

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Scientific Learning Management using Learning Center Focus on Science Process Skills for Enhancing Scientific Achievement and Science Process Skills of 9th Grade Students

รัตนจันทร์ เจริญศรี¹, ธนาวุฒิ ลาตวงษ์², นพมณี เชื้อวัชรินทร์²

Rattanachan Charernsri¹, Thanawuth Latwong², Nopmanee Chauvatcharin²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 34 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.32 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24 ถึง 0.47 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89 และ 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.24 ถึง 0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24 ถึง 0.65 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติการทดสอบ t-test แบบ Dependent sample และการทดสอบ t-test แบบ One sample

¹ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

² คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

¹ M. Ed. Candidate in Science Teaching, Faculty of Education, Burapha University

² Faculty of Education, Burapha University



ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were 1) to compare learning achievement of students before and after learning with the scientific learning management using learning center focus on science process skills and after learning with the scientific learning management using learning center focus on science process skills with 75 percent criterion and 2) to compare science process skills of students before and after learning with the scientific learning management using learning center focus on science process skills and after learning with the scientific learning management using learning center focus on science process skills with 75 percent criterion. The sample of this research were 34 ninth grade students from High School in Chonburi who studied in the second semester of 2019 using cluster random sampling. The research instruments consisted of 1) the lesson plans using learning center focus on science process skills 2) the learning achievement test with the difficulty between 0.32 to 0.76, the discrimination between 0.24 to 0.47, and the reliability of 0.89 and 3) the science process skills test with the difficulty between 0.24 to 0.79, the discrimination between 0.24 to 0.65, and the reliability of 0.93. The data were analyzed by means, standard deviation, dependent t-test and one sample t-test. The results indicated that:

1. The posttest learning achievement of students after learning with the scientific learning management using learning center focus on science process skills were significantly higher than the pretest and significantly higher than 70 percent criterion at the .05 level.
2. The posttest science process skills of students after learning with the scientific learning management using learning center focus on science process skills were significantly higher than the pretest and significantly higher than 70 percent criterion at the .05 level.

Keywords: Learning center focus on science process skills, Learning achievement, Science process skills

บทนำ

การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นการกำหนดแนวทางยุทธศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ โดยสร้างรูปแบบและแนวทางในการปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเน้นองค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญ และสมรรถนะที่จะเกิดกับตัวผู้เรียน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จึงมีความแตกต่างจากการจัดการเรียนรู้ในอดีต (วิจารณ์ พานิช, 2556) กล่าวคือลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ กิจกรรมต่างๆ จะต้องเน้นที่บทบาทของผู้เรียนตั้งแต่เริ่ม ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ควรให้ผู้เรียนได้รับทั้งเนื้อหาความรู้และควรปลูกฝังกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน การใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้รอบด้าน และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ต่างๆ ตลอดจนสามารถบูรณาการความรู้ต่างๆ ที่มีให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม การได้มาซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นอกเหนือไปจากการได้ข้อเท็จจริงทางเนื้อหาวิชานั้น ถือว่าเป็นค่าสูงสุดของการเรียนวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2558-2559 ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสถาน

ศึกษาลังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปีการศึกษา 2558-2559 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 33.63 และ 34.99 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่ามีความต่ำกว่าร้อยละ 50 เช่นเดียวกับโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งซึ่งเป็นกลุ่มประชากรของการวิจัยครั้งนี้ พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปีการศึกษา 2558-2559 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 32.96 และ 33.74 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2559) ซึ่งให้เห็นว่าความรู้ความเข้าใจซึ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งจะต้องได้รับการพัฒนาให้มีคะแนนที่สูงขึ้น รวมถึงโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความรู้และทักษะในการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่าในปี พ.ศ. 2546, 2549, 2552, 2555 และ 2558 นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ย 429, 421, 425, 444 และ 421 ตามลำดับ ซึ่งน้อยกว่าคะแนนเฉลี่ยที่มาตราฐานขององค์กรเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (OECD) ที่กำหนดไว้ คือ 500 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) ซึ่งให้เห็นว่านักเรียนไทยยังขาดความรู้และสมรรถนะในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก็รวมอยู่ในส่วนนี้ด้วย

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนัยการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้หนึ่งของผู้สอนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ เน้นความสำคัญของความรู้ กระบวนการเรียนรู้ โดยคำนึงถึง



ความสนใจ ความถนัด ความสามารถของผู้เรียน และความแตกต่างของบุคคล จึงจะช่วยให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น ดังแนวคิดของระวีวรรณ ศรีศรีรามครัน (2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยอาศัยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์เข้าไปช่วยในการจัดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด และแสวงหาความรู้หรือแนวคิดใหม่ ๆ นอกจากนี้ผู้สอนจะเป็นผู้ที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษาตามความสนใจและความถนัดของผู้เรียน (Kohi & Robert B., 1969) ตลอดจนการเลือกใช้สื่อในการจัดการเรียนรู้เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ (Kozma *et al.*, 1979) ซึ่งส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของสุวรรณา อรุณพิพัฒน์ (2542) ได้ทำการสร้างและทดลองใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ เรื่อง ปฏิกิริยาการเกิดเรื่อกระจก วิชาวิทยาศาสตร์ (ว.102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ในปัจจุบันแบบเรียนและคู่มือครูรายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้รวบรวมและเน้นวิธีการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ เข้าไว้ในหลักสูตรโดยยึดตามแนวทางของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้การเรียนรู้อย่างวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2542) ซึ่งเป้าหมายสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การพัฒนาให้ผู้เรียนเข้าใจถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ อันเป็นกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์

โดยงานวิจัยครั้งนี้ซึ่งผู้วิจัยได้สอดแทรกกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ในขั้นที่ 2 ของการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรมที่อยู่ในศูนย์การเรียนรู้แต่ละศูนย์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของสุกัญญา เนตรวงศ์ (2549) อ้างใน ล้ำทัพ สุชาภา, (2554) ได้ทำการศึกษารายงานการศึกษาการพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ชีววิทยา (ว 40282) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาความสำคัญ สภาพปัญหา และแนวคิดที่เกี่ยวข้องที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่องเอกภพและกาแล็กซี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง

ในจังหวัดชลบุรี จำนวน 10 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 392 คน

1.2 ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง ในจังหวัดชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 34 คน ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มตัวอย่าง เพราะแต่ละห้องมีการจัดห้องเรียนแบบคละความสามารถของนักเรียนไว้แล้ว

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ เรื่อง เอกภพและกาแล็กซี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 เรื่อง ดังนี้ 1) กำเนิดระบบสุริยะ 2) อิทธิพลของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่มีต่อโลก 3) อิทธิพลของดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ที่มีต่อโลกและการกำเนิดกาแล็กซี 4) ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ 5) ดาวฤกษ์ และ 6) ระบุตำแหน่งของกลุ่มดาว

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยทดสอบก่อนเรียน 2 ชั่วโมง ทำการสอน 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง และทดสอบ



หลังเรียน 2 ชั่วโมง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้

1.2 วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบส่วนต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินค่าความเหมาะสมขององค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีค่าความเหมาะสมระหว่าง 4.20-4.80 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากถึงมากที่สุด จากนั้นดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในประเด็นที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ยังไม่เคยเรียน เรื่อง เอกภพและกาแล็กซี เพื่อนำข้อบกพร่องต่างๆ ที่พบมาแก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองใช้มาปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมการเรียนรู้ เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดของข้อคำถามในแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ นำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์อยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่าง พบว่าค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.32 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.47 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89

2.5 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับตัวอย่าง

3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 วิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ โดยยึดตามแนวทางของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์



3.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดของข้อคำถามในแต่ละข้อ รวมทั้งความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ นำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินค่าความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบแต่ละข้อกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.00

3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่าง พบว่าค่าความยากง่ายระหว่าง 0.24 ถึง 0.79 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24 ถึง 0.65 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

3.5 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปทดลองใช้จริงกับตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอกภพและกาแล็กซี จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 18 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง

3. ทดสอบหลังเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent sample (หาได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ด้วยสถิติทดสอบ t-test แบบ One sample (หาได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน)

3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยสถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent sample (หาได้จากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ด้วยสถิติทดสอบ t-test แบบ One sample (หาได้จากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์)

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการ



จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่ ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 1
เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่าง

ตาราง 1 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30)

พฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย	คะแนน เต็ม	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		df	t	p (1-tailed)
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
ความรู้	6	34	4.12	1.200	4.85	.500	33	4.186*	.000
ความเข้าใจ	6	34	2.74	0.963	4.79	.845	33	9.966*	.000
การนำไปใช้	6	34	3.53	0.992	4.71	.579	33	7.325*	.000
การวิเคราะห์	6	34	2.00	0.778	4.76	.781	33	15.855*	.000
การสังเคราะห์	3	34	1.88	0.844	2.44	.504	33	4.936*	.000
การประเมินค่า	3	34	1.26	0.666	2.41	.500	33	7.800*	.000
ภาพรวม	30	34	15.53	2.440	23.97	1.930	33	28.221*	.000

* $p < .05$

จากตาราง 1 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=28.221$, $p=.000$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน ทุกด้านสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ดังตาราง 2



ตาราง 2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 (22.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30)

พฤติกรรม ด้านพุทธิพิสัย	คะแนน เต็ม	n	เกณฑ์	เกณฑ์ ร้อยละ	หลังเรียน		df	t	p (1-tailed)
					\bar{X}	S.D.			
ความรู้	6	34	4.50	75	4.85	.500	33	4.112*	.000
ความเข้าใจ	6	34	4.50	75	4.79	.845	33	2.030*	.026
การนำไปใช้	6	34	4.50	75	4.71	.579	33	2.074*	.023
การวิเคราะห์	6	34	4.50	75	4.76	.781	33	1.977*	.028
การสังเคราะห์	3	34	2.25	75	2.44	.504	33	2.212*	.017
การประเมินค่า	3	34	2.25	75	2.41	.500	33	1.888*	.034
ภาพรวม	30	34	22.5	75	23.97	1.930	33	4.442*	.000

* $p < .05$

จากตาราง 2 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=4.442$, $p=.000$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่

ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน ทุกด้านสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 3



ตาราง 3 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 30)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	n	ก่อนเรียน		หลังเรียน		df	t	p (1-tailed)
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
การสังเกต	12	34	6.74	1.563	9.65	1.012	33	13.183*	.000
การลงความเห็นข้อมูล	2	34	.35	.485	1.71	.462	33	13.212*	.000
การจำแนกประเภท	6	34	4.00	1.435	4.82	.576	33	3.656*	.001
การวัด	2	34	1.18	.797	1.71	.462	33	4.126*	.000
การใช้ตัวเลข	3	34	.85	.784	2.41	.500	33	10.574*	.000
การสื่อความหมาย	2	34	.97	.797	1.68	.475	33	4.924*	.000
การพยากรณ์	1	34	.68	.475	.88	.327	33	2.028*	.026
การหาความสัมพันธ์	2	34	1.03	.717	1.68	.475	33	5.459*	.000
ภาพรวม	30	34	15.79	3.082	24.53	2.232	33	26.866*	.000

* $p < .05$

จากตาราง 3 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=26.866$, $p=.000$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะ ทุกทักษะสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ดังตาราง 4



ตาราง 4 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75 (22.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเต็ม	n	เกณฑ์	เกณฑ์ร้อยละ	หลังเรียน		df	t	P (1-tailed)
					\bar{X}	S.D.			
การสังเกต	12	34	9	75	9.65	1.012	33	3.730*	.001
การลงความเห็นข้อมูล	2	34	1.5	75	1.71	.462	33	2.596*	.007
การจำแนกประเภท	6	34	4.5	75	4.82	.576	33	3.276*	.001
การวัด	2	34	1.5	75	1.71	.462	33	2.596*	.007
การใช้ตัวเลข	3	34	2.25	75	2.41	.500	33	1.888*	.034
การสื่อความหมาย	2	34	1.5	75	1.68	.475	33	2.167*	.019
การพยากรณ์	1	34	0.75	75	.88	.327	33	2.360*	.012
การหาความสัมพันธ์	2	34	1.5	75	1.68	.475	33	2.167*	.019
ภาพรวม	30	34	22.5	75	24.53	2.232	33	5.301*	.000

* $p < .05$

จากตาราง 4 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t=5.301$, $p=.000$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะ ทุกทักษะสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผู้วิจัยนำเสนออภิปรายผล 2 ประเด็น ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และ 2 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้จากนักการศึกษาหลายท่านเพื่อนำไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยขึ้นการสอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ผู้สอนจะกระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เช่น ยกตัวอย่างรูปภาพความสัมพันธ์ระหว่างดวงอาทิตย์



โลก ดวงจันทร์ จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปรากฏการณ์ใดบ้างที่สามารถเกิดขึ้นได้ ผู้เรียนก็จะอยาการู้คำตอบว่าปรากฏการณ์ระหว่างโลกกับดวงจันทร์ โลกกับดวงอาทิตย์ และโลกหมุนรอบตัวเอง แตกต่างกันอย่างไรร 2) ชั้นกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เรียนจะต้องลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งอาจใช้วิธีการสังเกต หรือค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ ผู้เรียนจะได้รับองค์ความรู้วิทยาศาสตร์เมื่อปฏิบัติกิจกรรมเป็นที่เรียบร้อยแล้ว สอดคล้องกับแนวคิดของทิสนา แชมมณี (2550) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากศูนย์การเรียนรู้ และสอดคล้องกับแนวคิดของกิดานันท์ มลิทอง (2543) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่ให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาหาความรู้จากศูนย์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตามความสนใจ ความสามารถ และควบคุมการเรียนรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยการประกอบกิจกรรมต่างๆ ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาการเรียนรู้และถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้สอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ในขั้นตอนนี้ โดยคำนึงถึงความเหมาะสมของเนื้อหาวิชาและรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น ศูนย์การเรียนรู้เรื่อง วัตถุในระบบสุริยะ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับดาวที่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์ และสามารถจำแนกประเภทได้ว่าสิ่งใดเป็นหรือไม่เป็นบริวารของดวงอาทิตย์ ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกการใช้ทักษะในด้านการจำแนก 3) ชั้นสรุปผลการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมมานำเสนอในรูปแบบวิธีการต่างๆ มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขยายความรู้ให้กับ

ผู้เรียนในส่วนที่บกพร่องให้มีความกระจ่างชัดเจนขึ้น และ 4) ชั้นประเมินผลการเรียนรู้ อาจใช้วิธีการทำแบบทดสอบ หรือการตอบคำถามเพื่อประเมินความรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สอดคล้องกับแนวคิดของอาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) กล่าวว่า ชั้นประเมินผลการเรียนรู้เรียน ผู้สอนจะให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งจะค่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพียงใด กล่าวคือ เรียนรู้มากขึ้นกว่าเดิมเท่าใด นอกจากนี้จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ผู้เรียนรู้จักคิด และแสวงหาความรู้ผ่านการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีเนื้อหาที่ต่อเนื่องสัมพันธ์กันเข้าใจง่าย และได้คำนึงถึงความเหมาะสมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำกิจกรรม ซึ่งจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของอุษณีย์ บัวลาร์ักษ์ (2549) ได้ทำการศึกษาผลการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น หลังจากที่เรียนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสำรวย รัตนบรรดาล (2550) ได้การพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01



2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 และ 4 โดยผู้วิจัยมุ่งพัฒนาความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยได้สอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ในขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรม ซึ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่างๆ ตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียน เพื่อพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ ให้สูงขึ้น เช่น ศูนย์กิจกรรมที่ 1 การเกิดฤดูกาล นักเรียนจะได้เรียนรู้ สืบค้น และวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับระบบวงโคจรของโลก ทำให้ส่วนต่างๆ ของโลกได้รับแสงจากดวงอาทิตย์ต่างกัน ส่งผลให้เกิดฤดูกาลของโลก ศูนย์กิจกรรมที่ 2 การเกิดข้างขึ้นข้างแรม นักเรียนจะได้เรียนรู้การเกิดข้างขึ้นข้างแรม จากการสังเกตลักษณะดวงจันทร์เมื่อดวงจันทร์โคจรไปรอบๆ มีลักษณะเปลี่ยนไปอย่างไร และสามารถอธิบายการเกิดข้างขึ้นข้างแรมได้อย่างถูกต้อง ศูนย์กิจกรรมที่ 3 การขึ้นและตกของดวงจันทร์ นักเรียนจะได้ศึกษาข้อมูลการขึ้นและตกของดวงจันทร์ในแต่ละวัน จากนั้นให้นักเรียนจัดกระทำ และนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเวลาขึ้นและตกของดวงจันทร์ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย ศูนย์กิจกรรมที่ 4 การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง นักเรียนจะได้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่งของดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำบนผิวโลกที่ส่งผลให้เกิดน้ำขึ้นน้ำลง พร้อมทั้งสรุปความสัมพันธ์ระหว่างน้ำเกิดน้ำตายกับข้างขึ้น

ข้างแรมได้ถูกต้อง จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ในทุกศูนย์กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งกิจกรรมที่อยู่ภายในศูนย์การเรียนรู้แต่ละศูนย์จะช่วยฝึกฝนให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ในงานวิจัยนี้เห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบศูนย์การเรียนรู้ ช่วยพัฒนาและส่งเสริมให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของประภาพรพรณ สุวรรณสุข (2532) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กระทำโดยอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความจริงต่างๆ รอบตัว และการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ อย่างมีเหตุผล คิดเป็น สังเกตเป็น ซึ่งกระบวนการวิทยาศาสตร์ดังกล่าวเป็นพื้นฐานที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (ประสาธ เมืองเฉลิม, 2545) ดังนั้น การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมจะช่วยพัฒนาทักษะในด้านการคิดอย่างมีระบบอันเป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับสูงต่อไป และสอดคล้องกับแนวคิดของอาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ควรส่งเสริมความเป็นผู้ใฝ่รู้ของผู้เรียน เปิดโอกาสให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมความเชื่อมั่นในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะเกิดเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชลี เหล่ารอด (2554) ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีทักษะ



กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองในทุกทักษะสูงกว่าก่อนการทดลอง และสอดคล้องกับงานวิจัยของบราวน์ (Brown, 1977) ได้ทำการศึกษาและพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ เพื่อใช้กับนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสาขาประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากแบบฝึกหัดมีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการฝึก และสูงกว่านิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่ไม่ได้รับการฝึกแบบฝึกทักษะ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม โดยศึกษารายละเอียดคู่มือครูให้เข้าใจถี่ถ้วน จัดเตรียมอุปกรณ์ รวมทั้งชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และลักษณะของกิจกรรมที่

มีอยู่ในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าใจก่อนจัดกิจกรรมทุกครั้ง

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ผู้สอนควรเตรียมความพร้อมและกำหนดระยะเวลาในแต่ละศูนย์ให้เหมาะสมกับกิจกรรม เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับตัวแปรอื่นๆ เช่น เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนมีเหตุผล มีความละเอียดรอบคอบ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรศึกษาเจตคติด้วย

2.2 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์หรือวิชาอื่นๆ ที่สามารถแบ่งเนื้อหาออกเป็นศูนย์การเรียนรู้และสอดแทรกทักษะในแต่ละศูนย์ได้ เช่น เชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์ และการดำรงชีวิตของพืช เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กิดานันท์ มลิทอง. (2543). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
 ทิศนา ขัมมณี. (2550). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
 ประภาพรธณ สุวรรณสุข. (2532). *การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
 ประสาท เนื่องเฉลิม. (2545, ตุลาคม). *ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. *วารสารการศึกษาปฐมวัย*, 6(4): 24-25.
 ระวีวรรณ ศรีศรีรามครัน. (2545). *เทคนิคการสอน*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.



- ลำทัฬห สุธาภา. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาและวัฒนธรรมไทย เรื่อง ประเพณีไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนแบบศูนย์การเรียนกับการสอนแบบปกติ โรงเรียนนานาชาติคริสเตียนกรุงเทพ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาหลักสูตรและการสอน. คณะครุศาสตร์. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). การพัฒนาการคิดของครู ด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. ครั้งที่พิมพ์ 2. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วิจารณ์ พาณิช. (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: ส.เจริญการพิมพ์.
- สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. (2559). ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบ O-NET ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2558-2559. เข้าถึงได้จาก <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/3865>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). สรุปผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์. เข้าได้ถึงจาก www.ipst.ac.th/index.php.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). คู่มือการใช้หลักสูตรโลกและอวกาศ. เข้าได้ถึงจาก <http://www.ipst.ac.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุวรรณา อรุโณพิพัฒน์. (2542). การสร้างและทดลองใช้ชุดการสอนสำหรับห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก วิชาวิทยาศาสตร์ (ว.102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาสังแวดล้อมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ลำารวย รัตนบรรดาล. (2550). การพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ผลงานแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- อัญชลี เหล่ารอด. (2554). ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้คำถามควบคู่กับการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุษณีย์ บัวลาร์กษ์. (2549). ผลการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพแม่สะเรียง อำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน. ครั้งที่พิมพ์ 4. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรินติ้ง เฮ้าส์.
- Brown, W.R. (1977). The effect of process-skill instruction on performance of preservice elementary teachers. *Journal of Research in Science Teaching*, 14(3): 83-87.



Kohi, Robert R. (1969). *The open classroom*. London: Meteuem.

Kozma, Robert B., Lawence W, Belle. & George W, Williams. (1979). *Instructional techniques in higher education*. New Jersey: Educational Technology Publications, Englewood Cliffs.