

แบบประเมินบทความวิจัย
การประชุมวิชาการระดับชาติ “การศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครั้งที่ 3” ประจำปี 2562
วันศุกร์ที่ 31 พฤษภาคม 2562

ณ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา กรุงเทพมหานคร

1. ชื่อบทความ : การพัฒนาหลักสูตรการเรียนรู้ออนไลน์สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เพื่อส่งเสริม
การคิดเชิงวิพากษ์และทักษะการสื่อสาร รศ.ดร. รามเกียรติ์ และ ทีมวิทยากร

2. หัวข้อการประเมินบทความ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ
	ผ่าน/แก้ไข	ไม่ผ่าน	
1. บทคัดย่อภาษาไทย	✓		- วัตถุประสงค์ 2 ประการ เพื่อศึกษาผลประสิทธิ
2. Abstract	✓		- ทด กลยุทธ์ต่าง และ สกิลที่ 96 อภิปรายข้อ
3. บทนำ	✓		
4. วัตถุประสงค์การวิจัย	✓		- ประเมินผล 40
5. สมมติฐานการวิจัย (ถ้ามี)	✓		
6. วิธีดำเนินการวิจัย	✓		- ขาดการวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่าง + วิธีการสุ่มตัวอย่าง - ตารางแสดงข้อมูลที่ควรแสดงไว้ (เช่น ผลการวิจัย)
7. ผลการวิจัย	✓		- ผลการวิจัย X 100% ที่ 12/96 ร้อย
8. สรุปผลการวิจัย	✓		
9. อภิปรายผล	✓		
10. ข้อเสนอแนะ	✓		
11. เอกสารอ้างอิง	✓		
12. องค์ความรู้ใหม่และคุณค่าทางวิชาการ	✓		
13. ความถูกต้องตามรูปแบบ (Template)	✓		

ผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิ

- ☐ 1) บทความผ่านเกณฑ์โดยไม่ต้องแก้ไข
☒ 2) บทความผ่านเกณฑ์ และแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
☐ 3) บทความไม่ผ่านเกณฑ์

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน
เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏ
ของดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อ ~~ใช้และ~~ ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน โดยมีจุดประสงค์ย่อย ดังนี้ 2.1) เพื่อเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ และ 2.2) เพื่อเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

รศ.ก.อ.ศิริศุภ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ และแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

รศ.ก.อ.ศิริศุภ

ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 76.88/78.47 2) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน พบว่า 2.1) การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2.2) การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้ สืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์

*นิสิตปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

**อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES USING INQUIRY
APPROACH WITH MODEL-BASED LEARNING TO PROMOTE SCIENCE
REASONING ABILITY IN LEARNING THE TOPIC OF
SOLAR SYSTEM AND THE APPEARANCE OF THE MOON FOR
PHATOMSUKSA 4 STUDENT

ABSTRACT

The aims of research were 1) to develop and test the efficiency of the learning activities using inquiry approach with model-based learning to promote science reasoning ability in learning the topic of solar system and the appearance of the moon for phatomsuksa 4 student with criteria at 75/75 and 2) to use and study the effects of implementation of the learning activities using inquiry approach with model-based learning to enhance science reasoning ability on solar system and the appearance of the moon topic for phatomsuksa 4 student on: 2.1) the comparison phatomsuksa 4 student science reasoning ability before and after implementation of the learning activities using inquiry approach with model-based learning on solar system and the appearance of the moon topic and 2.2) the comparison phatomsuksa 4 student science reasoning ability after implementation of the learning activities using inquiry approach with model-based learning on solar system and the appearance of the moon topic with 75 percent as criteria.

The research tools consisted of the lesson plan of the learning activities using inquiry approach with model-based learning on solar system and the appearance of the moon topic and the test science reasoning ability.

The results revealed that: 1) the learning activities using inquiry approach with model-based learning to promote science reasoning ability in learning the topic of solar system and the appearance of the moon for phatomsuksa 4 student had the appropriateness at the highest level and the efficiency of 76.88/78.47, 2) after implementation of the learning activities using inquiry approach with model-based learning to enhance science reasoning ability on solar system and the appearance of the moon topic for phatomsuksa 4 student, 2.1) the phatomsuksa 4 student science reasoning ability after learning with the learning activities were higher than the before one at .05 level of statistical significance, and 2.2) the phatomsuksa 4 student science reasoning ability after learning with

the learning activities and were higher than the determined criteria of 75 percent at .05 level of statistical significance.

Keywords: Learning Activities, Inquiry approach with Model-based learning, Science reasoning ability, Solar system and the appearance of the moon

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เน้นการพัฒนาบุคคลให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ เพราะ ต้องเตรียมคนไปเผชิญการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง พลิกผันและคาดไม่ถึง คนยุคใหม่จึงต้องมี ทักษะสูงในการเรียนรู้ และปรับตัวทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 ที่คนทุกคนต้องเรียนรู้ตั้งแต่ชั้น อนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัย และตลอดชีวิต คือ 3R x 7C เป็นการสร้างความรู้เกี่ยวกับด้านสาระ วิชาหลักทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีทักษะชีวิต และอาชีพและทักษะที่มีความสำคัญมาก คือ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skill) (วิจารณ์ พานิช, 2555) นอกจากนี้ การรู้หนังสือ (Literacy) การรู้ตัวเลข (Numeracy) การมีความสามารถในการให้เหตุผล (Reasoning ability) ยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ และส่งเสริมความสำเร็จ โดยเฉพาะการให้เหตุผลเป็นหนึ่งในความสามารถที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ซึ่งจะช่วยส่งเสริมความสำเร็จแก่ผู้เรียน เพราะความสามารถในการให้เหตุผลนั้น เปรียบเสมือนความสามารถในการเดินจากจุด ก ที่เป็นปัญหาไปยังจุด ข ที่เป็นคำตอบของปัญหาอย่างมีเหตุผล มีทิศทางมากกว่าการสุ่มเดาอย่างไรทิศทาง (วิชัย เสวกงาม, 2557) จะทำให้มีหลักการคิดที่อยู่บนพื้นฐานที่นำไปสู่การตัดสินใจอย่างถูกต้อง การสอนให้นักเรียนเกิดความสามารถในการให้เหตุผลจึงเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การให้เหตุผล ซึ่งเป็นทักษะการคิดขั้นสูง และการให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งที่เรานำมาใช้ใน การแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิตประจำวันตลอดจนการทำงาน

การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Reasoning) เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Kuhn, 1993) เป็นการคิดอย่างมี เหตุผลเพื่อสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ๆ โดยจุดเน้นหลักของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์คือการแสดงความเชื่อมโยงกัน ระหว่างข้อสรุปและหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อสรุปนั้น (Osborn et al., 2004) ซึ่งในการจัดกิจกรรมของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอน ครูจะต้องให้โอกาสนักเรียน ได้มีการแสดงความคิดเห็นและอภิปรายเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้นักเรียน มีความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การเป็น บุคคลที่รู้วิทยาศาสตร์ ดังนั้นการให้เหตุผล เชิงวิทยาศาสตร์จึงเป็นพื้นฐานทางความคิดที่สำคัญต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ของครู และการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อนำไปสู่พลเมือง ที่มีคุณภาพมีศักยภาพและมีความสามารถในการแข่งขันได้ในทางการค้าและเศรษฐกิจในระดับนานาชาติ

ถึงแม้ประเทศไทยจะมีการปฏิรูปการศึกษามาเป็นเวลานานแล้ว แต่ผลที่ได้รับยังไม่เป็นที่น่าพอใจจากการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ระดับนานาชาติ (TIMSS) เป็นโครงการที่ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ระดับชั้น ม.2 และ ป.4 พบว่า ผลการประเมินวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ป.4 ของประเทศไทย เมื่อปี 2011 มีคะแนนเฉลี่ยการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้านพฤติกรรมการเรียนรู้ การใช้เหตุผล คือ 463 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย 472 นอกจากนี้ยังพบคะแนนเฉลี่ย วิชา โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ คือ 460 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย 472 และ (สสวท., 2554 : หน้า 17-19) จากสภาพปัญหาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ ยังไม่

ตอบสนองต่อการพัฒนาความสามารถของเด็กไทยในอนาคต ในการใช้ความรู้วิทยาศาสตร์เพื่อ การดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ ดังนั้น การจัดกระบวนการเรียนรู้ควรเน้นให้นักเรียน ได้ฝึกการใช้การคิดเพื่อเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ ระหว่างสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นโดยใช้หลัก ฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า สืบหา ตรวจสอบ หรือทำการทดลองเพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยตนเอง จึงเป็นปัจจัย สำคัญที่ช่วยพัฒนา ความสามารถในการคิดเพื่อให้เหตุผลเชิง วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยมุ่งเน้นให้ นักเรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด (กรมวิชาการ, 2546) ซึ่ง สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีการสร้างสร้งองค์ความรู้ที่เชื่อว่าผู้เรียนเรียนรู้ จากประสบการณ์เดิมเชื่อมโยงกับ ความรู้ใหม่ แล้วสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Novak, 1998 อ้าง โดย กิ่งฟ้า สินธุวงศ์, 2550)

แนวทางหนึ่งที่จะทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าว คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหา ความรู้ เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดค้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการ สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใน การค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเองโดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎี สรรคนิยม (Constructivism) (Lawson, 1995: 424) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปในลักษณะ ของวัฏจักร (Cycle) ในการเรียนการสอนแต่ละครั้งหรือแต่ละแนวคิดจะเริ่มต้นจากขั้นการนำเข้าสู่บทเรียนและ จบลง โดยการประเมินผล ผลที่ได้จะถูกนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนการสอนครั้งต่อไป นอกจากนี้การนำ แบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อ ให้เกิดประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน ไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) (กรมวิชาการ, 2544) นอกจากนี้การ จัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เป็นรูปแบบการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาให้มีความรู้ความ เข้าใจในเนื้อหา (Justi and Gilbert, 2002) ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานเป็นกระบวนการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างแบบจำลองอธิบายปรากฏการณ์ ฝึกสร้างหรือปรับปรุงแบบจำลองเพื่อ ให้ นักเรียนฝึกปฏิบัติหรือคิดอย่างนักวิทยาศาสตร์ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดหาแบบจำลองมา อธิบาย สิ่งต่างๆ ถ้าอธิบายไม่ได้ให้หาหรือสร้างแบบจำลองใหม่มาอธิบาย (Gilbert et al, 2000)

จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะทำวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ เพื่อส่งเสริมการให้ เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขึ้น ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าจะเป็น แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมาก ยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็น ฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อใช้ผลสัมฤทธิ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์

2.2 เพื่อเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะจักรวาลและการปรากฏของดวงจันทร์ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

สมมติฐานการวิจัย

1. การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

วิธีดำเนินการวิจัย

วิจัยครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน
2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

1.1 ศึกษาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) เกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และการนำไปใช้

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน โดยผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานจากนักการศึกษาหลายท่าน ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ และสำรวจแนวคิด 2) ขั้นค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อสร้างแบบจำลอง 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปแบบจำลอง 4) ขั้นขยายความรู้และอธิบายปรากฏการณ์จากแบบจำลอง และ 5) ขั้นประเมินและปรับปรุงแก้ไขแบบจำลอง

1.3 สร้างกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

4 ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 4 กิจกรรม คือ 1) สืบเสาะหาความรู้จากแบบจำลองระบบสุริยะ 2) สืบเสาะหาความรู้จากแบบจำลองดาวเคราะห์และดาวเคราะห์แคระ 3) สืบเสาะหาความรู้จากแบบจำลองการปรากฏรูปร่างของดวงจันทร์ และ 4) สืบเสาะหาความรู้จากแบบจำลองแบบรูปเส้นทางการขึ้น-ตกของดวงจันทร์

1.4 ดำเนินการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน จำนวน 8 แผน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใช้เวลาในการเรียน จำนวน 12 ชั่วโมง

1.5 นำร่างกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานพร้อมแบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบของการจัดกิจกรรม เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในองค์ประกอบด้านต่างๆ ของการจัดกิจกรรมและแผนการจัดกิจกรรม

1.6 นำผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 ถือว่าเป็นกิจกรรมที่มีความเหมาะสม

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

1.7.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 3 คน โดยใช้ นักเรียนในระดับการเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในด้านภาษา เนื้อหาและเวลา

1.7.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 คน โดยใช้ นักเรียนในระดับการเรียน เก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละ 3 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานตามเกณฑ์ 75/75 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.69/75.46

1.7.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้อง 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ตามเกณฑ์ 75/75 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.88/78.47

1.8 จัดพิมพ์กิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการกิจกรรมเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ฉบับสมบูรณ์

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

2.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับหลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินความเหมาะสม

2.1.2 กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อที่ต้องการประเมิน ดังนี้ 1) ด้านชื่อกิจกรรม 1.1) ชื่อกิจกรรมมีความน่าสนใจ 1.2) ชื่อกิจกรรมเข้าใจง่าย 2) ด้านจุดประสงค์ของกิจกรรม 2.1) จุดประสงค์มีความเหมาะสมกับกิจกรรม 2.2) จุดประสงค์ส่งเสริมให้เกิดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และ 3) ด้านขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ 3.1) ขั้นสร้างความสนใจ และสำรวจแนวคิด 3.2) ขั้นค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

เพื่อสร้างแบบจำลอง 3.3) ขั้นตอนิบายและลงข้อสรุปแบบจำลอง 3.4) ขันขยายความรู้และอธิบายปรากฏการณ์จากแบบจำลอง และ 3.5) ขันประเมินและปรับปรุงแก้ไขแบบจำลอง

2.1.3 สร้างแบบประเมินเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) และปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมิน เพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ

2.1.4 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษา และความถูกต้องตามเนื้อหา นำมาปรับปรุงแก้ไข

2.1.5 นำแบบประเมินที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน นำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

2.2 แบบประเมินความเหมาะสมแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแบบประเมินความเหมาะสมแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.2 กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อที่ต้องการประเมิน ดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) ตัวชี้วัด 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) สารสำคัญ 5) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อการเรียนรู้ 7) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

2.2.3 สร้างแบบประเมินเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) และปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมิน เพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ

2.2.4 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษา และความถูกต้องตามเนื้อหา นำมาปรับปรุงแก้ไขด้านภาษา และความถูกต้องของเนื้อหา

2.2.5 นำแบบประเมินที่แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนกิจกรรมการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ส่งกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน แบบประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน และแบบประเมินความเหมาะสมแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ให้ผู้เชี่ยวชาญ

1.2 นำแบบประเมินความเหมาะสมกิจกรรมการเรียนรู้และแผนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน นำคำตอบมาหาค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

K. Sittapornchai whis ? ครรชิต

2. การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

2.1 การทำแบบรายงานการสำรวจตรวจสอบระหว่างเรียนเพื่อหาค่าประสิทธิภาพกระบวนการการเรียนรู้ (E_1) และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)

2.2 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรม มาคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพ จากสูตร E_1/E_2

การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

1.1 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบระดับความเหมาะสมของกิจกรรม โดยกำหนดความหมายของระดับความเหมาะสม

1.2 หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ในแต่ละรายการแล้วแปลความหมายของค่าเฉลี่ยให้เป็นระดับความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์จากการคำนวณอันตรภาคชั้น

1.3 พิจารณาระดับความเหมาะสมของกิจกรรม โดยต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 ถือว่าเป็นกิจกรรมที่มีความเหมาะสม

2. นำผลการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 75/75 โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากสูตร E_1/E_2

ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้

2.1 เพื่อเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์

2.2 เพื่อเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์

2. แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

1. แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อสอบ 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 ให้ตอบคำถามของสถานการณ์โดยตอบอย่างสั้น และตอนที่ 2 ให้อธิบายเหตุผลของคำตอบส่วนที่ 1 โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ จากกรอบแนวคิดการวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของ Lawson (2009) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัย และบทความวิชาการเกี่ยวกับความหมาย องค์ประกอบ และการวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

1.2 ศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์

1.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยโจทย์เป็นสถานการณ์ที่มีลักษณะเป็นข้อความ ตารางข้อมูล แผนภูมิ ภาพ หรือแผนภาพ รวม 5 สถานการณ์ 20 ข้อ โดยแบ่งเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ให้เขียนตอบคำถามของสถานการณ์โดยตอบอย่างสั้น และตอนที่ 2 ให้อธิบายเหตุผลของคำตอบส่วนที่ 1

1.4 นำแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำ

1.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม และนิยามเชิงปฏิบัติการของความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ รวมถึงให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความถูกต้องของข้อคำถาม และความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และนำคะแนนที่ได้จากการลงความเห็นไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร IOC และคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่าได้แบบทดสอบวัดวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00 จำนวน 5 สถานการณ์ 20 ข้อ คัดเหลือ 3 สถานการณ์ 12 ข้อ นำมาปรับปรุงและจัดทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แล้วนำผลการตรวจวิเคราะห์หาคุณภาพ โดยหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น

แบบแผนการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองกลุ่มเดียวก่อน-หลัง (One Group Pretest – Posttest Design) (Panitpalinchai, 2001, p. 106)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน

2. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน โดยใช้เวลา จำนวน 12 ชั่วโมง

3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ชุดเดิม

วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 นำคะแนนของนักเรียนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ย และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.2 นำผลคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยการทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรม โดยใช้ ค่าสถิติ t-test แบบ Dependent

1.3 เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้สถิติค่าสถิติ t-test แบบ One-sample

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ในครั้งนี้ทำให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน จำนวน 4 กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ และสำรวจแนวคิด 2) ขั้นค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อสร้างแบบจำลอง 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปแบบจำลอง 4) ขั้นขยายความรู้และอธิบายปรากฏการณ์จากแบบจำลอง และ 5) ขั้นประเมินและปรับปรุงแก้ไขแบบจำลอง ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.26) ผลการนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลอุดรดิตถ์ จำนวน 30 คน พบว่า มีประสิทธิภาพ 76.88/78.47

2. ผลการใช้และศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์ย่อย ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์

ตารางที่ 1 แสดงผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	df	p
ก่อนการใช้	30	24	7.47	1.50	29.08*	29	0.00
หลังการใช้	30	24	18.83	4.01			

*p < .05

จากตาราง 1 พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เท่ากับ 7.47 และ 18.83 คะแนน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	% of Mean	t	p
หลังเรียน	30	24	18.83	2.00	78.47	2.28*	0.0151

*p < .05

จากตาราง 2 พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 18.81 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.74 และเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ พบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลและอภิปรายผล

1. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ และสำรวจแนวคิด 2) ขั้นค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เพื่อสร้างแบบจำลอง 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปแบบจำลอง 4) ขั้นขยายความรู้และอธิบายปรากฏการณ์จากแบบจำลอง และ 5) ขั้นประเมินและปรับปรุงแก้ไขแบบจำลอง กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ 76.88/78.47 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 เป็นเพราะผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้วิธีการหาประสิทธิภาพตามแนวคิด Brahmarong (2002, pp. 496-497) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบ ประสิทธิภาพได้ดังนี้ 1) ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:1 (แบบเดี่ยว) 2) ขั้นหาประสิทธิภาพ 1:10 (แบบกลุ่ม) 3) ขั้นหาประสิทธิภาพ 1: 100 (ภาคสนาม) จึงทำให้ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลใช้และศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน โดยมีจุดประสงค์ย่อย 2.1) ผลเปรียบเทียบการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เรื่อง ระบบสุริยะและการปรากฏของดวงจันทร์ พบว่า การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2.2) การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในแต่ละขั้นอาศัยหลักการตามทฤษฎี Constructionism คือ การให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ ลงมือสร้างแบบจำลองหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง การออกแบบการสำรวจตรวจสอบที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การสร้างแบบจำลองที่ใช้เป็นหลักฐาน เพื่อสร้างคำอธิบายเชิงวิทยาศาสตร์และเหตุผลที่เหมาะสม (Berland and Reiser, 2009) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ณัฐมน สุขย์รัตน์ (2558) ที่พบว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสืบสอบโดยใช้แบบจำลองเป็นฐานและแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน สามารถส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และการถ่ายโยงความรู้ของนักเรียนได้ อีกทั้ง ชานนท์ คำปิวทา (2559) และ ภัทรารวรรณ ไชยมงคล (2560) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีโต้แย้ง สามารถพัฒนาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้นได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานต้องให้ความสำคัญกับผู้เรียนที่แตกต่างกัน ซึ่งผู้เรียนบางคนมีการเรียนรู้ที่ช้ากว่าผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนจึงต้องให้ความสำคัญกับผู้เรียนกลุ่มนี้และเปิดโอกาสในการฝึกฝนมากขึ้น

1.2 จากผลการวิจัยพบว่า ในการจัดกิจกรรมนั้นครูผู้สอนจะต้องคอยกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรม และร่วมกันออกแบบการสำรวจตรวจสอบ คอยสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน แนะนำเมื่อนักเรียน เกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การนำกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน ไปใช้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ด้านอื่นๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เป็นต้น ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่ควรส่งเสริมให้กับนักเรียนต่อไป

2.2 การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญในการนำไปพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**, กรุงเทพฯ:

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กรมวิชาการ. (2544). **เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. คู่มือการจัดการ

เรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กิงฟ้า สินธุวงศ์. (2550). **การสอนเพื่อพัฒนาการคิดและการเรียนรู้**. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). **รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2011 วิชา**

วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 17-19.

ขานนท์ คำปิวทา. (2559). **การพัฒนาการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอน**

แบบสร้างข้อโต้แย้ง เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยามหาวิทยาลัยนเรศวร.

ณัฐมน สุชัยรัตน์. (2558). **การพัฒนาแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้**

แบบจำลองเป็นฐานและแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และการถ้อยแถลงการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.

วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิชัย เสวกงาม. (2557). **ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถที่จำเป็นสำหรับ ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21**. วารสารครุศาสตร์ ปีที่ 42 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557(2), 207.

วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

ภัทราวรรณ ไชยมงคล. (2560). **การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิง**

วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยรูปแบบการสืบเสาะหา
ความรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยกลวิธีโต้แย้ง. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.

- Gobert, J. D.; & Buckley, B. C. (2000). Introduction to model based teaching and learning In science education. *International Journal of Science Education*. 22(9) : 891-894.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking explanation. USA : Dalias, Texas.
- Justi, R.S.; & Gilbert, J.K. (2002a). Modeling, teachers' views on the nature of modeling, and implications for the education of model. *International Journal of Science Education*. 24(4) : 369-387.
- Lawson, A. E. (1995). *Science Teaching and the Development of Thinking*. Belmont, CA: Watsworth Publishing Company.
- Osborn, J., Erduran, S. and Simon, S. (2004). Enhancing the quality argumentation in school science, *Journal of Research in Science and Teaching*. 41(10), 994-1020.