

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม
THE DEVELOPMENT OF SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF GRADE 4
STUDENTS ON THE TOPIC OF THE SOLAR SYSTEM
THROUGH LEARNING USING GAMES

ภัทริน สมภักดี¹

Pattarin Sompakdee

วรรณพร เลี่ยมสกุล²

Wannaporn Liamsakul

ปราณี เลิศแก้ว³

Pranee Lertkaeo

Received: October 15, 2024

Revised: March 30, 2025

Accepted: April 13, 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก ก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม 2) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 29 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบประเมิน

¹ นักศึกษา, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Student, Education Faculty, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Thailand.

² ครูพี่เลี้ยง, ครูผู้ช่วย, โรงเรียนบ้านลำมะโกรก, กำแพงเพชร

Mentor Teachers, Ban Lam Makrok School, Kamphaeng Phet, Thailand.

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

Association Professor, Faculty of Education, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Thailand.

ความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (One sample t - test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, ระบบสุริยะ

ABSTRACT

The objectives of this research are 1) to compare the achievement of science learning on the topic of the solar system of students in grade 4 students at Ban Lam Makrok School before and after class organize learning using games. 2) to study the scientific process skills on the topic of the solar system of grade 4 students at Ban Lam Makrok School after organizing learning using games. 3) to study the satisfaction of grade 4 students at Ban Lam Makrok School towards the learning using games. The sample group for this research consisted of 29 grade 4 from Ban Lam Makrok School in Mueang District, Kamphaeng Phet Province, selected by purposive sampling. The tools used consisted of lesson plan on the solar system, a test to assess science learning achievement, an assessment of scientific process skills, and a student satisfaction assessment. Statistical analysis for this research includes mean scores, standard deviation, and one sample t – test.

The results of the research found that 1) the students' learning achievement after the intervention was higher than before the intervention at the .05 level of significance. 2) The students' science process skills after learning using games were overall at a high level, and 3) The students' satisfaction with the learning using games was at high level.

Keywords: Learning using games, Academic achievement in science subjects, Scientific process skills, Solar system

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะความรู้ด้านวิทยาศาสตร์สามารถใช้ผลิตเครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ โดยผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างมาก ในขณะเดียวกันเทคโนโลยียังมีส่วนสำคัญที่จะทำให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge-based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน ที่สำคัญอย่างยิ่ง คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกัน ในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ เจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่น และมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (จงจิต แก้วพา, 2564) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ขึ้นเพื่อให้สถานศึกษา ครูผู้สอน ได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมที่เกิดจากการคิด การปฏิบัติ การศึกษาค้นคว้า ทดลอง และการฝึกฝนในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล โดยการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ให้ได้มาซึ่งความรู้ โดยการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ซึ่งก่อให้เกิดความองอาจทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา และแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ (นิภา ตรีแจ่มจันทร์,

2562) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความชำนาญ หรือความสามารถในการใช้ความคิด เพื่อค้นคว้าความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา เพราะเป็นการทำงานของสมอง การคิดมีทั้งการคิดพื้นฐาน เช่น ทักษะการสื่อความหมาย ได้แก่ การอ่าน การรับรู้ การจำ การจำแนก การพูด การเขียน นอกจากนี้ ยังมีทักษะการสังเกต การระบุ การจำแนก การเรียงลำดับ การเปรียบเทียบ การลงข้อสรุป และการใช้ตัวเลข (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์, 2545) จนเกิดความชำนาญและคล่องแคล่ว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความรอบคอบมีเหตุผล มีจิตวิทยาศาสตร์ และเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ได้ (วิทย์ วิศทเวทย์, 2547)

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่มากพอในการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีการสอนของครูยังใช้วิธีการที่เน้นเนื้อหามากกว่าที่จะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน นอกจากจะทำให้ผู้เรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ยังส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และคิดว่าวิทยาศาสตร์นั้นเป็นเรื่องยาก ผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นว่า การทดลอง การสืบเสาะหาความรู้ และกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติมีอิทธิพลต่อความชอบวิทยาศาสตร์ จึงถือว่าปัจจัยด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนั้นแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ การที่ผู้เรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะมีความพยายามที่จะทำงานให้สำเร็จ และเชื่อว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นสิ่งกระตุ้นหรือแรงผลักดันที่ทำให้ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้สำเร็จ (จุฑามาศ ทองเจียว และธัญญ์รัศม์ ชิดไธสง, 2561) อีกทั้งนักเรียนในระดับประถมศึกษา เป็นวัยที่เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ช่างซัก ช่างถาม เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบมีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การเล่นเกม เด็กเรียนรู้การเล่น เกม การเล่นถือเป็นกิจกรรมตามธรรมชาติของเด็กที่ทำให้เด็กมีความสุขสนุกสนานและเกิดการเรียนรู้ และด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) ทำให้โรงเรียนต้องปรับวิธีการเรียนการสอนโดยจัดการเรียนรู้ในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งจากการประเมินการเรียนระบบเรียนออนไลน์ พบว่า นักเรียนบางส่วนยังต้องปรับพื้นฐานด้านการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน เช่น ในด้านความสามารถทำให้ความรู้พื้นฐานและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงมีความแตกต่างกัน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (The 5 E's of Inquiry-Based Learning) จึงเป็นตัวเลือกหนึ่งในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ และขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561) และจากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เกมเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจ และเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับ ปรีศนา มัชฌิมา (2565) กล่าวว่า การสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วม และส่งเสริมแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีพื้นฐานมาจากแนวคิดที่ว่าเกมมีความสุขและ

กระตุ้นการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สามารถใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และการพัฒนาทักษะได้ในหลากหลายวิชา โดยเกมเหล่านี้มีหลายรูปแบบตั้งแต่ Board Game ไปจนถึง Digital Game ซึ่งนักวิจัยได้มีปรับเปลี่ยนรูปแบบเกมให้เท่าทันกับยุคสมัย และสอดคล้องเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ลงไปในเกม และจากการวิจัยของ กุลธิดา ชูเสน และกาญจนา ธนนพคุณ (2560) พบว่า การเรียนการสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉรา เปรมปรีดา (2558) พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

จากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เนื่องจากโรงเรียนบ้านลำมะโกรก เป็นโรงเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ โรงเรียนบ้านลำมะโกรก รับนโยบายของหลักสูตรแกนกลางมาปฏิบัติ โดยมุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งในรายวิชาวิทยาศาสตร์นั้นจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการทางด้านความคิด โดยการจัดการเรียนรู้แบบผ่านการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกม จะช่วยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกม ในการวิเคราะห์ แสวงหาความรู้ และจัดการองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา สร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม โรงเรียนบ้านลำมะโกรก อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 1 เพื่อพัฒนาศักยภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม
2. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม อยู่ในระดับมาก
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เป็นลักษณะวิจัยกึ่งทดลอง (Pre - Experimental Research) โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำนะโกรก อำเภอเมืองฯ จังหวัดกำแพงเพชร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำนะโกรก อำเภอเมืองฯ จังหวัดกำแพงเพชร ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 29 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ จำนวน 5 แผน 5 ชั่วโมง ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน ซึ่งได้นำเกมมาใช้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในขั้นสำรวจและค้นหาให้เหมาะสมกับเนื้อหา โดยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 6 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 3) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 4) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 5) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร และ 6) ทักษะการทดลอง หลังจากการจัดการเรียนรู้จะมีการทำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบประเมินความพึงพอใจ โดยมีรายละเอียดของเครื่องมือแต่ละชนิดดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

- 1) ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและหลักสูตรสถานศึกษา เรื่อง ระบบสุริยะ
- 2) ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างของรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษาผลการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566
- 3) ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษาจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ คู่มือครู คู่มือในการประเมินผล
- 4) ดำเนินการวิเคราะห์ตารางเนื้อหา สารการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดให้ครบทุกเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ
- 5) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ ที่ครอบคลุมเนื้อหา
- 6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว เรื่อง ระบบสุริยะ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน แล้วตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (Index of Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา อยู่ระหว่าง 0.67-1.00
- 7) ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือ การตรวจสอบวัดค่าความเชื่อมั่นที่คงที่ ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์แบบทดสอบที่ได้ค่าความเชื่อมั่นมีค่าตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป เพื่อให้ได้ข้อสอบ ที่มีมาตรฐานจำนวน 30 ข้อ โดยหาค่าความเชื่อโดยใช้วิธีของ Kuder - Richardson จากสูตร KR-20 ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.911
- 8) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพความเที่ยงตรงไปทดสอบผลการจัดการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 29 คน โรงเรียนบ้านลำมะโกรก นำมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบ Rating Scale ซึ่งแบ่งการประเมินเป็น 6 ทักษะ โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

- 1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 2) สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และความถูกต้อง โดยการนำแบบประเมินไปหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00
- 3) นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ เพื่อความสมบูรณ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จากนั้นเขียนข้อคำถามตามนิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างเกณฑ์การประเมิน 5 ขั้นตอน พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบระดับคุณภาพ (Rubric scoring) โดยมีระดับการให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- 4.50 – 5.00 หมายถึง มากที่สุด
- 3.50 – 4.49 หมายถึง มาก
- 2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง
- 1.50 – 2.49 หมายถึง น้อย
- 1.00 – 1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้

- คะแนนเฉลี่ย 3.51 - 4.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- คะแนนเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก
- คะแนนเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย
- คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 วิธีการดำเนินการทดลองมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย จากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัย เสนอผู้อำนวยการโรงเรียน บ้านล้ามะโกรก เพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน
2. ผู้วิจัยอธิบายและชี้แจงแผนการจัดการเรียนรู้ และทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย แล้วดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน
4. ผู้วิจัยดำเนินการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง ระบบสุริยะ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายบุคคล
5. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม โดยใช้สถิติพื้นฐานและสถิติทดสอบค่าที่ one sample t – test
2. วิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เกม ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 29 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกัน จำนวน 30 ข้อ และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t-test	Sig.
ก่อนเรียน	29	30	11.14	2.63	17.18	.000
หลังเรียน	29	30	22.79	3.65		

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนหลังเรียน ($\bar{X}$ = 22.79, S.D. = 3.65) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 11.14, S.D. = 2.63) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม จำนวน 6 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล 3) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 4) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 5) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 6) ทักษะการทดลอง ซึ่งจะ

ประเมินเป็นรายบุคคลหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ผลการศึกษามีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย	ลำดับที่
1. ทักษะการสังเกต	3.28	0.45	ปานกลาง	6
2. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	3.55	0.51	มาก	4
2.1 แหล่งข้อมูลที่น่าสนใจ				
2.2 การจัดกระทำข้อมูล				
2.3 การนำเสนอข้อมูล				
3. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	3.86	0.79	มาก	1
3.1 การอธิบาย				
3.2 การลงความเห็น				
4. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3.76	0.74	มาก	2
5. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	3.52	0.57	มาก	5
6. ทักษะการทดลอง	3.62	0.62	มาก	3
6.1 ความสามารถในการออกแบบ				
6.2 การบันทึกผล				
6.3 การแปลความหมายข้อมูล				
โดยภาพรวม	3.60	0.20	มาก	

จากตารางที่ 2 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้ง 6 ทักษะ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.60$, S.D. = 0.20) ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เมื่อพิจารณารายทักษะเรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย พบว่า ลำดับที่ 1 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.79) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 2 คือ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ($\bar{X} = 3.76$, S.D. = 0.74) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 3 คือ ทักษะการทดลอง ($\bar{X} = 3.62$, S.D. = 0.62) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 4 คือ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ($\bar{X} = 3.55$, S.D. = 0.51) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 5 คือ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ($\bar{X} = 3.52$, S.D. = 0.57) อยู่ในระดับมาก และลำดับสุดท้าย คือ ทักษะการสังเกต ($\bar{X} = 3.28$, S.D. = 0.45) อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำนะโกรก ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม โดยมีการประเมินทั้งหมด 10 รายการ มีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง ระบบสุริยะ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. การสอนมีความน่าสนใจ	2.72	0.59	มาก
2. การใช้ภาษาที่เหมาะสมและชัดเจน	2.62	0.56	มาก
3. วิธีการสอนเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน	2.66	0.61	มาก
4. เอกสารประกอบการเรียนการสอนเหมาะสม	2.69	0.54	มาก
5. มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอน	2.97	0.82	มาก
6. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน	2.86	0.88	มาก
7. นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	3.24	0.83	มาก
8. นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมไปตามลำดับขั้นตอน	2.90	0.86	มาก
9. เวลาที่ใช้ในการเรียนเหมาะสม	2.62	0.68	มาก
10. หลังจากศึกษาจบบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ	3.00	0.80	มาก
โดยภาพรวม	2.80	0.20	มาก

จากตารางที่ 3 ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.80$, $S.D. = 0.20$) ซึ่งตรงกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีความพึงพอใจสูงสุดในระดับมาก ($\bar{X} = 3.24$, $S.D. = 0.83$) หลังจากศึกษาจบบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ($\bar{X} = 3.00$ และ $S.D. = 0.80$) มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X} = 2.97$, $S.D. = 0.82$) นักเรียนปฏิบัติตามกิจกรรมไปตามลำดับขั้นตอน ($\bar{X} = 2.90$ และ $S.D. = 0.86$) นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน ($\bar{X} = 2.86$, $S.D. = 0.88$) การสอนมีความน่าสนใจ ($\bar{X} = 2.72$, $S.D. = 0.59$) เอกสารประกอบการเรียนการสอนเหมาะสม ($\bar{X} = 2.69$ และ $S.D. = 0.61$) วิธีการ

สอนเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.61) การใช้ภาษาที่เหมาะสมและชัดเจน ($\bar{X} = 2.62$, S.D. = 0.56) และเวลาที่ใช้ในการเรียนเหมาะสม ($\bar{X} = 2.62$, S.D. = 0.68) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม หลังเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนจะต้องแสวงหาหรือค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง เพื่อเพิ่มประสบการณ์ในการเรียนรู้ของตน และให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบ นักเรียนมีทักษะในการคิดการใช้เหตุผลการตัดสินใจ เพื่อการนำมาแก้ไขปัญหาที่อาจกำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต ทำให้นักเรียนรู้จักการสังเกตและตั้งคำถามกับสิ่งที่สนใจ แล้วทำการค้นหาคำตอบด้วยวิธีการที่เป็นระบบ (Kahn & O'Rourke, 2004; เบญจวรรณ พิพทาร์ต, 2553; ยุวพร ดวงศรี และบุญสม ทับสาย, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬาลักษณ์ สนเกื้อกุล และเมษา นวลศรี (2565) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม เรื่อง ระบบสุริยะ หลังสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งจากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.79) อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม มีกิจกรรมที่สร้างแรงจูงใจ ทำให้นักเรียนรู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ได้ฝึกคิด ค้นพบความจริงต่าง ๆ โดยการลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล นำข้อมูลที่ได้อภิปรายและลงความเห็นจากข้อมูล ช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2560) กล่าวว่า เกมช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูง ผู้เรียนได้ความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้จากการเล่น โดยการเห็นประจักษ์แจ้งด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้มีความหมาย และอยู่คงทน และทำนองเดียวกันกับงานวิจัยของ นิภา ตรีแจ่มจันทร์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนวัดบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม จำนวน 31 คน

พบว่า ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง ระบบสุริยะ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้สอนทำความเข้าใจและมีความเป็นกันเอง ผู้สอนกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดด้วยตนเอง พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก นักเรียนได้เขียนแสดงความคิดเห็นหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมอย่างให้จัดกิจกรรมแบบนี้อีก และน่าจะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องอื่น ๆ ด้วย เพราะนักเรียนได้ใช้ความคิดได้ ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อนทำให้เวลาเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากครูได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีการศึกษาข้อมูลมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีความสุขในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ นางนุช บริเอก (2565) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของมนุษย์และสัตว์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับเกม ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับเกม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุด ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ผู้สอนควรวางแผนในการจัดการเรียนรู้ จัดสถานการณ์หรือกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้อย่างมีหลักการ และเหตุผลขยายความคิดของตนเองได้อย่างกว้างขวาง สามารถวางแผนและกำหนดวิธีการค้นหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องรับฟังการบรรยายเพียงผู้เดียว

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้เกมไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนอย่างต่อเนื่อง โดยปรับใช้กับเนื้อหาในเรื่องอื่นก็ได้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้แก่ นักเรียนในการนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ขั้นสูงต่อไป
2. ควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อที่จะได้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรเสริมแรงทางบวกในการสอนทุกครั้ง เช่น คำชมเชย เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถได้อย่างเต็มที่และควรใส่ใจกับนักเรียนทุกคนให้มากขึ้น
3. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย
4. ควรส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะสังเกต และทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร เนื่องจากทักษะดังกล่าวยังมีผลคะแนนต่ำ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กุลธิดา ชูเสน และกาญจนา ธนพคุณ. (2560). **การใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง พฤติกรรมบางประการของสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาวิชาการการนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 17. 21 กรกฎาคม 2560. ศูนย์วัฒนธรรมภาคเหนือตอนล่างวังจันทน์ริเวอร์วิวมหาวิทยาลัยราชภัฏพิจิตรสงครามจังหวัดพิษณุโลก.
- จงจิต แก้วพา. (2564). **วิจัยในชั้นเรียน**, สืบค้นเมื่อ 16 ธันวาคม 2566. จาก. http://www.science2.cmru.ac.th/sciblog_v2/blfile/21_s271017161259.doc.
- จุฑามาศ ทองเจียว และธัญญ์รัศม์ ชิตไธสง. (2561). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด นครราชสีมา. **วารสารวิทยาลัยนครราชสีมา**, 12 (3), 1-12.
- จุฬาลักษณ์ สนเกื้อกุล และเมษา นวลศรี. (2565). **การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). **นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. นนทบุรี : พี บาลานซ์ดีไซด์แอนด์ปริ้นติ้ง.
- ทิตนา แหมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ ครั้งที่ 21). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงนุช บริเอก. (2565). **การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของมนุษย์และสัตว์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับเกม**. วิทยานิพนธ์, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นิภา ตรีแจ่มจันทร์. (2562). **การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เบญจวรรณ พิพิฑารต์. (2553). รูปแบบการสอนโดยใช้ Enquiry-Based Learning ในเรื่องกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประกอบวิชาชีพการพยาบาล. **วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข**, 25 (2), 116-129.
- ปรีศนา มัชฌิมา. (2565). การสอนแบบออนไลน์กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน. **วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา**, 34(123), 13-15.

- พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2545). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- วิทย์ วิศทเวทย์. (2547). **ปรัชญาทั่วไป**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุวพร ดวงศรี และบุญสม ทับสาย. (2561). การเรียนรู้แบบสืบเสาะ: กระบวนการเรียนรู้เพื่อปฏิรูปชั้นเรียน. **วารสารสังคมศาสตร์วิจัย**, 9(2), 371-382.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- อัจฉรา เปรมปรีดา. (2558). **ผลของการใช้เกมและการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ประกอบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสังคมพหุวัฒนธรรมที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติด้านพหุวัฒนธรรมเรื่องระบบร่างกายมนุษย์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.**
- Kahn, P. & O'Rourke, K. (2006). **Guide to curriculum design: Enquiry-based learning**. Manchester: University of Manchester.