

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน**
**DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT AND MODEL CONSTRUCTION IN SCIENCE
OF GRADE 6 STUDENTS THROUGH MODEL BASED LEARNING**

จุฑารัตน์ ประเสริฐพงษ์¹, และ ศรีสุดา พัฒจันทร์²

Jutharat Prasertphong¹, and Srisuda Patjan²

^{1,2} คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล

^{1,2} Faculty of Education, Vongchavalitkul University

e-mail : Jutarat1813@gmail.com

Received: July 31, 2024

Reviewed: August 28, 2024

Revised: August 30, 2024

Accepted: September 2, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 60 กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา และ 3) แบบประเมินผลงานของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองของวิลค็อกสันแบบ Wilcoxon Test for 2 Related Samples และแบบ Wilcoxon Signed Rank Test for One Sample

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลการเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, การสร้างแบบจำลอง, การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

Abstract

The objectives of this research were: 1) to compare the learning achievement and model construction in Science of Grade 6 students before and after implementing model-based learning, and 2) to compare the learning achievement and model construction in Science of Grade 6 students after implementing model-based learning against a criterion of 60%. The sample group consisted of 30 Grade 6 students, selected through cluster sampling. The research instruments included: 1) a lesson plan on the topic of Solar and Lunar Eclipses, 2) a learning achievement test on Solar and Lunar Eclipses, and 3) a student performance assessment form. Data were analyzed using mean, standard deviation, the Wilcoxon Test for 2 Related Samples, and the Wilcoxon Signed Rank Test for One Sample.

The research results were as follows:

1. The learning achievement and model construction in Science of Grade 6 students after implementing model-based learning were significantly higher than before at the .05 level.
2. The learning achievement and model construction in Science of Grade 6 students after implementing model-based learning were significantly higher than the 60% criterion at the .05 level.

Keywords: Learning Achievement, Model Construction, Model Based Learning

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และงานอาชีพต่าง ๆ ดังนั้นบทบาทสำคัญของการศึกษาที่จะต้องส่งเสริมให้เป็นการศึกษาอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, น. 23) เนื่องจากวิทยาศาสตร์จะเป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจสามารถอธิบาย หรือทำนายปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง และเกิดทักษะการคิดในการสร้างองค์ความรู้ (จิราภรณ์ กุลพิมล และ วาสนา กิรีจำเริญ, 2563, น. 3) ซึ่งสอดคล้องกับภารกิจ สุภัทรชัยวงศ์ และคณะ (2558, น. 97 - 124) ได้กล่าวว่า ความซับซ้อนของธรรมชาติและปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น การสังเกตโดยทั่วไปอาจจะทำให้เข้าใจยาก จึงต้องอาศัยแบบจำลองในการอธิบายการทดลองหรือการศึกษาสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เป็นสื่อทางการศึกษาเพื่ออธิบายสิ่งที่เป็นามธรรมให้นักเรียนสามารถมองเห็นและเข้าใจกระบวนการหรือปรากฏการณ์ดังกล่าว และโอกาสที่นักเรียนจะได้เป็นผู้สร้างแบบจำลองในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไม่มากนัก (ลฎาภา ลดาชาติ และลือชา ลดาชาติ, 2560, น.1 - 11) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ควรส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ตามสภาพจริง ฝึกให้นักเรียนได้เป็นผู้สร้างแบบจำลองด้วยตัวนักเรียนเอง

ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Gilbert and Justi (2016, อ้างถึงใน อีรดา ชาติวรรณ และคณะ 2562, น. 56) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (model-based learning) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติในการสร้างแบบจำลอง โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การเปรียบเทียบแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประเมินปรับปรุง หรือดัดแปลงแก้ไขแบบจำลอง เพื่อให้ได้แบบจำลองที่สมบูรณ์และถูกต้อง เพื่อนำไปใช้ในการอธิบายและทำนายสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ยากต่อการทำความเข้าใจ ทำให้มองเห็นจากนามธรรมให้เป็นรูปธรรม โดยใช้กรอบแนวคิดแบบจำลองและการสร้างแบบจำลองของ Gilbert and Justi (2016) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นการสร้างแบบจำลอง (Creation of a proto-model) 2. ขั้นการแสดงออกแบบจำลอง (Expression of the proto-model) 3. ขั้นการทดสอบแบบจำลอง (Test of the model) และ 4. ขั้นการประเมินแบบจำลอง (Evaluation of the model)

การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 4 สาระการเรียนรู้ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น.21) ทั้งนี้สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา มีเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุนอกชั้นบรรยากาศของโลก โดยศึกษาเกี่ยวกับวิวัฒนาการลักษณะทางกายภาพและการเคลื่อนที่ ซึ่งเนื้อหาสาระในเรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา เป็นเนื้อหาที่มีลักษณะที่เหมาะสมและส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ ทั้งการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุและผล การคิดเชิงจำแนก แยกแยะ หรือการเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่าง ๆ เพื่อนำความรู้ที่ได้มาอธิบายกระบวนการเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา และการวิเคราะห์องค์ประกอบต่าง ๆ หรือทำนายผลที่เกิดขึ้น

ผลการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนในระดับประเทศรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 39.34 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำ และเมื่อพิจารณาผลคะแนนของนักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่า สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ นักเรียนร้อยละ 55 ได้คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน จึงจำเป็นที่จะต้องเร่งพัฒนา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน, 2565) ซึ่งจากผลการทดสอบวัดความรู้ของนักเรียนระดับชาติบ่งบอกถึงคุณภาพของการจัดการศึกษาของโรงเรียนตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ทางโรงเรียนจะต้องมีเป้าหมายในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น ดังนั้นการเรียนในชั้นเรียนจะต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และให้ความสำคัญทั้งความรู้ควบคู่กับคุณธรรม เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนให้ก้าวทันต่อโลกในยุคโลกาภิวัตน์ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2565, น. 189 - 231)

จากสภาพปัญหาในชั้นเรียน การจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในช่วงที่ผ่านมายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ผู้วิจัย พบว่า การจัดการเรียนการสอนครูเป็นผู้บรรยายความรู้

โดยไม่ได้อธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เห็นเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน ความรู้ที่นักเรียนได้รับส่วนใหญ่เกิดจากการฟังและจดจำ ไม่ได้เกิดจากการเรียนรู้ หรือการลงมือปฏิบัติของนักเรียน ทำให้การคิดวิเคราะห์ และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียนถูกปิดกั้น ดังนั้นการจัดการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทดสอบคุณภาพการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 ที่มีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ จึงเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงผลที่ได้จากการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ยังไม่ประสบความสำเร็จ

ผลการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อใช้สำหรับอธิบายหลักการ แนวคิด ทฤษฎี กฎ และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติโดยเรียนรู้จากการสร้างสิ่งต่าง ๆ ที่เปรียบเสมือนตัวแทนของเหตุการณ์ แนวคิด ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นบนโลกที่ไม่สามารถสังเกตได้จากการเรียนรู้หรือวัดได้โดยตรง เช่น แผนภาพ สัญลักษณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ ถือได้ว่าแบบจำลองสามารถเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเข้าใจ ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพได้ชัดเจน สามารถทำการทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สิทธิโชค เอี่ยมบุญ, 2563, น. 161 - 170) นอกจากนี้สุรัสวดี ปะภิระเค (2561, น. 80) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน ช่วยพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และถ่ายโยงความรู้สูงขึ้น และมีแนวคิดวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อนมีจำนวนลดลง เกิดการพัฒนาวิธีการกระบวนการคิด สามารถจัดการและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบพัฒนาทักษะสำคัญในการค้นคว้า หาความรู้ และส่งเสริมองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นรูปธรรม โดยกระบวนการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอนที่ชัดเจน ส่งเสริมการพัฒนาคิดค้นเพื่อสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาในรูปแบบใหม่ เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐบาลได้อย่างชัดเจน

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อแก้ปัญหาพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนบ้านปะโคตะกอก (ประชาสามัคคี) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 60

วิธีการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง (The One-Group Pretest-Posttest Design) โดยมีกลุ่มตัวอย่างมาศึกษา 1 กลุ่ม และมีการวัดตัวแปรตามก่อนการใช้สิ่งทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง หลังจากนั้นใช้สิ่งทดลองแล้วทำการวัดตัวแปรตามอีกครั้งหนึ่ง ตามแนวคิดของ วรณี แกมเกตุ (2551, น. 141 - 142) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ประชากรและตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 เครือข่ายโรงเรียนปิงชน จำนวน 8 โรงเรียนประกอบด้วย โรงเรียนชุมชนชนวนวิทยา โรงเรียนบ้านเสลาประจักษ์ โรงเรียนบ้านเกาะมะนาว โรงเรียนจอมแก้ววิทยา โรงเรียนบ้านหนองตะไกร โรงเรียนบ้านห้วยทราย โรงเรียนหินตั้งพิทยากร และโรงเรียนบ้านปะโคตะกอก (ประชาสามัคคี) ซึ่งมีนักเรียนจำนวนทั้งสิ้น 152 คน

ตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนบ้านปะโคตะกอก (ประชาสามัคคี) อำเภอบำเหน็จณรงค์ จังหวัดชัยภูมิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 3 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling Random) เนื่องจากนักเรียนมีลักษณะคล้ายคลึงกัน

1.2 ตัวแปรที่ศึกษา

1.2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1. ขั้นการสร้างแบบจำลอง (Creation of a proto-model) 2. ขั้นการแสดงออกแบบจำลอง (Expression of the proto-model) 3. ขั้นการทดสอบแบบจำลอง (Test of the model) และ 4. ขั้นการประเมินแบบจำลอง (Evaluation of the model)

1.2.2 ตัวแปรตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.3 เครื่องมือ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคา จำนวน 1 แผน รวม 6 ชั่วโมง มีผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการเรียนรู้เฉลี่ยเท่ากับ 4.81 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.25 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่า IOC ของข้อสอบรายข้อระหว่าง 0.67-1.00 ค่าความยากง่ายของข้อสอบรายข้อระหว่าง 0.25-0.75 ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้ออยู่ระหว่าง 0.33-0.83 และมีค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.88 และ 3) แบบประเมินผลงานของนักเรียน จำแนกตามประเด็นการประเมิน 5 ประเด็น ดังนี้ (1) ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด (2) มีความถูกต้องสมบูรณ์ (3) มีความคิดสร้างสรรค์ (4) ความเป็นระเบียบ และ (5) เสร็จตามเวลาที่กำหนด โดยกำหนดเกณฑ์ระดับคุณภาพในการให้คะแนน เป็น 4 ระดับ คือ ดีมาก (4) ดี (3) พอใช้ (2) และ ปรับปรุง (1) โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

1.4 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการนำเสนอวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (M) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานของวิลค็อกสันแบบ Wilcoxon Test for 2 Related Samples เนื่องจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจากค่า Sig ของ Kolmogorov-Smirnova พบว่า ค่า Sig ก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.033 และค่า Sig หลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.014 และผลการตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจากค่า Sig ของ Kolmogorov-Smirnova พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่า

เท่ากับ 0.026 และค่า Sig หลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.000 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 60 ของวิลค็อกสันแบบ Wilcoxon Signed Rank Test for One Sample เนื่องจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจาก ค่า Sig ของ Kolmogorov-Smirnova พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.014 และผลการตรวจสอบ การแจกแจงของข้อมูลการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีการแจกแจงแบบปกติ โดยพิจารณาจากค่า Sig ของ Kolmogorov-Smirnova พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.000 ซึ่งน้อยกว่า .05

ผลการวิจัย

1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

นักเรียน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ความก้าวหน้า	
	คะแนน (40 คะแนน)	ร้อยละ	คะแนน (40 คะแนน)	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	15	37.50	30	75.00	15	37.50
2	14	35.00	25	62.50	11	27.50
3	11	27.50	25	62.50	14	35.00
4	12	30.00	29	72.50	17	42.50
5	24	60.00	22	55.00	-2	-5.00
6	20	50.00	25	62.50	5	12.50
7	11	27.50	25	62.50	14	35.00
8	24	60.00	35	87.50	11	27.50
9	19	47.50	29	72.50	10	25.00
10	10	25.00	28	70.00	18	45.00
11	26	65.00	28	70.00	2	5.00
12	13	32.50	20	50.00	7	17.50
13	22	55.00	32	80.00	10	25.00
14	11	27.50	28	70.00	17	42.50
15	23	57.50	30	75.00	7	17.50

นักเรียน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ความก้าวหน้า	
	คะแนน (40 คะแนน)	ร้อยละ	คะแนน (40 คะแนน)	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
16	19	47.50	28	70.00	9	22.50
17	10	25.00	29	72.50	19	42.50
18	20	50.00	23	57.50	3	47.50
19	16	40.00	33	82.50	17	7.50
20	18	45.00	30	75.00	12	42.50
21	20	50.00	32	80.00	12	30.00
22	22	55.00	33	82.50	11	30.00
23	17	42.50	28	70.00	11	27.50
24	22	55.00	20	50.00	-2	27.50
25	19	47.50	32	80.00	13	-5.00
26	20	50.00	36	90.00	16	32.50
27	23	57.50	28	70.00	5	40.00
28	22	55.00	30	75.00	8	12.50
29	23	57.50	32	80.00	9	20.00
30	20	50.00	31	77.50	11	22.50
<i>M</i>	18.20	45.50	28.53	71.33	10.33	25.83
<i>SD</i>	4.78		4.03		5.50	

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.53 คะแนนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 71.33 และก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.20 คะแนนจากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 45.50 เมื่อพิจารณาคะแนนความก้าวหน้า พบว่า นักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้าเท่ากับ 10.33 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25.83

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	คะแนนรวมเต็ม	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	30	40	18.20	4.78	-4.704*	.000
หลังเรียน	30	40	28.53	4.03		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

นักเรียน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ความก้าวหน้า	
	คะแนน (20 คะแนน)	ร้อยละ	คะแนน (20 คะแนน)	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	10.53	52.65	18.56	92.80	8.03	40.15
2	10.53	52.65	18.56	92.80	8.03	40.15
3	10.53	52.65	18.56	92.80	8.03	40.15
4	10.53	52.65	18.56	92.80	8.03	40.15
5	10.53	52.65	18.56	92.80	8.03	40.15
6	10.53	52.65	18.56	92.80	8.03	40.15
7	9.76	48.80	17.52	87.60	7.76	38.8
8	9.76	48.80	17.52	87.60	7.76	38.8
9	9.76	48.80	17.52	87.60	7.76	38.8
10	9.76	48.80	17.52	87.60	7.76	38.8
11	9.76	48.80	17.52	87.60	7.76	38.8
12	9.76	48.80	17.52	87.60	7.76	38.8
13	8.54	42.70	13.76	68.80	5.22	26.1
14	8.54	42.70	13.76	68.80	5.22	26.1
15	8.54	42.70	13.76	68.80	5.22	26.1
16	8.54	42.70	13.76	68.80	5.22	26.1
17	8.54	42.70	13.76	68.80	5.22	26.1
18	8.54	42.70	13.76	68.80	5.22	26.1
19	11.89	59.45	19.38	96.90	7.49	37.45
20	11.89	59.45	19.38	96.90	7.49	37.45
21	11.89	59.45	19.38	96.90	7.49	37.45
22	11.89	59.45	19.38	96.90	7.49	37.45

นักเรียน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		ความก้าวหน้า	
	คะแนน (20 คะแนน)	ร้อยละ	คะแนน (20 คะแนน)	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
23	11.89	59.45	19.38	96.90	7.49	37.45
24	11.89	59.45	19.38	96.90	7.49	37.45
25	10.10	50.50	17.84	89.20	7.74	38.7
26	10.10	50.50	17.84	89.20	7.74	38.7
27	10.10	50.50	17.84	89.20	7.74	38.7
28	10.10	50.50	17.84	89.20	7.74	38.7
29	10.10	50.50	17.84	89.20	7.74	38.7
30	10.10	50.50	17.84	89.20	7.74	38.7
<i>M</i>	10.16	50.82	17.41	87.05	7.25	36.24
<i>SD</i>	1.11		1.97		1.05	

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.41 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 87.05 และก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.16 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50.82 เมื่อพิจารณาคะแนนความก้าวหน้า พบว่า นักเรียนมีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ยเท่ากับ 7.25 คะแนน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 36.24

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

การสร้างแบบจำลอง	N	คะแนนรวมเต็ม	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
ก่อนเรียน	30	20	10.16	1.11	-4.804*	.000
หลังเรียน	30	20	17.41	1.97		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์
ร้อยละ 60

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 60

นักเรียน	หลังเรียน คะแนนเต็ม 40	ร้อยละของคะแนน หลังเรียน	การแปลผล
1	30	75.00	ผ่านเกณฑ์
2	25	62.50	ผ่านเกณฑ์
3	25	62.50	ผ่านเกณฑ์
4	29	72.50	ผ่านเกณฑ์
5	22	55.00	ผ่านเกณฑ์
6	25	62.50	ผ่านเกณฑ์
7	25	62.50	ผ่านเกณฑ์
8	35	87.50	ผ่านเกณฑ์
9	29	72.50	ผ่านเกณฑ์
10	28	70.00	ผ่านเกณฑ์
11	28	70.00	ผ่านเกณฑ์
12	20	50.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
13	32	80.00	ผ่านเกณฑ์
14	28	70.00	ผ่านเกณฑ์
15	30	75.00	ผ่านเกณฑ์
16	28	70.00	ผ่านเกณฑ์
17	29	75.50	ผ่านเกณฑ์
18	23	57.50	ไม่ผ่านเกณฑ์
19	33	82.50	ผ่านเกณฑ์
20	30	75.00	ผ่านเกณฑ์
21	32	80.00	ผ่านเกณฑ์
22	33	82.50	ผ่านเกณฑ์
23	28	70.00	ผ่านเกณฑ์

นักเรียน	หลังเรียน คะแนนเต็ม 40	ร้อยละของคะแนน หลังเรียน	การแปลผล
24	20	50.00	ไม่ผ่านเกณฑ์
25	32	80.00	ผ่านเกณฑ์
26	36	90.00	ผ่านเกณฑ์
27	28	70.00	ผ่านเกณฑ์
28	30	75.00	ผ่านเกณฑ์
29	32	80.00	ผ่านเกณฑ์
30	31	77.50	ผ่านเกณฑ์
<i>M</i>	28.35	71.33	ผ่านเกณฑ์ 27 คน คิดเป็นร้อยละ 90
<i>SD</i>	4.03		

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยคิดเป็นร้อยละ 71.33 เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคล พบว่า มีนักเรียนจำนวน 3 คนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 10 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจในด้านเนื้อหาเกมมิตและเกมมัว ทำให้นักเรียนทำแบบทดสอบเนื้อหาเกี่ยวกับเกมมิตและเกมมัวได้คะแนนน้อย และโดยธรรมชาติของนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	N	คะแนนตาม เกณฑ์	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
หลังเรียน	30	24	28.53	4.03	4.179*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบคะแนนการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 60

นักเรียน	หลังเรียน คะแนนเต็ม 20	ร้อยละของคะแนน หลังเรียน	การแปลผล
1	18.56	92.80	ผ่านเกณฑ์
2	18.56	92.80	ผ่านเกณฑ์
3	18.56	92.80	ผ่านเกณฑ์
4	18.56	92.80	ผ่านเกณฑ์
5	18.56	92.80	ผ่านเกณฑ์
6	18.56	92.80	ผ่านเกณฑ์
7	17.52	87.60	ผ่านเกณฑ์
8	17.52	87.60	ผ่านเกณฑ์
9	17.52	87.60	ผ่านเกณฑ์
10	17.52	87.60	ผ่านเกณฑ์
11	17.52	87.60	ผ่านเกณฑ์
12	17.52	87.60	ผ่านเกณฑ์
13	13.76	68.80	ผ่านเกณฑ์
14	13.76	68.80	ผ่านเกณฑ์
15	13.76	68.80	ผ่านเกณฑ์
16	13.76	68.80	ผ่านเกณฑ์
17	13.76	68.80	ผ่านเกณฑ์
18	13.76	68.80	ผ่านเกณฑ์
19	19.38	96.90	ผ่านเกณฑ์
20	19.38	96.90	ผ่านเกณฑ์
21	19.38	96.90	ผ่านเกณฑ์
22	19.38	96.90	ผ่านเกณฑ์
23	19.38	96.90	ผ่านเกณฑ์
24	19.38	96.90	ผ่านเกณฑ์
25	17.84	89.20	ผ่านเกณฑ์
26	17.84	89.20	ผ่านเกณฑ์
27	17.84	89.20	ผ่านเกณฑ์

นักเรียน	หลังเรียน คะแนนเต็ม 20	ร้อยละของคะแนน หลังเรียน	การแปลผล
28	17.84	89.20	ผ่านเกณฑ์
29	17.84	89.20	ผ่านเกณฑ์
30	17.84	89.20	ผ่านเกณฑ์
<i>M</i>	17.41	87.05	ผ่านเกณฑ์ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 100
<i>SD</i>	1.97		

จากตารางที่ 7 พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 60 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยคิดเป็นร้อยละ 87.05

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 60

การสร้าง แบบจำลอง	N	คะแนนตาม เกณฑ์	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
หลังเรียน	30	12	17.41	1.97	4.804*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ทั้งนี้ข้อมูลเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่าผลการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยนำมาใช้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองของนักเรียนสูงขึ้น โดยระหว่างการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนให้ความสนใจต่อการเรียน เกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียน และนักเรียนมีความเข้าใจต่อเนื้อหาเรื่องการเกิดสุริยุปราคา และจันทรุปราคาจากการให้ความรู้ของผู้วิจัยและการลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้นจึงทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

สูงกว่าก่อนใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด Zu Belzenet al. (2019, อ้างอิงใน อนุพงศ์ ไพธพร และคณะ 2565, น. 350) ที่กล่าวว่า แบบจำลองเป็นตัวช่วยในการอธิบายสิ่งที่ต้องการศึกษา ให้เข้าใจง่ายขึ้น แบบจำลองจึงมีความสำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการเปิดโอกาสให้นักเรียน เป็นผู้สร้างแบบจำลองและการปฏิบัติเหมือนกับกระบวนการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้อธิบาย และ ทำนายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ แบบจำลองเป็นสมมติฐานเพื่อนำไปสู่ข้อค้นพบ หรือคำอธิบาย วิทยาศาสตร์ใหม่ ๆ เกิดการพัฒนาองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ โดยสอดคล้องกับแนวคิด Xiang and Passmore (2015, อ้างอิงใน ศักรินทร์ อะจิมา, 2563, น. 33) ที่กล่าวว่า การสร้างแบบจำลองถือเป็นส่วนหนึ่งในการ ทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานช่วยให้นักเรียนใช้และพัฒนา แบบจำลองที่เป็นตัวแทนในการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และส่งเสริมความเข้าใจที่ชัดเจนให้กับ ผู้เรียน และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของจุฑารัตน์ ปัจฉัยโค และคณะ (2566) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานเรื่อง วัสดุและสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของปริญนันต์ นวลจันทร์ (2563) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลอง เป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้ข้อมูลเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่า ผลการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ จากการลงมือปฏิบัติจริง ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ในการสร้างแบบจำลอง ดังนั้นจึงทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 ตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ รวมทั้งการลงมือสร้างแบบจำลองทำให้นักเรียนสนุก ตื่นเต้น มีส่วนร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้น เรียน เกิดความคิดสร้างสรรค์ และสามารถประเมินผลงานของตนเองได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธัญญลักษณ์ สวัสดิ์ และคณะ (2566) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการสร้าง แบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชา สมาย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปริญนันต์ นวลจันทร์ (2563) ได้ทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถ ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่า

เกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Baek et al. (2010, pp. 19 - 51) ได้ศึกษาเรื่อง รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ MCIS (Model centered instruction sequence) ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 64 ของนักเรียนทั้งหมด 2) นักเรียนสามารถวาดภาพแบบจำลองที่อธิบายการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่ไม่สามารถมองเห็นได้ซึ่งเป็นการแสดงการอธิบายลักษณะที่สำคัญด้วยแบบจำลอง และ 3) นักเรียนสามารถอธิบายแบบจำลอง และจากการเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์นักเรียนจำนวน 12 คน พบว่านักเรียนมีความคิดเห็นว่าแบบจำลองสามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ได้และคำนึงถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาประเมินแบบจำลอง

ข้อเสนอแนะ

5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลการวิจัยครั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานถือเป็นกระบวนการที่เน้นการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติในการสร้างแบบจำลอง โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การเปรียบเทียบแบบจำลองที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ประเมินปรับปรุง หรือดัดแปลงแก้ไขแบบจำลองเพื่อให้ได้แบบจำลองที่สมบูรณ์และถูกต้อง เพื่อนำไปใช้ในการอธิบายและทำนายสถานการณ์ต่าง ๆ รวมถึงปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ยากต่อการทำความเข้าใจ ทำให้มองเห็นจากนามธรรมให้เป็นรูปธรรม ซึ่งถือว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในเนื้อหาอื่น ๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน และครูผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบไปใช้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียนที่ประสบปัญหาดังกล่าว

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาเกี่ยวกับแก๊มมีด แก๊มมีดนักเรียนคะแนนอยู่ในระดับต่ำ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แก๊มมีดแก๊มมีดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

5.2.2 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นและคะแนนการประเมินผลงานของนักเรียนรายด้าน พบว่า ด้านความคิดสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐาน

5.2.3 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเกิดสุริยุปราคาและจันทรุปราคาสูงขึ้น ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการสร้างแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)**. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จิราภรณ์ กุลพิมล และวาสนา กิรติจำเริญ. (2563). การเปรียบเทียบมโนคติ เรื่อง ของแข็ง ของเหลว แก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. **วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**, 35(2), 50-65.
- จุฑารัตน์ ปัจจัยโค, จุฑารัตน์ ธรรมประทีป, และดวงเดือน สุวรรณจินดา. (2566). การพัฒนาความสามารถในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบจำลองเป็นฐานเรื่อง วัสดุและสสารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. **วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ**, 23(2), 13-26.
- ธัญญลักษณ์ สวัสดิ์, ชุตินา วัฒนะศิริ, และสุพจน์ เกิดสุวรรณ. (2566). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์และความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนราชประชาสมาสัย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน. **วารสารการวัดผลการศึกษา สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา**, 40(108), 98-111.
- ธีรดา ชาติวรรณ, อดิยา บงกชเพชร, และอนุสรณ์ วรสิงห์. (2562). การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พันธะโคเวเลนต์. **วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม**, 13(1), 266-281.
- ปริญญนันต์ นวลจันทร์. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- ภรทิพย์ สุภัทรชัยวงศ์, ชาตรี ฝ้ายคำตา, และพจนารถ สุวรรณจุ. (2558). การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเพื่อพัฒนาแบบจำลองทางความคิดเรื่อง โครงสร้างอะตอมและความเข้าใจธรรมชาติ ของแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. **วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้**, 1(1), 97-124.
- ลฎาภา ลดาชาติ และลือชา ลดาชาติ. (2560). การสร้างแผนภาพความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน. **ศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**, 1(1), 6-16
- วรรณิ แกมเกตุ. (2551). **วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์** (พิมพ์ครั้งที่ 2). โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศักรินทร์ อะจิมา. (2563). ผลการจัดการเรียนการสอนชีววิทยาโดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ องค์การมหาชน. (2565). ระบบประกาศและรายงานผลประกาศผลโอเน็ต. <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/280>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ. (2565). **รายงานการศึกษาไทย พ.ศ. 2565**. โรงพิมพ์บริษัท พรักหวานกราฟฟิค จำกัด.

สิทธิโชค เอี่ยมบุญ. (2563). **การศึกษาความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยบูรพา.

สุรัสวดี ปะภิระเค. (2561). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

อนุพงศ์ ไพธศรี, ชาตรี ฝ่ายคำตา, เอกรัตน์ ทานาค, พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, และเอกภูมิ จันทระขันตี. (2565). **การสร้างและใช้แบบจำลองในห้องเรียนวิทยาศาสตร์**. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**, 24(1), 349-358.

Baek, H., Schwarz, C., Chen, J., Hokayem, H., & Zhan, L. (2010). Engaging Elementary Students in Scientific Modeling: The MoDeLS Fifth-Grade Approach and Findings. In: Khine, M., Saleh, I. (eds), **Models and Modeling. Models and Modeling in Science Education**, vol 6. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0449-7_9

Gilbert, J. K., & Justi, R. (2016). Modelling-based Teaching in Science Education. In: J. K. Gilbert (Eds), **Models and Modeling in Science Education**, vol 9. Springer, Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-29039-3>