

การประยุกต์ใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน

The Application of ChatGPT in Problem-Based Learning Management on the Topic of Work and Energy

เจษฎา ราชภูรนิยม^{1*} และ อัจฉรา ศรีสำอางค์¹
Jadsada Ratniyom^{1*} and Atchara Srisamarng¹

(วันรับบทความ : 22 สิงหาคม 2567/วันแก้ไขบทความ : วันที่ เดือน 2567/วันตอบรับบทความ : วันที่ เดือน 2567)
(Received Date : August 22, 2024, Revised Date : Month Day, 2024, Accepted Date : Month Day, 2024)

บทคัดย่อ

ในยุคที่เทคโนโลยีและปัญญาประดิษฐ์ (AI) เริ่มมีบทบาทสำคัญต่อวงการการศึกษาของโลก แต่การจัดการเรียนรู้ใน
วิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ยังขาดการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์อย่าง ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้
ChatGPT เป็นระบบปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถจำลองการสนทนากับผู้ใช้ จะสามารถสร้างชุดคำตอบของคำถามที่
หลากหลาย ด้วยการตั้งคำถามที่ต้องการหาคำตอบลงในช่องแชท จากความสามารถของ ChatGPT นี้ ผู้วิจัยจึงสนใจนำ
ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อศึกษาประสิทธิภาพ (E1/E2) ของการใช้ ChatGPT
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใน
รายวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างได้แก่
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย
แผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ข้อมูลทางสถิติจะถูกระบุโดยใช้ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
และการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ข้อมูลไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพ (E1/E2)
ของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50/89.67 ซึ่งเป็นไปตาม
เกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01
ข้อค้นพบในงานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าเราสามารถนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวทาง
ในการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน, แชทจีพีที, งานและพลังงาน

¹ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร 10300

¹ Department of General Science, Faculty of Education, Suan Sunandha Rajabhat University, Bangkok, 10300

* ผู้พิมพ์ประสานงาน อีเมล: jadsada.ra@ssru.ac.th

* Corresponding author e-mail: jadsada.ra@ssru.ac.th

Abstract

In an era where technology and artificial intelligence (AI) are playing an increasingly significant role in global education, the integration of AI, particularly ChatGPT, into science learning management in Thailand is still limited. ChatGPT is an AI system that can simulate conversations with users, generating a variety of responses by inputting questions into a chat interface. Due to ChatGPT's capabilities, we were interested in applying ChatGPT to problem-based learning management to investigate the efficiency (E1/E2) of this learning approach against the specified criteria of 80/80. Additionally, the study aimed to compare the learning achievement in science before and after the implementation of ChatGPT integrated with problem-based learning management. The sample group consisted of grade 8 students from a school in Bangkok. The research tools included lesson plans based on problem-based learning management with ChatGPT and an achievement test in science. Statistical data was analyzed using the mean, standard deviation, and t-test for dependent samples. The research findings indicated that: 1) the efficiency (E1/E2) of integrating ChatGPT into problem-based learning management was 87.50/89.67, meeting the specified criteria of 80/80, and 2) students who participated in problem-based learning management integrated with ChatGPT showed a statistically significant improvement in learning achievement after the implementation of this learning approach, with significance at the 0.01 level. The findings of this research suggested that integrating AI technology into learning management can serve as an effective approach to enhance learning efficiency and improve learning achievement in science.

Keyword : Problem-based learning management, ChatGPT, Work and energy

บทนำ

จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม (O-NET) ปีการศึกษา 2565 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลปรากฏว่านักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นทั่วทั้งประเทศ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 โดยในรายวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 33.32 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (National Institute of Educational Testing Service, 2023) แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศไทยอยู่ในระดับต่ำ ประกอบกับผลการสอบวัดความรู้ด้านภาษา PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งเป็นข้อสอบที่ใช้วัดความรู้ด้านการอ่าน ด้านคณิตศาสตร์และด้านวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนอายุ 15 ปี ของกลุ่มประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ซึ่งประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศสมาชิก OECD ผลการสอบข้อสอบ PISA ในปี 2018 ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนในประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ซึ่งประเทศไทยอยู่อันดับที่ 66 จากทั้งหมด 78 ประเทศ (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2021) ข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งเน้นให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาสมรรถนะสำคัญ 5 ด้าน ควบคู่ไปกับการจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ หนึ่งในสมรรถนะสำคัญนั้น คือ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (Ministry of Education, 2017) ซึ่งในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาอย่างก้าวกระโดด อันเป็นผลจากความก้าวหน้าของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ อย่าง ChatGPT ซึ่งเป็นระบบปัญญาประดิษฐ์หนึ่ง ที่เติบโตอย่างรวดเร็วและถือเป็นความท้าทายใหม่แบบพลิกโฉมในวงการการศึกษา (Gordon, 2023; Kaewjumras, 2023) ChatGPT มีบทบาทในการช่วยย่อยข้อมูลที่มีบนโลกออนไลน์ มาสร้างข้อความหรือบทความตามที่ได้รับคำถามหรือป้อนข้อมูลเข้ามา โดยสามารถใช้หาคำตอบหรือสร้างเนื้อหาที่มีลักษณะเหมือนมนุษย์สร้างขึ้นได้ ระบบนี้มีการใช้งานที่หลากหลายตั้งแต่ การให้คำแนะนำ การช่วยเรียนรู้ การสร้างเนื้อหา และการค้นหาข้อมูล

และการเสนอข้อมูลแบบสำเร็จรูปที่คล้ายคลึงกับที่มนุษย์สร้าง (Mingsiritham, 2023) งานวิจัยในปัจจุบันมีแนวโน้มในการเสนอแนะให้ใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ โดยบทบาทเด่นของ ChatGPT ในการจัดการเรียนรู้ คือ สามารถช่วยเหลือนักเรียนในการจัดหาแหล่งข้อมูล บทความ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาได้อย่างสะดวกรวดเร็ว เพียงป้อนคำสำคัญ หรือ คำถามลงในช่องสนทนา (Biswas, 2023) และหากพิมพ์คำว่า “with references” ลงไปในช่องแชท ระบบจะสามารถแสดงแหล่งอ้างอิงประกอบได้อีกด้วย ChatGPT ยังช่วยแปลภาษาของข้อมูลที่ได้ออกมาในรูปของภาษาที่ผู้ใช้งานต้องการ (Mingsiritham, 2023) จากประโยชน์ข้อนี้จะช่วยให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลได้อย่างกว้างขวางไม่มีข้อจำกัดด้านภาษา โดยจะลดข้อจำกัดที่นักเรียนส่วนใหญ่ค้นหาแหล่งอ้างอิงที่เป็นเพียงภาษาไทยเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนเพียงพอ นอกจากนี้ ChatGPT สามารถใช้เพื่อเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนได้ โดยการจัดเตรียมกิจกรรมเชิงโต้ตอบและคำถามที่สอดคล้องกับเนื้อหาของหลักสูตร โดยครูอาจจะสร้างคำถามและให้นักเรียนใช้ ChatGPT ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบ นักเรียนจะได้ฝึกสรุปความจากข้อมูลที่ ChatGPT เสนอแนะให้มาเป็นความเข้าใจของตนเอง (Baidoo-Anu & Ansah, 2023) แม้งานวิจัยในต่างประเทศจะแสดงถึงประโยชน์ในการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แต่ในวงการการศึกษาในประเทศไทยแทบไม่มีงานวิจัยใดศึกษาถึงการนำ ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้

จากปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการเปลี่ยนแปลงของระบบปัญญาประดิษฐ์ที่มีบทบาทสำคัญต่อวงการการศึกษาดังที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอน จึงต้องแสวงหานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำระบบปัญญาประดิษฐ์อย่าง ChatGPT เข้าไปผสมผสานได้ จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้กับ ChatGPT ได้อย่างเหมาะสม การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้บนหลักการของการใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิม ให้ผสมผสานกับข้อมูล แล้วประมวลเป็นความรู้ใหม่ (Barrows, 2000; Cho et al., 2021) ซึ่งมุ่งสร้างประสบการณ์ตรง และเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะการคิด เผชิญสถานการณ์ปัญหา วางแผนการเรียนรู้ โดยครูทำหน้าที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน โดยจะมีการสอดแทรก ChatGPT เข้าไปในขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้นักเรียนใช้ ChatGPT ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบ จากคำถาม หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนจะได้ฝึกสรุปความจากข้อมูลที่ ChatGPT เสนอแนะให้มาเป็นความเข้าใจของตนเอง และยังสามารถช่วยลดข้อจำกัดด้านภาษาที่นักเรียนส่วนใหญ่ค้นหาแหล่งอ้างอิงที่เป็นเพียงภาษาไทยเท่านั้น ซึ่งอาจทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ครบถ้วนเพียงพอ

ดังนั้นในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจนำ ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

สมมุติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน มีประสิทธิภาพ (E1/E2) สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ขอบเขตของการวิจัย

ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 6 ห้อง รวมมีนักเรียนทั้งหมด 132 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ได้รับการจัดห้องแบบละความสามารถ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง มีนักเรียน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) ผู้วิจัยใช้การสุ่มแบบกลุ่มกับทั้ง 6 ห้องเรียน โดยมีหน่วยสุ่มเป็น ห้องเรียน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1 ห้อง มีนักเรียน 20 คน

ด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้กำหนดขอบเขตของเนื้อหาในงานวิจัย คือ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง งานและพลังงาน ประกอบด้วย 1) งานและกำลังงาน 2) เครื่องกลอย่างง่าย 3) พลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน

ตัวแปรที่ต้องศึกษา

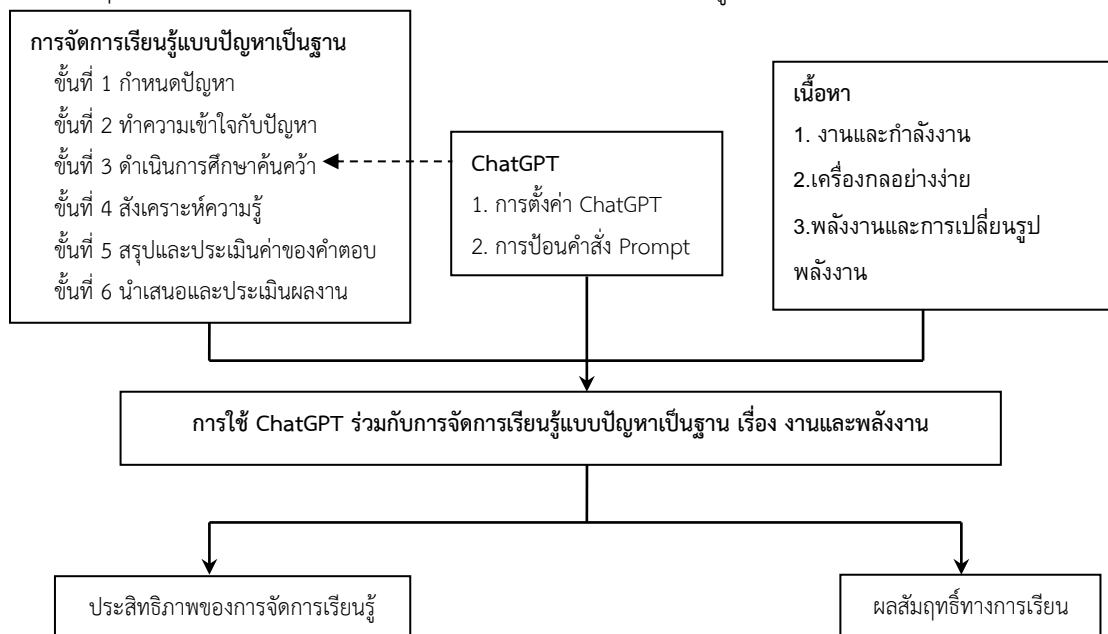
ตัวแปรต้น คือ การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ผนวก ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อศึกษาผลของประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย

a. แผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน จำนวน 4 แผน แผนละ 3 คาบ รวมเป็น 12 คาบ คาบละ 50 นาที ซึ่งมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

i. ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดและสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ii. ศึกษาหลักการใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

iii. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน รวม 12 คาบ คาบละ 50 นาที ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง งานและกำลังงาน จำนวน 3 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง เครื่องกลอย่างง่าย จำนวน 3 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง พลังงาน จำนวน 3 คาบ

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงาน จำนวน 3 คาบ

iv. นำแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนรู้กับ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประมาณค่า 5 ระดับ ผลการประเมินพบว่า ได้ค่าความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, $SD = 0.11$)

v. นำแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็กจำนวน 3 คน กลุ่มขนาดกลางจำนวน 20 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียนคละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานพร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไข

vi. นำแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่ปรับปรุงแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าประสิทธิภาพเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

b. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่องงานและพลังงาน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

i. ศึกษารายละเอียด

จากคู่มือครู ตำรา และหนังสือเรียนของเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของสถาบันส่งเสริมการ สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ii. ศึกษาเนื้อหา

จุดประสงค์การเรียนรู้ และตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

iii. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตามจุดประสงค์การเรียนรู้จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

iv. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ จำนวน 3 ท่าน

แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) แบบทดสอบที่ถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปวัดผลได้จะต้องมีค่า IOC ระหว่าง 0.67–1.00

- v. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตรวจสอบแล้วมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
 - vi. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งนักเรียนกลุ่มนั้นจะต้องผ่านการเรียน เรื่องงานและพลังงานมาแล้ว จากนั้นนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน
 - vii. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อในโปรแกรมสำเร็จรูป
- แล้วพิจารณาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80 ค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.20 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.70 จะเป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งจากการนำไปทดสอบแล้วนั้น คัดเลือกข้อสอบมา 30 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40–0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.23–0.70 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91
- viii. จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริง จำนวน 30 ข้อ นำไปใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

a. ผู้วิจัยจัดทำเอกสารโครงการวิจัยและชี้แจงจุดประสงค์ของการวิจัย

ให้กลุ่มตัวอย่างทราบและให้ลงนามยินยอมเข้าร่วมการวิจัยตามความสมัครใจ เพื่อพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างและสอดคล้องกับข้อปฏิบัติของจริยธรรมการวิจัยในคน ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับและเผยแพร่ผลการวิจัยในภาพรวมเท่านั้น โดยโครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จาก คณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา Certificate NO: COE. 2-165-2024, Study code: 67-175-2-1

b. ดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Pre-test)

c. ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับ ChatGPT

ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างไว้ ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 คาบ โดยจัดการเรียนรู้รวม 4 สัปดาห์ ตัวอย่างกิจกรรมการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการจัดกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการดำเนินการ	กิจกรรม
ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา	ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 4–5 คน โดยละความสามารถ (เก่ง - ปานกลาง - อ่อน) ตัวแทนกลุ่มออกมารับใบกิจกรรม เรื่อง งานและกำลัง เพื่อร่วมกันแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นครูอธิบายโจทย์สถานการณ์ เรื่องงานและกำลัง ให้นักเรียนฟัง พร้อมทั้งทบทวนความรู้เดิม เรื่องเวกเตอร์และแรง ก่อนเข้าสู่การเรียนรู้ในขั้นถัดไป
ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา	นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาโจทย์สถานการณ์ วิเคราะห์แนวแรงที่กำกับวัตถุ แนวทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ หากนักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน ครูจะแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น
ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า + ChatGPT	นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาค้นคว้าหาความรู้ ผ่าน ChatGPT จากแนวทางคำถามในใบกิจกรรมที่ครูกำหนดขึ้น ตัวอย่างของข้อคำถามที่ใช้ศึกษาผ่าน ChatGPT เช่น 1) งานในความหมายทั่วไป กับ งานทางวิทยาศาสตร์ เหมือนกันหรือไม่ 2) การแบกวัตถุหรือถือถุงใส่วัตถุแล้วเดินไปบนพื้นราบ ถือว่าเกิดงานหรือไม่ 3) ทำอย่างไร จึงจะเกิดงานทางวิทยาศาสตร์ 4) แนวแรงกับแนวทางการเคลื่อนที่ของวัตถุมีความสัมพันธ์กับการเกิดงานทางฟิสิกส์อย่างไร โดยสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะต้องดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อรวบรวมข้อมูลและหาคำตอบจากสถานการณ์หรือคำถามที่กำหนดให้ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นความรู้ของนักเรียนเอง

ตารางที่ 1 ตัวอย่างการจัดกิจกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน (ต่อ)

ขั้นตอนการดำเนินการ	กิจกรรม
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้	นักเรียนนำความรู้ที่ตนเองค้นคว้าจากขั้นที่ 3 มาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม เพื่อสังเคราะห์หาข้อมูลที่ได้มานั้นมีความถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่เพียงใด แล้วบันทึกข้อมูลที่ได้ลงในใบกิจกรรม เรื่องงานและกำลัง ครูคอยสังเกตและแก้ไขแนวคิดเรื่อง งานและกำลัง ที่คลาดเคลื่อนจากนั้นร่วมกันสรุปแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ให้ได้มากที่สุด
ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์ มาสรุปความรู้ และเขียนออกมาเป็นแผนภาพความคิด ตามระยะเวลาที่กำหนดให้ จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันประเมินแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดในขั้นที่ 1
ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน	นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดในขั้นที่ 1 หน้าชั้นเรียน โดยนำเสนอผลงานกลุ่มละไม่เกิน 5 นาที เมื่อนำเสนอครบทุกกลุ่มแล้ว จะมีการประเมินผลงานแต่ละกลุ่ม ซึ่งเงื่อนไขคือไม่ให้นักเรียนประเมินผลงานของกลุ่มตนเอง

- d. ดำเนินการให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นข้อสอบฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้
- e. นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ และหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับ ChatGPT ต่อไป
- f. ข้อมูลดิบที่ได้จากการเก็บข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง จะถูกทำลายหลังจากวิเคราะห์ข้อมูลในภาพรวมเสร็จสิ้น ภายใน 60 วัน เพื่อสอดคล้องกับแนวปฏิบัติของจริยธรรมการวิจัยในคน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์

หาประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง งานและพลังงาน

รายการ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ยของผลรวมคะแนน ($\bar{x}$)	ประสิทธิภาพ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	20	20	17.50	87.50
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	20	30	26.90	89.67

จากตารางที่ 2 พบว่าการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 87.50 และมีประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 89.67 ดังนั้นการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 87.50/89.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

2. ผลการเปรียบเทียบ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	t-test	p-value
ก่อนเรียน	20	30	10.95	2.08	26.97**	< 0.001
หลังเรียน	20	30	26.90	1.07		

**นัยสำคัญที่ระดับ 0.01

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 10.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
เท่ากับ 2.08 และคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็น
ฐาน มีค่าเท่ากับ 26.90 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.07 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการใช้ ChatGPT
ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ด้วยการทดสอบผลต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ข้อมูลไม่เป็น
อิสระต่อกัน (t-test for dependent samples) พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้
สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สรุปผลการวิจัย

ผลการหาประสิทธิภาพ (E1/E2) ของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งาน
และพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ามีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 87.50/89.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

อภิปรายผล

ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่
กำหนดไว้ 80/80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับ
การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ตามแนวคิดของ (Brahmawong, 2013) และพัฒนาตามขั้นตอนของงานวิจัยที่มีมา
ก่อนหน้านี (Luangon et al., 2018; Ratniyom et al., 2019, 2023; Sukhamsri et al., 2018) โดยหลังจากศึกษา
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานและบทบาทของ ChatGPT แล้ว ดำเนินการสร้างแผน
การจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน
เพื่อประเมินความเหมาะสมและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับ
นักเรียนกลุ่มเล็ก จำนวน 3 คน เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องในด้านสำนวนภาษา ความเหมาะสมของระยะเวลาของกิจกรรม
การเรียนรู้ ข้อคำถามสำหรับใช้ค้นหาใน ChatGPT และข้อเสนอแนะอื่น ๆ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนอีกกลุ่มหนึ่ง
ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีความรู้ความสามารถใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของการใช้
ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน พร้อมทั้งมีการปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นจึงนำแผน
การจัดการเรียนรู้การใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามกับ
นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจากการดำเนินการตามขั้นตอนนี้ส่งผลให้ประสิทธิภาพของการใช้ ChatGPT ร่วมกับ
การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 สอดคล้องกับข้อค้นพบในงานวิจัย
ของ (Roungrong, 2019) ที่ได้ดำเนินการตามขั้นตอนที่กล่าวข้างต้นเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐานร่วมกับทเรียนบน Tablet PC โดยพบว่ามีประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 88.8/86.8 ซึ่งเป็นไป
ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผู้วิจัยคาดว่าอาจเป็นเพราะ แต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้
แบบการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน จะช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

วิทยาศาสตร์ โดย ในขั้นที่ 1 ขึ้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูจะทบทวนความรู้เดิมและกระตุ้นความสนใจโดยการกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่สอน เมื่อนักเรียนถูกกระตุ้นด้วยคำถามที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่กำหนด นักเรียนจะมีแรงจูงใจในการสืบค้นและเรียนรู้จากปัญหานั้น สอดคล้องกับแนวคิดของ (Bloom, 1956 and Newman, 1992) ที่กล่าวว่า คำถามที่เชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริงหรือความสนใจของนักเรียน จะสามารถดึงดูดความสนใจของนักเรียน และส่งเสริมแรงจูงใจในการสืบค้นข้อมูลเพื่อใช้ในขั้นถัด ๆ ไป ขั้นที่ 2 ขึ้นทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหา และสิ่งที่ต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด ในขั้นนี้จะฝึกให้ผู้เรียนช่วยกันระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ผู้เรียนจะสามารถบอกได้ว่าความรู้ใดรู้แล้ว ความรู้ใดต้องสืบค้นเพิ่มเติม (Good & Merkel, 1959; Thapwong, 2017) ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า โดยใช้ ChatGPT ในขั้นนี้ผู้เรียนจะสืบค้นข้อมูลในส่วนที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม และรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ในใบกิจกรรม ผ่าน ChatGPT ในขั้นนี้ ผู้เรียนจะได้ฝึกใช้ ChatGPT ในการหาคำตอบเพื่อรวบรวมข้อมูล โดย ChatGPT จะช่วยอำนวยความสะดวกในการรวบรวมข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ทั้งข้อมูลที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ออกมาให้ผู้เรียนได้ทราบ และลดปัญหาด้านการสืบค้นข้อมูลที่เป็นแหล่งอ้างอิงภาษาไทยเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Rudolph et al., 2023) ที่ค้นพบว่า นักศึกษาที่ใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ มีข้อคิดเห็นว่า ChatGPT เป็นเสมือนเครื่องมือการเรียนรู้ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในกระบวนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และกว้างขวางลดปัญหาด้านความเข้าใจของภาษาต่างประเทศที่จะทำให้นักเรียนสืบค้นเพียงแต่แหล่งอ้างอิงภาษาไทยเท่านั้น (Baidoo-Anu & Ansah, 2023) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Boonrit et al., 2023) ที่พบว่า ข้อมูลคำตอบภาษาไทยที่ได้จาก ChatGPT มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้จริง ซึ่งการที่ผู้เรียนสืบค้นความรู้ด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรมจะทำให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับความรู้ใหม่ ส่งผลให้นักเรียนจดจำข้อมูลและเกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น (Mayer, 2004) นอกจากนี้พบว่าเมื่อป้อนคำสั่งที่ถูกต้องใน ChatGPT จะแสดงแหล่งอ้างอิงของข้อมูลที่ระบบแสดงขึ้น จึงถือเป็นโอกาสอันดีของครูผู้สอนที่จะสอนวิธีการเลือกแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะนำข้อมูลที่สืบค้นมาในขั้นที่ 3 มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสมาชิกในกลุ่ม แล้วพิจารณาความรู้ที่ได้มาว่ามีความถูกต้อง ครบถ้วนตามประเด็นที่ต้องการศึกษาแล้วหรือไม่ หากข้อมูลยังไม่เพียงพอสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยกันศึกษาค้นคว้าต่อไป ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ เป็นขั้นที่นักเรียนจะนำข้อมูลที่ได้ มาลงข้อสรุป และเขียนเป็นแผนภาพความคิดออกมา ในขั้นนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกจับประเด็นสำคัญของข้อมูลที่ได้ศึกษา และเห็นภาพรวมของความสัมพันธ์ของข้อมูลที่สืบค้น และสามารถคิดต่อยอดได้จากข้อมูลที่เห็นในภาพรวม (Jobsdb, 2023) สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Pornkul, 2011 and Lemlech, 1994) ที่กล่าวว่า เมื่อนักเรียนได้นำความรู้ที่ตนเองสำรวจและรวบรวมมา มาตรวจสอบ วิเคราะห์ และหาข้อสรุป ผ่านการจัดกระทำข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น แผนภาพความคิด แล้วอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และหาข้อสรุปของข้อมูลจากขั้นนี้ได้ ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของเนื้อหาในบทเรียน ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนจะนำองค์ความรู้ที่สรุปได้ จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ก่อนหน้านี้ มานำเสนอหน้าชั้นเรียนถึงแนวทางการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นให้เพื่อน ๆ ในห้องซักถาม เพื่อเป็นการเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติมของแนวทางการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันของแต่ละกลุ่ม แล้วบันทึกการเรียนรู้ที่ได้จากการนำเสนอผลงานของกลุ่มอื่น ๆ จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ที่กล่าวข้างต้นนี้ จึงส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Prawatcharoenwit et al., 2024) ที่ได้ศึกษาผลการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ร่วมกับ ChatGPT และกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ร่วมกับ ChatGPT มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาผลการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เรื่อง งานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยขอเสนอแนะแนวทางในการนำผลการวิจัยไปใช้ และการศึกษาวิจัยต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

a. ในการใช้ ChatGPT

ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ก่อนการดำเนินการในขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้สอนควรสอนวิธีการใช้ ChatGPT ในการค้นคว้าหาข้อมูลรวมทั้งการบอกราคาสั่งเพื่อให้ระบบแสดงเอกสารอ้างอิงอย่างถูกต้อง

b. ผู้สอนควรตรวจสอบ

ความพร้อมของอุปกรณ์และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของผู้เรียนก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนการสอน หากเกิดปัญหาด้านสัญญาณอินเทอร์เน็ตผู้สอนอาจมีการสนับสนุนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตให้ผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าเราสามารถนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์อย่าง ChatGPT มาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้ สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรนำการใช้ ChatGPT ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ไปศึกษาผลของตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา หรือทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปของผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. (2023). Education in the era of generative artificial intelligence (AI): understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4337484>
- Barrows, H. S. (2000). *Problem-based learning applied to medical education*. Springfield IL: Southern Illinois University Press.
- Biswas, S. (2023, February 25). *Role of ChatGPT in education*. SSRN. <https://ssrn.com/abstract=4369981>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, Handbook I: The cognitive domain*. David McKay Co Inc.
- Boonrit, N., Hopkins, A. M., & Ruanglertboon, W. (2023). Assessment of the appropriateness of responses in Thai from ChatGPT on the questions for recommendations of drug uses in common illnesses. *Thai Journal of Pharmacy Practice*, 15(4), 1135–1148. [in Thai]
- Brahmawong, C. (2013). Developmental testing of media and instructional package. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(1), 7–20. [in Thai]
- Cho, H., Cho, S. M., Cho, B. M., Jeong, S. H., & Cho, S. Y. (2021). A study on key components of problem-based learning through literature review. *Journal of Problem-Based Learning*, 8(2), 69–74. <https://doi.org/10.24313/jpbl.2021.00045>
- Good, C. V., & Merkel, W. R. (1959). *Dictionary of education*. McGraw-Hill.
- Gordon, C. (2023, February 3). *ChatGPT is the fastest growing app in the history of web applications*. Forbes. <https://cutt.ly/5eTo1Lhw>
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2021). *PISA 2018 assessment results: Reading, mathematics and science*. Bangkok: The Institute for The Promotion of Teaching Science and Technology. <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa2018-fullreport/>
- Jobsdb. (2023, July 07). *Increase work efficiency using a mind map*. <https://cutt.ly/jeTo08A0>
- Kaewjumras, Y. (2023). The evolution of ChatGPT and its applications in education. *Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology*, 51(243), 33–36. <https://emagazine.ipst.ac.th/243/33/> [In Thai]
- Lemlech, J. K. (1994). *Curriculum and instructional methods for the elementary and middle school*. New York: Macmillan College Publishing Company.
- Luangon, D., Thongsook, P., Watanapruk, P., Poiynok, S., Boonurai, S., Thongchai, P., & Ruangtip, P. (2018). The study of online social networks behavior and their impact on high school students in Chonburi province. *Journal of Education Khon Kaen University*, 41(1), 31–44. [in Thai]
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning?. *American Psychologist*, 59(1), 14–19. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.59.1.14>

- Mingsiritham, K. (2023). ChatGPT and education in the digital age. *Silpakorn Educational Research Journal*, 15(2), 1–10. [in Thai]
- Ministry of Education. (2017). *Basic education core curriculum B.E. 2008 (Revised B.E. 2017)*. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand Press.
- National Institute of Educational Testing Service. (2023). *Basic statistics of the ordinary national educational test (O-NET) results for grade 9 students in the 2022 academic year*. https://cutt.ly/ONET_M3_2022
- Newman, F. M. (1992). *Student Engagement and Achievement in American Secondary Schools*. New York: Teachers College Press.
- Pornkul, C. (2011). *Teaching the thinking process: Theory and adoption*. Bangkok: Chulalongkorn University press. [in Thai]
- Prawatcharoenwit, N., Tongplaw, S., & Rebankoh, S. (2024). The effects of using ChatGPT in teaching mathematics at the undergraduate level. *Journal of Education Khon Kaen University*, 47(2), 192–204. [in Thai]
- Ratniyom, J., Chaerboonmee, P., Intaraprasit, M., Boonphadung, S., & Tientongdee, S. (2023). The effect of 5e inquiry-based learning management with KWDL technique and student vs. zombie game on grade 7 students' science problem-solving skills. *Journal of Industrial Education*, 22(3), 15–27. [in Thai]
- Ratniyom, J., Jongraksa, S., Lee, A., & Sudsin, M. (2019). A comparison of grade 9 students' learning achievement and analytical thinking abilities on genetics using the 4MAT learning management and Vee diagram learning management. *Journal of Industrial Education*, 18(3), 25–35. [in Thai]
- Roungrong, P. (2019). Development of tablet-based learning model with problem based learning. *Journal of Education and Innovation*, 21(1), 156–171. [in Thai]
- Rudolph, J., Tan, S., & Tan, S. (2023). ChatGPT: Bullshit spewer or the end of traditional assessments in higher education. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 342–263. <https://doi.org/10.37074/jalt.2023.6.1.9>
- Sukhamsri, C., Kuno, M., & Pinthong, C. (2018). Development of learning management using scientific representations in stoichiometry for high school students. *Journal of Industrial Education*, 17(3), 47–53. [in Thai]
- Thapwong, T. (2017). *Development of virtual field trip using problem-based learning to enhance critical thinking of upper level secondary school students*. [Master's thesis]. Chulalongkorn University. <https://cutt.ly/ceYUryF5> [in Thai]

การอ้างอิงบทความนี้

- APA Ratniyom, J. & Srisamarng, A. (2025). The Application of ChatGPT in Problem-Based Learning Management on the Topic of Work and Energy. *Journal of Technical and Engineering Education*, 16(1), 99–109. Thaijo. <https://doi.org/10.14416/j.ft.2025.04.08>
- MLA Ratniyom, Jadsada & Srisamarng, Atchara. "The Application of ChatGPT in Problem-Based Learning Management on the Topic of Work and Energy." *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, Apr. 2025, pp. 99–109, <https://doi.org/10.14416/j.ft.2025.04.08>. Thaijo.
- ISO690 J. Ratniyom & A. Srisamarng "The Application of ChatGPT in Problem-Based Learning Management on the Topic of Work and Energy" *Journal of Technical and Engineering Education*, vol. 16, no. 1, pp. 99–109, Apr. 2025, doi: <https://doi.org/10.14416/j.ft.2025.04.08>.