



การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ โดยการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์

Development of Science Process Skills and Learning Achievement of
Prathomsuksa 4 Students on the Topic of Moon and Solar Systems
Using Inquiry Model (5E) combined with Social Media

สุทธิพงษ์ มูลมี¹ หารรรษกร วรธนะสาร² และ อรุณรัตน์ คำแหงพล³
Sutthiphong Moonmee,¹ Hassakorn Wattanasarn² and Arunrat Khamhaengpol³

Article History

Receive: September 13, 2023

Revised: December 8, 2023

Accepted: December 13, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเอกชนแห่งหนึ่ง จังหวัดสกลนคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 32 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ จำนวน 4 แผน 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.77/80.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ; ความพึงพอใจ ; ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ; นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ; สื่อสังคมออนไลน์

¹ นักศึกษาปริญญาโท สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Master 's Degree Student in Department of Science Teaching, Faculty of Education, Rajabhat Sakon Nakhon University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Assistant Professor, Faculty of Science and Technology, Rajabhat Sakon Nakhon University

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Assistant Professor, Faculty of Education, Rajabhat Sakon Nakhon University



ABSTRACT

The purposes of this research were to develop lesson plans based on the Inquiry Model (5E) combined with social media on the topic of the moon and solar systems to meet the efficiency of 80/80, compare the students' science process skills and learning achievement before and after learning the Inquiry Model (5E) combined with social media, and to examine students' satisfaction with the learning management using Inquiry Model (5E) combined with social media. The sample group consisted of 32 Prathomsuksa 4 students at a private school in Sakon Nakhon Province who were studying in the second semester of the academic year 2022 using cluster random sampling. The research instruments were: 1) four lesson plans based on inquiry model (5E) combined with social media; 2) a science process skills assessment; 3) a learning achievement test; and 4) a satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and t-test for dependent samples. The findings showed that the efficiency of the lesson plans based on Inquiry Model (5E) combined with social media on the topic of the moon and solar system for Prathomsuksa 4 students was 81.77/80.94, which satisfied the criterion efficiency of 80/80. The students' science process skills after learning with Inquiry Model (5E) combined with social media were significantly higher than before at the.01 level, and the students' learning achievement after learning with Inquiry Model (5E) combined with social media was significantly higher than before at the.01 level, and the mean score of as well as the mean score of students satisfactions towards the learning management was at a high level (\bar{x} = 4.72).

Keywords : Inquiry Model (5E) ; Satisfaction ; Science Process Skills ; Prathomsuksa 4 Students ; Learning Achievement ; Social Media

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญกับทุกคนอย่างมากในปัจจุบันและอนาคต เพราะมนุษย์ใช้เทคโนโลยีเพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต ซึ่งเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานศาสตร์อื่นๆ (Ministry of Education Thailand, 2008) การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Sappaso, Choosup, Pansuppawat and Napangmeun, 2020) และเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้เพื่อเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Pankham, Chaowakeeratipong and Suwanjinda, 2020) หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดการศึกษาวิทยาศาสตร์ว่า จำเป็นต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นกระบวนการหาคำตอบ เพื่อนำไปสู่การค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Ministry of Education Thailand, 2017)

จากสภาพปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ยังไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมาย เนื่องจากลักษณะการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายและท่องจำ นักเรียนไม่ค่อยได้ปฏิบัติทดลองจริง ขาดการส่งเสริมด้านการแสดงออกทางความคิดศึกษาค้นคว้า และเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งผลทำให้นักเรียนขาดการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสาเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ (Ratsameepiphat, Wattanasarn, Khamhaengpol and Tameruk, 2022) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test: O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปีการศึกษา 2561 2562 และ 2563 มีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือ 39.93 35.55 และ 38.78 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 100 โดยเฉพาะภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีผลคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์น้อยที่สุดในทุกปีทีกล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้การต่อยอดความคิดของนักเรียนที่ควรได้รับการพัฒนา สาเหตุที่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำมาจากการที่นักเรียนขาดทักษะกระบวนการแสวงหาคำตอบ (Yasri, Intasingh and Assapaporn, 2020)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้นักเรียนรู้จักการคิดไตร่ตรองให้รอบคอบ การเรียนแบบนี้จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรม ส่งเสริมให้นักเรียนมีอิสระในการคิด การแสดงออกลงมือปฏิบัติ ตั้งคำถาม ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และค้นหาคำตอบได้เอง (Jadeerat, Prasitpong,



and Vanichanon, 2020) โดยใช้กระบวนการค้นหา สืบเสาะ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจ (Khuma, Panprueksa, Sirisawat and Singlop, 2019) ซึ่งปัจจุบันเป็นที่ยอมรับว่าวิธีการสอนแบบสืบเสาะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสอนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Raksapoln and Yaemprapai, 2020)

เนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถเชื่อมโยงข้อมูลทั่วโลกเข้าด้วยกัน ทำให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตด้วยตนเองได้อย่างรวดเร็ว (Wongthong, 2019) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 การนำเอาสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้นั้นทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้จากที่บ้าน และครูผู้สอนสามารถมอบหมายงาน ตรวจงาน วัดผลและประเมิน ผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา (Boonphak, 2020) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ได้กำหนดสาระแกนกลางสำหรับการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากหลักสูตรแกนกลางระบุไว้อย่างชัดเจนว่า นักเรียนต้องสร้างแบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และอธิบายเปรียบเทียบการทำงานของดาวเคราะห์ต่างๆ ได้นั้น เหมือนจะเป็นเรื่องที่ยาก แต่ในความเป็นจริงนักเรียนยังเข้าใจคลาดเคลื่อนในการสร้างแบบจำลองระบบสุริยะ (Lomklang, Tanahoung, Wuttisela and Wuttiptom, 2021) ดังนั้นการใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่มีความหลากหลาย และน่าสนใจ จึงเหมาะสมที่จะแสดงให้เห็นนักเรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ง่าย อีกทั้งยังช่วยลดช่องว่างระหว่างครูกับนักเรียนด้วยการสนทนาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเมื่อผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ (Watsanga and Panpae, 2022) จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ามีการพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยชุดฝึกทักษะมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยาก เหมาะสมกับเวลาและสามารถฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานนักเรียนได้ (Laiprasertporn and Youpensuk, 2023) รวมถึงการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม โดยเกมช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง เกิดความสนุกสนาน เกิดการเรียนรู้จากการเล่น ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมาย แต่อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกมควรคำนึงถึงระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอน เวลาที่ใช้เล่นเกม เนื่องจากนักเรียนเกิดความสนุกสนานจากการเล่นเกม อาจทำให้เวลาเกินกำหนดการจัดการเรียนรู้ (Sonkuakul and Nuansri, 2022) นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการด้วยชุดกิจกรรมการทดลองแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก (Facebook) เรื่อง สารบริสุทธิ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการใช้ชุดกิจกรรมการทดลองแบบสืบเสาะบนเฟซบุ๊ก เป็นวิธีการที่ส่งเสริมการแสวงหาความรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม การใช้คำถาม และการได้ลงมือปฏิบัติ จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนได้ และ การใช้สื่อออนไลน์ยังเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เร้าความสนใจของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนร่วมทำกิจกรรม กระตุ้นการตอบสนอง และมีความสนุกสนาน (Phakdeevong and Watchana, 2021) แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มียานวิจัยที่นำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์มาพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการสืบค้นข้อมูล การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การลงมือปฏิบัติการสำรวจหรือการทดลอง รวมถึงการใช้สื่อสังคมออนไลน์ยังสามารถใช้สื่อสารเผยแพร่ และสรุปองค์ความรู้ผ่านข้อความ รูปภาพ และวิดีโอ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะมากขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนาตนเองและสังคมให้เจริญก้าวหน้าต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์



3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยครูคอยกระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองโดยการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดอย่างมีเหตุผลสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยครูคอยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน (Ploensombat and Saeng-ngam, 2023) ซึ่งมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement) ครูแจ้งวัตถุประสงค์และตั้งประเด็นการเรียนรู้เพื่อเร้าความสนใจของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจและค้นคว้า (Exploration) นักเรียนร่วมกันวางแผนเป็นกลุ่มเพื่อแสวงหาความรู้หรือจากการทดลอง และคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ โดยร่วมกันคิดสังเกต เพื่อให้ได้คำตอบประเด็นปัญหานักเรียนใช้แผนผังความคิดเข้ามาช่วยในการกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) นักเรียนทุกกลุ่มร่วมกันอธิบายแสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปความรู้ร่วมกันเกี่ยวกับประเด็นปัญหา นักเรียนใช้แผนผังความคิดเข้ามาช่วยวิเคราะห์สถานการณ์

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ครูตั้งคำถามเพิ่มเติม นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นต่อคำถามครูแล้วสรุปองค์ความรู้

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมิน (Evaluation) นักเรียนทำใบงานและทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนเป็นรายบุคคล แล้วร่วมกันตรวจ และจัดอันดับคะแนนของแต่ละกลุ่มจากคะแนนมากไปหาคะแนนน้อย (Sopha, 2019)

สื่อสังคมออนไลน์

สื่อสังคมออนไลน์ หมายถึง สื่อดิจิทัล หรือซอฟต์แวร์ที่ทำงานอยู่บนพื้นฐานของระบบเว็บ หรือเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต ที่เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติการทางสังคมที่มีผู้สื่อสารจัดทำขึ้น โดยที่ผู้เขียนจัดทำขึ้นเอง หรือพบเจอสิ่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องราว เหตุการณ์ บทความ ประสบการณ์ รูปภาพ วิดีโอ และเพลง แล้วนำมาแบ่งปันเนื้อหา ข้อมูล ข่าวสาร ประสบการณ์ และพูดคุยให้ผู้ใช้ในโลกออนไลน์ ในเครือข่ายของตนได้รับรู้ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงกับคนที่อยู่ในสังคมเดียวกันได้อย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ รวมถึงการใช้ประโยชน์ร่วมกัน (Dathpong and Mairieng, 2022) ดังนั้น การเอาสื่อสังคมออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นสามารถทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Intharaksa, 2019)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการคิด การปฏิบัติ การศึกษา ค้นคว้าทดลองหรือฝึกฝนความคิดทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบจนเกิดความชำนาญ คล่องแคล่วองไวเพื่อนำไปใช้ในการศึกษาแสวงหาความรู้หรือแก้ไขปัญหาต่างๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มี 2 ประเภท ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ซึ่งประเมินได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ) (Naksen, 2020) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญที่แสดงถึงกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นปัจจัยสำคัญในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ควรได้รับการพัฒนา และฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ (Tongyaem, Panprueksa and Latwong, 2023) ในงานวิจัยนี้ ได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ประกอบไปด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

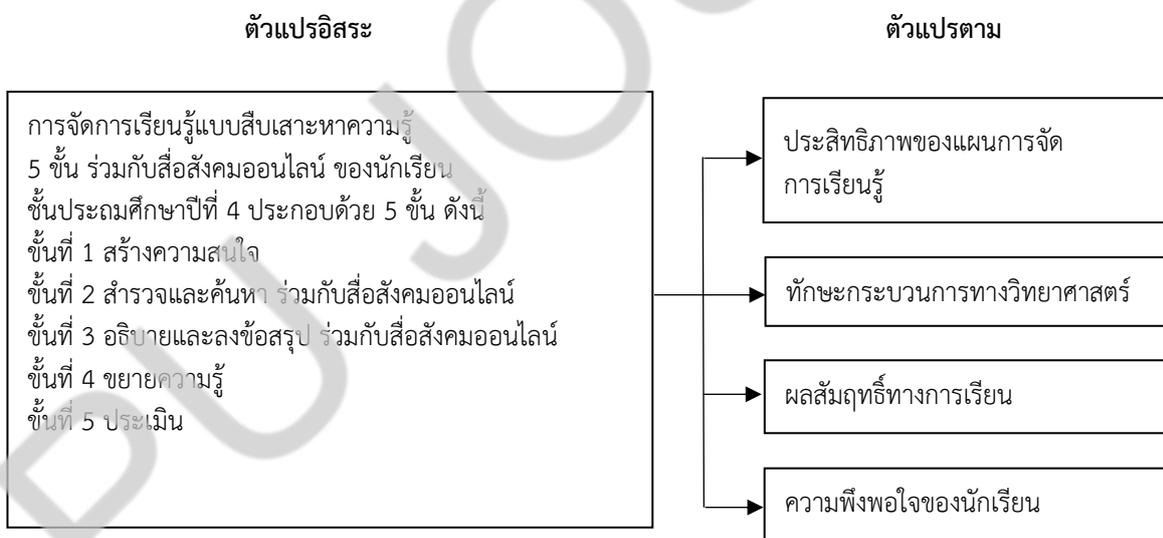
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จของนักเรียนอันเป็นผลมาจากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบต่างๆ ที่ทำให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทั้งในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเกิดจากตัวนักเรียนที่ได้รับความรู้และประสบการณ์จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครู (Laiprasertporn and Robroo, 2019) โดยวัดจากคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งวัดพฤติกรรมในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์ การประเมินค่า และความคิดสร้างสรรค์ (แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ) ที่นักเรียนได้ทำแบบทดสอบหลังจากทำกิจกรรมการเรียนรู้สำเร็จเรียบร้อยแล้ว (Srisoda and Thodsata, 2022)

ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้

ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกพอใจความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของนักเรียนที่เกิดขึ้นต่อสิ่งที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประสบการณ์ ครูผู้สอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ความพึงพอใจเป็นสิ่งจำเป็นที่จะกระตุ้นให้กิจกรรมที่ทำอยู่นั้น ประสบความสำเร็จ (Sengloiluean and Khuntong, 2022) ซึ่งประเมินจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่ครูสร้างขึ้นให้กับนักเรียนในการวัดความพึงพอใจของนักเรียนมีทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่ออุปกรณ์ และด้านการวัดและประเมินผล และทำแบบสอบถามหลังจากทำกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว (Wisetsathon, 2019)

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิด การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว วัดผลก่อน และหลังการทดลอง (One Group Pre-Test and Post-Test Design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมารีย์พิทักษ์สว่างแดนดิน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 4 ห้องเรียน ประกอบด้วย ป.4/1 ป.4/2 ป.4/3 และ ป.4/4 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 124 คน โดยการจัดห้องเรียนเป็นการจัดแบบความสามารถ และศิลปะ ซึ่งจำนวนนักเรียนและอัตราส่วนระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงในแต่ละห้องใกล้เคียงกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนมารีย์พิทักษ์สว่างแดนดิน สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวนนักเรียน 32 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน แผนที่ 1 เรื่อง การขึ้นและตกของดวงจันทร์ แผนที่ 2 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์ แผนที่ 3 เรื่อง ดวงอาทิตย์และระบบสุริยะ และแผนที่ 4 เรื่อง บริวารของดวงอาทิตย์ แต่ละแผนใช้เวลาดำเนินกิจกรรม จำนวน 3 ชั่วโมง ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา สามารถนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบไปด้วย 1) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากรายข้อ (p) อยู่ระหว่าง 0.24-0.79 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) อยู่ระหว่าง 0.21-0.86 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน พบว่า ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.85 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากรายข้อ (p) อยู่ระหว่าง 0.28-0.79 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) อยู่ระหว่าง 0.21-0.64 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน พบว่า ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.88 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผ่านการหาค่าความเที่ยงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ยื่นขออนุญาตการวิจัยในมนุษย์ เลขที่ 161/2565
2. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลไปยังโรงเรียนมารีย์พิทักษ์สว่างแดนดินเป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง ประสานงานกับผู้บริหารโรงเรียน เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 9 มกราคม 2566 จนถึงวันที่ 31 มีนาคม 2566
3. ครูชี้แจงอธิบายวิธีการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนเข้าใจ
4. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นก่อนที่จะดำเนินการสอน
5. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนและเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งในการเก็บข้อมูลจากแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน ในแต่ละแผนจะประกอบไปด้วยคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบฝึกหัด จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)
6. เมื่อสิ้นสุดการสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว จึงทำการสอบหลังเรียน (Post-Test) โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกับกับการวัดผลก่อนเรียน (Pre-Test) เพื่อนำคะแนนที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) และทำการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์



7. ผู้วิจัยนำผลคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ ต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยหาประสิทธิภาพของกระบวนการ E_1 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ E_2 ตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้
3. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)
4. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (t-test for Dependent Samples)
5. การวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบสอบถามชนิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.77/80.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมการเรียนการสอนที่ สอดคล้องกับหลักสูตรและเหมาะสมกับวัยของนักเรียน และแต่แผนการจัดการเรียนรู้ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระตุ้นให้นักเรียนใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้ สรุปความรู้ด้วยตัวเอง และสามารถเผยแพร่ผลงานผ่าน Facebook ได้ (ภาพที่ 2) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Phakdeevong and Watchana (2021) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ด้วยชุดกิจกรรมทดลองแบบสืบเสาะบน Facebook เรื่อง สารบริสุทธิ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.53/81.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพราะว่า การจัดการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงจากการใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ใกล้ตัว เมื่อครูนำเนื้อหาในชุดกิจกรรมไปเชื่อมโยงกับ Facebook จึงทำให้ดึงดูดความสนใจจากนักเรียน สามารถค้นหาความรู้ได้ง่าย เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Phonsrikhaw, Thongsuk and Hemtasin (2023) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง การแยกสารเนื้อผสม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.69/83.21 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมแสวงหาความรู้ใหม่ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเองจากการลงมือปฏิบัติ สืบค้น ทดลอง และสืบค้นข้อมูล



ภาพที่ 2 ตัวอย่างการเผยแพร่ชิ้นงานผ่าน Facebook

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		D	t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
30	14.00	2.69	24.06	2.20	10.06	26.99**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{.01; df = 31} = 2.45$)

จากตารางที่ 1 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์และหลังเรียน มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 14.00/24.06 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูมีหน้าที่ให้คำแนะนำและกระตุ้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรม และสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ช่วยสร้างแรงจูงใจในการทำกิจกรรมของนักเรียน ได้ลองทำในสิ่งใหม่ๆ สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ ซึ่งการนำสื่อสังคมออนไลน์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนจึงเป็นการพัฒนานักเรียนในหลายๆ ด้าน ซึ่งสามารถพัฒนานักเรียนให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ข้อมูลที่เป็นภาพเคลื่อนไหว ภาพ 3 มิติ วิดีโอ มีความสำคัญที่จะทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยเฉพาะทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล นักเรียนสามารถสร้างผลงานผ่าน www.canva.com (ภาพที่ 3) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำ เกิดการเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ สนุกสนาน ตื่นเต้น จะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดี และมีอิสระการออกแบบการทำงาน จะช่วยให้เรียนรู้ได้มากและจำได้นาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sukumtong (2019) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเกมวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลกระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง จะช่วยสร้างแรงจูงใจส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ การนำเกมวิทยาศาสตร์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนจึงเป็นการพัฒนานักเรียนในทุกๆ ด้าน ทั้งความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sonkuakul and Nuansri (2022) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม เรื่องระบบสุริยะ มีกิจกรรมที่สร้างแรงจูงใจ เกิดความสนุกสนาน



ความกระตือรือร้น และสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน ทำให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้ฝึกคิดค้นพบความจริงต่างๆ โดยการลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล



ภาพที่ 3 การสร้างผลงานผ่าน www.canva.com และตัวอย่างผลงานของนักเรียน

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		D	t
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
30	15.66	2.70	24.50	2.27	8.84	33.24**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t .01; df = 31) = 2.45

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 15.66 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 24.50 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกันพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ได้ลงมือสืบค้นด้วยตัวเอง ทำให้นักเรียนได้เข้าใจและเห็นภาพมากขึ้น สื่อบางส่วนผู้วิจัยได้จัดทำ เป็นแบบออนไลน์ ดึงดูดความสนใจจากนักเรียนเป็นอย่างมาก เช่น เว็บไซต์ ภาพ 3 มิติ วิดีโอ แบบจำลองออนไลน์ ซึ่งมีความพร้อมในการเรียนรู้ เกิดความตั้งใจกระตือรือร้นกับการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอนส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Khantong (2020) ได้ศึกษาการใช้ QR Code จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เรื่อง รู้เท่าทันสังคมออนไลน์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากการใช้ QR Code ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นเพื่อศึกษาเนื้อหาบทเรียน ที่มีอยู่หลายรูปแบบ เช่น คลิปวิดีโอ ช่วยดึงดูดความสนใจในการเรียนของนักเรียนได้เป็นอย่างดีเนื่องจากการเป็นารเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทันยุคปัจจุบัน นักเรียนสามารถเรียนรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ช่วยตอบโจทย์การศึกษายุคใหม่อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kaewdamrongchai and Wutchana (2022) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ด้วยบทเรียนออนไลน์บน Google Sites ร่วมกับเกมวัน เดอ โก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากบทเรียนออนไลน์บน Google Sites ร่วมกับเกมวัน เดอ โก ที่พัฒนาขึ้นนี้ได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ประกอบด้วย ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินมา ใช้เป็นขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีการนำสื่อการสอนที่มีหลากหลายรูปแบบ เช่น วิดีโอ อธิบายเนื้อหาของบทเรียน ใบความรู้

แบบฝึกทักษะที่อยู่ในรูปแบบเกมตอบคำถาม เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาของบทเรียนมากขึ้น ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.72	0.45	มากที่สุด
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.77	0.40	มากที่สุด
3. ด้านสื่ออุปกรณ์	4.71	0.44	มากที่สุด
4. ด้านการวัดและประเมินผล	4.69	0.46	มากที่สุด
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.72	0.44	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ของนักเรียนในภาพรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับมากที่สุด เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ และเมื่อวิเคราะห์รายด้าน โดยเรียงลำดับจากการเฉลี่ยมากไปหาน้อย ดังนี้ 1. ด้านการจัดการเรียนรู้ $\bar{X} = 4.77$ คะแนน 2. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ $\bar{X} = 4.72$ คะแนน 3. ด้านสื่อและอุปกรณ์ $\bar{X} = 4.71$ คะแนน 4. ด้านการวัดและประเมินผล $\bar{X} = 4.69$ คะแนน จากการวิเคราะห์ พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการนำเอาสื่อสังคมออนไลน์ที่เข้ากับยุคสมัยใหม่มาช่วยการจัดการเรียนรู้ ส่งผลทำให้นักเรียนเกิดความสนใจมาก พร้อมทั้งการออกแบบชิ้นงานโดยใช้ www.canva.com ทำให้นักเรียนมีอิสระในการออกแบบชิ้นงานด้วยตนเอง ส่วนด้านการวัดและประเมินผลที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด อาจมีสาเหตุมาจากการวัดและประเมินผลไม่มีความหลากหลาย ซึ่งทุกแผนการจัดการเรียนรู้มีการเก็บคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนที่เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ส่งผลทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายกับการทำกิจกรรมแบบเดิมๆ สอดคล้องกับการของ Huanarom, Amarangkul and Charoensa-ard (2021) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนภาษาจีนผ่านแอปพลิเคชันสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อสร้างแรงจูงใจ ในการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ความน่าสนใจของสื่อสังคมออนไลน์ดึงดูดให้นักเรียนครูจำนวนมากเลือกใช้ช่องทางดังกล่าว สำหรับการเรียนการสอนภาษาจีน Facebook เหมาะสำหรับการสอนที่ต้องใช้ความหลากหลายในการนำเสนอ Tiktok เหมาะสำหรับการนำเสนอ เนื้อหาประเด็นสั้นๆ เพียงครั้งละ 1 ประเด็น และ Youtube เหมาะสำหรับการอธิบาย นำเสนอ และการสาธิต โดยไม่มีข้อจำกัดทางด้านเวลา ทั้งหมดที่กล่าวมาล้วนแต่เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ สร้างบรรยากาศที่ดีในชั้นเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kliniswan, Pornkul and Lekroungsin (2022) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แอปพลิเคชันออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหลวงพ่อบานคลองด่านอนุสรณ์ ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แอปพลิเคชันออนไลน์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.23) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มุ่งสอนให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยการนำแอปพลิเคชันออนไลน์ Google classroom, Google meet และ Facebook messenger มาใช้ประกอบการเรียนการสอน นักเรียนมีช่องทางติดต่อผู้กับครูผู้สอนได้หลากหลายช่องทางสามารถเข้าถึงเนื้อหาที่ครูผู้สอนเตรียมให้ และได้ประโยชน์ในการพัฒนางานที่ตนเองรับผิดชอบสู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนาตนเองได้จริง

สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.77/80.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้



2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับ สื่อสังคมออนไลน์ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 คะแนน

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนได้สืบค้นข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรม และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนั้นการนำสื่อสังคมออนไลน์มาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้อีกช่วยสร้างแรงจูงใจในการทำกิจกรรมของนักเรียน สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ดังนั้นการใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่มีมากมายในปัจจุบันให้เป็นประโยชน์ต่อด้านการศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นองค์ความรู้ใหม่ที่จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษาในอนาคต

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เพื่อเป็นแนวทางในการสอน
2. ได้แนวทางพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น
3. เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนทำกิจกรรมครูผู้สอนควรให้ความรู้ เรื่อง การใช้สื่อสังคมออนไลน์แก่นักเรียนให้เข้าใจมากขึ้น เช่น การใช้ Google Form ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลัง เพื่อลดความลำช้าในการทำแบบทดสอบจริง และการลงชื่อเข้าใช้อีเมล
2. ครูผู้สอนควรชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรมให้ชัดเจนทุกขั้นตอน และคอยให้คำแนะนำกับนักเรียนตลอดการทำกิจกรรม
3. ครูผู้สอนสามารถยืดหยุ่นเวลาให้เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนได้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หรือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ข้อจำกัดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ เป็นการจัดการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ผ่านทางคอมพิวเตอร์ หรือโทรศัพท์ หากโรงเรียนไม่มีอุปกรณ์ที่เพียงพอ จะส่งผลทำให้การจัดกิจกรรมล่าช้าไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้



References

- Boonphak, K. (2020). Kānchatkān rianrū yuk New Normal [Learning management in the New Normal]. *Journal of Industrial Education*. 19(2),A1-A6.
- Dathpong W. and Mairieng, N. (2021). Itthiphon khōng sū sangkhom 'ō nalaī thī mī phon to' akā raphat nā kān khwām rū khōng nakriān ra dap namat yom suksā nai khēt Krung Thēp Mahā Nakhōn [The influence social media that affects development of knowledge of high school students in Bangkok]. *Journal of Communication Arts*. 25(2),90-100.
- Huanarom, Y., Amarangkul, J. and Charoensa-ard, W. (2021). Kānchatkān rian kanson phasā Chīn phān 'æ pō phali khōchan sū sangkhom 'ō nalaī phūa rong chūngchāi nai kānriānrū [Teaching and learning chinese through social media applications focussing on increasing motivation in learning]. *Udon Thani Rajabhat University Journal of Humanities and Social Science*. 10(1),37-52.
- Intharaksa, P. (2019). Kānchatkān rianrū duāi sū sangkhom 'ō nalaī [learning management with social media]. *Journal of Education Naresuan University*. 12(4),257-365.
- Jadeerat, P., Prasitpong, S. and Vanichanon. (2020). Kānphatthanā thaksa kān khīt wikhrō khōng nak rian namat yom suksā pī thī sī doī chai kānchatkān rianrū bāep sūpsō hākhwām rūōwō makap theknik kānchai kham thām [The development of analytical thinking skill of 10th grade students by using inquiry approach with questioning techniques]. *Journal of Education Prince of Songkla University Pattani Campus*. 32(1),61-75.
- Kaewdamrongchai, T. and Wutchana, U. (2022). Kānsuksā phon kānchatkān rianrū bāep sūpsō hākhwām rū (hā E) duāi botriān 'ō nalaī bon Google Sites rūōwō makap kēm wan de 'ō kō rūang rabop Niwēt khōng nak rian namat yom suksā pī thī sām [A study on the result of inquiry-based learning (5e) by online learning on google sites together with the game vonder go on ecosystem of the third year class for secondary level]. *Journal of Roi Kaensam Academi*. 7(5),10-24.
- Khantong, K. (2020). Kānchai QR Code chatkān rianrū duāi krabūankān sūpsō hākhwām rū bāep hā E rūang rūthao than sangkhom 'ō nalaī khōng nakriān ra dap chan prathom suksā pī thī hā [Using QR Code for the 5e inquiry-based learning management on social literacy among Prathom Suksa 5 Students]. *Journal of teacher professional development*. 1(3),44-53.
- Khuma, P., Panprueksa, K., Sirisawat, C. and Singlop, S. (2019). Phon khōng kānchatkān rianrū bāep sūpsō hākhwām rū (hā Es) rūōwō bōkān chatkān rian kanson bāep nēn manō that rūang kān sangkhō duāi sāeng thī mī tō 'om nō that thāng chiwawithhaya læ khwāmsamat nai kansasān thāng witthayasāt khōng nakriān namat yom suksā pī thī hā [The effects of inquiry learning cycle (5es) with concept-based instruction in photosynthesis on biological concepts and science communication abilities of the eleventh grade students]. *Journal of Education Naresuan University*. 21(4),198-211.
- Klinsuwan, M., Pornkul, C. and Lekroungsin, A. (2022). Suksā phon samrit thāngkān rian duāi kānchatkān rianrū bāep sūpsō hākhwām rūōwō bōkānchai 'æ pō phali nō 'on lai rap nak rian namat yom suksā pī thī nung rōngriān luāngphō pān khlo ngōdā nō nu Sorn [the study on academic achievement through quest-based learning management combined with the use of online applications for students in mathayom year 1, luang por pan khlong dan anusorn school]. *MBU Education Journal*. 10(1),111-113.



- Laiprasertporn, N. and Robroo, I., (2019). Phon samrit thāngkān rian wicha wittayāsāt khōng nakriān ra dap chan prathom suksā pī thī sōng thī rian tām phāenkan chatkān rianrū bāep wattachak kānriānrū sī MAT [Learning Achievement Study of Science Subject in Primary 2 students Conducted by Using The 4 MAT System Lesson Plans]. *Journal of MBU; Lanna Campus*. 8(1),68-74.
- Laiprasertporn, N. and Youpensuk, N. (2023). Kānphatthana chut fuk thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt khōng nak rian chan prathom suksā pī thī nung phūa songsoem thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt naphūn thān [The Development of Basic Science Process Skills Practical Package for Grade 1 Students to promote Basic Science Process Skills]. *SSRU Academic Journal of Education*. 7(1),36-42.
- Lomklang, S., Tanahoung, C., Wuttisela, K. and Wuttirom, S. (2021). Kānsuksā bāep loṅg khwāmkhit chāk kān wat phāp rūang rabop suriya khōng nakriān chan prathom suksā pī thī sī [The study of mental model through drawing about solar system for grade-4 students]. *Journal of Science and Science Education*. 4(1),107-117.
- Ministry of Education Thailand. (2008). *Laksūt kēn klāng kānsuksā naphūn thān Phutthasakkarāt sōngphanhārōjhāsip 'et* [Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)]. Bangkok : The Agricultural Co-operative Federation of Thailand.
- Ministry of Education Thailand. (2017). *Tua chī wat lāe sārā kānriānrū kēn klāng klum sārā kānriānrū wittayāsāt (chabap prapprung Phō.Sō. sōngphanhārōjhoksip) tām laksūt kēn klāng kānsuksā naphūn thān Phutthasakkarāt sōngphanhārōjhāsip 'et* [Indicators and Core Learning Subjects in The Science Subject Group (Revised Version 2017) According to The Basic Education Core Curriculum (2008)]. Bangkok : The Agricultural Co-operative Federation of Thailand.
- Naksen, N. (2020). *Kānphatthana thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt khōng nakriān chan prathom suksā pī thī sām rūang phalangnān nai chīwit prachom wan dōi kānchatkān rianrū bāep sa tem suksā* [Development of science process skills for prathomsuksa 3 students on the topic of energy in daily life based on stem education learning management (Unpublished master's thesis)]. Sakon Nakhon Rajabhat University, Sakon Nakhon, Thailand.
- Pankham, U., Chaowakeeratipong, N. and Suwanjinda, D. (2020). Phon kānchai chut kitčhakam fuk thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt radap phūnthān thī mī tō phon samrit dān thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt lāe chētakhati thāng wittayāsāt khōng nak rian chan prathom suksā pī thī sī - hok khōng rōngriān prathom suksā nai tambon san tonmū chāngwat Chīang Mai [The effects of using basic science process skills activity training packages on science process skills learning achievement and scientific attitudes of prathom suksa IV-VI students of primary schools in Sun Ton Mue sub-district of Chaing Mai province]. *Journal of Education Burapha University*. 31(2),123-136.
- Phakdeevong, A. and Watchana, U. (2021). Kānphatthana thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt nabu rana kān duai chut kitčhakam kān thotloṅg bāep sūpsō bon fē sabuk (Facebook) rūang sān bōrisut khōng nak rian namat yom suksā pī thī nung [Development of integrated scientific process skills with Facebook trial activity series on pure substances of Mathayom Suksa 1 students]. *NEU Academic and Research Journal*. 11(2),113-126.
- Phonsrikhaw, A., Thongsuk, T. and Hemtasin, C. (2023). Phon khōng kānchat kitčhakam kānriānrū bāep sūpsō hākhwām rū hā khan rūang kān yāek sān nūa phasom thī mī tō phon samrit thāngkān rian lāe khwāmsāmāt dān kān khit wikhrō khōng nak rian chan prathom suksā pī thī hok [The effects of inquiry-based learning activities on the heterogeneous mixture separation on academic achievement and analytical thinking abilities of Grade-6 students]. *Journal of Science & Science Education*. 6(2),228-240.



- Ploensombat, S. and Saeng-ngam, K. (2023). Kānphatthanā thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt naphūn thān doī kānchatkān rianrū bāep sūpsō hākhwām rū hā rojōwō boḳānchai kēm rap nak rian chan prathom suksā pī thī hā [Developing of basic scientific process skills by using inquiry based learning (5E) with games for grade 5 students]. *Journal of Research and Development Institute*. 10(1),197-210.
- Raksapoln, K. and Yaemprapai, T. (2020). Kānphatthanā thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt khōng nakriān ra dap chan prathom suksā pī thī nung duāi withikān sōn bāep wattachak kān sūpsō hākhwām rū (hā Es) [The development of grade 1 students' scientific process skills through the using inquiry cycle (5Es)]. *Journal of Legal Entity Management and Local Innovation*. 6(6),199-212.
- Ratsameepiphat, T., Wattanasarn, W., Khamhaengpol, A. and Tameruk, T. (2022). Kānphatthanā thaksa krabuānkān thāng wittayā sāttra khōng nak rian chan prathom suksā pī thī sī rūang rāeng nōm thuāng khōng lōk lāe tuāklāng khōng sāeng doī kānchatkān rianrū bāep sa tem suksā rōwō makap phang manō that [Development of science process skills of prathomsuksa 4 students on the topic of gravitational force and medium of light by using STEM education and concept mapping]. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*. 16(3),258-269.
- Sappaso, C., Choosup, N., Pansuppawat, T. and Napangmeun, P. (2020). Kānphatthanā thaksa krabuānkān thāngwittayāsāt rūang watsadu nai chīwit pračham wan doī kānchatkān rianrū mō dē lō sip pañwa makap phānphang khwāmkhit khōng nakriān chan prathom suksā pī thī hā [The development of science process skills by using Cippa Model with mind mapping on the topic of materials in everyday life for prathomsuksa 5 students]. *Journal of Graduate School*. 17(76),230-237.
- Sengloiluean, K. and Khuntong, R. (2022). Phon samrit lāe khwām phung phō chāi to' akān chatkān rianrū bāep khōng ngān pen thān nai rāiwichā kānchatkān thānkhōmūn [Achievement and satisfaction toward project-based learning in database management course]. *Journal of Humanities and Social Sciences Nakhon Phanom University*. 12(3),257-270.
- Sonkuakul, S. and Nuansri, M. (2022). Kānphatthanā thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt naphūn thān khōng nak rian chan prathom suksā pī thī sī rūang rabop suriya phān kānchatkān rianrū bāep sūpsō hākhwām rōjōwō boḳānchai kēm [The development of basic scientific process skills of grade 4 students on the solar system through inquiry-based learning together with the use of the games]. *Journal of Modern Learning Development*. 7(7),59-73.
- Sopha, N. (2019). Kānphatthanā thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt doī chāi chut kitchakam kānriānrū wittayāsāt thī chatkān rianrū bāep sūpsō hākhwām rū (hā Es) rūang phalangngān sāeng chan prathom suksā pī thī 4 [The development of science process skills using scientific learning activity package based on inquiry cycles (5Es) entitled "light energy" for Prathom Suksa 4 (Unpublished master's thesis)]. Sakon Nakhon Rajabhat University, Sakon Nakhon, Thailand.
- Srisoda, T. and Thodsata, O. (2022). Kānsuksā phon samrit thāngkān rian lāe thaksa krabuānkān thāng wittayāsāt rūang kān yāek sān phasom khōng nak rian chan prathom suksā pī thī hok doī chāi rūpbāep kānchatkān rianrū bāep hā E rōjōwō makap bāep fuk soēm thaksa [The results of achievement and observational scientific process skills separation of mixtures of grade 6 by the outcome of learning management using the 5e with skill practice packages]. *Journal of mcu loei review*. 3(2),44-53.
- Sukumtong, C. (2019). Kānphatthanā chu taki chok ra rom kānriānrū bāep sūpsō hākhwām rū (hā E) rōjōwō makap kēm wittayāsāt rūang kān plianplāeng khōng lōk radap prathom suksā [Development of Inquiry-based Learning (5E) and Scientific Games in Chang of Earth Topic Primary Level (Unpublished master's thesis)]. Thaksin University, Phatthalung, Thailand.



- Tongyaem, S., Panprueksa, K. and Latwong, T. (2023). Phon kanchatkañ rianru tam naekhit sa tem sukṣā thī mī tō phon samrit thāngkāñ rian læ thaksa krabuānkāñ thāng witthayāsāt rūāng faifā khōng nak rian chan prathom sukṣā pī thī hok [The effects of stem education on learning achievement and science process skills on electricity of sixth grade students]. *Journal of Education Mahasarakham University*. 17(2),20-36.
- Watsanga, T. and Panpae, K. (2022). Phon kanchatkañ rianru duai kansoñ bæp priap thiap roṅwō makap sū sangkhom ‘ō nalai thī mī tō ‘akā raphat nām nō mati thāng witthayāsāt læ thaksa kñ khīt wikhro khōng nak rian namat yom sukṣā pī thī sī rūāng ‘atoṃ læ sombat khōng thāt [Effect of learning management using analogy approach with social media online for development of scientific conceptions and analytical thinking skills for matthayom sukṣā 4 students on the topic of atom and properties of elements]. *Education Journal*. 5(3),1-13.
- Wisetsathon, B. (2019). Phon khōng kanchatkañ rianru doī chai panhā pen thān tō khwāmsamāt nai kñ kē panhā læ phon samrit thāngkāñ rian wichā khanittasāt khōng nak rian namat yom sukṣā tōñ plāi [The effectiveness of problem-based learning indeveloping problem-solving ability and improving the learning achievement of high school students in mathematics]. *Journal of Education Prince of Songkla University*. 30(1),134-144.
- Wongthong, P. (2019). Phon khōng kanchat kitchakam kñ rianru bun nā kñ STEAM Education thī mī tō phon samrit thāngkāñ rian witthayāsāt thaksa kñ khīt yāng mī wichāranayāñ læ khwāmphungphōṅchai khōng nak rian chan prathom sukṣā pī thī sī [Effect of integrated learning activities based on STEAM education on science learning achievement, critical thinking skills and students’ satisfaction of grade4 students]. *Journal of Research Unit on Science, Technology and Environment for Learning*. 10(1),94-112.
- Yasri, P., Intasingh, S. and Assapaporn, N. (2020). Kāñphatthanā thaksa krabuānkāñ thāng witthayāsāt læ chittawitthayā sāt khōng nak rian namat yom sukṣā pī thī nung doī chai krabuānkāñ rianru bæp phōkin [The development of science process skills and the scientific mind of grade 7 students by using POGIL]. *Rajabhat Chiang Mai Research Journal*. 21(3),110-126.