

**การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงและ
จิตวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**The Study Achievement Unit of Learning on Earth and World Changes, and
Scientific mind by 7E Learning Activities Inquiry Instructional Methods for
Mathayomsuksa 2 students.**

นันทิพัฒน์ มโนรัตน์¹ นฤมล ภูสิงห์² สิริศักดิ์ อาจวิชัย³ และสิรินาถ จงกลกลาง⁴

Nantipat Manorat¹ Narumol Pusing² Sirisak Artwichai³ Sirinat Jongkonklang⁴

¹สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

¹Program and Teaching Program, Faculty of Education, Chaiyaphum Rajabhat University

e-mail: nunthipatmtoa@gmail.com

²คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

²Faculty of Education, Chaiyaphum Rajabhat University

³คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ

³Faculty of Education, Chaiyaphum Rajabhat University

⁴คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

⁴Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University

Received : February 26, 2020, Reviewed : March 2, 2020, Revised : March 10, 2020, Accepted : March 20, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 3) เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านแก่งยาว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 13 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) จำนวน 5 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากรายข้อตั้งแต่ 0.31 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 - 0.63 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 3) แบบวัดจิต

วิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 35 ข้อ สถิติที่ใช้ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test Dependent Sample)

ผลการวิจัยพบว่า

1) แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.85/80.26 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่าจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น, จิตวิทยาศาสตร์

Abstract

The study aimed at 1) developing the lesson plans on The Earth and World Changes by manipulating 7E Learning Activities Inquiry Instructional Methods for Mathayomsuksa 2 students with an efficiency of 80/80. 2) comparing the students' learning achievement between before and after learning in Earth and World Changes module through using 7E Learning Activities Inquiry Instructional Methods for Mathayomsuksa 2 students. 3) finding out Scientific mind of Mathayomsuksa 2 students toward 7E Learning Activities Inquiry Instructional Methods.

The samples in this study were 13 Mathayomsuksa 2 students in the second semester of the academic year 2019 of Bankhangyaw School, they were selected by Simple random sampling technique. The research instruments consisted of 1) The 5 lesson plans by using 7E Learning Activities Inquiry Instructional Methods. 2) a 30 - item with 4 multiple-choice achievement test on Earth and World Changes module, the degree of difficulty between 0.31 – 0.75, the discrimination power between 0.25 – 0.63, and the reliability coefficient of 0.83 and 3) a 35 - item of 5-rating scale satisfaction questionnaire. The statistics used for analyzing the collected data were percentage, mean, standard deviation and t-test Dependent Sample. The results were as follows:

1) The efficiency of the developed lesson plans on The Earth and World Changes module by using 7E Learning Activities Inquiry Instructional Methods for Mathayomsuksa 2 students at 81.85/80.26, which was higher than the criteria set of 80/80.

2) The students' learning achievement after learning with the developed lesson plans on The Earth and World Changes module by using 7E Learning Activities Inquiry Instructional Methods for Mathayomsuksa 2 students was higher than before with the statistically significant at the level of .05

3) The students' satisfaction toward using 7E Learning Activities Inquiry Instructional Methods was at the highest level.

Keywords : 7E Learning Activities Inquiry Instructional Methods, Scientific Mind

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นหาความรู้ ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดการคิดเชิงคำนวณและความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้ความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดความสามารถในการคิดเป็นหนึ่งใน จุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน คือ มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test : O-net) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแก้งยาว มีค่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ในปีการศึกษา

2560-2562 นักเรียนมีระดับผลคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.7 31.5 และ 32.2 ตามลำดับ (โรงเรียนบ้านแก้งยาว. 2562) และเมื่อวิเคราะห์ผลคะแนนในปีการศึกษา 2562 พบว่า ในรายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ จากปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ที่ยังคงเป็นปัญหาสำหรับครูต้องได้รับการแก้ไข ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาแนวทางในการปรับปรุง และพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิภาพเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการคิด และเชื่อมโยงเนื้อหาในแต่ละสาระการเรียนรู้มาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ให้กับตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำองค์ความรู้ที่มีมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

จากการศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สอดคล้องกับหลักการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือ ให้ผู้เรียนเข้ามามีบทบาทร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้อยากเห็นมากขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น ก่อให้เกิดความรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมสามารถนำไปสู่เป้าหมายที่พึงประสงค์ของการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น กระทรวงศึกษาธิการ จึงได้มอบหมายให้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) รับผิดชอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหาสำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายจึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (นภาพรณ เพ็ญดวงใจ. 2558) (ศิวพร ศรีเจริญ. 2559) และ(มุกิตา พูนวิเชียร. 2561) พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีจิตวิทยาศาสตร์ที่ดี

ด้วยเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และจิตวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อต้องการทราบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ได้มากน้อยเพียงใด ที่จะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และพัฒนาการเรียนการสอนของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และนำไปใช้ระดับชั้นอื่นๆ ต่อไป

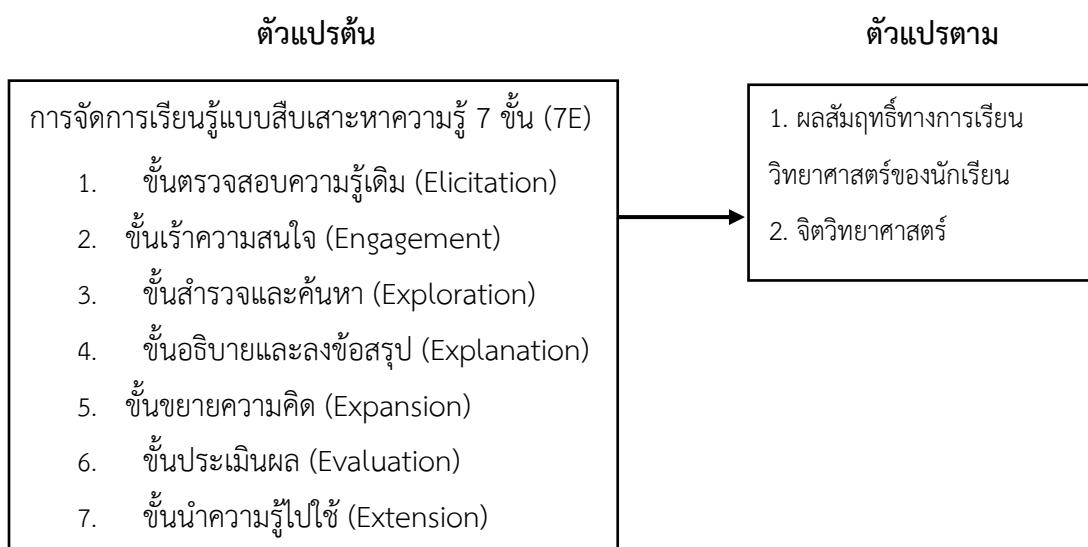
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)
3. เพื่อศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายบ้านเขว้า 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา เขต 1 อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 19 โรงเรียน จำนวน 102 คน และกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 13 คน โรงเรียนบ้านแก้งยาว อำเภอบ้านเขว้า จังหวัดชัยภูมิ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จำนวน 5 แผน รวมเวลา 16 ชั่วโมง
- 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
- 2.3 แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดระดับความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 7 ด้าน จำนวน 35 ข้อ

3. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์ 80/80

3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้ค่าเฉลี่ยก่อนเรียน และหลังเรียนวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ย โดยตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของนักเรียนโดยใช้ Kolmogorov-Smirnov test มีค่า Sig เท่ากับ .20 หลังจากการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีค่า Sig เท่ากับ .20 มีการแจกแจงแบบปกติ ซึ่งมากกว่าค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่ายอมรับสมมติฐานหลัก ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ จึงใช้การทดสอบค่าที่แบบกลุ่มไม่อิสระ (t-test for dependent)

3.3 วิเคราะห์แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 แปลความว่า มีจิตวิทยาศาสตร์ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 แปลความว่า มีจิตวิทยาศาสตร์ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 แปลความว่า มีจิตวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 แปลความว่า มีจิตวิทยาศาสตร์ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 แปลความว่า มีจิตวิทยาศาสตร์ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างสืบเสาะหาความรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการเรียนรู้อย่างสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์กำหนด 80/80 โดยใช้ E_1/E_2 ผลการวิเคราะห์ปรากฏผล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (E_1/E_2)

ผลการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	คะแนนร้อยละของค่าเฉลี่ย
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1)	13	100	81.85	1.68	81.85
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	13	30	24.08	2.18	80.26
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ E_1/E_2 เท่ากับ 81.85/80.26					

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 81.85 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.26 แสดงว่าแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.85/80.26 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปรากฏผล ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	13	30	12.92	2.29	12	14.24*
หลังเรียน	13	30	24.08	2.18		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 12.92 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 24.08 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การวิเคราะห์ระดับจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อหลังเรียนหน่วยการเรียนรู้ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ผลการวิเคราะห์ปรากฏ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางผลการวิเคราะห์จิตวิทยาศาสตร์หลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อคำถาม	คนที่ 1		คนที่ 2		คนที่ 3		รวม		แปลผล
แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทน	4.34	0.48	4.38	0.50	4.32	0.48	4.35	0.49	มาก
ด้านความรอบคอบ	4.09	0.42	4.18	0.43	4.18	0.43	4.15	0.43	มาก
ด้านความรับผิดชอบ	4.15	0.39	4.17	0.40	4.25	0.44	4.19	0.41	มาก
ด้านความซื่อสัตย์	4.17	0.40	4.22	0.41	4.25	0.44	4.21	0.42	มาก
ด้านความมีเหตุผล	4.15	0.47	4.17	0.48	4.20	0.45	4.17	0.47	มาก
ด้านการยอมรับฟังความคิดเห็น และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่าง สร้างสรรค์	4.22	0.49	4.20	0.51	4.25	0.51	4.22	0.50	มาก
ด้านความประหยัด	4.25	0.38	4.28	0.47	4.29	0.49	4.27	0.45	มาก
รวม	4.20	0.43	4.23	0.46	4.25	0.46	4.22	0.45	มาก

หมายเหตุ ผู้ประเมินคนที่ 1 : ครูสอนวิทยาศาสตร์คนที่ 1 ผู้ประเมินคนที่ 2 : ครูสอนวิทยาศาสตร์คนที่ 2
ผู้ประเมินคนที่ 3 : ผู้ศึกษาวิจัย

จากตารางที่ 3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่ามีระดับจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.45 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านความสนใจใฝ่รู้และความมุ่งมั่นอดทนอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.49 รองลงมาได้แก่ ด้านความประหยัดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.27 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.45 ด้านการยอมรับฟังความคิดเห็นและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.50 และด้านความซื่อสัตย์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.21 และ S.D. มีค่าเท่ากับ 0.42 ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. แผนการจัดการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 81.85/80.26 หมายความว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนจากกิจกรรมการทดลอง ใบกิจกรรมและแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ทั้ง 5 แผน คิดเป็นร้อยละ 81.85 และค่าเฉลี่ยคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.26 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน แสดงว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7

ชั้น (7E) ในภาพรวมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น สรุปองค์ความรู้ร่วมกัน มีกิจกรรมการทดลอง การทำกิจกรรมกลุ่ม สนุกกับการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ตามแนวคิดของ Eisenkraft (ประสาธน์ เณียงเฉลิม. 2550) เป็นรูปแบบที่เหมาะสมตามธรรมชาติวิชาวิทยาศาสตร์ โดยครูมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการทดลอง กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยดำเนินการตามขั้นตอนทั้ง 7 ชั้น ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ฝึกปฏิบัติ ส่งผลให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อีกทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) เป็นรูปแบบกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ในการค้นพบความรู้ หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างองค์ความรู้ใหม่ ที่เชื่อว่าผู้เรียนทุกคนมีความรู้ที่เป็นพื้นฐานเดิมมาก่อนแล้ว ก่อนที่ครูจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปสู่เนื้อหาที่ยาก ทำให้ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนให้มีความเอาใจใส่ต่อบทเรียน และเกิดการช่วยเหลือกันและกันภายในกลุ่ม จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุณิสา ช่างพาลี (2560) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. การมีจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) มีระดับคะแนนเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.22 ซึ่งอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนอย่างจริงจัง และประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ได้อภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน การตั้งคำถามหรือการยกตัวอย่างสถานการณ์ต่างๆ ทำให้นักเรียนเกิดการอยากรู้คำตอบ เกิดความสนใจใฝ่สำรวจค้นหา ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน ได้สำรวจตรวจสอบ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ และส่งเสริมให้นักเรียนมีคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ มีความซื่อสัตย์ ความมุ่งมั่น เป็นการ

ฝึกฝนให้ผู้เรียน มีความอดทนในปัญหาอุปสรรคต่างๆ ที่จะเข้ามาในระหว่างการทำงานปฏิบัติงานใดๆ ความมีใจกว้างเป็นการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นักเรียนได้อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ ยอมรับฟังคำอธิบายของผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ได้ฝึกคิดวิเคราะห์วิจารณ์ประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ ใช้คำถามอย่างสร้างสรรค์ ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์เป็นการประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน นักเรียนได้ประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้ และทักษะกระบวนการกลุ่ม และนำความรู้ไปใช้ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการพัฒนาจิตทางวิทยาศาสตร์ที่ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ศรีภา เหล็กแก้ว. 2555) ที่ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นการฝึกทักษะการคิด ต่อการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ที่เน้นการฝึกทักษะการคิดมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิด คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ณัฏฐ์สร กมลมาลย์. 2560) ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างทักษะความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหิน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างทักษะความรู้ มีจิตวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูงมาก ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทำให้จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ระดับคะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และจิตวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้ข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ครูผู้สอนจึงควรจัดกลุ่มโดยละความสามารถเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ช่วยเหลือและปรึกษากันได้ภายในกลุ่ม

1.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) มีหลายขั้นตอนซึ่งต้องใช้เวลาในการเรียนการสอนมากครูผู้สอนต้องควบคุมเวลา และยืดหยุ่นกิจกรรมการเรียนการสอนตามความเหมาะสม และควรเตรียมความพร้อมในการสอนมาเป็นอย่างดี

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ หรือบูรณาการกับเนื้อหาของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ต่างกันหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E)

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กิตติมา ไกรพิรพรรณ. (2550). **การพัฒนาหลักสูตรพลศึกษาสำหรับบ้านสู่การสร้างจิตวิทยาาสตร์โดยการมีส่วนร่วมชุมชน : กรณีชุมชนบ้านศิรีวัง อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช.** ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ขวลิต ชูกำแพง. (2553). **การวิจัยหลักสูตรและการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 2 มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2551). **การพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน.** นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณัฐสร กมลลาลย์ และคณะ. (2560). **พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อเสริมสร้างทักษะความรู้ และจิตวิทยาาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหิน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2551). **การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย.** กทม. : ประสานการพิมพ์.
- ทรายทอง พวงสันเทียะ. (2553). **การพัฒนาแบบวัดจิตวิทยาาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภาพรณ เพ็ญดวงใจ. (2558). **การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้โครงงานร่วมกับเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างนวัตกรรมและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2550). **รูปแบบการเรียนการสอน.** มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- มุทิตา พูนวิเชียร. (2561). ผลการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โรงเรียนบ้านแก้งยาว. (2562). งานประกันคุณภาพ ฝ่ายวิชาการ. ชัยภูมิ : โรงเรียนบ้านแก้งยาว.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศรีภา เหล็กแก้ว. (2555). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการฝึกทักษะการคิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาศาสตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.
- ศิวพร ศรีเจริญ. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศิวพร ศรีเจริญ. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามระดับสูง ที่มีผลต่อการคิดอย่างมีเหตุผล และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยาศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุนิสา ช่างพาลี. (2560). การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วนเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2546). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

Bloom, B.S. and others. (1982). **Human Characteristics and School Learning**. New York : McGraw-Hill.

Educational Broadcasting Corporation. (2003). What is inquiry-based. **Journal of science teather education**, 313-333

Rowland, Gordon. (2005). **Guiding the Evalutionary Human**. [online]. Available from: [http: //www.learndev.org/dl/BtSM2005-Rowland-v2.pdf](http://www.learndev.org/dl/BtSM2005-Rowland-v2.pdf) [Accessed October 1, 2019].

Thompson, S.L. (2007). **Inquiry in the Life Sciences : The Plant-in-a-Jar as a Catalyst for Learning**. Dissertation Abstract Intonations. 43(4) : 27-33 ; Winter.

