ / การผลิต หลังการผลิต	สร้างร่างผลงาน รับการวิจารณ์ และปรับแก้ภาพ เสียง เนื้อหา การเล่าเรื่อง และการใช้ปัญญาประดิษฐ์	ร่างผลงาน, ข้อเสนอแนะ, บันทึกการปรับแก้	ความละเอียดลออ; ผลสัมฤทธิ์ด้านการตรวจสอบและปรับแก้
6. การสะท้อนคิด / ตลอดกระบวนการและหลังการผลิต	สะท้อนเหตุผล จุดที่ปัญญาประดิษฐ์ช่วยหรือไม่ช่วย การทำงานเป็นทีม และการเปลี่ยนแปลงของผลงาน	แบบสะท้อนการเรียนรู้, บันทึกการใช้ปัญญาประดิษฐ์	หลักฐานสนับสนุนการตีความ
7. ผลงานสู่สาธารณะ / หลังการผลิต	นำเสนอหรือเผยแพร่ผลงานฉบับสมบูรณ์ รับข้อเสนอแนะ และอธิบายกระบวนการสร้างสรรค์	ผลงานฉบับสมบูรณ์, การนำเสนอ	ผลสัมฤทธิ์ด้านการผลิตสื่อและการนำเสนอ; บูรณาการความคิดสร้างสรรค์

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบประเมินความเหมาะสมของกรอบการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ พร้อมคำถามปลายเปิด ครอบคลุมองค์ประกอบ ความสอดคล้อง ความเป็นไปได้ บทบาทของปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด และการประเมินผล

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ คะแนนเต็ม 60 คะแนน ใช้วัดความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดสำหรับการผลิตสื่อมัลติมีเดียก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

3. แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบสื่อ ใช้ภารกิจคู่ขนานก่อนและหลังเรียน ประเมินความคิดสร้างสรรค์ 4 มิติ ได้แก่ ความคล่องแคล่ว (Fluency) ความยืดหยุ่น (Flexibility) ความริเริ่ม (Originality) และความละเอียดลออ (Elaboration) มีคะแนนเต็มรวม 80 คะแนน

4. หลักฐานชิ้นงานและแฟ้มกระบวนการ ได้แก่ ข้อเสนอโครงงาน บันทึกการสืบค้น บท สตอรี่บอร์ด แผนการผลิต ชุดคำสั่งตามกรอบ 8C และบันทึกการปรับคำสั่ง สื่อที่ผลิต ร่างผลงาน บันทึกการปรับแก้ และผลงานฉบับสมบูรณ์

5. แบบสะท้อนการเรียนรู้และหลักฐานกระบวนการ ใช้คำถามปลายเปิดเกี่ยวกับบทบาทของปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด การตัดสินใจ การแก้ไขผลลัพธ์ และการทำงานร่วมกัน

เครื่องมือวิจัยได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence: IOC) พบว่าค่า IOC ของเครื่องมือมีค่าตั้งแต่ 0.80–1.00 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยและสามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนการทดลอง ผู้เรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 60 ข้อ และประเมินความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน จากนั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดย Pre-production เน้นการกำหนดโจทย์ สืบค้น วิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย และวางแผนโครงงาน Production เน้นการพัฒนาและผลิตสื่อ โดยผู้เรียนเป็นผู้เลือก ตรวจสอบ และตัดสินใจใช้ผลลัพธ์จากปัญญาประดิษฐ์ และ Post-production เน้นการวิจารณ์ ปรับแก้ สะท้อนการเรียนรู้ และนำเสนอผลงานสู่สาธารณะ เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมผู้เรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและประเมินความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนเพื่อนำคะแนนก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีประสิทธิผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผลการประเมินความเหมาะสมของกรอบการจัดการเรียนรู้วิเคราะห์ด้วยค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ รายงานค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ของคะแนนก่อนและหลังเรียน และใช้ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index: E.I.) เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ภายหลังการจัดการเรียนรู้ โดยคำนวณจากสูตร ค่าดัชนีประสิทธิผลแสดงสัดส่วนคะแนนที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับโอกาสในการเพิ่มคะแนนที่เหลืออยู่จากคะแนนก่อนเรียนถึงคะแนนเต็ม เมื่อผลรวมคะแนนก่อนเรียนต่ำกว่าคะแนนเต็มรวม ค่า E.I. ที่มากกว่า 0 แสดงว่าผลรวมคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสามารถแสดงเป็นร้อยละได้โดยนำค่า E.I. ก่อนปัดเศษคูณด้วย 100

$$E.I. = \frac{\sum X_{post} - \sum X_{pre}}{(N \times X_{max}) - \sum X_{pre}}$$

เมื่อ

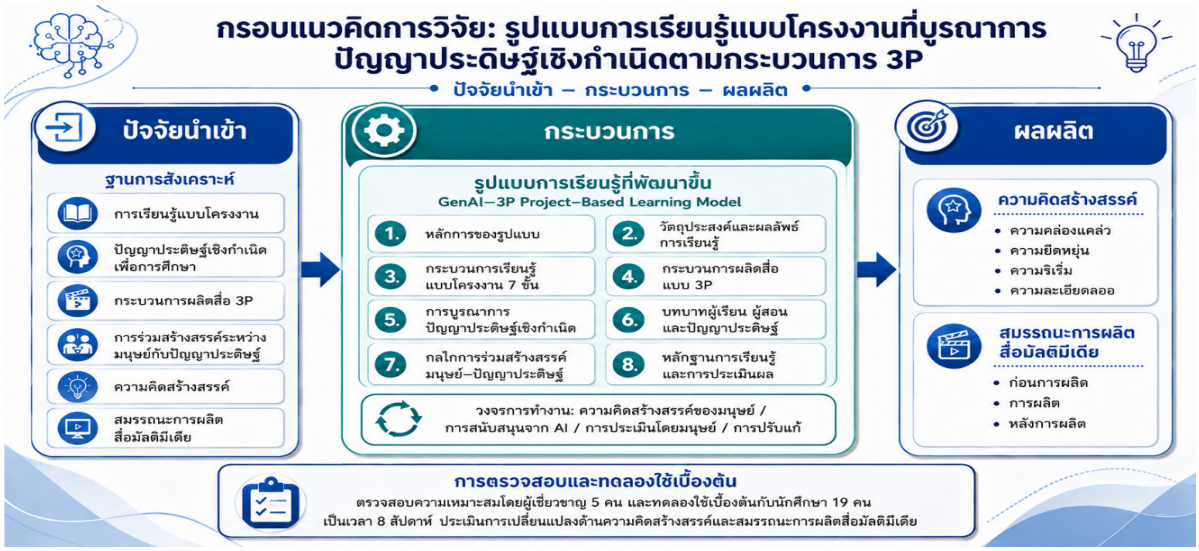
$\sum X_{post}$ หมายถึง ผลรวมคะแนนหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
$\sum X_{pre}$ หมายถึง ผลรวมคะแนนก่อนเรียนของผู้เรียนทั้งหมด
N หมายถึง จำนวนผู้เรียน
X_{max} หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหรือแบบประเมิน

สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสะท้อนการเรียนรู้ บันทึกการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด บันทึกการปรับแก้และหลักฐานชิ้นงาน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงประเด็น (Thematic Analysis) ตามแนวทางของ Braun และ Clarke (2006) โดยดำเนินการทำความคุ้นเคยกับข้อมูล กำหนดรหัสเบื้องต้น จัดกลุ่มรหัสเป็นประเด็น ทบทวนและกำหนดขอบเขตของประเด็น และสังเคราะห์สาระสำคัญ เพื่อนำผลการวิเคราะห์มาใช้ประกอบการอธิบายและตีความผลการวิจัยเชิงปริมาณ

ผลการวิจัย

ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้ ผลการสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำไปสู่กรอบการจัดการเรียนรู้ 8 องค์ประกอบ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นกระบวนการหลัก เชื่อมโยงกับกระบวนการผลิตสื่อ 3P และใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดเป็นเครื่องมือสนับสนุน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ 4 มิติ ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบโครงงาน 7 ขั้น

การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดสนับสนุนการสืบค้น ระดมความคิด สร้างต้นแบบ ผลิต และปรับปรุงผลงาน โดยใช้กรอบ 8C เป็นโครงสร้างช่วยสนับสนุนการออกแบบคำสั่ง และใช้กระบวนการร่วมสร้างสรรค์ระหว่างมนุษย์กับปัญญาประดิษฐ์ ได้แก่ การคิดสร้างสรรค์ การสนับสนุนจากปัญญาประดิษฐ์ การประเมินโดยมนุษย์ และการปรับแก้ ทั้งนี้ ผู้เรียนยังคงเป็นผู้ตรวจสอบ ตัดสินใจ และรับผิดชอบต่อผลงาน โดยประเมินจากหลักฐานทั้งกระบวนการและผลงานขั้นสุดท้าย



ภาพที่ 1 กรอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P

จากผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดดังภาพที่ 1 พบว่า กรอบการจัดการเรียนรู้เชื่อมโยงฐานแนวคิดสำคัญ ได้แก่ การเรียนรู้แบบโครงงาน ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดเพื่อการศึกษา กระบวนการผลิตสื่อ 3P การร่วมสร้างสรรค์ระหว่างมนุษย์กับปัญญาประดิษฐ์ แนวคิดการสนับสนุนการเรียนรู้ หลักการ prompt engineering ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ โดยกรอบ 8C ทำหน้าที่เป็นกระบวนการย่อยภายใต้องค์ประกอบการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด เพื่อกำกับการออกแบบคำสั่งในแต่ละช่วงของกระบวนการ 3P ทั้งนี้ กรอบดังกล่าวมุ่งส่งเสริมผลลัพธ์ 2 ด้าน คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ 4 มิติ ก่อนนำไปตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้เบื้องต้นกับนักศึกษาในบริบทจริง

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของกรอบการจัดการเรียนรู้

ด้านการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับ
ความชัดเจนขององค์ประกอบรูปแบบ	4.80	0.45	มากที่สุด
ความสอดคล้องของการเรียนรู้แบบโครงงาน กับ 3P	4.60	0.55	มากที่สุด
ความเหมาะสมของบทบาทปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด	4.80	0.45	มากที่สุด
ความเหมาะสมต่อการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	4.60	0.55	มากที่สุด
ความเหมาะสมต่อสมรรถนะการผลิตสื่อมัลติมีเดีย	4.80	0.45	มากที่สุด
รวม	**4.72**	**0.46**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของกรอบการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.72, S.D.=0.46) โดยด้านความชัดเจนขององค์ประกอบกรอบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของบทบาทปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด และความเหมาะสมต่อการผลิตสื่อมัลติมีเดีย มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากัน ($\overline{X}$ = 4.80, S.D.=0.45) ส่วนความสอดคล้องของการเรียนรู้แบบโครงงานกับกระบวนการ 3P และความเหมาะสมต่อการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ($\overline{X}$=4.60, S.D.=0.55) สะท้อนว่ากรอบที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเหมาะสมสำหรับนำไปทดลองใช้เบื้องต้นในบริบทการเรียนการสอนจริง

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน	S.D.	ค่าเฉลี่ยหลังเรียน	S.D.	E.I.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	60	32	3.57	41.79	5.30	0.35

จากตารางที่ 3 พบว่า นักศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 32.00 คะแนน (S.D.=3.57) และหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 41.79 คะแนน (S.D.=5.30) จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน เมื่อวิเคราะห์ด้วยดัชนีประสิทธิผล พบว่ามีค่า E.I. เท่ากับ 0.35 แสดงว่านักศึกษามีพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 35.00 ของโอกาสในการพัฒนาที่เหลืออยู่จากคะแนนก่อนเรียน

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของความคิดสร้างสรรค์

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย ก่อนเรียน	S.D.	ค่าเฉลี่ย หลังเรียน	S.D.	*E.I.*	ร้อยละ
ความคิดสร้างสรรค์รวม	48.53	7.28	57.86	9.65	0.30	29.65
ความคล่องแคล่ว (Fluency)	12.57	1.63	15.09	2.12	–	–
ความยืดหยุ่น (Flexibility)	12.13	2.86	14.61	3.67	–	–
ความริเริ่ม (Originality)	11.19	2.28	12.79	3.38	–	–
ความละเอียดลออ (Elaboration)	12.64	2.23	15.38	2.07	–	–

จากตารางที่ 4 พบว่า นักศึกษามีคะแนนความคิดสร้างสรรค์โดยรวมก่อนเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 48.53 คะแนน (S.D.=7.28) และหลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 57.86 คะแนน (S.D.=9.65) จากคะแนนเต็ม 80 คะแนน โดยมีค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.30 หรือคิดเป็นร้อยละ 29.65 แสดงว่า ภายหลังการจัดการเรียนรู้ นักศึกษามีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์คิดเป็นร้อยละ 29.65 ของโอกาสในการพัฒนาที่เหลืออยู่จากคะแนนก่อนเรียน เมื่อพิจารณาความคิดสร้างสรรค์รายมิติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกด้าน โดยด้านความคล่องแคล่ว (Fluency) เพิ่มจาก 12.57 คะแนน (S.D.=1.63) เป็น 15.09 คะแนน (S.D.=2.12) ด้านความยืดหยุ่น (Flexibility) เพิ่มจาก 12.13 คะแนน (S.D.=2.86) เป็น 14.61 คะแนน (S.D.=3.67) ด้านความริเริ่ม (Originality) เพิ่มจาก 11.19 คะแนน (S.D.=2.28) เป็น 12.79 คะแนน (S.D.=3.38) และด้านความละเอียดลออ (Elaboration) เพิ่มจาก 12.64 คะแนน (S.D.=2.23) เป็น 15.38 คะแนน (S.D.=2.07) ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ในทุกองค์ประกอบภายหลังการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะด้านความละเอียดลออและความคล่องแคล่วซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนอยู่ในระดับสูงกว่ามิติอื่น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสะท้อนการเรียนรู้ บันทึกการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด บันทึกการปรับแก้และชิ้นงานระหว่างพัฒนา พบประเด็นสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ ประการแรก ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดช่วยขยายทางเลือกเชิงสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนใช้ในการระดมแนวคิด สร้างทางเลือก และเปรียบเทียบแนวทางก่อนพัฒนาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเชื่อมโยงกับความคิดสร้างสรรค์ด้านความคล่องแคล่วและความยืดหยุ่นในช่วงก่อนการผลิต ประการที่สอง ผู้เรียนยังคงเป็นผู้ตรวจสอบและตัดสินใจ โดยพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของผลลัพธ์ก่อนเลือก ปรับแก้ หรือปฏิเสธข้อเสนอจากปัญญาประดิษฐ์ สะท้อนบทบาทของผู้เรียนในกระบวนการประเมินโดยมนุษย์และการปรับแก้ ประการที่สาม การได้รับข้อเสนอแนะจากเพื่อนและผู้สอนร่วมกับการประเมินผลลัพธ์จากปัญญาประดิษฐ์ ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงบท สตอรี่บอร์ด ภาพ เสียง และการตัดต่ออย่างต่อเนื่อง ซึ่งสัมพันธ์กับ

ขั้นการวิจารณ์และปรับแก้และความคิดสร้างสรรค์ด้านความละเอียดลออ และประการที่สี่ กระบวนการ 3P ช่วยให้ผู้เรียนจัดลำดับการทำงานตั้งแต่ก่อนการผลิต การผลิต จนถึงหลังการผลิตได้อย่างเป็นระบบ รวมทั้งช่วยให้สามารถทบทวนเหตุผลในการตัดสินใจและการปรับแก้ผลงานได้ชัดเจนขึ้น ผลดังกล่าวสะท้อนว่า ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการคิดและการผลิต ขณะที่ผู้เรียนยังคงมีบทบาทหลักในการตรวจสอบ ตัดสินใจ และพัฒนาผลงานตลอดกระบวนการเรียนรู้

อภิปรายผลการวิจัย

1. กรอบการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดตามกระบวนการ 3P

กรอบการจัดการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นได้รับการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญโดยรวมในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.72, S.D.=0.46) โดยเชื่อมโยงการเรียนรู้แบบโครงงาน กระบวนการผลิตสื่อ 3P และการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิดเข้าด้วยกัน พร้อมกำหนดให้ผู้เรียนเป็นผู้ตรวจสอบ ประเมิน และตัดสินใจเกี่ยวกับผลงาน ลักษณะดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการออกแบบการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของผู้เรียนและการทำงานร่วมกับปัญญาประดิษฐ์อย่างมีวิจารณญาณ (Dai et al., 2025; Hwang & Lee, 2025; Jou & Kao, 2026; Song & Xu, 2026) กรอบการออกแบบคำสั่งมัลติมีเดีย 8C ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือเสริมต่อการเรียนรู้ โดยช่วยให้ผู้เรียนกำหนดบทบาท เนื้อหา บริบท ตัวละครหรือวัตถุ การจัดองค์ประกอบ รูปแบบสร้างสรรค์ รายละเอียดด้านกล้องและเทคนิคตลอดจนข้อจำกัดและรูปแบบผลลัพธ์ให้สัมพันธ์กับโจทย์ผลิตสื่อ การจัดโครงสร้างคำสั่งดังกล่าวเชื่อมโยงกับแนวทางการออกแบบคำสั่งสำหรับปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด (Sahoo et al., 2024; Schulhoff et al., 2024) และแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนดำเนินภารกิจที่ซับซ้อนได้เป็นขั้นตอน (Wood et al., 1976) ส่วนการเลือกจัดระบบ และบูรณาการเนื้อหาในการผลิตสื่อเชื่อมโยงกับหลักการเรียนรู้มัลติมีเดีย (Mayer, 2020; Mayer & Fiorella, 2021)

องค์ความรู้ที่ได้จากการสังเคราะห์จึงเป็นการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเรียนรู้ ขั้นตอนการผลิตสื่อและการออกแบบคำสั่ง โดยใช้วงจรการออกแบบคำสั่ง การสร้างผลลัพธ์ การประเมิน การปรับแก้ และการสร้างใหม่เป็นแนวทางปฏิบัติ ผู้เรียนใช้กรอบ 8C ช่วยกำหนดคำสั่ง และประเมินผลลัพธ์จากปัญญาประดิษฐ์ก่อนเลือกใช้หรือปรับปรุงภายในแต่ละช่วงของกระบวนการ 3P อย่างไรก็ตาม ผลประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญยังไม่ใช่หลักฐานยืนยันประสิทธิผลต่อผู้เรียน และการทดลองครั้งนี้ยังไม่สามารถแยกอิทธิพลขององค์ประกอบแต่ละส่วนได้

2. ดัชนีประสิทธิผลของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มจากก่อนเรียน ($\bar{X}$=32.00, S.D.=3.57) เป็นหลังเรียน ($\bar{X}$=41.79, S.D.=5.30) โดยมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.35 แสดงถึงความก้าวหน้าประมาณร้อยละ 35 ของโอกาสในการเพิ่มคะแนนที่เหลืออยู่จากระดับก่อนเรียนถึงคะแนนเต็ม ผลดังกล่าวสะท้อนความก้าวหน้าบางส่วน แต่ยังเหลือโอกาสในการพัฒนาความรู้ของผู้เรียน จึงไม่ควรตีความว่าการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิผลสูงจากค่า E.I. เพียงอย่างเดียว ทั้งนี้ การศึกษายังไม่ได้กำหนดเกณฑ์จัดระดับ E.I. ที่มีแหล่งอ้างอิงรองรับ จึงรายงานความหมายในเชิงสัดส่วนความก้าวหน้าแทนการจัดระดับสูง ปานกลาง หรือต่ำ ความก้าวหน้าที่พบอาจเกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนประยุกต์ความรู้ ผ่านการวางแผน ผลิต ตรวจสอบ และปรับปรุงสื่อ อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จในการสร้างชิ้นงานอาจไม่ได้สะท้อนความเข้าใจเนื้อหาครบทุกประเด็นที่แบบทดสอบวัด ประกอบกับ SD หลังเรียนที่สูงขึ้นแสดงว่าคะแนนของผู้เรียนกระจายมากขึ้น จึงควรตรวจคะแนนรายบุคคลและรายเนื้อหาเพิ่มเติม เพื่อพิจารณาความต้องการช่วยเหลือที่แตกต่างกัน การปรับกิจกรรมครั้งต่อไปอาจเพิ่มการตรวจความเข้าใจระหว่างเรียน การอธิบายเหตุผลในการใช้ปัญญาประดิษฐ์ และข้อมูลย้อนกลับเฉพาะประเด็น โดยข้อเสนอเหล่านี้เป็นแนวทางสำหรับตรวจสอบและพัฒนาต่อ มิใช่ข้อยืนยันถึงสาเหตุของผลที่พบ

3. ดัชนีประสิทธิผลของความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มจากก่อนเรียน ($\bar{X}$=48.53, S.D.=7.28) เป็นหลังเรียน ($\bar{X}$=57.86, S.D.=9.65) โดยมีดัชนีประสิทธิผลประมาณ 0.30 แสดงถึงความก้าวหน้าประมาณร้อยละ 30 ของโอกาสในการเพิ่มคะแนนที่เหลืออยู่ ผลดังกล่าวบ่งชี้พัฒนาการภายหลังการจัดการเรียนรู้ แต่ยังไม่เพียงพอที่จะสรุปว่าผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในระดับสูง เมื่อพิจารณาผลต่างของคะแนนเฉลี่ยรายมิติ พบว่าความละเอียดลออเพิ่มขึ้น 2.74 คะแนน ความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น 2.52 คะแนน ความยืดหยุ่นเพิ่มขึ้น 2.48 คะแนน และความริเริ่มเพิ่มขึ้น 1.60 คะแนน ทั้งนี้ ผลต่างดังกล่าวไม่ใช่ค่า E.I. รายมิติ การเพิ่มขึ้นของคะแนนอาจเกี่ยวข้องกับกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนสร้างทางเลือก เปรียบเทียบผลลัพธ์ และปรับแก้ผลงานอย่างต่อเนื่อง โดยกรอบ 8C ช่วยระบุรายละเอียดของสื่อ ขณะที่การประเมินผลลัพธ์และการรับข้อเสนอแนะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทบทวนการตัดสินใจ อย่างไรก็ตาม ความริเริ่มมีผลต่างของคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด จึงเป็นประเด็นที่ควรตรวจสอบเพิ่มเติมว่า ผู้เรียนสามารถพัฒนาแนวคิดเฉพาะของตนเองได้เพียงใด การจัดกิจกรรมครั้งต่อไปอาจให้ผู้เรียนเสนอแนวคิดด้วยตนเองก่อนใช้ปัญญาประดิษฐ์ และอธิบายเหตุผลในการเลือก ปฏิเสธ หรือดัดแปลงผลลัพธ์ เพื่อให้เห็นกระบวนการคิดที่อยู่เบื้องหลังชิ้นงานอย่างชัดเจน การตีความผลทั้งสองด้านมีข้อจำกัดจากการใช้แบบแผนกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังกับนักศึกษา 19 คน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงจึงอาจเกี่ยวข้องกับการฝึกปฏิบัติ ความคุ้นเคยกับการวัด หรือประสบการณ์การเรียนรู้อื่นร่วมด้วย นอกจากนี้ การประเมินความคิดสร้างสรรค์ดำเนินการโดยผู้สอนเพียงคนเดียว จึงยังไม่มีหลักฐานความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน ผลการศึกษาควรใช้เป็นหลักฐานเบื้องต้นสำหรับปรับปรุงกิจกรรมและวางแผนการศึกษาที่มีกลุ่มเปรียบเทียบและผู้ประเมินหลายคนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1.ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

การนำรูปแบบไปใช้ควรรักษาหลักที่ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดเจตนา วิเคราะห์ เลือก ตรวจสอบ และปรับแก้ผลลัพธ์จากปัญญาประดิษฐ์เชิงกำเนิด โดยสามารถใช้กรอบ 8C เป็นแนวทางช่วยวางโครงสร้างคำสั่งอย่างยืดหยุ่น พร้อมเก็บหลักฐานกระบวนการ เช่น บันทึกการใช้ปัญญาประดิษฐ์ บันทึกการปรับแก้ และคำอธิบายเหตุผลในการตัดสินใจ เพื่อให้สามารถติดตามการตัดสินใจและประเมินทั้งกระบวนการผลิตและผลงานปลายทางได้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรดำเนินการตรวจสอบรูปแบบในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ โดยเพิ่มจำนวนและความหลากหลายของผู้เข้าร่วมศึกษาหลายมหาวิทยาลัยหรือหลายสาขาวิชา และใช้การวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลองที่มีกลุ่มเปรียบเทียบหรือกลุ่มควบคุมเมื่อเหมาะสม รวมทั้งติดตามผลระยะยาว ประเมินความคิดสร้างสรรค์รายองค์ประกอบอย่างต่อเนื่อง ใช้การประเมินสมรรถนะจากการปฏิบัติจริงสำหรับสมรรถนะการผลิตสื่อมัลติมีเดีย และศึกษาบทบาทการตัดสินใจของมนุษย์ การพึ่งพาปัญญาประดิษฐ์ และคุณภาพการตัดสินใจของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

Batista, J., Mesquita, A., & Carnaz, G. (2024). Generative AI and higher education: Trends, challenges, and future directions from a systematic literature review. *Information, 15*(11), 676. https://doi.org/10.3390/info15110676

Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, S. W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21*, Article 4. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology, 3*(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: Perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*, Article 43. https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8

Crompton, H., & Burke, D. (2024). The educational affordances and challenges of ChatGPT: State of the field. *TechTrends, 68*(2), 380–392.https://doi.org/10.1007/s11528-024-00939-0

Dai, Y., Xiao, J.-Y., Huang, Y., Zhai, X., Wai, F.-C., & Zhang, M. (2025). How generative AI enables an online project-based learning platform: An applied study of learning behavior analysis in undergraduate students. *Applied Sciences, 15*(5), 2369. https://doi.org/10.3390/app15052369

Darvishi, A., Khosravi, H., Sadiq, S., Gašević, D., & Siemens, G. (2024). Impact of AI assistance on student agency. *Computers & Education, 210*, 104967. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104967

Doshi, A. R., & Hauser, O. P. (2024). Generative AI enhances individual creativity but reduces the collective diversity of novel content. *Science Advances, 10*(28), eadn5290. https://doi.org/10.1126/sciadv.adn5290

Giannakos, M., Azevedo, R., Brusilovsky, P., Cukurova, M., Dimitriadis, Y., Hernandez-Leo, D., Järvelä, S., Mavrikis, M., & Rienties, B. (2025). The promise and challenges of generative AI in education. *Behaviour & Information Technology, 44*(11), 2518–2544. https://doi.org/10.1080/0144929X.2024.2394886

Hwang, Y., & Lee, J. H. (2025). Exploring students' experiences and perceptions of human-AI collaboration in digital content making. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 22*, Article 44. https://doi.org/10.1186/s41239-025-00542-0

Jou, M., & Kao, C.-C. (2026). Reframing human–AI collaboration in higher education: Behavioral pathways from generative AI to critical thinking and ethical creativity. *Journal of Computing in Higher Education*. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s12528-026-09501-8

Kwon, H., & Lee, Y. (2025). A meta-analysis of STEM project-based learning on creativity. *STEM Education, 5*(2), 275–290. https://doi.org/10.3934/steme.2025014

Larmer, J., Mergendoller, J. R., & Boss, S. (2015). *Setting the standard for project-based learning: A proven approach to rigorous classroom instruction*. ASCD.

Lavado-Anguera, S., Velasco-Quintana, P.-J., & Terrón-López, M.-J. (2024). Project-based learning (PBL) as an experiential pedagogical methodology in engineering education: A review of the literature. *Education Sciences, 14*(6), 617. https://doi.org/10.3390/educsci14060617

Mayer, R. E. (2020). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781316941355

Mayer, R. E., & Fiorella, L. (Eds.). (2021). *The Cambridge handbook of multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781108894333

Musburger, R. B., & Ogden, M. R. (2014). *Single-camera video production* (6th ed.). Routledge.

Netland, T., von Dzengelevski, O., Tesch, K., & Kwasnitschka, D. (2025). Comparing human-made and AI-generated teaching videos: An experimental study on learning effects. *Computers & Education, 224*, 105164. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.105164

Rehman, N., Huang, X., Mahmood, A., AlGerafi, M. A. M., & Javed, S. (2024). Project-based learning as a catalyst for 21st-century skills and student engagement in the math classroom. *Heliyon, 10*(23), e39988. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39988

Sahoo, P., Singh, A. K., Saha, S., Jain, V., Mondal, S., & Chadha, A. (2024). *A systematic survey of prompt engineering in large language models: Techniques and applications* [Preprint]. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2402.07927

Schulhoff, S., Ilie, M., Balepur, N., Kahadze, K., Liu, A., Si, C., Li, Y., Gupta, A., Han, H., Schulhoff, S., Dulepet, P. S., Vidyadhara, S., Ki, D., Agrawal, S., Pham, C., Kroiz, G., Li, F., Tao, H., Srivastava, A.,Resnik, P. (2024). *The prompt report: A systematic survey of prompting techniques* [Preprint]. arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2406.06608

Song, F., & Xu, B. (2026). Effects of integrating a structured design thinking strategy into generative AI-supported design learning on students' design achievement, creative self-efficacy, and problem-solving skills. *Frontiers in Psychology, 17*, 1847432. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2026.1847432

Wei, X., Wang, L., Koszalka, T. A., Lee, L.-K., & Liu, R. (2025). Enhancing pre-service teachers' reflective thinking skills through generative AI-assisted digital storytelling creation: A three-dimensional framework analysis. *Computers & Education, 235*, 105356. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2025.105356

Wei, X., Wang, L., Lee, L.-K., & Liu, R. (2025). The effects of generative AI on collaborative problem-solving and team creativity performance in digital story creation: An experimental study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 22*, Article 23. https://doi.org/10.1186/s41239-025-00526-0

Wood, D., Bruner, J. S., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 17*(2), 89–100. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.1976.tb00381.x