

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ และสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี*

DEVELOPMENT OF THE IADDR INSTRUCTIONAL MODEL TO ENHANCE LEARNING ACHIEVEMENT AND DESIGN THINKING COMPETENCY OF GRADE 10 STUDENTS IN THE DESIGN AND TECHNOLOGY COURSE

ปิยวรรณ มาตย์เทพ

Piyawan Mattheep

โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์

Kut Chap Prachasan School, Thailand

Corresponding Author's Email: pmattheep1147@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR 3) ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 5) เปรียบเทียบสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบก่อนและหลังเรียน และ 6) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยรูปแบบ IADDR การวิจัยใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) แบ่งการดำเนินงานเป็น 3 ระยะ และในระยะทดลองใช้รูปแบบใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อน-หลัง กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบ IADDR แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบประเมินสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบ และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าประสิทธิภาพ E1/E2 การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ และการคำนวณขนาดอิทธิพล (Cohen's d)

ผลการวิจัยพบว่า (1) การจัดการเรียนรู้ยังมีความจำเป็นต้องพัฒนาในระดับสูง โดยเฉพาะด้านการส่งเสริมการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหา (2) รูปแบบ IADDR ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบ 8 องค์ประกอบ และกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้รับการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุด (3) ประสิทธิภาพของรูปแบบเท่ากับ

* Received 1 March 2026; Revised 24 March 2026; Accepted 14 March 2026

88.39/93.93 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 (4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูงมาก ($d = 2.72$) (5) สมรรถนะการคิดเชิงออกแบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูงมาก ($d = 2.42$) และ (6) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ IADDR โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผลการวิจัยสะท้อนว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR มีประสิทธิภาพ สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของผู้เรียนอย่างชัดเจนทั้งในด้านผลทางสถิติและผลที่เกิดขึ้นจริงกับผู้เรียน

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, สมรรถนะการคิดเชิงออกแบบ, การเรียนรู้เชิงรุก, การวิจัยและพัฒนา

Abstract

This research aimed to: (1) examine the needs for instructional management in the Design and Technology course for Grade 10 students; (2) develop the IADDR instructional model; (3) evaluate the efficiency of the model; (4) compare students' learning achievement before and after the implementation of the model; (5) compare students' design thinking competency before and after the intervention; and (6) investigate students' satisfaction toward learning through the IADDR model. The study employed a Research and Development (R&D) methodology conducted in three phases. In the implementation phase, a one-group pretest-posttest design was applied. The sample consisted of 30 Grade 10 students. The research instruments included the IADDR instructional model, lesson plans, a learning achievement test, a design thinking competency assessment rubric, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, efficiency index ($E1/E2$), dependent t-test, and effect size (Cohen's d).

The results revealed that: (1) instructional management demonstrated a high level of need for development, particularly in promoting design thinking and problem-solving skills; (2) the developed IADDR model comprised eight components and a five-step instructional process and was evaluated at the highest level of appropriateness and feasibility; (3) the model's efficiency was 88.39/93.93, exceeding the established criterion of 80/80; (4) students' posttest learning achievement was significantly higher than the pretest at the .01 level,

with a very large effect size ($d = 2.72$); (5) students' design thinking competency after the intervention was significantly higher than before at the .01 level, with a very large effect size ($d = 2.42$); and (6) overall student satisfaction toward the IADDR model was at the highest level.

These findings indicate that the IADDR instructional model is effective in significantly enhancing students' learning achievement and design thinking competency, demonstrating substantial impact both statistically and in practical classroom application.

Keywords: IADDR instructional model, learning achievement, design thinking competency, active learning, research and development

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยี ได้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อระบบการศึกษา ทำให้บทบาทของสถานศึกษาจำเป็นต้องปรับจากการมุ่งถ่ายทอดความรู้เชิงเนื้อหาไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในสังคมดิจิทัลและเศรษฐกิจฐานความรู้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2563) ระบุว่า การจัดการศึกษาในยุคปัจจุบันควรมุ่งพัฒนาการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อน ขณะเดียวกัน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2565) ได้กำหนดให้สถานศึกษาจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ และเรียนรู้จากประสบการณ์จริง อันเป็นกลไกสำคัญของหลักสูตรฐานสมรรถนะ แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับข้อเสนอของนักวิชาการไทยที่เห็นว่าการเรียนรู้ที่มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ควรมุ่งเน้นกระบวนการคิด การแก้ปัญหา และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงมากกว่าการจดจำเนื้อหาเพียงอย่างเดียว (ทิศนา แชมมณี, 2561)

อย่างไรก็ตาม แม้นโยบายจะมีความชัดเจนในระดับโครงสร้าง แต่การขับเคลื่อนสู่การปฏิบัติในระดับชั้นเรียนยังเผชิญข้อจำกัด โดยเฉพาะรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นรายวิชาหลักในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มุ่งพัฒนาความเข้าใจระบบเทคโนโลยี กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และการคิดเชิงออกแบบ รายวิชาดังกล่าวมีลักษณะเนื้อหาที่เน้นการวิเคราะห์ปัญหา การสร้างแนวคิด การพัฒนาต้นแบบ และการประเมินผล จึงจำเป็นต้องใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการสถานการณ์ปัญหาจริงกับการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) แต่ในทางปฏิบัติยังพบว่าการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่เน้นการอธิบายเนื้อหาและการทำใบงาน ส่งผล

ให้ผู้เรียนมีโอกาพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและสมรรถนะเชิงกระบวนการอย่างจำกัด อีกทั้งการวัดและประเมินผลยังให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ด้านความรู้มากกว่าสมรรถนะด้านกระบวนการ ซึ่งสะท้อนช่องว่างระหว่างเจตนารมณ์ของหลักสูตรกับการปฏิบัติจริงในห้องเรียน

ในบริบทของโรงเรียนกุดจับประชาสรรค์ การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ย้อนหลัง 3 ปีการศึกษา (พ.ศ. 2565–2567) พบว่าคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 52.02, 66.29 และ 65.45 ตามลำดับ ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างต่อเนื่อง และมีสัดส่วนนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ค่อนข้างสูง (ข้อมูลฝ่ายวิชาการ โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์, 2567) นอกจากนี้ จากการสังเกตการจัดกิจกรรมและการประเมินชิ้นงาน พบว่านักเรียนยังมีข้อจำกัดด้านการวิเคราะห์ปัญหา การพัฒนาแนวคิด และการสร้างต้นแบบ ซึ่งสะท้อนว่าสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบยังต้องได้รับการพัฒนา ประกอบกับภาระงานครูที่รับผิดชอบหลายระดับชั้น ทำให้การจัดกิจกรรมเชิงลึกเพื่อพัฒนากระบวนการคิดทำได้จำกัด สภาพการณ์ดังกล่าวจึงชี้ถึงความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างชัดเจนและเหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษา

แนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ คือ การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งช่วยส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และการคิดเชิงระบบ ผ่านขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา การกำหนดปัญหา การออกแบบแนวคิด และการพัฒนาต้นแบบ (Brown, 2009; Razzouk & Shute, 2012) ควบคู่กับการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงที่ผู้เรียนต้องแสวงหาความรู้ วิเคราะห์ข้อมูล และร่วมกันพัฒนาแนวทางแก้ไข (Barrows, 1996; Savery, 2006) แม้งานวิจัยที่ผ่านมา เช่น ปวีศร ภูมิสูง (2564) นฤมล มีมุข (2565)สุพรรณษา สุวรรณชาติ และคณะ(2566) แสดงให้เห็นประสิทธิผลของแนวคิดดังกล่าวดังกล่าว แต่ยังขาดรูปแบบเชิงโครงสร้างที่บูรณาการองค์ประกอบอย่างเป็นระบบในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบให้สอดคล้องกับหลักสูตรฐานสมรรถนะ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR 3) ประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบ IADDR 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบ IADDR 5) เปรียบเทียบสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนก่อนและหลังการใช้รูปแบบ IADDR และ 6) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยรูปแบบ IADDR

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยและพัฒนา (Research and Development: R&D) เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR และศึกษาผลของการนำรูปแบบไปใช้จริงในบริบทสถานศึกษา โดยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 3 ระยะอย่างเป็นระบบ และในระยะทดลองใช้รูปแบบดำเนินการในลักษณะการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อน-หลัง (One Group Pretest-Posttest Design) โดยมีรายละเอียดการดำเนินการแต่ละระยะดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาความต้องการจำเป็นในการจัดการเรียนรู้

ดำเนินการใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ดังนี้

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้ประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ทั้งหมด จำนวน 100 คนเป็นกลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากมีจำนวนไม่มาก และสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ครบถ้วนทุกห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับหลักการวิจัยเชิงปริมาณที่แนะนำให้ใช้ประชากรทั้งหมดเมื่อสามารถดำเนินการได้ ขณะที่ครูผู้ให้ข้อมูล จำนวน 3 คน (โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์, 2567) ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เนื่องจากเป็นผู้มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาดังกล่าวโดยตรง (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ จำนวน 2 ข้อ และตอนที่ 2-3 เป็นแบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนและครูผู้สอน มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวนตอนละ 30 ข้อ ครอบคลุม 6 ด้าน ได้แก่ (1) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (2) การจัดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (3) การส่งเสริมการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหา (4) บทบาทของครูและนักเรียน (5) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ (6) การวัดและประเมินผล โดยใช้ข้อคำถามชุดเดียวกันในการเก็บข้อมูลทั้งสองสภาพ ซึ่งแบบสอบถามผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80–1.00 และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าเท่ากับ 0.88

1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยประสานงานกับสถานศึกษาเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลชี้แจงวัตถุประสงค์และวิธีการตอบแบบสอบถามแก่ผู้ให้ข้อมูล จากนั้นดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง และตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ก่อนนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ

1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00, 3.51–4.50, 2.51–3.50, 1.51–2.50, และ 1.00–1.50 หมายถึง มากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย, และ น้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) จากนั้นนำ

ผลการวิเคราะห์ไปคำนวณดัชนีความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) ตามแนวคิดของสุวิมล ว่องวาณิช (2558) โดยใช้สูตร $PNI_{modified} = (I - D) / D$ และกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่า $PNI_{modified}$ ดังนี้ ค่า $PNI > 0.30$ หมายถึง มีความต้องการจำเป็นในระดับสูง ควรได้รับการพัฒนาเป็นลำดับแรก ค่า $0.20-0.30$ หมายถึง มีความต้องการจำเป็นในระดับปานกลาง ควรได้รับการพัฒนา ค่า $0.10-0.20$ หมายถึง มีความต้องการจำเป็นในระดับต่ำ ควรพัฒนาตามความเหมาะสม และค่า ≤ 0.10 หมายถึง มีความต้องการจำเป็นในระดับต่ำมาก สามารถคงสภาพเดิมได้

ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR ดำเนินการในเดือนมีนาคม – กันยายน 2568 โดยแบ่งการดำเนินการ เป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ผู้วิจัยศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ ครอบคลุมแนวคิดสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ (1) การจัดการเรียนรู้เชิงสมรรถนะ (2) กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (3) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และ (4) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก รวมทั้งหลักการพัฒนารูปแบบการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษา จากนั้นดำเนินการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาเพื่อสกัดองค์ประกอบ หลักการสำคัญ และตัวบ่งชี้ที่สอดคล้องกับบริบทของรายวิชา ผลการดำเนินการได้กรอบแนวคิดสำหรับกำหนดโครงสร้าง ขั้นตอน และองค์ประกอบของรูปแบบ IADDR ที่สอดคล้องกับเป้าหมายรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 การวิเคราะห์ผลความต้องการจำเป็นจากระยะที่ 1 ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ดัชนีความต้องการจำเป็น ($PNI_{modified}$) จากระยะที่ 1 มาจัดลำดับความสำคัญ โดยให้ความสำคัญกับองค์ประกอบที่มีค่าดัชนีในระดับสูงและปานกลางเป็นลำดับแรก การวิเคราะห์ดำเนินการใน 3 ระดับ ได้แก่ (1) การจัดลำดับความสำคัญตามค่าดัชนี (2) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์เพื่อระบุช่องว่าง และ (3) การตีความเชิงเนื้อหาเชื่อมโยงกับบริบทการจัดการเรียนรู้จริง ผลการวิเคราะห์พบว่า ด้านการส่งเสริมการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหา การจัดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก และการวัดและประเมินผลตามสมรรถนะ มีความจำเป็นสูง จึงกำหนดเป็นแกนหลักของการออกแบบรูปแบบ IADDR

2.3 การสังเคราะห์หลักการออกแบบและข้อกำหนดเชิงออกแบบ ผู้วิจัยจัดทำตารางเชื่อมโยงความต้องการจำเป็นกับฐานแนวคิด (Need-Theory Mapping) โดยใช้ผลจากข้อ 2.1 และ 2.2 เป็นฐาน ดำเนินการตามขั้นตอน ได้แก่ กำหนดหน่วยวิเคราะห์ สรุปลักษณะสำคัญจากแนวคิด 4 แกน จัดทำตารางเชื่อมโยง จับคู่และประเมินระดับความสอดคล้อง และสังเคราะห์เป็น “หลักการออกแบบ” ก่อนแปลงเป็น “ข้อกำหนดเชิงออกแบบ” สำหรับใช้กำหนดองค์ประกอบและโครงสร้างของรูปแบบ IADDR ฉบับร่าง

2.4 การสร้างโครงสร้างรูปแบบฉบับร่าง ผู้วิจัยนำหลักการออกแบบและข้อกำหนดเชิงออกแบบมาจัดระบบเป็นโครงสร้างของรูปแบบ IADDR ฉบับร่าง โดยกำหนดองค์ประกอบ 8 ประการ ได้แก่ (1) หลักการและแนวคิด (2) วัตถุประสงค์และสมรรถนะเป้าหมาย (3) กระบวนการ

เรียนรู้ (4) กิจกรรม/ภารกิจและหลักฐานการเรียนรู้รายชั้น (5) บทบาทครูและผู้เรียน (6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ (7) แนวทางการวัดและประเมินผลตามสมรรถนะ และ (8) เงื่อนไขการนำไปใช้ รวมทั้งกำหนดรายละเอียดสำคัญของแต่ละองค์ประกอบอย่างครบถ้วน

2.5 การกำหนดขั้นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้และแนวทางการวัดและประเมินผล ผู้วิจัยกำหนดขั้นกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) **I – Introducing the Problem** (การนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหา) (2) **A – Analyzing the Problem** (การวิเคราะห์และกำหนดปัญหา) (3) **D – Designing the Solution** (การสร้างแนวคิดและออกแบบแนวทางแก้ปัญหา) (4) **D – Developing the Prototype** (การลงมือปฏิบัติและพัฒนาชิ้นงาน) และ (5) **R – Reflecting and Summarizing** (การสะท้อนผลและสรุปองค์ความรู้) โดยยึดหลักการประเมินตามสภาพจริงและการประเมินเพื่อพัฒนา ใช้เครื่องมือหลากหลายเพื่อประเมินทั้งกระบวนการและคุณภาพผลงาน ทั้งนี้ โครงสร้างดังกล่าวใช้เป็นกรอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้และคู่มือการใช้รูปแบบต่อไป

2.6 การสร้างเอกสารประกอบการใช้รูปแบบ ผู้วิจัยได้จัดทำเอกสารประกอบ 2 ส่วน คือ 1) คู่มือการใช้รูปแบบ **IADDR** โดยกำหนดโครงสร้างสำคัญ ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบ ได้แก่ ความเป็นมา หลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ บทบาทครูและผู้เรียน สื่อและแหล่งเรียนรู้ แนวทางการวัดและประเมินผล และแนวทางการนำไปใช้ จากนั้นเรียบเรียงเนื้อหาเชิงปฏิบัติอย่างเป็นลำดับและจัดทำบับร่างเพื่อตรวจสอบคุณภาพ และ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรสถานศึกษา วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์เชิงสมรรถนะ จากนั้นออกแบบและจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ **IADDR** จำนวน 20 แผน รวม 20 ชั่วโมง โดยแต่ละแผนมี 5 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงสมรรถนะ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ และการประเมินผลที่สอดคล้องกับสมรรถนะในแต่ละขั้นกิจกรรม พร้อมตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมก่อนจัดทำบับร่าง

2.7 การประเมินคุณภาพของรูปแบบ IADDR และเอกสารประกอบ ผู้วิจัยนำรูปแบบ **IADDR** พร้อมคู่มือการใช้รูปแบบและแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในสถานศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) กลุ่มผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 คนและมีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี ประกอบด้วย ผู้ที่เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 คน ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษา จำนวน 2 คน และด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี จำนวน 2 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (**Purposive Sampling**)

2) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ (1) แบบประเมินรูปแบบ IADDR (2) แบบประเมินคู่มือการใช้รูปแบบ IADDR และ (3) แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80–1.00

3) การเก็บรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำรูปแบบ IADDR พร้อมเอกสารประกอบเสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับจุดเด่นและประเด็นที่ควรปรับปรุง จากนั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยแปลผลตามเกณฑ์มาตราส่วน 5 ระดับ ดังนี้ ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00, 3.51–4.50, 2.51–3.50, 1.51–2.50, และ 1.00–1.50 หมายถึง มากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย, และ น้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2560) และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงรูปแบบและเอกสารประกอบ

4) การปรับปรุงรูปแบบและเอกสารประกอบ ภายหลังการประเมิน ผู้วิจัยปรับปรุงโครงสร้างรูปแบบให้มีความชัดเจนและเชื่อมโยงกับการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ปรับปรุงคู่มือโดยเพิ่มความชัดเจนของบทบาทครู-ผู้เรียนและเกณฑ์การประเมิน และปรับแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสมรรถนะในแต่ละขั้นกิจกรรม

ผลการดำเนินการได้รูปแบบ IADDR พร้อมคู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงและพร้อมสำหรับการทดลองใช้ในระยะที่ 3

ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR

ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 ดังนี้

3.1 การทดลองใช้รูปแบบ IADDR ครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบกลุ่มเดียววัดก่อน-หลัง (One Group Pretest-Posttest Design) เพื่อศึกษาผลของการนำรูปแบบไปใช้จริงในชั้นเรียน ทั้งนี้เพราะว่า การวิจัยกึ่งทดลองรูปแบบดังกล่าวเหมาะสมกับบริบททางการศึกษาที่ไม่สามารถจัดกลุ่มควบคุมได้อย่างสมบูรณ์ และมุ่งศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายหลังการได้รับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560; สุวิมล ติรกันันท์, 2557) โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้

$$O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

โดยที่ O_1 = การวัดก่อนเรียน (Pretest)

X = การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ IADDR

O_2 = การวัดหลังเรียน (Posttest)

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 180 คน (โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์, 2568)

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบจัดการเรียนรู้โดยตรงและมีความเหมาะสมต่อการทดลองใช้รูปแบบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2560)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1) รูปแบบ IADDR ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) **Introducing the Problem** (การนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหา) (2) **Analyzing the Problem** (การวิเคราะห์และกำหนดปัญหา) (3) **Designing the Solution** (การสร้างแนวคิดและออกแบบแนวทางแก้ปัญหา) (4) **Developing the Prototype** (การลงมือปฏิบัติและพัฒนาชิ้นงาน) และ (5) **Reflecting and Summarizing** (การสะท้อนผลและสรุปองค์ความรู้) รูปแบบดังกล่าวได้ผ่านการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ในระยะที่ 2 และได้รับการปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้

2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ รวม 20 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง โดยแต่ละแผนออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับขั้นตอนของรูปแบบ IADDR ทั้ง 5 ขั้นตอนอย่างเป็นระบบ แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวได้ผ่านการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้จากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ในระยะที่ 2 และปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริงในชั้นเรียน

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ครอบคลุมสาระสำคัญของรายวิชา ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80–1.00 จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบ พบว่ามีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.45–0.67 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสม ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.35–0.60 และมีค่าความเชื่อมั่นตามสูตร KR-20 เท่ากับ 0.82

4) แบบประเมินสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบเป็นแบบประเมินแบบรูปกริก 5 ระดับ ครอบคลุม 5 ขั้นของรูปแบบ IADDR ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80–1.00 และตรวจสอบความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค จากการทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ได้ค่าเท่ากับ 0.85

5) แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ครอบคลุม 5 ด้าน โดยแต่ละด้านประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.80–1.00 และตรวจสอบความเชื่อมั่นด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่าเท่ากับ 0.90

3.4 การดำเนินการทดลองใช้รูปแบบ IADDR ดำเนินการดังนี้

1) **ขั้นก่อนการทดลอง (Pre-Experimental Phase):** (1) ชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และบทบาทของผู้เรียน เพื่อสร้างความเข้าใจและความพร้อมก่อนเข้าร่วมการทดลอง (2) ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest) และ(3) ดำเนินการประเมินสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบก่อนเรียน (Pre-assessment)

2) **ขั้นดำเนินการทดลอง (Experimental Phase):** จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกำหนดการสอนจำนวน 7 หน่วยการเรียนรู้ รวม 20 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวม 20 ชั่วโมง โดยแต่ละแผนจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับขั้นตอนของรูปแบบ IADDR อย่างเป็นระบบ รวมทั้งทำการทดสอบและประเมินสมรรถนะหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้

3) **ขั้นหลังการทดลอง (Post-Experimental Phase):** (1) ดำเนินการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest) (2) ดำเนินการประเมินสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบหลังเรียน (Post-assessment) และ(3) ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ IADDR

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล เริ่มจากการตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูล รวมทั้งตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติแบบพารามิเตอร์ โดยทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนความแตกต่างด้วยสถิติ Shapiro-Wilk จากนั้นใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่ออธิบายระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมรรถนะการคิดเชิงออกแบบ และความพึงพอใจของนักเรียน ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ประเมินด้วยค่าประสิทธิภาพ E1/E2 ตามเกณฑ์ 80/80 ส่วนการทดสอบสมมติฐานใช้การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์ (Dependent t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียน โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 และคำนวณขนาดอิทธิพลด้วยค่า Cohen's d เพื่อประเมินความแรงของผลที่เกิดจากการใช้รูปแบบ IADDR โดยใช้สูตร $d = (\bar{X}_1 - \bar{X}_2) \div S.D._{pooled}$ และแปลผลตามเกณฑ์ของ Cohen (1988) ดังนี้ $d \approx 0.20$ = ขนาดเล็ก, $d \approx 0.50$ = ขนาดปานกลาง, $d \geq 0.80$ = ขนาดสูง, และ $d > 1.30$ = ขนาดสูงมาก

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยครั้งนี้เรียงลำดับตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

4.1 ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นของการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียน จำนวน 100 คนและครูผู้สอน จำนวน 3 คน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ($n_1 = 100$, $n_2 = 3$)

องค์ประกอบ	PNI นักเรียน	อันดับ	PNI ครู	อันดับ	วิเคราะห์เชิงเหตุผล
1. การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้	0.72	4	0.65	4	ทั้งสองกลุ่มเห็นว่ากิจกรรมยังไม่ตอบโจทย์การเรียนรู้เชิงสมรรถนะ
2. การจัดการกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก	0.78	2	0.81	2	สะท้อนความต้องการเปลี่ยนจากการสอนแบบบรรยาย
3. การส่งเสริมการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหา	0.82	1	0.93	1	เห็นตรงกันว่าเป็นประเด็นเร่งด่วนที่สุด
4. บทบาทของครูและผู้เรียน	0.51	6	0.50	5	เป็นประเด็นรองเมื่อเทียบกับกระบวนการเรียนรู้
5. สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้	0.61	5	0.65	4	ต้องการสื่อที่เอื้อต่อการลงมือปฏิบัติ
6. การวัดและประเมินผลตามสมรรถนะ	0.73	3	0.75	3	ต้องการการประเมินที่สะท้อนสมรรถนะจริง

จากตารางที่ 1 พบว่า องค์ประกอบที่นักเรียนและครูผู้สอนมีความต้องการจำเป็นสูงสุดตรงกัน คือ การส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหา รองลงมาคือ การจัดการกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกและการวัดและประเมินผลตามสมรรถนะ ผลการศึกษานี้จึงเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สะท้อนปัญหาและความต้องการในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และถูกนำไปใช้เป็นฐานในการกำหนดโครงสร้าง องค์ประกอบ และกระบวนการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระยะที่ 2 ของการวิจัยต่อไป

4.2 ผลการพัฒนารูปแบบ IADDR ภายหลังการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีร่วมกับผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนารูปแบบ IADDR ให้มีโครงสร้างและองค์ประกอบที่สอดคล้องกับบริบทของรายวิชา โดยผลการพัฒนารูปแบบสามารถนำเสนอได้เป็น 3 ส่วน ได้แก่ โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ของรูปแบบ IADDR และผลการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.2.1 โครงสร้างและองค์ประกอบของรูปแบบ IADDR ผลการพัฒนารูปแบบ IADDR พบว่า รูปแบบที่พัฒนาขึ้นมีโครงสร้างประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) หลักการและแนวคิด (2) วัตถุประสงค์และสมรรถนะเป้าหมาย (3) กระบวนการเรียนรู้ (4) กิจกรรมและหลักฐานการเรียนรู้รายชั้น (5) บทบาทครูและผู้เรียน (6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ (7) แนวทางการวัดและประเมินผลตามสมรรถนะ และ (8) เงื่อนไขการนำไปใช้ องค์ประกอบดังกล่าวได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นในระยะที่ 1 โดยเน้นการส่งเสริม

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก และการประเมินผลตามสมรรถนะเป็นแกนหลักของรูปแบบ

4.2.2 กระบวนการเรียนรู้ของรูปแบบ IADDR ในส่วนของกระบวนการเรียนรู้รูปแบบ IADDR กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมจำนวน 5 ขั้นตอน(I-A-D-D-R) ซึ่งจัดลำดับอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การนำเข้าสู่สถานการณ์ปัญหา การวิเคราะห์และกำหนดปัญหา การสร้างแนวคิดและออกแบบแนวทางแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติและพัฒนาชิ้นงาน ตลอดจนการสะท้อนผลและสรุปองค์ความรู้ ขั้นตอนดังกล่าวมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น เรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริง และพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบและเชิงสร้างสรรค์อย่างเป็นลำดับขั้น

4.2.3 ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้วิจัยได้นำรูปแบบ IADDR ที่พัฒนาขึ้น พร้อมเอกสารประกอบ เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ประเมินความเหมาะสม (M1) และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ (M2) โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 2-4

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม (M₁) และความเป็นไปได้ (M₂) ของรูปแบบ IADDR โดยรวมและรายด้าน (n = 5)

รายการประเมินรูปแบบ IADDR	(M ₁) $\bar{x}$	S.D.	ระดับ	(M ₂) $\bar{x}$	S.D.	ระดับ
1. หลักการและแนวคิด	4.80	0.45	มากที่สุด	4.76	0.43	มากที่สุด
2. วัตถุประสงค์และสมรรถนะเป้าหมาย	4.78	0.44	มากที่สุด	4.74	0.48	มากที่สุด
3. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (5 ขั้นตอน)	4.82	0.40	มากที่สุด	4.79	0.42	มากที่สุด
4. กิจกรรมและภาระงาน	4.75	0.47	มากที่สุด	4.72	0.50	มากที่สุด
5. บทบาทครูและผู้เรียน	4.70	0.50	มากที่สุด	4.68	0.52	มากที่สุด
6. สื่อและแหล่งเรียนรู้	4.72	0.48	มากที่สุด	4.69	0.51	มากที่สุด
7. แนวทางการวัดและประเมินผล	4.74	0.46	มากที่สุด	4.71	0.49	มากที่สุด
8. เงื่อนไขการนำไปใช้	4.76	0.44	มากที่สุด	4.73	0.47	มากที่สุด
โดยรวม	4.76	0.46	มากที่สุด	4.73	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า รูปแบบ IADDR โดยรวมมีค่าความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.46) และมีค่าความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยคือ ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ (5 ขั้นตอน) มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.40) และมีความเป็นไปได้ ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.42) สูงสุด

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม (M_1) และความเป็นไปได้ (M_2) ของคู่มือการใช้รูปแบบ IADDR โดยรวมและรายด้าน ($n = 5$)

รายการประเมินคู่มือการใช้รูปแบบ IADDR	(M_1) $\bar{X}$	S.D.	ระดับ	(M_2) $\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ความเป็นมาและแนวคิดของรูปแบบ	4.78	0.44	มากที่สุด	4.74	0.48	มากที่สุด
2. คำอธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามขั้น I-A-D-D-R	4.82	0.40	มากที่สุด	4.79	0.42	มากที่สุด
3. บทบาทครู-ผู้เรียนและแนวทางการดำเนินกิจกรรม	4.76	0.46	มากที่สุด	4.72	0.50	มากที่สุด
4. แนวทางการวัดและประเมินผล (Rubric/เครื่องมือ)	4.74	0.47	มากที่สุด	4.71	0.49	มากที่สุด
5. ความชัดเจนของภาษา รูปแบบ และการนำเสนอ	4.70	0.50	มากที่สุด	4.68	0.52	มากที่สุด
โดยรวม	4.76	0.45	มากที่สุด	4.73	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า คู่มือการใช้รูปแบบ IADDR โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = 0.45) และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านคำอธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรมตามขั้น I-A-D-D-R มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.82$) และมีความเป็นไปได้ ($\bar{X} = 4.79$) สูงสุด

ตารางที่ 4 แสดงผลการประเมินความเหมาะสม (M_1) และความเป็นไปได้ (M_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ IADDR โดยรวมและรายด้าน ($n = 5$)

รายการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้	(M_1) $\bar{X}$	S.D.	ระดับ	(M_2) $\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ความสอดคล้องของมาตรฐาน/สมรรถนะกับกิจกรรม	4.80	0.45	มากที่สุด	4.76	0.48	มากที่สุด
2. ความชัดเจนของจุดประสงค์การเรียนรู้	4.78	0.44	มากที่สุด	4.74	0.47	มากที่สุด

3. ความเหมาะสมของกิจกรรมตามขั้น I-A-D-D-R	4.84	0.38	มากที่สุด	4.80	0.41	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของสื่อและแหล่งเรียนรู้	4.72	0.49	มากที่สุด	4.69	0.52	มากที่สุด
5. ความสอดคล้องของการวัดและประเมินผลกับสมรรถนะ	4.76	0.46	มากที่สุด	4.73	0.48	มากที่สุด
โดยรวม	4.78	0.44	มากที่สุด	4.74	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ IADDR โดยรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.78$, S.D. = 0.44) และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านกิจกรรมตามขั้น I-A-D-D-R มีความเหมาะสม ($\bar{X} = 4.84$) และมีความเป็นไปได้ ($\bar{X} = 4.80$) สูงสุด

4.3 ผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบ IADDR ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของรูปแบบ IADDR ตามเกณฑ์ 80/80 โดยคำนวณจากคะแนนระหว่างเรียน (E1) ซึ่งได้จากการทดสอบในแต่ ละหน่วยการเรียนรู้ และคะแนนหลังเรียน (E2) ซึ่งได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการทดลองใช้รูปแบบ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบ IADDR (n = 30)

รายการ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ประสิทธิภาพ
คะแนนระหว่างเรียน (E1)	70	61.87	88.39	88.39
คะแนนหลังเรียน (E2)	40	37.57	93.93	93.93
ประสิทธิภาพรวม (E1/E2)	–	–	–	88.39 / 93.93

จากตารางที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพของรูปแบบ IADDR เท่ากับ 88.39 / 93.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 80/80 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบ IADDR มีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ระหว่างเรียน (E1) และผลลัพธ์ทางการเรียนหลังเรียน (E2) อยู่ในระดับที่เหมาะสมและเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบ IADDR ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน (n = 30)

การเปรียบเทียบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p	Cohen's d
ก่อนเรียน	30	40	19.87	6.06	14.91	.000**	2.72
หลังเรียน	30	40	37.57	3.20			

หมายเหตุ: **p < .01

จากตารางที่ 6 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ($\bar{X} = 37.57$, S.D. = 3.20) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 19.87$, S.D. = 6.06) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t = 14.91$, $p < .01$) และมีขนาดอิทธิพล (Cohen's $d = 2.72$) อยู่ในระดับสูงมาก ตามเกณฑ์ของ Cohen สะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ IADDR ส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่มีความหมายทั้งเชิงสถิติและเชิงปฏิบัติอย่างชัดเจน

4.5 ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยรูปแบบ IADDR ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ($n = 30$)

การเปรียบเทียบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p	Cohen's d
ก่อนเรียน	30	25	12.20	3.60	13.28	.000**	2.42
หลังเรียน	30	25	23.10	3.80			

หมายเหตุ: ** $p < .01$

จากตารางที่ 7 พบว่า คะแนนสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบหลังเรียน ($\bar{X} = 23.10$, S.D. = 3.80) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 12.20$, S.D. = 3.60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t = 13.28$, $p < .01$) และมีค่าขนาดอิทธิพล (Cohen's $d = 2.42$) อยู่ในระดับสูงมาก สะท้อนว่ารูปแบบ IADDR ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในระดับที่มีความหมายทั้งเชิงสถิติและเชิงปฏิบัติ

4.6 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ IADDR หลังสิ้นสุดการทดลอง ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ IADDR โดยรวมและรายด้าน ($n = 30$)

รายการสอบถาม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามขั้น IADDR	4.72	0.45	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมและภาระงาน	4.65	0.49	มากที่สุด
3. ด้านบทบาทของครูและผู้เรียน	4.63	0.51	มากที่สุด
4. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้	4.58	0.53	มากที่สุด
5. ด้านการวัดและประเมินผล	4.61	0.47	มากที่สุด
โดยรวม	4.64	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ IADDR โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.49) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านกระบวนการ

จัดการเรียนรู้ตามขั้น IADDR ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = 0.45) รองลงมา ได้แก่ ด้านกิจกรรมและภาระงาน ($\bar{X} = 4.65$, S.D. = 0.49) ด้านบทบาทของครูและผู้เรียน ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.51) และด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.61$, S.D. = 0.47) ตามลำดับ

อภิปรายผล

การอภิปรายผลการวิจัยครั้งนี้เรียงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาความต้องการจำเป็นของการจัดการเรียน พบว่า องค์ประกอบที่นักเรียนและครูผู้สอนมีความต้องการจำเป็นสูงสุดตรงกัน คือ การส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหา รองลงมา ได้แก่ การจัดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก และการวัดและประเมินผลตามสมรรถนะ ผลการวิจัยดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างระหว่างการจัดการเรียนรู้ในสภาพปัจจุบันกับแนวทางที่พึงประสงค์ โดยเฉพาะในด้านการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2561) ที่เน้นว่าการจัดการเรียนรู้ควรมุ่งพัฒนากระบวนการคิดและการลงมือปฏิบัติของผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันยังคงมีลักษณะเน้นการถ่ายทอดความรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีโอกาสนำทักษะการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงอย่างจำกัด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปวีศร ภูมิสูง (2564) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ที่ขาดการบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ส่งผลให้ผู้เรียนไม่สามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้อย่างเต็มศักยภาพ นอกจากนี้ ความต้องการจำเป็นในด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปสู่การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ลงมือปฏิบัติ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2561) และผลการศึกษาของ สุพรรณษา สุวรรณชาติ และคณะ (2566) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถพัฒนาทักษะการคิด การมีส่วนร่วม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ ในขณะเดียวกัน ความต้องการจำเป็นในด้านการวัดและประเมินผลตามสมรรถนะ สะท้อนให้เห็นว่าการประเมินผลในปัจจุบันอาจยังไม่สามารถสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้อย่างครอบคลุม จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนารูปแบบการประเมินที่หลากหลายและสอดคล้องกับสมรรถนะของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สุวิมล ว่องวานิช (2558) ที่เสนอว่าการประเมินควรเน้นการประเมินตามสภาพจริงและใช้ข้อมูลเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

2. ผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR พบว่า รูปแบบ IADDR มีองค์ประกอบครบถ้วน 8 องค์ประกอบ และกำหนดกระบวนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินว่ารูปแบบมีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับมากที่สุด สะท้อนความชัดเจนทั้งเชิงแนวคิดและเชิงปฏิบัติ โดยเฉพาะ

ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ซึ่งได้รับค่าเฉลี่ยสูงสุด แสดงให้เห็นว่าขั้นตอน I-A-D-D-R มีความต่อเนื่อง สอดคล้องกับธรรมชาติของรายวิชา และสามารถนำไปใช้ได้จริงในสถานศึกษา ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2561) ที่เสนอว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบครบถ้วน และมีความเชื่อมโยงชัดเจนระหว่างเป้าหมาย กิจกรรม และการประเมินผล ย่อมมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริง รวมทั้งสอดคล้องกับหลักการพัฒนานวัตกรรมของ บุญชม ศรีสะอาด (2560) ที่เน้นการตรวจสอบความเหมาะสมและความเป็นไปได้ของรูปแบบก่อนนำไปทดลองใช้ในชั้นเรียน เพื่อให้มั่นใจว่านวัตกรรมมีความพร้อมทั้งเชิงแนวคิดและเชิงปฏิบัติ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพรรณษา สุวรรณชาติ และคณะ (2566) กับ ปวีศร ภูมิสูง (2564) ที่รายงานว่ารูปแบบการเรียนรู้เชิงกระบวนการซึ่งออกแบบอย่างเป็นระบบและผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จะมีความชัดเจนเชิงโครงสร้าง และสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR (E1/E2) พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 88.39 / 93.93 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แสดงว่ารูปแบบมีประสิทธิภาพทั้งในด้านกระบวนการเรียนรู้และผลลัพธ์การเรียนรู้หลังเรียน ค่า E1 ที่สูงสะท้อนว่าผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมตามขั้น I-A-D-D-R ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ค่า E2 บ่งชี้ว่าผลสัมฤทธิ์หลังเรียนอยู่ในระดับสูงและเกิดความเข้าใจในเนื้อหาอย่างแท้จริง ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2560) ที่ระบุว่านวัตกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านเกณฑ์ 80/80 ถือว่ามีประสิทธิภาพเพียงพอสำหรับการนำไปใช้จริงในสถานศึกษา และทิศนา ขัมมณี (2561) ที่เสนอว่ารูปแบบการสอนที่มีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ กิจกรรม และการประเมินผล จะส่งผลต่อประสิทธิภาพโดยรวมของการจัดการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพรรณษา สุวรรณชาติ และคณะ (2566) กับ ปวีศร ภูมิสูง (2564) ที่รายงานว่ารูปแบบการเรียนรู้เชิงกระบวนการ เช่น PROSA และ STEAM เมื่อออกแบบอย่างเป็นระบบและเน้นการลงมือปฏิบัติ สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียนให้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานได้อย่างชัดเจน

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ IADDR พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าขนาดอิทธิพล (Cohen's d) อยู่ในระดับสูงมาก สะท้อนว่ารูปแบบดังกล่าวส่งผลต่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งในด้านผลทางสถิติที่ชัดเจนและผลที่เกิดขึ้นจริงกับผู้เรียน ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2561) ที่เสนอว่าการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ และการแก้ปัญหา จะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้ง สุวิมล ว่องวานิช (2558) ที่ระบุว่า การเชื่อมโยงปัญหาจริงกับการคิดวิเคราะห์และการสะท้อนผล ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งและจดจำได้ยาวนาน และบุญชม ศรีสะอาด (2560) เน้นว่าการจัดการ

เรียนรู้ที่มีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ กิจกรรม และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพรรณา สุวรรณชาติ และคณะ (2566) ที่พบว่ารูปแบบ PROSA ช่วยยกระดับผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน และปวีศร ภูมิสูง (2564) กับ สุกัญญา ตางาม (2562) ที่รายงานว่า การจัดกิจกรรมตามแนวคิด STEAM และกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยเพิ่มทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะขั้นสูงของผู้เรียนให้อยู่ในระดับที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

5. ผลการเปรียบเทียบสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยรูปแบบ IADDR พบว่า คะแนนสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีค่าขนาดอิทธิพล (Cohen's) อยู่ในระดับสูงมาก สะท้อนว่ารูปแบบ IADDR ส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนในระดับที่มีความหมายทั้งเชิงสถิติและเชิงปฏิบัติ ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2561) ที่เสนอว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้น จะช่วยพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง เนื่องจากผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ผ่านประสบการณ์ตรง และ McClelland (1973) ซึ่งเสนอว่าการพัฒนาสมรรถนะควรเกิดจากการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมการปฏิบัติจริงในสถานการณ์ที่ท้าทายมากกว่าการวัดความรู้เชิงทฤษฎีเพียงอย่างเดียว ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานของ กนิษฐา เขาวัดนกุล และคณะ (2568) ที่พบว่าสมรรถนะด้านการคิดเชิงออกแบบหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างชัดเจน สะท้อนว่าการจัดกิจกรรมตามกระบวนการออกแบบสามารถพัฒนาสมรรถนะได้จริงในทางปฏิบัติ อีกทั้งยังสอดคล้องกับ นฤมล มีมุข (2565) ที่รายงานว่า การบูรณาการ Design Thinking ช่วยยกระดับความสามารถด้านนวัตกรรมของผู้เรียน และปวีศร ภูมิสูง (2564) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEAM ซึ่งเน้นการวิเคราะห์และออกแบบอย่างเป็นขั้นตอน สามารถพัฒนาสมรรถนะเชิงกระบวนการได้อย่างมีนัยสำคัญ

6. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบ

IADDR โดยรวม และทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามขั้น IADDR ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2561) ที่ระบุว่าจัดการเรียนรู้เชิงรุกซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติ จะส่งผลเชิงบวกต่อทัศนคติและความพึงพอใจในการเรียน เพราะผู้เรียนรู้สึกว่าได้ลงมือทำสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้งแนวคิดของ สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2559) ที่อธิบายว่าความพึงพอใจในการเรียนเกิดจากแรงจูงใจภายในและประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง และ สุวิมล ว่องวานิช (2558) ที่เสนอว่าการจัดกิจกรรมที่เชื่อมโยงสถานการณ์จริงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ จะช่วยเสริมสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุ

พรรษา สุวรรณชาติ และคณะ (2566) ที่พบว่ารูปแบบการเรียนรู้เชิงกระบวนการสามารถสร้างความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ และปวีศร ภูมิสูง (2564) ที่รายงานว่า การจัดกิจกรรมตามแนวทาง STEAM ซึ่งเน้นการทำงานเป็นขั้นตอนและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ช่วยยกระดับความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างชัดเจน

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า 1) การจัดการเรียนรู้รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีมีความต้องการจำเป็นในการพัฒนาอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะด้านการส่งเสริมการคิดเชิงออกแบบและการแก้ปัญหา การจัดกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก และการวัดและประเมินผลตามสมรรถนะ 2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบครบถ้วน 8 องค์ประกอบ และกระบวนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน (I-A-D-D-R) มีความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงอยู่ในระดับมากที่สุด 3) รูปแบบ IADDR มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.39/93.93 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 แสดงถึงประสิทธิภาพทั้งในกระบวนการเรียนรู้และผลลัพธ์หลังเรียน 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูงมาก 5) สมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีขนาดอิทธิพลอยู่ในระดับสูงมาก และ 6) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบ IADDR โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ข้อเสนอแนะในนำผลการวิจัยไปใช้ 1) สถานศึกษาสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ IADDR ไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี หรือรายวิชาอื่นที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะ โดยดำเนินกิจกรรมตามขั้น I-A-D-D-R อย่างครบถ้วนและต่อเนื่อง 2) ครูผู้สอนควรออกแบบกิจกรรมที่เชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหาจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ ออกแบบ และสะท้อนผล เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบอย่างเป็นระบบ 3) ควรใช้การวัดและประเมินผลที่หลากหลาย ทั้งการประเมินระหว่างเรียนและการประเมินตามสภาพจริง เช่น รุบริก ชิ้นงาน และการสะท้อนคิด เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายเชิงสมรรถนะ และ 4) ผู้บริหารสถานศึกษาควรสนับสนุนทรัพยากร สื่อ และเวลาในการจัดกิจกรรมเชิงปฏิบัติ เพื่อให้การใช้รูปแบบเกิดประสิทธิภาพสูงสุด และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป 1) ควรศึกษาผลของรูปแบบ IADDR กับกลุ่มตัวอย่างในบริบทที่แตกต่างกัน เช่น ระดับชั้นอื่นหรือสถานศึกษาที่มีขนาดและสภาพแวดล้อมต่างกัน เพื่อเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงทั่วไปของผลการวิจัย 2) ควรใช้รูปแบบการวิจัยที่มีกลุ่มควบคุม เพื่อเปรียบเทียบผลและเพิ่มความน่าเชื่อถือของหลักฐานเชิงประจักษ์ 3) ควรศึกษาผลในระยะยาว เช่น ความคงทนของความรู้และการถ่ายโอนการเรียนรู้ เพื่อประเมินความยั่งยืนของผลที่เกิดจากรูปแบบ และ 4) ควรพัฒนางานวิจัยที่บูรณาการรูปแบบ IADDR กับเทคโนโลยีดิจิทัลหรือการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อขยายแนวทางการประยุกต์ใช้ในยุคดิจิทัล

องค์ความรู้ใหม่

การวิจัยครั้งนี้ก่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ใน 3 ประเด็นสำคัญ ได้แก่ 1) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการ ที่ผสานแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ การเรียนรู้เชิงรุก และการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เข้าไว้ในโครงสร้างเดียวอย่างเป็นระบบ ภายใต้กรอบ I-A-D-D-R 2) โครงสร้างกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นที่ชัดเจนและต่อเนื่อง ซึ่งเชื่อมโยงเป้าหมาย สมรรถนะ กิจกรรม และการประเมินผลเข้าด้วยกันอย่างสอดคล้องกับแนวคิดหลักสูตรฐานสมรรถนะ และ 3) หลักฐานเชิงประจักษ์ ที่แสดงให้เห็นว่ารูปแบบดังกล่าวสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์และสมรรถนะการคิดเชิงออกแบบของผู้เรียนได้อย่างมีความหมายทั้งทางสถิติและเชิงปฏิบัติในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน องค์ความรู้ดังกล่าวสามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่นที่มุ่งพัฒนาสมรรถนะเชิงกระบวนการได้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กนิษฐา เชาว์วัฒนกุล และคณะ. (2568). ผลการศึกษาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์. วารสารศาสตร์การศึกษาและการพัฒนามนุษย์, 9(1), 16–29.
- ทิศนา แฉมณี. (2561). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤมล มีมุข. (2565). ผลการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการเขียนโปรแกรมเชิงจินตภาพส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนาวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ใน วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2560). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปวีตร ภูมิสูง. (2564). การพัฒนาการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสติศึกษา. วารสารการบริหารและการนิเทศการศึกษา มหาวิทยาลัย มหาสารคาม, 12(13), 204–215.
- โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์. (2567). ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2565-2567 [เอกสารภายใน].
- โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์. (2567). ข้อมูลจำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 [เอกสารภายใน].
- โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์. (2568). ข้อมูลจำนวนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 [เอกสารภายใน].

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2563). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ม.4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2565). แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและ ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก(Active Learning) ตามนโยบายลดเวลาเรียนเพิ่ม เวลารู้. กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุกัญญา ตางาม. (2562). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม วิชาเทคโนโลยีสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ใน วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สุพรรณษา สุวรรณชาติ และคณะ. (2566). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ PROSA เพื่อ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(4), 192–206.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2559). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ติรกานันท์. (2557). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์:แนวทางสู่กสนปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2562). การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 3–12. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966804>
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations And inspires innovation*. Harper collins publishers.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for intelligence. *American Psychologist*, 28(1), 1–14. <https://doi.org/10.1037/h0034092>
- Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research*, 82(3), 330–348. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20. <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>