

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

The Development of Scientific Process Skills in Grade 4 Students on the solar system
through the use of games



บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำนะโกรก ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม 2) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำนะโกรก หลังการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำนะโกรก ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม กลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำนะโกรก อำเภอเมือง จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 29 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินพึงพอใจของนักเรียน ในการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีการ t-test dependent และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม หลังสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมของ พบว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง ระบบสุริยะ พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก



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 Prathom 4 at Ban Lam Makrok School. Before and after class, organize learning through learning management using games. 2) To study the scientific process skills on the topic of the solar system of 4th grade students at Ban Lam Makrok School. After organizing learning through learning management using games. 3) To study the satisfaction of 4th grade students at Ban Lam Makrok School. towards learning management through learning management using games. sample group There were 29 students in Grade 4 at Ban Lam Makrok School, Mueang District, Kamphaeng Phet Province. The tools used consisted of Lesson plan on the solar system, science learning achievement Scientific process skills and student satisfaction assessments in analyzing achievement test data Using the t-test dependent method and analyzing the data using percentage, mean ($\bar{X}$), and standard deviation (S.D.).

The results of the research found that 1) Grade 4 students had good academic achievement in the science subject, Solar System, before and after organizing learning using games. The latter was higher than before the game-based learning intervention. Statistically significant at the.05 level. 2) Grade 4 students have scientific process skills. After organizing learning using games of It was found that the students had scientific processing skills. Overall, it is at a high level. 3) Grade 4 students who completed learning activities using games on the topic of the solar system were found to be at a high level of satisfaction.

Keywords : Learning management using games, Academic achievement in science subjects, scientific process skills, the solar system

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถใช้ผลิตเครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตของมนุษย์ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ โดยผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอย่างมาก แต่ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะทำให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิด เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge-based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน ที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกัน ในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการ เจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่น และมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (จงจิต แก้วพา, 2564) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษา ครูผู้สอน ได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความชำนาญ หรือความสามารถในการใช้ความคิด เพื่อค้นคว้าความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) ไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ (Psychomotor Skill/ Hand on Skill) เพราะเป็นการทำงานของสมอง การคิดมีทั้งการคิดพื้นฐาน เช่น ทักษะการสื่อความหมาย ได้แก่ การอ่าน การรับรู้ การจำ การจำถาวร การพูด การเขียน นอกจากนี้ ยังมีทักษะการสังเกต การระบุ การจำแนก การเรียงลำดับ การเปรียบเทียบ การลงข้อสรุป และการใช้ตัวเลข (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2545) จนเกิดความชำนาญและคล่องแคล่วทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยทำให้เกิดความรอบคอบมีเหตุผล มีจิตวิทยาศาสตร์ และเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ได้ เหมาะสมและเกิดประโยชน์ได้ (วิทย์ วิศทเวทย์, 2547)

ในการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาในปัจจุบัน พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู ยังเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่มากพอในการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีการสอนของครูยังใช้วิธีการที่เน้นเนื้อหามากกว่าที่จะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นแก่ตัวผู้เรียน นอกจากจะทำให้ผู้เรียน ขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้วยังส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และคิดว่าวิชาวิทยาศาสตร์นั้นเป็นเรื่องยากที่จะเข้าใจ ผู้เรียนส่วนใหญ่เห็นว่า การทดลอง การสืบเสาะหาความรู้ และกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติมีอิทธิพลต่อความชอบวิทยาศาสตร์มากที่สุด จึงถือว่าปัจจัยด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กล่าวคือ การที่ผู้เรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะมีความพยายามที่จะทำงานให้สำเร็จ และเชื่อว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นสิ่งกระตุ้นหรือ แรงผลักดันที่จะทำให้ประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้สำเร็จ (จุฑามาศ ทองเจียว และ ธัญญรัศม์ ชิดไธสง, 2561) อีกทั้งนักเรียนในช่วงอายุ 6-12 ปี เป็นวัยที่เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ช่างซัก ช่างถาม เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบมีกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การเล่นเกม เด็กเรียนรู้การเล่น เกม การเล่นเกมถือเป็นกิจกรรมตามธรรมชาติของเด็กที่ทำให้เด็กมีความสนุกสนานและเกิดการเรียนรู้ และด้วยสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID - 19) ในปัจจุบันทำให้หลายโรงเรียน ได้มีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ ซึ่งการเรียนออนไลน์มีนักเรียนบางส่วนยังต้องปรับพื้นฐานด้านการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และด้วยนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน เช่น ในด้านความคิด ความสามารถ ทำให้ความรู้พื้นฐานและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงมีความแตกต่างกันด้วย ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จึงเป็นตัวเลือกหนึ่งที่ใช้ในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ และขั้นที่ 5 ขั้น

ประเมิน (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2561) และจากการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เกม เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจ และเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับ **กฤษฏี เพ็ชรทวีพรเดช และคณะ (2550)** กล่าวว่า วิธีการสอนโดยใช้เกมเป็น กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนใช้เกมเป็นเครื่องมือประกอบการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความ สนุกสนาน น่าเรียน น่าสนใจ เป็นการส่งเสริมให้เกิดความรู้ และพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และจากการวิจัยของ **กุลธิดา ชูเสน และกาญจนา ธนนพคุณ (2558)** พบว่า การเรียน การสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ งานวิจัยของ **อัจฉรา เปรมปรีดา (2558)** พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลัง การ จัดการเรียนรู้โดยใช้เกมและการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ประกอบการเรียนการ สอนวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

ผู้วิจัยในเล่ม เห็นถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิด สร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เกม เนื่องจาก โรงเรียนบ้านลำมะโกรก เป็นโรงเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถ เรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ โรงเรียนบ้านลำมะโกรกรับนโยบายของหลักสูตร แกนกลางมาปฏิบัติ โดยมุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งในรายวิชาวิทยาศาสตร์นั้นจะช่วยให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาการทางด้านความคิดโดยการจัดการเรียนรู้แบบผ่านการจัดการเรียนรู้ โดยการใช้เกม จะช่วยให้ผู้เรียนสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ จากการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกมในการวิเคราะห์ แสวงหาความรู้และจัดการองค์ความรู้ด้วยตนเอง ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการแสวงหา ความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา สร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เกม โรงเรียนบ้านลำมะโกรก ตำบลสระแก้ว อำเภอเมืองกำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา เขต 1 **เพื่อยกศักยภาพของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพขึ้น**

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เกม
2. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เกม

3. เพื่อศึกษาพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้เกม
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมอยู่ในระดับมาก
3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมอยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นลักษณะวิจัยกึ่งทดลอง (Pre - Experimental Research) โดยมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก จำนวน 1 ห้อง โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน บ้านลำมะโกรก ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้อง จำนวน 29 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2 ชนิด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่
 - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน
 - 2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบ Rating Scale สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นรายบุคคลหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบเกมโดยครูเป็นผู้ประเมิน ซึ่งแบ่งการประเมินเป็น 6 ทักษะ

2.3 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเกม เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง ระบบสุริยะ โดยแบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 30 คะแนน เพื่อใช้ทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ

1) ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและหลักสูตรสถานศึกษาเรื่อง ระบบสุริยะ พุทธศักราช 2566 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2) ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร ศึกษาตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และโครงสร้างของรายวิชา วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศึกษาผลการเรียนรู้ช่วงชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3) ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีสร้างเครื่องมือวัดผลทางการศึกษาจากเอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ คู่มือครู คู่มือในการประเมินผล

4) ดำเนินการวิเคราะห์ตารางเนื้อหา สารการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดให้ครบทุกเนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

5) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร ที่ใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จัดทำเป็นแบบทดสอบ เพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามสัดส่วนจำนวนข้อ จำนวนฉบับละ 30 ข้อ

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยเพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) หลังจากนั้นนำแบบทดสอบ ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย ดังนี้

6.1 การเรียงตัวเลือกตามลำดับความยาว

6.2 การปรับการจัดเรียงประโยคคำถามให้เข้าใจได้ง่ายมากขึ้น

6.3 ปรับแบบทดสอบบางข้อให้มีความเป็นอัตนัย และจัดรูปแบบทุกข้อให้สวยงาม

6.4 ปรับข้อคำถามให้สอดคล้องกับระดับพฤติกรรมของบลูมตามที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์

7) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตามข้อมูลที่กล่าวแล้ว

ตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ (Index of Item Objective Congruence : IOC) และพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแบบทดสอบมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558) และหากมีข้อเสนอแนะที่นำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งแบบทดสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

8) ตรวจสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือ การตรวจสอบวัดค่าความ เชื่อมั่น ที่คงที่ ซึ่งผู้วิจัยใช้เกณฑ์แบบทดสอบที่ได้ค่าความเชื่อมั่นมีค่าตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป เพื่อให้ได้ข้อสอบ ที่มีมาตรฐานจำนวน 30 ข้อ โดยหาค่าความเชื่อโดยใช้วิธีของ Kuder - Richardson จากสูตร KR- 20 (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.911

9) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพความเที่ยงตรงไปทดสอบผลการจัดการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัด การเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 29 คน โรงเรียน บ้านล้ามะโกรก กลุ่มเป้าหมาย ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นำมาหาค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผู้วิจัยสลับข้อคำถามภายในเนื้อหาแต่ละเนื้อหา สรุปล้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะเพื่อใช้ในการวิจัยมีขั้นตอนการพัฒนา

2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เป็นแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบ Rating Scale สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งจะประเมินเป็นรายบุคคลหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยครูเป็นผู้ประเมิน ตามนิยามเชิงปฏิบัติการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จำนวน 8 ทักษะ แต่ผู้วิจัยเลือกนำมาใช้ 6 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการจำแนกประเภท 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา 5) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล และ 6) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล จากนั้นเขียนข้อคำถามตามนิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สร้างเกณฑ์ การประเมิน 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

โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยมีข้อปรับปรุงแก้ไขให้มีเกณฑ์การแปลความหมายการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตามข้อมูลที่กล่าวแล้ว เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความถูกต้องโดยการนำแบบประเมินไปหาค่าดัชนี ความสอดคล้องของ แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence: IOC) ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

4. นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อความสะดวกของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5. นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิจัยต่อไปสู่ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเกม

ซึ่งเป็นแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผ่านเกม วิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมายโดยกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้ (สินพันธุ์พินิจ, 2549: 155)

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

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 วิธีการดำเนินการทดลองมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย จากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัย เสนอผู้อำนวยการโรงเรียน บ้านลำมะโกรกเพื่อขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ คือ 1) การสร้างความสนใจ (Engagement) 2) การสำรวจและค้นคว้า (Exploration) 3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) การขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) การประเมิน (Evaluation) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาแผนละ 1 ชั่วโมง ได้ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

3. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทดสอบด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน

4. ผู้วิจัยดำเนินการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระบบสุริยะ โดยใช้แบบประเมิน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายบุคคล

5. ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเกม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือสำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. ตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence: IOC)
2. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้เรื่อง ระบบสุริยะ โดยใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
3. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยแบบประเมิน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
4. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านเกม ใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ โดยใช้ t-test dependent

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 29 คน ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องระบบสุริยะ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุด

เดียวกัน จำนวน 30 ข้อ และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งสองครั้งมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์เปรียบเทียบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม

กลุ่ม ตัวอย่าง	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 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เรื่องระบบสุริยะก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม 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 ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบเกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก หลังการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม จำนวน 6 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการสื่อความหมาย 3) ทักษะการลงความหมายข้อมูล 4) ทักษะการตั้งสมมติฐาน 5) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร 6) ทักษะการทดลอง ซึ่งจะประเมินเป็นรายบุคคลหลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาข้อมูลมีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 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 3.1 การอธิบาย 3.2 การลงความเห็น	3.86	0.79	มาก	1
4.ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3.76	0.74	มาก	2
5.ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร	3.52	0.57	มาก	5
6.ทักษะการทดลอง 6.1 ความสามารถในการออกแบบ 6.2 การบันทึกผล 6.3 การแปลความหมายข้อมูล	3.62	0.62	มาก	3
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 เมื่อพิจารณารายทักษะ เรียงตามลำดับจากมากไปหาน้อย 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 คือทักษะการทดลอง ($\bar{X} = 3.62$, 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 คือทักษะการสังเกต ($\bar{X} = 3.28$, S.D. = 0.45) อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจ/ความคิดเห็น

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำนะโกรก ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ประกอบด้วยความสามารถการทำโครงการ 6 ซึ่ง จะประเมินพัฒนาความสามารถระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยประเมินหลังการสอน รวมทั้งหมด 5 ครั้ง ผลการศึกษาข้อมูลมีรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
1. การสอนมีความน่าสนใจ	2.72	0.59	มาก
2. การใช้ภาษาที่เหมาะสมและชัดเจน	2.62	0.56	มาก

หัวข้อประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	แปลผล
3. วิธีสอนเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน	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. นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมไปตามลำดับขั้นตอน	2.90	0.86	มาก
9. เวลาที่ใช้ในการเรียนเหมาะสม	2.62	0.68	มาก
10. หลังจากศึกษาจบบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ	3.00	0.80	มาก

จากตาราง 3 โดยรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยดูในรายละเอียด พบว่า นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีความพึงพอใจสูงสุดในระดับมาก ($\bar{X} = 3.24$, $S.D = 0.83$) หลังจากศึกษาจบบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ($\bar{X} = 3.00$ และ $S.D = 0.80$) มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอน ($\bar{X} = 2.97$, $S.D = 0.82$) นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมไปตามลำดับขั้นตอน ($\bar{X} = 2.90$ 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 $S.D = 0.61$) วิธีสอนเหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน ($\bar{X} = 2.66$, $S.D = 0.61$) การใช้ภาษาที่เหมาะสมและชัดเจน ($\bar{X} = 2.62$, $S.D = 0.56$) และเวลาที่ใช้ในการเรียนเหมาะสม ($\bar{X} = 2.62$, $S.D = 0.68$)

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมสามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ หลังสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่พบ นักเรียนมีทักษะในการคิดการใช้เหตุผลการตัดสินใจ เพื่อการนำมาแก้ไขปัญหาที่อาจกำลังจะ

เกิดขึ้นในอนาคต ทำให้นักเรียนรู้จักการสังเกตและตั้งคำถามกับสิ่งที่สนใจ แล้วทำการค้นคว้าด้วยวิธีการที่เป็นระบบ (University of Reading, 2016; Kahn & O'Rourke, 2004; เบนญารณ พัทธาร์ท, 2553) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฬาลักษณ์ สนเกื้อกุล และ เมษา นวลสร (2565) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานก่อนและ หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม เรื่องระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการใช้เกม เรื่องระบบสุริยะ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05.

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งจากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 3.86$, S.D. = 0.79) และทักษะการสังเกต มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ($\bar{X} = 3.28$, S.D. = 0.45) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนยังรับการฝึกฝนหรือการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาก่อนหน้านี้ และทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรและทักษะการสังเกต ซึ่งสอดคล้องกับ นิภา ตรีแจ่มจันทร์ (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการทำโครงงานของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบโครงงานกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/3 โรงเรียนวัดบางหลวง อำเภอบางเลน จังหวัดนครปฐม จำนวน 31 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลา 20 ชั่วโมง แบบแผนการวิจัย One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัย พบว่า ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านลำมะโกรก กำแพงเพชร ที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม เรื่อง ระบบสุริยะ พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้สอนทำความเข้าใจและมีความเป็นกันเอง ผู้สอนกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดด้วยตนเอง พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุดทุกด้านเรียงจากมากไปน้อยได้ดังนี้ลำดับที่ 1 นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ลำดับที่ 2 หลังจากศึกษาจบบทเรียนแล้วผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ลำดับที่ 3 มีการใช้สื่อในการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลและลำดับที่ 4 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมไปตามลำดับขั้นตอน โดยภาพรวม อยู่ในระดับเห็นด้วยมากนักเรียนได้เขียนแสดงความ คิดเห็นหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้

เกมอยากให้ออกแบบนี้อีกและน่าจะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องอื่น ๆ ด้วย เพราะนักเรียนได้ใช้ความคิดได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับเพื่อนทำให้เวลาเรียนเกิดความสุขสนุกสนาน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากครูได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยมีการศึกษาข้อมูลมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีความสุขในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ นงนุช บริเอก (2565) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของมนุษย์และสัตว์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับเกมผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับ เกมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 อยู่ในระดับมากที่สุดและ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548) ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ผู้สอนควรวางแผนในการจัดการเรียนรู้จัดสถานการณ์หรือกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้อย่างมีหลักการและเหตุผลขยายความคิดของตนเองได้อย่างกว้างขวาง สามารถวางแผนและกำหนดวิธีการค้นคว้าความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องรับฟังการบรรยายของครูเพียงผู้เดียว

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้เกมไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนอย่างต่อเนื่องโดยปรับใช้กับเนื้อหาในเรื่องอื่นก็ได้เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานให้แก่ นักเรียนในการนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ขั้นสูงต่อไป
2. ควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเพื่อที่จะได้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูควรเสริมแรงทางบวกในการสอนทุกครั้ง เช่น คำชมเชย เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความสามารถได้อย่างเต็มที่และควรใส่ใจกับนักเรียนทุกคนให้มากขึ้น
3. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย
4. ควรส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากทักษะบางด้านยังมีผลคะแนนต่ำ โดยเฉพาะทักษะสังเกตและทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรโดยใช้วิธีการสอนแบบเกม

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จงจิต แก้วพา. (2564). วิจัยในชั้นเรียน, สืบค้นเมื่อ 16 ธันวาคม 2566. จาก.

http://www.science2.cmru.ac.th/sciblog_v2/blfile/21_s271017161259.doc

จุฬาลักษณ์ สนเกื้อกุล และเมษา นวลศรี. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องระบบสุริยะ ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เกม. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

ฉัตรลดา สัพโส, นิติธาร ชูทรัพย์, ถาดทอง ปานสุวัชร และ ปัญญา นานแพงหมื่น. (2561). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปา ร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชา การสอนวิทยาศาสตร์,บัณฑิตวิทยาลัย,มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561) นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นนทบุรี : พี บาลานซ์ดีไซด์แอนพริ้นติ้ง.

นงนุช บริเอก. (2565). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชีวิตของมนุษย์และสัตว์ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับเกม. วิทยานิพนธ์,บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

นิภา ตรีแจ่มจันทร์. (2562). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.

วิทย์ วิศทเวทย์. (2547). ปรัชญาทั่วไป. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน