

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน
และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
The Effect of Inquiry Cycle (5Es) and Graphic Organizer on Rocks and Crustal
Deformation Topics for Prathomsuksa 6 Students

เยาวพา สีธรรม¹ อนันต์ ปานศุภวัชร² กุลวดี สุวรรณไตรย์³

Yaowapha Seetham¹, Anun Pansuppawat² and Kulwadee Suwannatrai³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาหลัก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 11 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75.15/76.97
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .01
4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ผังกราฟิก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Master of Education Program in Science Teaching, Sakon Nakhon Rajabhat University

²รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Associate Professor Program in Science Teaching, Sakon Nakhon Rajabhat University

³อาจารย์ ดร. สาขาวิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Lecturer Dr. Program in Biology, Sakon Nakhon Rajabhat University

*ผู้ติดต่อ อีเมล: เยาวพา สีธรรม, yaowapha.see@gmail.com

รับเมื่อ 11 มีนาคม 2562 แก้ไข 20 มีนาคม 2562 ตอรับเมื่อ 21 มีนาคม 2562

ABSTRACT

The purposes of the research were to: 1) develop the learning plans based on inquiry cycle (5Es) and graphic organizer for Prathomsuksa 6, on the topic of Rock and Crustal Deformation to meet the efficient criterion of 75/75; 2) to compare the students' science process skills before and after the intervention; 3) to compare the students' learning achievement gained before and after the intervention; and 4) to examine the student's satisfaction toward the developed learning management. The samples, obtained through cluster random sampling technique, were 11 Prathomsuksa 6 students from Naluk School in the second semester of 2018 academic year. The research instruments included: 1) plans, 2) a science process skills test, 3) a learning achievement test and 4) a satisfaction assessment form. The statistics used in this research were percentage, mean, standard deviation, and t-test.

The results revealed that:

1. The efficiency of the lesson plans based on inquiry cycle (5Es) and graphic organizer on the topic of Rock and Crustal Deformation, had the efficiency of 75.15/76.97.
2. The students' science process skills after the intervention were higher than those of before at the .01 level of statistical significance.
3. The students' learning achievement after the intervention was higher than that of before at the .01 level of statistical significance.
4. The students' satisfaction toward the developed learning management was at a high level.

Keywords : Inquiry Cycle (5Es), Graphic Organizer, Science Process Skills

ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมไปถึงให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งเชิงเศรษฐกิจและสังคม ของประเทศไทย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560, หน้า 163) ท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงนั้น คนในสังคมจำเป็นต้องปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ของโลก สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการพัฒนาทางการศึกษา เพื่อให้ประเทศไทยพัฒนาเข้ากับสังคมนวัตกรรม จึงต้องให้ความสำคัญกับการจัดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (กฤษทวี เพ็ชรทวีพรเดช, ธาริดา สรียาภรณ์, สุริยา บังใบ และสุนันท์ สันทพานนท์, 2550, หน้า 20) ดังนั้นทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) เพื่อให้เกิดองค์ความรู้สามารถนำไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2553, หน้า 8) โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการสืบค้นและสร้างองค์ความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน มีกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6) จากการรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ (Ordinary National Education Test: O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนบ้านนาหลัก พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนเท่ากับ 34.21 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ที่มีค่าเท่ากับ

39.12 (โรงเรียนบ้านนาหลัก, 2560, หน้า 33) ทั้งนี้พบว่าคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนยังต่ำกว่าเกณฑ์ของโรงเรียน และผู้เรียนมีความเบื่อหน่ายต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากผลการประเมินดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนของประเทศไทยในปัจจุบัน ยังไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เติบโตตามเป้าหมายของหลักสูตรการศึกษา จึงทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ความสามารถในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (จงดี แสงเพชร, คักดีพงษ์ นิลโพธิ์ และวิมลศรี สุวรรณรัตน์, 2541, หน้า 3) รวมไปถึงการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนบ้านนาหลัก นักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นทักษะการคิดของนักวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้แก่ตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงควรออกแบบอย่างเหมาะสมตามการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งประกอบไปด้วย ขั้นตอนกระตุ้นความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยยกระดับความเข้าใจในมโนทัศน์ของวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำพาผู้เรียนไปสู่คุณลักษณะของผู้ที่ใฝ่รู้ในยุคโลกาภิวัตน์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น จึงเป็นการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาผู้เรียนผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง (ประสาธ เมืองเฉลิม, 2558, หน้า 134-139)

ผังกราฟิก เป็นเทคนิคในการจัดกระทำข้อมูล ที่พัฒนาต่อเนื่องมาจากการจัดโครงสร้างความคิดล่วงหน้าตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning Theory) ของเดวิด ออซูเบล (David Ausubel) เป็นเครื่องมือที่ได้จากการนำข้อมูลดิบมาจัดหมวดหมู่ โดยใช้แผนภาพในลักษณะต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

สร้างความหมายและความเข้าใจในเนื้อหาสาระ และจัดระเบียบข้อมูลที่เรียนรู้ทำให้ง่ายต่อการจดจำ (ทิตนา แคมมณี, 2553, หน้า 234) การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิก ทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการเรียนรู้ตามแบบปกติ (สมจิต ผอมเซ่ง, 2557, หน้า 161) ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (ผ่องศรี เครือกลัด, สุทธิ พรรณหาญ และอุษา คงทอง 2558, หน้า 16) และจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (ปราณีต ช่างสีดา, 2559, หน้า 131)

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ทั้งนี้ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการใช้ผังกราฟิกจะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาสาระหรือข้อมูลที่เรียนรู้ และจัดระเบียบข้อมูลที่เรียนรู้ทำให้ง่ายต่อการจดจำ ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

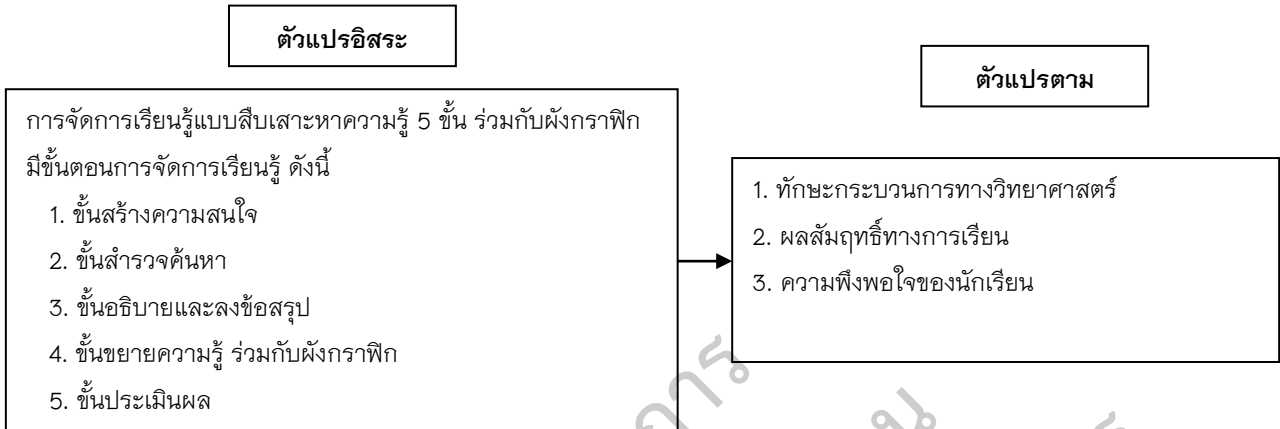
1. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4. ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษา ดงหลวงตอนบน อำเภอดงหลวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 โรงเรียน ประกอบด้วย 1) โรงเรียนบ้านนาหลัก 2) โรงเรียนพระราชทานบ้านหนองหมู 3) โรงเรียนบ้านตัวราษฎร์อุทิศ 4) โรงเรียนบ้านฝั่งแดง จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 78 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาหลัก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุโขทัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 11 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือและคุณภาพการเครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์ เนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้ วิธีการวัด ประเมินผล ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จาก

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 และมีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.79 แสดงว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.77 และค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.27-0.77 แล้ววิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ซึ่งเป็นนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.31-0.62 และค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.31-0.77 แล้ววิเคราะห์หาความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.87

4. แบบประเมินความพึงพอใจ ใช้แบบสอบถามจำนวน 20 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

นำไปวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ซึ่งมีความสอดคล้องมากที่สุดทุกข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำการสุ่มและทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาหลัก อำเภอดงหลวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหมากดากาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน

2. ระยะเวลาทดลองสอน จำนวน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ รวม 20 ชั่วโมง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ทำการทดลองสอบก่อนเรียน จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ระยะเวลาระหว่างการทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบย่อยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

4. ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง และประเมินความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เทียบกับเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที่ (t-test)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบค่าที่ (t-test)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

- ร้อยละ (Percentage)
- ค่าเฉลี่ย (Mean)
- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
- สถิติทดสอบค่าที่ (t-test)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กระบวนการ/ ผลลัพธ์	N	คะแนน เต็ม	\bar{x}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพ ของกระบวนการ (E_1)	11	240	180.36	12.02	75.15
ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2)	11	60	46.18	3.95	76.97
E_1/E_2 เท่ากับ 75.15/76.97					

จากตาราง 1 พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.15/76.97

2. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t
ก่อนเรียน	11	30	9.45	1.97	21.00**
หลังเรียน	11	30	23.27	2.24	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t .01; df = 10) = 2.76

จากตาราง 2 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เมื่อเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก

กลุ่มตัวอย่าง	N	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t
ก่อนเรียน	11	30	9.82	2.71	25.54**
หลังเรียน	11	30	22.91	2.12	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (t .01; df = 10) = 2.76

จากตาราง 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบ้านนาหลัก โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก

รายการ	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.36	0.50	มาก
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.36	0.31	มาก
3. ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้	4.21	0.34	มาก
4. ด้านการวัดประเมินผล	4.16	0.44	มาก
เฉลี่ย	4.28	0.40	มาก

ตาราง 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.15/76.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ทั้งนี้เพราะแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอน กระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ และมีวิธีการที่เหมาะสม คือ การศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ผ่านกระบวนการตรวจสอบและแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้กับผู้เรียน ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลาย สามารถจัดลำดับความคิดโดยใช้ผังกราฟิก ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกพร อุทัยวัฒน์ (2559, หน้า 96) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์โดยใช้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.88/75.32 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ และอนุพร ทิพย์สิงห์ (2559, หน้า 143) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา โดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.82/78.76 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับผังกราฟิก เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทของผู้เรียน สามารถแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยที่ผู้เรียน มีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ อย่างหลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละคนได้ฝึกฝน เรียนรู้ด้วยผ่านกระบวนการทักษะวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ผ่องศรี เครือกลัด และคณะ (2558, หน้า 15-20) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ผสมผสานกับผังโมโนทัศน์รูปตัววี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏในเขตภูมิศาสตร์ภาคกลาง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ผสมผสานกับผังโมโนทัศน์รูปตัววี มีค่าคะแนนเฉลี่ย ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทิวากร วงษ์เสน (2560, หน้า 134) ได้ศึกษาการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพังโคนวิทยาคม ปีการศึกษา 2559 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการรักษา

คุณภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้ผังโมโนทัศน์ มีลักษณะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีการทำให้นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนที่ลงมือปฏิบัติจริง มีผังกราฟิกเป็นเครื่องมือช่วยให้นักเรียนสรุปเนื้อหาที่นักเรียนได้เรียนรู้ ให้เกิดความเข้าใจ และง่ายต่อการจดจำอย่างเป็นระบบระเบียบ ทำให้เกิดความรู้ใหม่อย่างคงทน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณีต ช่างสีดา (2559, หน้า 130-140) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังโมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลจรัลพัณฑ์ อำเภอสูงเนิน จังหวัดนครราชสีมา ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ พฤติกรรม และการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสัตว์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังโมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสิริมา แทนบุญ (2558, หน้า 55) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้ผังโมโนทัศน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดรวบยอดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเทศบาล 1 เอ็งเสียง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับการใช้

ผังมโนมิติสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.28$) ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิกเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงมีกิจกรรมการทดลองทั้งด้วยตนเองและร่วมกิจกรรมกลุ่ม และการแก้ปัญหาที่หลากหลายทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน จากความหลากหลายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียน ทั้งนี้นักเรียนยังได้ร่วมกันคิดและตั้งคำถามร่วมกันกับเพื่อน แลกเปลี่ยนความรู้เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนระหว่างเพื่อน ครู และสภาพแวดล้อม ทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ร่วมกันวางแผน แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ได้ออกไปนำเสนอหน้าชั้น ช่วยทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่าจึงเรียนอย่างมีความหมาย และสนุกกับการค้นคว้าหาคำตอบ ขณะเดียวกันครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด ทำให้บรรยากาศห้องเรียนเต็มไปด้วยความสุข ไม่น่าเบื่อหน่าย ส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ จากการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง หิน และการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก พบว่า ค่าเฉลี่ยรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.36$) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.36$) ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ ($\bar{x} = 4.21$) และด้านการวัดประเมินผล ($\bar{x} = 4.16$) และค่าเฉลี่ยรายข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ นักเรียนพอใจที่ได้ศึกษาและสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ($\bar{x} = 4.82$) รองลงมาคือ กิจกรรมมีความน่าสนใจ สนุกและไม่น่าเบื่อ ($\bar{x} = 4.73$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุพรทิพย์สิงห์ (2559, หน้า 143) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่าความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบอยู่ในระดับมาก และทิวากร วงษ์เสน (2560, หน้า 134) ศึกษาการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพังโคนวิทยาคม ปีการศึกษา 2559 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนจะดำเนินการจัดการเรียนรู้ ควรปฐมนิเทศให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ก่อน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล ควรมีการเตรียมความพร้อม จัดสภาพแวดล้อมสื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้พร้อม เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน การจัดกลุ่มในการทำกิจกรรมจึงควรละความสามารถของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนแสดงความสามารถของตนเองออกมาได้เต็มที่

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก กับหน่วยการเรียนรู้เรื่องอื่น นักเรียนชั้นอื่น ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อจะได้ข้อสรุปที่ครอบคลุมและชัดเจนยิ่งขึ้น
2. ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการสอนในรูปแบบอื่น เพื่อการพัฒนาผู้เรียนด้วยรูปแบบการสอนที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กนกพร อุทัยวัฒน์. (2559). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. นนทบุรี: ไทยร่มเกล้า.
- กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช, ธาธิกา สิริยาภรณ์, สุริยา บังใบ และสุคนธ์ สันทพานนท์. (2550). สอดยอวิธีสอนวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- จงดี แสงเพชร, ศักดิ์พงษ์ นิลโพธิ์ และวิมลศรี สุวรรณรัตน์. (2541). เอกสารเสริมความรู้การจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ทิวากร วงษ์เสน. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การรักษาสสมดุลยภาพของร่างกายมนุษย์และสัตว์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 9(24), 135-146.
- ทิตนา แหมมณี. (2553). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: ตำนานสุทธาการพิมพ์.
- ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปราณีต ช่างสีดา. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังมโนทัศน์. วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 10(1), 130-141.
- ผ่องศรี เครือกลัด, สุธี พรรณหาญ และอุษา คงทอง. (2558). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่องแรงและความดัน ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผสมผสานกับผังมโนทัศน์ รูปตัววี. วารสารวิจัยออนไลน์ปริทัศน์, 5(2), 15-30.
- โรงเรียนบ้านนาหลัก. (2560). รายงานประเมินตนเองของสถานศึกษา. มุกดาหาร: โรงเรียนบ้านนาหลัก.
- สมจิต ผอมแข่ง. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนมหาวิชารัฐ จังหวัดสงขลา. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ., 7(1), 160-173.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564. เข้าถึงได้จาก http://www.nesdb.go.th/ewt_dl_link.php?nid=6422. 29 พฤษภาคม 2560.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สิริมา แทนบุญ. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดรวบยอด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการใช้ผังมโนมติ. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, 8(1), 55-65.
- อนุพร ทิพย์สิงห์. (2559). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.