



Received: 03-07-2025
Revised: 26-08-2025
Accepted: 08-09-2025

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

A Learning Management Model Using Artificial Intelligence to Create Social Innovators One School, One Innovation for Secondary School Students in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province

วัชรภัทร เตชะวัฒนศิริดำรง^{*1}

Wacharapatr Techawattanasiridumrong

ananxisu163@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระดับความสามารถ และสภาพการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา (2) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรม ภายใต้แนวคิด “หนึ่งโรงเรียน หนึ่งนวัตกรรม” และ (3) ศึกษาผลของการใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้น การวิจัยนี้ใช้แนวคิดการพัฒนารูปแบบของ Joyce, Weil และ Calhoun ประกอบด้วย 4 ระยะ ได้แก่ (1) การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน กลุ่มเป้าหมายคือครูผู้สอนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 30 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 226 คน จากหลายแผนการเรียน ที่ได้จากการสุ่มอย่างเป็นระบบและการสุ่มแบบชั้นภูมิ (2) การออกแบบและพัฒนารูปแบบ (3) การทดลองใช้และปรับปรุงรูปแบบ กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีอ่างทอง จำนวน 30 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง และ (4) การประเมินผลและเผยแพร่ โดยใช้กลุ่มเป้าหมายนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จำนวน 108 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม ซึ่งแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 52 คน และกลุ่มควบคุม 56 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสัมภาษณ์ แบบสอบถาม และแบบบันทึกผลการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา การทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมในระดับต่ำ และสภาพการเรียนรู้ไม่เอื้อต่อการพัฒนาสมรรถนะดังกล่าว จึงมีความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมและทันสมัย รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมี 6 องค์ประกอบหลัก และกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (การวิเคราะห์ การฝึกปฏิบัติ การออกแบบ การทดสอบ และการเผยแพร่ นวัตกรรม) ผลการทดลองแสดงให้เห็นนักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้, ปัญญาประดิษฐ์, นวัตกรรมสังคม, ความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคม

^{*}Corresponding Author

¹ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Phranakhon Si Ayutthaya Rajabhat Universit

Abstract

The purposes of this research were (1) investigate the fundamental information, competency levels, and instructional conditions that support secondary school students' ability to become social innovators in Phra Nakhon Si Ayutthaya Province; (2) develop an Artificial Intelligence (AI)-based learning management model to foster social innovation under the "One School, One Innovation" initiative; and (3) examine the outcomes of implementing the developed model. This research adopted the model development framework of Joyce, Weil, and Calhoun, comprising four phases: (1) exploration and analysis of baseline data, with target groups consisting of 30 upper secondary school teachers and 226 Grade 11 students from various academic programs, selected through systematic and stratified sampling; (2) model design and development; (3) implementation and refinement of the model, with a target group of 30 Grade 11 students in the science–mathematics program at Angthong Girls' School, selected through purposive sampling; and (4) evaluation and dissemination, involving 108 Grade 11 students in the science–mathematics program at Ayutthaya Wittayalai School, selected through cluster sampling and divided into an experimental group (52 students) and a control group (56 students). Research instruments included learning management plans, behavior observation forms, interviews, questionnaires, and learning outcome records. Data were analyzed using descriptive statistics, t-tests, and two-way ANOVA.

The findings revealed that students initially demonstrated a low level of competency as social innovators, and the learning environment was not conducive to developing such competencies. Therefore, there was a need to develop an appropriate and contemporary learning model. The developed model consisted of six core components and a five-stage learning process (analysis, practice, design, testing, and innovation dissemination). The results indicated that students in the experimental group demonstrated significantly higher social innovator competency than those in the control group at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Learning Management Model; Artificial Intelligence; Social Innovator; Social Innovator Competency

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาเทคโนโลยีและปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) กำลังเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตและการทำงานของมนุษย์ทั่วโลกอย่างรวดเร็ว ไม่เพียงแต่มีบทบาทสำคัญในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ แต่ยังส่งผลอย่างลึกซึ้งต่อวงการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้ที่สามารถปรับให้เหมาะสมกับผู้เรียนรายบุคคล ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Sithsungnoen et al., 2024) สำหรับประเทศไทย การนำปัญญาประดิษฐ์ มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ถือเป็นก้าวสำคัญที่ช่วยยกระดับคุณภาพการศึกษา ทั้งในด้านการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Personalized Learning) ระบบผู้ช่วยเสมือน (Virtual Assistant) การประเมินผลอัตโนมัติ (Automated Assessment) และการวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้ (Learning Analytics) ซึ่งล้วนเป็นแนวทางที่ช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและยืดหยุ่น นอกจากนี้ ปัญญาประดิษฐ์ยังช่วยลดภาระงานของครู ทำให้ครูมีเวลาในการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การใช้ปัญญาประดิษฐ์ จำเป็นต้องคำนึงถึงจริยธรรมความปลอดภัยของข้อมูล และการลดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้น (Ketusi, Ketusi, Senket, & Rianru, 2024)

ในระดับสากล ปัญญาประดิษฐ์ได้ก้าวข้ามจากการทดลองไปสู่การประยุกต์ใช้อย่างจริงจังในหลายประเทศ โดยเฉพาะในด้านการศึกษาและการวิจัย ซึ่งช่วยปรับปรุงกระบวนการสอนและยกระดับประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ออนไลน์

ปัญญาประดิษฐ์ จึงได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย เพราะสามารถปรับเนื้อหาและวิธีการเรียนให้เหมาะสมกับความเข้าใจและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน (Chanpetch, & Songserm, 2024)

งานวิจัยหลายชิ้นยังสะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพของปัญญาประดิษฐ์ ในการบริหารจัดการโรงเรียน เช่น งานของ Ploysri, Yaowong, Aiemphaya, Koolnapadol, and Nithichaiyo (2025) ที่พบว่าร้อยละ 80 ของผู้ตอบแบบสอบถามเห็นว่าปัญญาประดิษฐ์ ช่วยลดภาระงานธุรการและการบริหารจัดการได้จริง ขณะที่ร้อยละ 70 เคยมีประสบการณ์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ ในการทำเอกสารหรือออกแบบโครงการ ส่วนร้อยละ 20 ยังไม่เคยใช้เนื่องจากขาดความรู้ความเข้าใจ งานวิจัยยังเสนอแนวทางการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในโรงเรียน เช่น (1) ระบบจัดการข้อมูลนักเรียนอัจฉริยะ (2) การวิเคราะห์ผลการเรียนและพฤติกรรมผู้เรียน (3) การติดตามความก้าวหน้าของการเรียนรู้ (4) การประเมินผลบุคลากรด้วยปัญญาประดิษฐ์ และ (5) การพัฒนาสื่อการสอนที่ปรับได้ตามความแตกต่างของผู้เรียน ทั้งนี้ ความสำเร็จขึ้นอยู่กับการพัฒนาทักษะการใช้ปัญญาประดิษฐ์ของครู การสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่เพียงพอ และนโยบายที่ชัดเจน ส่วนงานวิจัยของ Limchumroon, Siribanpitak and Usaho (2023) ที่ชี้ให้เห็นว่าความต้องการจำเป็นของการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศตามแนวคิดทักษะนวัตกรรมสังคม เพื่อให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารระดับสูง และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีข้อมูลในการพัฒนาการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศตามแนวคิดทักษะนวัตกรรมสังคมให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ สามารถสร้างนวัตกรรมสังคม เพื่อพัฒนาชุมชน สังคม และประเทศชาติให้ดีขึ้นต่อไป

ดังนั้น แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา จึงมุ่งเน้นการใช้ปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพการเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการเรียนรู้เฉพาะบุคคลที่สามารถประเมินและปรับกระบวนการเรียนได้ตามความต้องการ รวมถึงการประเมินผลแบบเรียลไทม์ที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง อีกทั้งยังสนับสนุนการทำโครงการเชิงสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม การผสมผสานปัญญาประดิษฐ์เข้ากับวิธีการสอนแบบดั้งเดิมจึงเป็นแนวทางสำคัญที่จะเพิ่มความหลากหลายในการเรียนรู้ ยกระดับศักยภาพครู และสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่ทันสมัยและยั่งยืน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระดับความสามารถ และสภาพการจัดการเรียนการสอนส่งเสริมความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
3. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้าง นวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมมีความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมสูงกว่าการเรียนโดยวิธีการสอน แบบปกติ

วิธีการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะที่ 1 การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis/Needs Assessment)

1.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 90 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 818 รวมทั้งสิ้น 908 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา (Phra Nakhon Si Ayutthaya Secondary Educational Service Area Office, 2024)

1.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1.2.1 ครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา จำนวน 90 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างเป็นระบบ (Systematic Random Sampling) ของ Cochran (1977) คือ การหาช่วงของการสุ่มคำนวณจากขนาดประชากรหารด้วยขนาดกลุ่มตัวอย่าง เท่ากับ $90 \div 30 = 3$ หมายถึง จัดเรียงโดยคละรายชื่อกลุ่มตัวอย่างโดยเรียงลำดับที่ 1-90 หลังจากนั้นผู้วิจัยทำการเลือกสุ่มทุกๆ ลำดับที่ 3 โดยกำหนดสัดส่วนกลุ่มตัวอย่างต่อประชากรเพศชายและหญิงเท่ากัน คือ ร้อยละ 50 ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครู จำนวน 30 คน

1.1.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 818 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) ของ Cochran (1977) ประกอบด้วย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (เน้นเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม) จำนวน 29 คน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (เน้นวิศวกรรมศาสตร์) จำนวน 28 คน วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 27 คน คณิตศาสตร์-ภาษาอังกฤษ จำนวน 13 คน ภาษาอังกฤษ-ภาษาญี่ปุ่น จำนวน 24 คน ภาษาอังกฤษ-ภาษาจีน จำนวน 22 คน ภาษาอังกฤษ-ภาษาฝรั่งเศส จำนวน 33 คน ภาษาอังกฤษ-ภาษาเกาหลี จำนวน 11 คน คอมพิวเตอร์กราฟิก จำนวน 30 คน และ ภาษาไทย-สังคมศึกษา (เน้นนิติศาสตร์-รัฐศาสตร์) จำนวน 9 คน ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน จำนวน 226 คน

1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 3 การทดลองใช้และปรับปรุงรูปแบบ (Testing/Revision)

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีอ่างทอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสิงห์บุรี อ่างทอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จากแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 93 คน ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงแบบผสม (purposive stratified sampling) เป็นกลุ่มเป้าหมายที่ใช้สำหรับนำร่องรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 4 (Satri Angthong School, 2024)

1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะที่ 4 การประเมินผลและเผยแพร่ (Implementation & Dissemination)

1.3.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา จำนวน 10 แผนการเรียน รวมทั้งสิ้น 836 คน (Ayutthaya Wittayalai School, 2024)

1.3.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จำนวน 836 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยกำหนดให้เลือกกลุ่มตามแผนการเรียน และได้กลุ่มตัวอย่าง 108 คน ซึ่งสอดคล้องกับเกณฑ์ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำที่เหมาะสมต่อการวิเคราะห์ทางสถิติ สำหรับการศึกษาเชิงทดลอง ใช้กลุ่มนักเรียน 2 ห้องเรียนในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 52 คน และ กลุ่มควบคุม 56 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์ผลลัพธ์การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญญาประดิษฐ์

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีดำเนินการวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) ตามแนวคิดของ Ueathavikun (2023) แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Research: R₁) เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระดับความสามารถ และสภาพการเรียนการสอน กลุ่มเป้าหมายคือครูผู้สอนมัธยมศึกษาตอนปลาย 30 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 226 คน จาก 10 แผนการเรียน ใช้วิธีการสุ่มอย่างเป็นระบบและการสุ่มแบบชั้นภูมิ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนารูปแบบ (Development: D₁) เป็นการออกแบบและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน พิจารณาและตรวจสอบคุณภาพรูปแบบและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

ระยะที่ 3 การทดลองใช้และปรับปรุงรูปแบบ (Development: D₂) เป็นการทดลองใช้รูปแบบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 93 คน ผู้วิจัยคัดเลือกไว้ จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงแบบผสม เพื่อนำร่องและปรับปรุงรูปแบบก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างในระยะที่ 4

ระยะที่ 4 การประเมินผลและเผยแพร่ (Research: R₂) เป็นการใช้รูปแบบจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จำนวน 108 คน ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มตามแผนการเรียน โดยแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 52 คน และกลุ่มควบคุม 56 คน การวิจัยในระยะนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลอง Pretest-Posttest Control Group Design ซึ่งแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ ทั้งสองกลุ่มได้รับการวัดความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จากนั้นนำผลการวัดมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test และ Repeated Measures ANOVA เพื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และทดสอบสมมติฐานการวิจัย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 1 การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน

3.1.1 แบบสำรวจระดับความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ประกอบด้วย 6 ด้านๆ ละ 4 ข้อ รวม 24 ข้อ ใช้แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ผู้วิจัยร่างแบบสำรวจจากข้อมูลพื้นฐานและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 9 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา (Content Validity) รวมถึงสำนวนภาษาและจำนวนข้อคำถาม จากนั้นวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวัด (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเกณฑ์คัดเลือกคือ $IOC \geq 0.50$ ของ Srisat (2017) ผลปรากฏว่าค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง 0.67-0.89 แสดงถึงความตรงประเด็นของข้อคำถาม ส่วนการประเมินความเหมาะสมโดยรวมใช้คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากแบบ 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ≥ 3.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ≤ 1.00 พบว่าค่าดัชนีความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.11-4.89 ผู้วิจัยปรับปรุงแบบสำรวจตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจนได้คุณภาพสูงสุดก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

3.1.2 แบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมของนักเรียนแบบสอบถามนี้ออกแบบสำหรับครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในรายวิชาการออกแบบทางเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 6 ด้านๆ ละ 4 ข้อ รวม 24 ข้อ ใช้แบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ผู้วิจัยร่างแบบสอบถามจากข้อมูลที่รวบรวมได้ และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน ตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) รวมถึงสำนวนภาษาและจำนวนข้อคำถาม หลังจากนั้นปรับแก้แบบสอบถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวัด (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยเลือกข้อที่มีค่าดัชนี $IOC \geq 0.50$ ของ Srisat (2017) ผลปรากฏว่าค่าดัชนี IOC อยู่ระหว่าง 0.78-1.00 แสดงถึงความตรงประเด็นของข้อคำถาม ส่วนการประเมินความเหมาะสมโดยรวมใช้คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากแบบ 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ≥ 3.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ≤ 1.00 พบว่าค่าดัชนีความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.22-4.78 ผู้วิจัยปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจนได้คุณภาพสูงสุด ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 4 การประเมินผลและเผยแพร่

3.2.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ และกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน นำร่างรูปแบบไปให้

ผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 1 จำนวน 9 คน ประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสม ผลการประเมินพบค่าความสอดคล้องเฉลี่ย 0.67-1.00 และค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 4.11-4.78

3.2.2 คู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 1 จำนวน 9 คน ประเมินความเหมาะสม พบว่าค่าความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.41-4.67

3.2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา แบ่งออกเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาเรียนรวม 15 สัปดาห์ จำนวน 15 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 45 ชั่วโมง นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 1 ประเมินความเหมาะสม พบว่าผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.89-4.67

3.2.4 แบบสังเกตพฤติกรรม (Observation) เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring Rubric) จำนวน 6 ฉบับ (วัดจำนวน 4 ครั้ง) นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 2 จำนวน 9 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พบค่าความสอดคล้องเฉลี่ย 0.56-1.00 และค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 4.11-4.89

3.2.5 แบบสัมภาษณ์ (Interview) จำนวน 6 ฉบับ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 2 จำนวน 9 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบว่าผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.11-4.78

3.2.6 แบบบันทึกผลการเรียนรู้ (Learning Outcome Record Form) จำนวน 5 ฉบับ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 2 จำนวน 9 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบค่าความสอดคล้องเฉลี่ย 0.55-0.67 และค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 4.22-4.44

3.2.7 แบบสอบถามแบบชนิดแบบปลายเปิด (Open Note) จำนวน 5 ฉบับ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดที่ 2 จำนวน 9 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พบค่าความสอดคล้องเฉลี่ย 0.78-1.00 และค่าความเหมาะสมเฉลี่ย 4.22-4.78

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 การสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ในระยะที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการแจกและรวบรวมแบบสำรวจจากนักเรียน และแบบสอบถามจากครูผู้สอน โดยขออนุญาตอย่างเป็นทางการจากหน่วยงานต้นสังกัด และเก็บข้อมูลจากสถานศึกษาที่อยู่ในความรับผิดชอบของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาพระนครศรีอยุธยา

4.2 การออกแบบและพัฒนาในรูปแบบ ในระยะที่ 2 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย รูปแบบการจัดการเรียนรู้ คู่มือการใช้รูปแบบ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกผลการเรียนรู้ และแบบสอบถาม โดยตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ด้วยค่า IOC และการประเมินด้วยมาตราประมาณค่า 5 ระดับ พร้อมวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.3 การทดลองใช้และปรับปรุงรูปแบบ ในระยะที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีอ่างทอง จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) จัดทำหนังสือขออนุญาตจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และประสานงานกับโรงเรียนสตรีอ่างทอง เพื่อขออนุญาตทดลองใช้รูปแบบ 2) ชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ 3) ให้ครูผู้สอนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนด และ 4) เก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพหลังสิ้นสุดกิจกรรม โดยการดำเนินงานในระยะนี้มุ่งเน้นการสร้าง ประเมิน ปรับปรุง และทดลองใช้ เพื่อให้มั่นใจในความเที่ยงตรง ความเหมาะสม และความเป็นไปได้ ก่อนเข้าสู่การทดลองภาคสนามจริง

4.4 การประเมินผลและเผยแพร่ ในระยะที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการใช้รูปแบบจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จำนวน 108 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) จัดทำหนังสือขออนุญาตจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และประสานงานกับโรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย เพื่อขออนุญาตใช้รูปแบบและเผยแพร่

ข้อมูล 2) ชี้แจงนักเรียนเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ 3) ให้ครูผู้สอนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนด และ 4) เก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพหลังสิ้นสุดกิจกรรม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ในระยะที่ 1 ผู้วิจัยนำข้อมูลจากแบบสำรวจระดับความสามารถในการเป็น นวัตกรรมสังคมของนักเรียน และแบบสอบถามสภาพการเรียนรู้การสอนของครูผู้สอน ถูกตรวจสอบความครบถ้วน แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายระดับความสามารถของนักเรียนและสภาพการจัดการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 5 ระดับ ของ (Srisat, 2017)

5.2 การวิเคราะห์คุณภาพของรูปแบบและเครื่องมือวิจัย ในระยะที่ 2 ผู้วิจัยนำผลการออกแบบและพัฒนาารูปแบบถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้ข้อมูลเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายความเหมาะสมของโครงสร้าง เนื้อหา และกระบวนการของรูปแบบ โดยอ้างอิงจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไม่ได้ใช้สถิติทดสอบสมมติฐาน เนื่องจากการสังเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพประกอบการพัฒนา

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองใช้ ในระยะที่ 3 ผู้วิจัยทำการทดลองใช้รูปแบบ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนสตรีอ่างทอง จำนวน 30 คน ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากแบบสังเกตพฤติกรรมและแบบบันทึกผลการเรียนรู้ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความเป็นไปได้ และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรูปแบบก่อนนำไปใช้จริงภาคสนาม

5.4 การประเมินผลและเผยแพร่ ในระยะที่ 4 ผู้วิจัยใช้รูปแบบจริงภาคสนามกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนอยุธยาวิทยาลัย จำนวน 108 คน ผู้วิจัยเก็บข้อมูลความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคม ซึ่งเป็นตัวแปรตาม โดยทำการวัดซ้ำ 4 ครั้ง ได้แก่ ก่อนเรียน 1 ครั้ง (Pretest) และหลังเรียน 3 ครั้ง (Posttest ตามช่วงเวลา) เพื่อติดตามพัฒนาการของนักเรียน ใช้ Repeated Measures ANOVA เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของผลการวัดซ้ำภายในกลุ่มทดลอง ใช้ t-test แบบอิสระ (Independent Samples t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง (เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์) และกลุ่มควบคุม (เรียนด้วยวิธีการสอนปกติ) หลังการเรียนรู้ ใช้การวิเคราะห์แนวโน้มคะแนน (Trend Analysis) เพื่ออธิบายทิศทางการเปลี่ยนแปลงของผลการเรียนรู้

5.5 การสังเคราะห์ผลการวิจัย ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์จากทั้ง 4 ระยะ มาสรุปเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ โดยใช้วิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า (Triangulation) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและความครบถ้วนของข้อมูล และใช้เป็นฐานสำหรับการปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ผลการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระดับความสามารถ และสภาพการจัดการเรียนการสอนส่งเสริมความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมความสามารถในเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคม

จากภาพที่ 1 พบว่า จากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโดยนำความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนที่นิยามขึ้นมาสามารถจำแนกความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ 1) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) 2) การสร้างเครือข่ายสังคม (Networking) 3) การทดลอง (Experimenting) 4) การสังเกต (Observing) 5) การตั้งคำถาม (Questioning) และ 6) การเชื่อมโยง (Associating) จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้ไปศึกษาความสอดคล้องสัมพันธ์กับและยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น

1.2 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความสอดคล้องสัมพันธ์ของความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยากับยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น พบว่า ความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้ง 6 ความสามารถนี้ เป็นทักษะสำคัญที่ช่วยสนับสนุนยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ช่วยสร้างองค์ความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และความสามารถของผู้เรียนให้สามารถร่วมมือกับภาคส่วนต่างๆ ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนและตอบโจทย์บริบทของแต่ละพื้นที่ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาได้อย่างแท้จริง

1.3 ผลการสำรวจระดับความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยใช้การศึกษาเชิงสำรวจ (Survey Study) พบว่า ความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียน โดยภาพรวมอยู่ในระดับต่ำที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.10

1.4 ผลการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียน พบว่า สภาพการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนอยู่ในระดับน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.01 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.21

2. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา สามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้

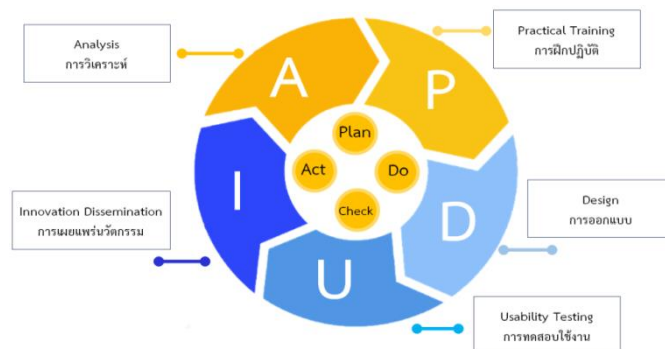
2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 องค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จากภาพที่ 2 พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยามีความสมบูรณ์ ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการของรูปแบบ (Principles of the Model) 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ (Objectives of the Model) 3) ระบบและกลไกการดำเนินการ (Systems and Mechanisms for Implementation) 4) กระบวนการของรูปแบบ (Processes of the Model) 5) เงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ (Conditions for Model Application) และ 6) ผลลัพธ์/ผลผลิต (Outcomes/Outputs)

2.2 ผลการสังเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ (APDUI Model) ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กระบวนการจัดการเรียนรู้ (APDUI Model) ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จากภาพที่ 3 พบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ (APDUI Model) ตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ที่นำไปใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ได้แก่ การวิเคราะห์ (Analysis: A) การฝึกปฏิบัติ (Practical Training: P) การออกแบบ (Design: D) การทดสอบใช้งาน (Usability Testing: U) และการเผยแพร่นวัตกรรม (Innovation Dissemination: I)

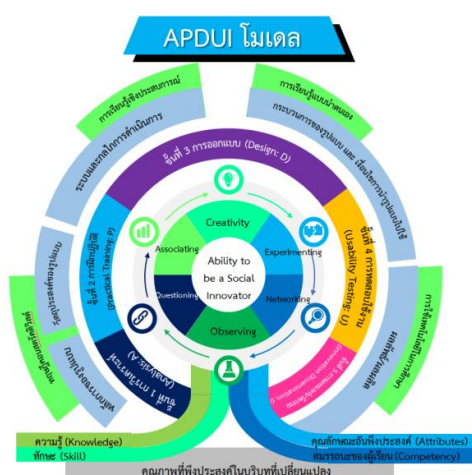
2.3 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการเรียนรู้ตามรูปแบบตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรม
สังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการดำเนินการเรียนรู้ตามรูปแบบตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่ง
นวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จากภาพที่ 4 พบว่า ขั้นตอนการดำเนินการเรียนรู้ตามรูปแบบตามรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรม
สังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การ
วิเคราะห์ (Analysis: A) ขั้นที่ 2 การฝึกปฏิบัติ (Practical Training: P) ขั้นที่ 3 การออกแบบ (Design: D) ขั้นที่ 4 การทดสอบใช้งาน
(Usability Testing: U) และขั้นที่ 5 การเผยแพร่ (Innovation Dissemination: I)

2.4 ผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรม
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 รูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

จากภาพที่ 5 พบว่า จากการสังเคราะห์องค์ประกอบรูปแบบการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ (APDUI Model) และ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ นำไปสู่การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสิ่งหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2.5 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสิ่งหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง คู่มือการใช้รูปแบบและเอกสาร ประกอบการเรียนรู้ได้รับการประเมินว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-5.00 และได้รับการยอมรับว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง

3. การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสิ่งหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา สามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้

3.1 ผลการศึกษาความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสิ่งหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสิ่งหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสิ่งหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสิ่งหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ความสามารถในการเป็น นวัตกรรมสิ่งหนึ่ง	ค่าเฉลี่ย (ครั้งที่ 2)	ค่าเฉลี่ย (ครั้งที่ 3)	ค่าเฉลี่ย (ครั้งที่ 4)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความสามารถ
1. ความคิดสร้างสรรค์	2.86	3.58	4.20	3.54	0.67	สูง
2. การสร้างเครือข่ายสังคม	2.59	3.35	3.84	3.26	0.63	ปานกลาง
3. การทดลอง	3.15	3.79	4.32	3.75	0.58	สูง
4. การสังเกต	2.68	3.42	4.00	3.37	0.66	ปานกลาง
5. การตั้งคำถาม	3.01	3.64	4.27	3.64	0.63	สูง
6. การเชื่อมโยง	2.82	3.40	4.13	3.45	0.65	ปานกลาง
รวม				3.50	0.18	ปานกลาง

จากตารางที่ 1 พบว่า ความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสิ่งหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ พบว่า ค่าเฉลี่ยโดยรวมของนักเรียนอยู่ที่ 3.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 ซึ่งจัดอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้สามารถพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้มีความคิดสร้างสรรค์ การทดลอง การตั้งคำถาม และการเชื่อมโยงแนวคิดได้ในระดับพอเหมาะ ทั้งนี้ นักเรียนยังสามารถพัฒนาศักยภาพด้านการสร้างเครือข่ายสังคมและการสังเกตเพิ่มเติมได้ในอนาคต

3.2 ผลการเปรียบเทียบรายคู่ของความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสิ่งหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ (Pairwise Comparisons) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธี Bonferroni จำแนกตามระยะเวลา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลต่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการเป็นนวัตกรสังเคราะห์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การทดลอง	ระยะเวลา	ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย				
		ค่าเฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4
กลุ่มทดลอง	ครั้งที่ 1	0.96	-	1.897*	2.565*	3.153*
	ครั้งที่ 2	2.86	-	-	0.668*	1.256*
	ครั้งที่ 3	3.52	-	-	-	0.588*
	ครั้งที่ 4	4.11	-	-	-	-
กลุ่มควบคุม	ครั้งที่ 1	0.97	-	0.252*	0.507*	0.591*
	ครั้งที่ 2	1.22	-	-	0.254*	0.339*
	ครั้งที่ 3	1.47	-	-	-	0.084*
	ครั้งที่ 4	1.56	-	-	-	-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเป็นนวัตกรสังเคราะห์สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ครั้งที่ 1 ถึงครั้งที่ 4 โดยมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ขณะที่กลุ่มควบคุมแม้จะมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แต่ค่าความแตกต่างระหว่างครั้งยังอยู่ในระดับต่ำ แสดงว่าการใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ช่วยพัฒนาความสามารถในการเป็นนวัตกรสังเคราะห์ได้ดีกว่าการเรียนการสอนแบบปกติ

3.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นนวัตกรสังเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมในแต่ละระยะเวลา

การวิจัยที่มีการออกแบบแบบมีกลุ่มควบคุมและวัดผลก่อน-หลัง นอกจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแล้ว ผู้วิจัยยังได้วิเคราะห์การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังเรียนของแต่ละกลุ่มด้วยผลการวิเคราะห์ความสามารถในการเป็นนวัตกรสังเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในแต่ละระยะเวลา ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการเป็นนวัตกรสังเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมในแต่ละระยะเวลา

การทดลอง	จำนวนครั้ง	ความสามารถในการเป็นนวัตกรสังเคราะห์	n	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	t-test	Sig.
ก่อนการทดลอง	ครั้งที่ 1	ก่อนเรียนกลุ่มทดลอง	52	5	0.96	0.40	0.094	.925
		ก่อนเรียนกลุ่มควบคุม	56	5	0.97	0.33		
หลังการทดลอง	ครั้งที่ 2	กลุ่มทดลอง เรียนรู้ด้วยรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น (แผนที่ 1-5)	52	5	2.86	0.39	23.725	.000
		กลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	56	5	1.22	0.32		
	ครั้งที่ 3	กลุ่มทดลอง เรียนรู้ด้วยรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น (แผนที่ 6-10)	52	5	3.52	0.43	29.244	.000
		กลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	56	5	1.47	0.28		
	ครั้งที่ 4	กลุ่มทดลอง เรียนรู้ด้วยรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น (แผนที่ 11-15)	52	5	4.11	0.38	38.574	.000
		กลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ	56	5	1.56	0.29		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ในการวัดครั้งที่ 1 ซึ่งเป็นการวัดก่อนเรียน ความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม หลังจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ เพื่อสร้างนวัตกรสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรม พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยมีประเด็นการอภิปรายผลในส่วนที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระดับความสามารถ และสภาพการจัดการเรียนการสอนส่งเสริมความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยามีระดับความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมโดยรวมอยู่ในระดับต่ำมาก โดยเฉพาะในด้านความคิดสร้างสรรค์ การตั้งคำถามเชิงลึก และการทดลองทางวิชาการ อีกทั้งสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่สนับสนุนการพัฒนาความสามารถเหล่านี้ก็อยู่ในระดับต่ำที่สุด แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และส่งเสริมการพัฒนานวัตกรสังคมของนักเรียน ทั้งนี้งานวิจัยได้ระบอบุคลากรประกอบสำคัญของความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมไว้ 6 ด้าน ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ การสร้างเครือข่ายสังคม การทดลอง การสังเกต การตั้งคำถาม และการเชื่อมโยง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 Chatiyanon, Chanintarapum, & Sitsungnoen (2023) นอกจากนี้ยังชี้ให้เห็นว่า การนำปัญญาประดิษฐ์มาเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้สามารถช่วยพัฒนาการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล กระตุ้นการทดลองและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ รวมถึงเชื่อมโยงผู้เรียนกับแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของนักเรียนให้เป็นนวัตกรสังคม ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Phirahiran (2023) ที่พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยผลวิจัยชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม และความพึงพอใจของผู้เรียนในระดับมาก ตลอดจนการพัฒนาความเป็นนวัตกรในระดับสูง นอกจากนี้ งานวิจัยของ Limchumroon et al. (2023) ยังสนับสนุนประเด็นดังกล่าว โดยได้ศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารโรงเรียนมัธยมศึกษาสู่ความเป็นเลิศตามแนวคิดทักษะนวัตกรสังคม โดยเสนอกรอบแนวคิด 2 ด้าน คือ 1) กรอบการบริหารสู่ความเป็นเลิศ และ 2) กรอบทักษะนวัตกรสังคม ซึ่งประกอบด้วย การมีวิสัยทัศน์เชิงสร้างสรรค์ การประสานงานอย่างจริงจัง การคิดเชิงระบบ การเปลี่ยนแปลงสังคมด้วยความเข้าใจและเห็นใจผู้อื่น และการเป็นผู้ประกอบการ โดยมีผลการวิจัยชี้ว่า ความต้องการจำเป็นสูงสุดคือการพัฒนาด้านการเป็นผู้ประกอบการ รองลงมาคือการคิดเชิงระบบ การมีวิสัยทัศน์เชิงสร้างสรรค์ การเปลี่ยนแปลงสังคมที่เข้าใจผู้อื่น และการประสานงานตามลำดับ กล่าวโดยสรุป ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นของการออกแบบและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการสร้างนวัตกรสังคม โดยเฉพาะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและปัญญาประดิษฐ์ควบคู่กับการพัฒนาระบบการบริหารจัดการในสถานศึกษา เพื่อยกระดับความสามารถของนักเรียนให้พร้อมต่อการเป็นนวัตกรสังคมในศตวรรษที่ 21

2. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับแนวคิดด้านการพัฒนานวัตกรสังคม โดยใช้กรอบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ และการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ ออกแบบ และสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการเรียนรู้ (APDUI Model) ที่ประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การฝึกปฏิบัติ (Practice) การออกแบบ (Design) การทดสอบใช้งาน (Usability Testing) และการเผยแพร่นวัตกรรม (Innovation Dissemination) จนถึงการพิสูจน์ผลลัพธ์ (Prove out) ช่วยให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและเห็นผลลัพธ์ที่ชัดเจน ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญและการศึกษานำร่องในโรงเรียนสตรีอ่างทองยังยืนยันว่ารูปแบบนี้สามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทของโรงเรียน โดยเฉพาะการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ในทุกขั้นตอนของ

การเรียนรู้ ช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาสังคม และการผลิตนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของชุมชนได้อย่างแท้จริง ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chiraniratisai and Sithsungnoen (2024) ที่พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยเสนอขั้นตอนการเรียนรู้ตาม KRUVIT Model ซึ่งมีองค์ประกอบและกระบวนการจัดการเรียนรู้ชัดเจนและได้รับการประเมินว่ามีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการออกแบบรูปแบบที่มีโครงสร้างกระบวนการที่เป็นระบบสามารถส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ งานวิจัยของ Sriwana (2024) เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ก็พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการเรียนรู้ชัดเจนตั้งแต่การระบุปัญหา วางแผน ลงมือปฏิบัติ การสรุปและนำเสนอผลงาน ตลอดจนการประเมินผล เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้รูปแบบมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริง สอดคล้องกับผลการวิจัยครั้งนี้ที่แสดงให้เห็นว่าการใช้ APDUI Model ที่บูรณาการ AI สามารถช่วยพัฒนาความสามารถด้านการคิดและการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ยิ่งไปกว่านั้น งานวิจัยของ Chaemchay (2020) ยังชี้ให้เห็นว่าสมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาเมืองประกอบหลายด้าน เช่น การมุ่งอนาคต ความคิดสร้างสรรค์ การบริหารโครงการ และทักษะปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ การออกแบบ และการเผยแพร่ผลงาน อันเป็นการเสริมสร้างสมรรถนะนวัตกรรมในมิติต่างๆ อย่างรอบด้าน ทั้งนี้ แนวทางการบริหารโรงเรียนเพื่อสร้างนวัตกรรมที่ Chaemchay เสนอ ยังช่วยสนับสนุนว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรถูกเชื่อมโยงกับระบบการบริหารจัดการของโรงเรียน เพื่อให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืน ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงยืนยันได้ว่า การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรม มีความเหมาะสม สอดคล้องกับแนวคิดและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องและสามารถนำไปปรับใช้กับโรงเรียนมัธยมศึกษาได้จริง โดยเป็นแนวทางสำคัญในการเสริมสร้างความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมและทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

3. การศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคมหนึ่งโรงเรียนหนึ่งนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 พบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผลการวิเคราะห์พบว่าความสามารถดังกล่าวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะด้านการทดลอง การตั้งคำถาม และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงสุด แสดงให้เห็นว่ารูปแบบฯ มีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมที่เป็นหัวใจสำคัญของการเป็นนวัตกรรมสังคม แม้ว่าความสามารถด้านการสร้างเครือข่ายสังคมจะอยู่ในระดับต่ำที่สุด แต่แนวโน้มการพัฒนาในภาพรวมยังคงเพิ่มขึ้นต่อเนื่องตามระยะเวลาการเรียนรู้ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำหลายตัวแปรและการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี Bonferroni ชี้ให้เห็นว่าความสามารถในการเป็นนวัตกรรมสังคมเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในแต่ละรอบการวัด และสูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ นักเรียนยังมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนรู้ในระดับสูง โดยเฉพาะในด้านการเข้าถึงเนื้อหาที่สะดวก การเรียนรู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ และการได้รับข้อเสนอแนะจากระบบปัญญาประดิษฐ์แบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้และสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 อย่างไรก็ตาม ยังพบข้อจำกัดด้านความพร้อมของเทคโนโลยีในโรงเรียนที่แตกต่างกัน และความสามารถของครูและนักเรียนในการปรับตัวต่อการใช้ AI ซึ่งเป็นประเด็นที่ควรได้รับการสนับสนุนจากนโยบายทางการศึกษาในการขยายผลรูปแบบนี้ในวงกว้าง ผลการวิจัยสอดคล้องกับงานของ Chiraniratisai and Sithsungnoen (2024) ที่พบว่าการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างนวัตกรรมช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสร้างนวัตกรรม และความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งยังสร้างความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับสูงเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานของ Quang, Hoang, Chuan, Hoai Nam, Tu Anh, and Hong Nhung (2015) ที่แสดงให้เห็นว่าการบูรณาการ STEM ผ่านการออกแบบของเล่นเชิงเทคนิคสามารถเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และพัฒนาทักษะด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งงานของ Barak and Assal (2018) ที่พบว่าหลักสูตรหุ่นยนต์ใน STEM สามารถเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ แต่ต้องพิจารณาความแตกต่างของศักยภาพและความรู้พื้นฐานของผู้เรียนด้วย อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chatiyanon et al. (2023) ที่ยืนยันว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีช่วยพัฒนาความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนอย่าง

มีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยทั้งหมดนี้สะท้อนให้เห็นว่า การใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ที่ออกแบบอย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 สามารถช่วยยกระดับความสามารถในการเป็นนวัตกรสังคมของนักเรียนได้อย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการนำรูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจากผลการวิจัยนี้ไปใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยการฝึกอบรมครูให้มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และการพัฒนาทักษะในการสร้างนวัตกรรมสังคมของนักเรียนในโรงเรียน พร้อมทั้งการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เน้นการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนการสอนผ่านโครงงานนวัตกรรมและกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์
2. ควรพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ ที่มีเนื้อหาครอบคลุมและเชื่อมโยงกับการพัฒนานวัตกรรมสังคมให้มีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏ และสามารถนำไปใช้ได้จริงในสภาพการเรียนการสอนในโรงเรียน โดยเน้นการพัฒนาความสามารถทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์ การสร้างเครือข่ายสังคม การทดลอง การสังเกต การตั้งคำถาม และการเชื่อมโยง

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ควรมีการจัดสรรงบประมาณเพื่อสนับสนุนการพัฒนาเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ในโรงเรียน โดยเฉพาะการจัดหาทรัพยากรการเรียนรู้ เช่น แพลตฟอร์มออนไลน์ ระบบปัญญาประดิษฐ์ และเครื่องมือดิจิทัลที่สามารถสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ และสามารถทำให้ครูผู้สอนและนักเรียนมีโอกาสใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่
2. ควรมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เพื่อสร้างนวัตกรรมสังคม โดยการกำหนดแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้ปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้สามารถติดตามและวัดผลความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ด้วยปัญญาประดิษฐ์ในโรงเรียนอื่นๆ ในพื้นที่ต่างๆ ของประเทศ เพื่อศึกษาความแตกต่างของผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้งานในบริบทที่หลากหลาย รวมถึงการวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการใช้รูปแบบการเรียนรู้ในแต่ละบริบท
2. ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินทักษะการเป็นนวัตกรสังคมของนักเรียน เพื่อให้สามารถตรวจสอบและพัฒนาเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ ควรทำการวิจัยในเชิงลึกเกี่ยวกับการประเมินความสามารถแต่ละด้านที่มีผลต่อการพัฒนานวัตกรรมสังคมของนักเรียน
3. งานวิจัยนี้สามารถสนับสนุนการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการเทคโนโลยีในยุคดิจิทัล โดยเฉพาะด้านการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ไขปัญหา ซึ่งควรนำไปต่อยอดและขยายผลในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

บรรณานุกรม

- Ayutthaya Wittayalai School. (2024). *Information Data of Ayutthaya Wittayalai School*. Phra Nakhon Si Ayutthaya: Academic Affairs Office.
- Barak, M., & Assal, M. (2018). Robotics and STEM Learning: Students' Achievements in Assignments According to the P3 Task Taxonomy-Practice, Problem Solving, and Projects. *International Journal of Technology and Design Education*, 28(1), 121-144. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=EJ1170043>

- Chaemchoy, S. (2020). Secondary School Management Innovation for Creating Innovators. *Journal of Education Naresuan University*, 22(2), 193-213. Retrieved from https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/238013
- Chanpetch, N., & Songserm, U. (2024). Artificial Intelligence (AI): Educational Applications. *Journal of Teacher Professional Development*, 6(1), 1-13. Retrieved from <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/withayajarnjournal/article/view/253570/171648>
- Chatiyanon, B., Chanintarapum, A., & Sithsungnoen, C. (2023). The Development of Activity-Based Learning Management Model Integrated with Technology to Promote Students' Innovativeness and Creative Products for Secondary Students. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*, 9(7), 697-707. Retrieved from <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/264802>
- Chiraniratisai, R., & Sithsungnoen, C. (2024). The Development of Science Instructional Model to Enhance Creative Innovation and Innovator of Upper Secondary School Students. *Journal of Rangsit University: Teaching & Learning*, 18(2), 146-158. Retrieved from https://jrnl.rsu.ac.th/files/issues/V18N2/381_20240712152136.pdf
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques* (3rd ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Ketusiri, A., Ketusiri, A., Senket, S., & Rianru, W. (2024). The Artificial Intelligence (AI) for Teaching and Learning Management in the 21st Century. *Journal of Research Innovation for Society*, 1(1), 44-51. Retrieved from <https://so13.tci-thaijo.org/index.php/JRI/article/view/1735>
- Limchumroon, P., Siribanpitak, P., & Usaho, C. (2023). Development Needs of Secondary School Management for Excellence Based on the Concept of Social Innovator Skills. *Journal of Education Naresuan University*, 25(2), 253-264. Retrieved from https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/248555
- Pirahiran, C. (2023). Development Model of Collaborative Learning Management on Computer Networks to Encourage the Innovation of Learners. *Journal of Legal Entity Administration and Local Innovation*, 9(6), 255-273. Retrieved from <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jsa-journal/article/view/260929>
- Phra Nakhon Si Ayutthaya Secondary Educational Service Area Office. (2024). *Information Data of Phra Nakhon Si Ayutthaya Secondary Educational Service Area Office*. Phra Nakhon Si Ayutthaya: Phra Nakhon Si Ayutthaya Secondary Educational Service Area Office.
- Ploysri, K., Yaowong, A., Aiempaya, K., Koolnapadol, A., & Nithichaiyo, S. (2025). Guidelines for Utilizing Artificial Intelligence Technology in Educational Administration Under the Chachoengsao Primary Educational Service Area Office 1. *Journal of Social Science Panyapat*, 7(2), 115-124. Retrieved from <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JSSP/article/view/283960/189557>
- Quang, L. X., Hoang, L. H., Chuan, V. D., Hoai Nam, N., Tu Anh, N. T., & Hong Nhung, V. T. (2015). Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education Through Active Experience of Designing Technical Toys in Vietnamese Schools. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 11(2), 1-12. Retrieved from <https://doi.org/10.9734/BJESBS/2015/19429>
- Satri Angthong School. (2024). *Information Data of Satri Angthong School*. Angthong: Academic Affairs Office.

- Sithsungnoen, C., Sapruksri, S., Chatiyanon, B., Chanintarapum, A., Suksena, S., Phumrarueng, E., & Onpha, S. (2024). The Effects of Using an Activity-Based Learning Model Integrated with Technology to Promote Innovativeness and Creative Works Among Students. *Silpakorn University Electronic Journal (Social Sciences, Humanities, and Arts)*, 44(3), 66-75. Retrieved from <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/hspbruacthjournal/article/view/262593>
- Srisat, B. (2017). *Basic Research* (10th ed.). Bangkok: Suviraya Sarn.
- Sriwanna, S. (2024). Development Project-Based Computational Science Teaching Model in Develop IoT Technology to Enhance Computational Performance and Innovation for High School Students with Different Skill Levels. *Chulachomklao Royal Military Academy Academic Journal*, 22(22), 47-57. Retrieved from <https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/crma-journal/article/view/256241>
- Ueathavikun, P. (2023). *Evaluation and Development Research in the Education Sector*. Bangkok: Srinakharinwirot University Press.