

การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

Comparison of Critical Thinking Abilities and Learning Achievements Entitled
“Structures and Functions of Flowering Plants” for Mathayom Suksa 5
students Using 7E’s Learning Cycle and the Constructivist
Theory Learning Activities

ไพบุรณ์ ทูมโยมา¹ อนันต์ ปานศุภวัชร² ถาดทอง ปานศุภวัชร³

Baiboon Thoomyoma¹, Anun Pansuppawat² and Thardthong Pansuppawat³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น 4) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และ 5) เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 80 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มทดลอง ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ของโรงเรียนพรเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น 2) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 5) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที แบบ Dependent Samples และ Independent Samples

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

²รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ผลการวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.70/86.86 และ 79.74/83.47 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความพึงพอใจ กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีความพึงพอใจสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to develop the learning activities entitled “Structures and Functions of Flowering Plants” for Mathayom Suksa 5 using lesson plans based on 7E’s Learning Cycle and the Constructivist Theory Learning activities to contain the efficiency of 75/75, 2) to compare critical thinking abilities and learning achievements of Mathayom Suksa 5 students who learnt through 7E’s Learning Cycle activities with those who learnt through Constructivism Theory activities, 3) to compare Mathayom Suksa 5 students’ critical thinking abilities and learning achievements possessed before and after learning through the activities based on 7E’s Learning Cycle, 4) to compare Mathayom Suksa 5 students’ critical thinking abilities and learning achievements gained before and after learning through the activities based on the Constructivist Theory, and 5) to compare Mathayom Suksa 5 students’ satisfaction of learning through the activities based on 7E’s Learning Cycle and Constructivist Theory. Obtained by cluster random sampling, the subjects were 80 Mathayom Suksa 5 students who were studying in the first semester of 2016 academic year at Porncharoenwittaya School under the Office of Secondary Educational Service Area 21. They were subdivided into 2 experimental groups comprising 40 students in each group. The instruments included 1) lesson plans based on 7E’s Learning Cycle activities, 2) lesson plans based on Constructivist Theory, 3) the test to measure the students’ critical thought, 4) achievement test, and 5) a questionnaire to explore the student’ satisfaction of learning.

The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, t-tests (Dependent and Independent Samples).

The study revealed the following results:

1. The learning activities entitled “Structures and Function of Flowering Plants” for Mattayom Suksa 5 using lesson plans based on 7E’s Learning Cycle and the Constructivist Theory Learning Activities contained The efficiency of 81.70/86.86 and 79.74/83.47 which were higher than the set criteria of 75/75.

2. The critical thought of Mattayom Suksa 5 students who studied through 7E’s Learning Cycle was significantly different from the critical thought of Mattayom Suksa 5 students who studied through Constructivist Theory Activities at .05 statistical level. However, the learning achievement of Mattayom Suksa 5 students Who studied through 7E’s Learning Cycle was not different from the learning achievement of Mattayom Suksa 5 students who studied through Constructivist Theory Activities.

3. After Mattayom Suksa 5 students had learnt through the activities based on 7E’s Learning Cycle, their critical thought and achievement were significantly higher than those of before at .05 statistical level.

4. After Mattayom Suksa 5 students had learnt through the activities based on Constructivist Theory, their critical thought and achievement were significantly higher than those of before at .05 statistical level.

5. The satisfaction of students who learnt through the activities based on 7E’s Learning Cycle was not Significantty from those learnt through the activities based on Constructivist Theory.

Keywords : Critical thinking, Learning Achievement, 7E’s Learning Cycle, Constructivist Theory

ภูมิหลัง

การพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน โดยเฉพาะการพัฒนาคนให้เข้มแข็ง พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 สามารถเป็นภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะทักษะด้านความคิด พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 หมวดที่ 4 ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน

สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสม การจัดการกระบวนการเรียนรู้ มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ (กรมวิชาการ, 2553, หน้า 8-9)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำเป็นต้องเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ และมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ และเกิดสมรรถนะสำคัญ โดยเฉพาะความสามารถด้านการคิด เป็นความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิด

อย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ ดังนั้น สถานศึกษาจึงควรจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติคิดเป็น ทำเป็น ปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6) กระบวนการคิด ถือเป็นกระบวนการทางสติปัญญาอย่างหนึ่งของมนุษย์โดยมีพัฒนาการมาตั้งแต่ วัยเด็ก และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นการคิดที่มีเหตุผลโดยผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีหลักเกณฑ์ มีหลักฐานที่เชื่อถือได้เพื่อนำไปสู่ การสรุป และตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ (สุวิทย์ มูลคำ, 2547, หน้า 131) ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของควินิน (Quinn) ที่กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความคิดพื้นฐาน ของความมีเหตุผล ใช้ตรวจสอบเรื่องราวเพื่อใช้ประเมิน สถานการณ์ ประกอบการตัดสินใจ การคิดอย่างมี วิจารณญาณช่วยเปลี่ยนการกระทำของมนุษย์ที่มีความมม ง่ายให้กลายเป็นผู้ที่มีพฤติกรรม และการกระทำที่เฉลียว ฉลาด เพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นกระบวนการ คิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับข้อมูลหรือสถานการณ์ ที่ปรากฏโดยใช้ความรู้ ความคิด ประสบการณ์ของตนเอง ในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป อย่างสมเหตุสมผล (เพ็ญพิศุทธิ์ เนตมานุรักษ์, 2537, หน้า 8 อ้างถึงใน เพลินนภา แสงสุวรรณ, 2556, หน้า 3) ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สัมฤทธิ์ผล การฝึกให้นักเรียน สามารถใช้ความคิดแบบมีวิจารณญาณจึงเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ช่วย ให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาในสิ่งที่เรียน และทำให้ สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ ใน ชีวิตประจำวันได้

ผลการประเมินโดยสำนักงานคณะกรรมการ พัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน และความสามารถของผู้เรียนในด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนทุกระดับชั้นมีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคม

แห่งชาติ, 2556, หน้า 19) จากรายงานผลการทดสอบ ระดับชาติ (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนพรเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ปีการศึกษา 2557 พบว่า คะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียน เท่ากับ 31.81 คะแนนเฉลี่ย ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2557 พบว่า คะแนนเฉลี่ย ระดับประเทศ เท่ากับ 32.54 จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ย ระดับโรงเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557, หน้า 3)

ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพรเจริญวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1/2557 และภาคเรียนที่ 2/2557 จำนวนนักเรียน 42 คน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 57.64 และ 59.28 ของคะแนนเต็ม ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ นักเรียนร้อยละ 80 จะต้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม (โรงเรียนพร เจริญวิทยา, 2557, หน้า 45) และจากรายงานผลการ ประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2554 โรงเรียนพรเจริญวิทยา โดยสำนักงาน รับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การ มหาชน) พบว่า จุดที่โรงเรียนควรพัฒนา คือ ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนจากการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ได้คุณภาพ ต่ำกว่าระดับดี และผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิง สร้างสรรค์ (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมิน คุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2554, หน้า 32) ดังนั้นนักเรียนจึงควรมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติ และ อิทธิพลของชีววิทยาในฐานะวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง เมื่อ พิจารณาเรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอกในวิชา ชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เนื้อหาเป็นนามธรรมยากแก่ การเข้าใจ นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ขาด การเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับให้เป็นระบบ หรือขาดการ จัดระบบความรู้ที่ได้ให้เป็นหมวดหมู่เพื่อให้ง่ายต่อการ จดจำ ซึ่งอาจเป็นปัญหาอย่างหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

กระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา แบบ สืบเสาะหาความรู้ตามวงจรการเรียนรู้ 7 ขั้น สามารถ พัฒนาความสามารถในการคิด เช่น การคิดสังเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วย ดังงานวิจัยที่ศึกษาการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่า สามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน (สุทธภา บุญแซม, 2553, หน้า 95) พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม พัฒนาการคิดแก้ปัญหาจิตวิทยาศาสตร์ (พนัส ทองปาน, 2558, หน้า 237-238) และงานวิจัยที่ศึกษาการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า สามารถ พัฒนาผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (สุรินทร์ อ่อนกล, 2552, หน้า 69-70; นิตยา ฉิมวงศ์, 2551, หน้า 85-86) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการให้เหตุผล (อัญชลี มาลา, 2553, หน้า 132)

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยในฐานะ ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา จึงมีความสนใจที่จะนำการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มาใช้ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง โครงสร้าง และหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนา ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้จะเป็นแนวทางของครูและบุคลากรทางการศึกษา ในการ พัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาชีววิทยาให้มีประสิทธิภาพต่อไป

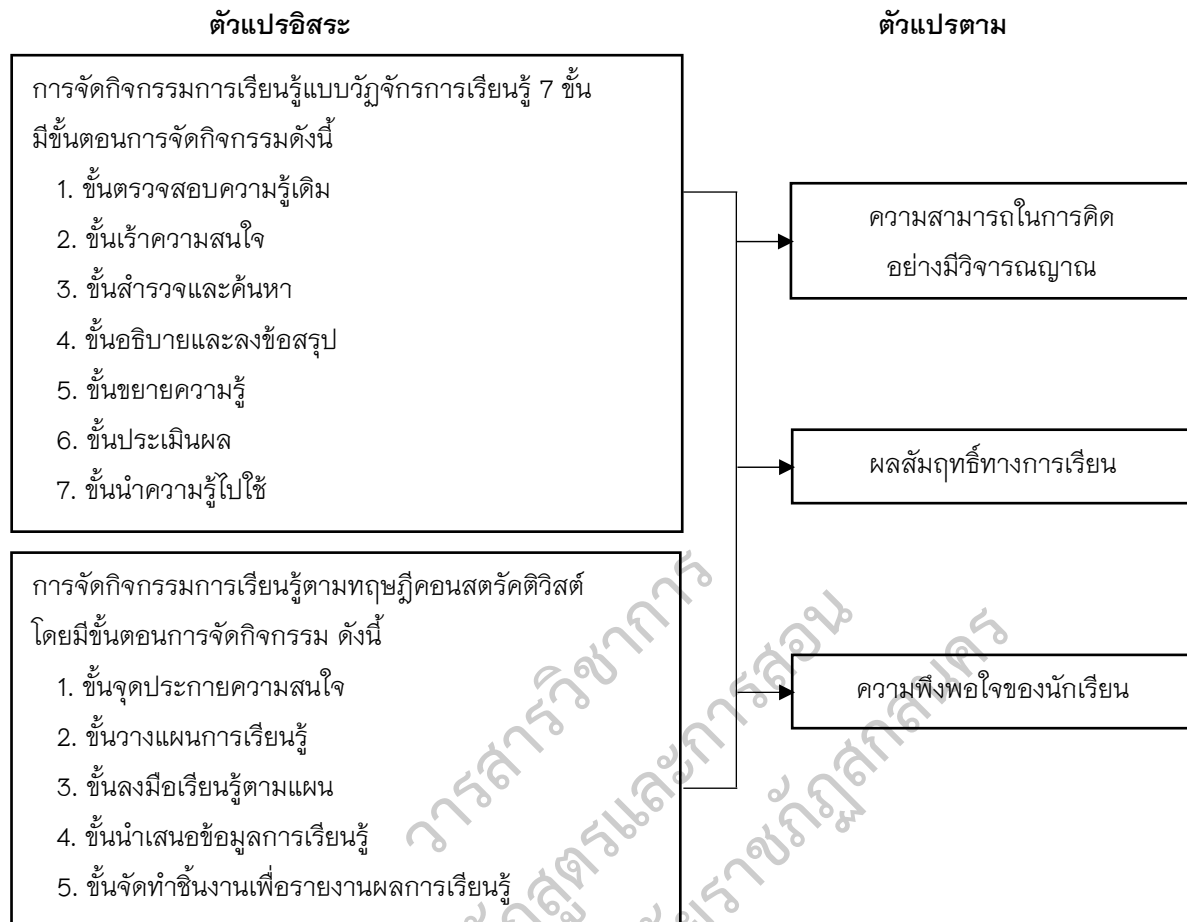
ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของ การวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลัง เรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
5. เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

กรอบแนวคิดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกี่ยวกับตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียน จำนวน 225 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 80 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 จำนวน 40 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดกิจกรรมตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่สร้างขึ้นกิจกรรมละ 6 แผน ซึ่งในแผนจะมีทั้งใบความรู้ ใบงาน แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ เป็นต้น

3. หลังจากเรียนเสร็จให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณชุดเดิมอีกครั้งกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 75/75 โดยใช้สูตร E_1/E_2

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการทดสอบค่าที่ (t-test) ชนิด Independent samples

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที่ (t-test) ชนิด Dependent samples

4. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการทดสอบค่าที่ (t-test) ชนิด Dependent samples

5. วิเคราะห์เปรียบเทียบความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการทดสอบค่าที่ (t-test) ชนิด Independent samples

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน ใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

2.1 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

2.2 ค่าดัชนีความยากง่าย (p)

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r)

2.4 ค่าความเชื่อมั่นแบบวัดความสอดคล้องภายใน (Measure of Internal Consistency) ใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20)

3. สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยการวิเคราะห์คะแนน ใช้สูตรคำนวณหาค่า E_1/E_2

4. สถิติที่ใช้ตรวจสอบสมมติฐาน ใช้ค่าเฉลี่ยร้อยละ และการทดสอบค่าที่ (t-test) ชนิด Independent samples และ Dependent samples

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ

81.70/86.86 และ 79.74/83.47 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.70/86.86 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551, หน้า 121) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง แร่และการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) พบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.10/84.83 และ 87.83/81.58 ตามลำดับตามเกณฑ์ 75/75 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เวิน ริทัศน์โส (2559, หน้า 142) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.99/77.32 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

1.2 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก โดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.74/83.47 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฉันทนันท์ สาราณสุข (2555, หน้า 161) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ มีดัชนี

ประสิทธิผล เท่ากับ 0.60 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.60 หรือคิดเป็นร้อยละ 60 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุคราตรี ไตรยวงศ์ (2555, หน้า 164) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจ ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์กับโครงงานคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความคล้าย มีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6749 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.6749 หรือคิดเป็นร้อยละ 67.49 ทั้งนี้เนื่องมาจากรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทั้ง 2 วิธีเป็นกิจกรรมการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนเป็นผู้เสนอและเลือกใช้วิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีการฝึกปฏิบัติ ฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผ่านกระบวนการสอนทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ อย่างเป็นระบบ มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่ได้จากการแสวงหาความรู้ โดยเฉพาะในการระดมสมอง และในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมครูจะเป็นผู้กระตุ้นโดยการใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้มีแนวทางในการทำกิจกรรม ทำให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ในตนเองสามารถพัฒนาด้านความสามารถทางการเรียนมากขึ้น

2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสองวิธีไม่แตกต่างกัน ทางสถิติที่ระดับ .05 โดยแยกตามตัวแปรตาม ดังนี้

2.1 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยเปรียบเทียบระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสถิติทดสอบที (t-test for

Independent) เท่ากับ 5.40 ทั้งนี้เพราะการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธีมีกิจกรรมการฝึกความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลพิจารณาไตร่ตรอง นำไปสู่การตัดสินใจอย่างรอบคอบและมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สันหวัช สอนท่าโก (2550, หน้า 56) ได้ศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมกิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่ามีคะแนนการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประพนธ์ เลิศเดชะ (2551, หน้า 68) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยา ฉิมวงศ์ (2551, หน้า 85) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ผลการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่าไม่แตกต่างกัน ทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าที่ (t-test for

Independent) เท่ากับ 1.09 สรุปได้ว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธี มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ และสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยการเชื่อมประสบการณ์ที่มีอยู่แล้วกับความรู้ใหม่ และอาศัยสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุทธภา บุญแซม (2553, หน้า 94-95) ได้ทำการวิจัยการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์หน่วยการเรียนรู้เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) พบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศราพร พยัคฆ์เรือง (2554, หน้า 99-100) ได้ทำการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นการจัดกิจกรรมที่มีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อศึกษาพื้นฐานความรู้และวางแผนการสอน การเร้าความสนใจ เพื่อเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน การสำรวจและค้นหา โดยมีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสังเกตหรือปรากฏการณ์ การอธิบายและลงข้อสรุป นำความรู้ที่สร้างขึ้น

ขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและนำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้” (Eisenkraft, 2003, pp 57-59) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขุนทอง คล้ายทอง (2554, หน้า 104) ได้ศึกษาการศึกษาค้นคว้าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ โภชาแสง (2558, หน้า 153) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องและเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมเพื่อให้สามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามให้เกิด

ความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้คิด เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป การสำรวจค้นหา เป็นการทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม วางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิดาพร พลนามอินทร์ (2554, หน้า 87-88) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาคณิตวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (CLM) พบว่า พัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (CLM) ของ Yager มีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐนันท์ สาราญสุข (2555, หน้า 160-161) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าที่ (t-test for Independent) เท่ากับ 0.91 ทั้งนี้เพราะความพึงพอใจเป็นเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่างๆ หลากๆ ด้านเป็นสภาพภายในที่มีความสัมพันธ์กับความรู้สึกของบุคคลที่ประสบความสำเร็จในงานทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เกิดจาก

มนุษย์จะมีแรงผลักดันบางประการในตัวบุคคลซึ่งเกิดจากการที่ตนเองพยายามจะบรรลุถึงเป้าหมายบางอย่าง เพื่อที่จะสนองตอบต่อความต้องการหรือความคาดหวังที่มีอยู่ และเมื่อบรรลุเป้าหมายนั้นแล้วจะเกิดความพอใจเป็นผลสะท้อนกลับไปยังจุดเริ่มต้นเป็นกระบวนการหมุนเวียนต่อไปอีก (Mullinss, 1985, p. 280) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้มีการศึกษาค้นคว้าคำตอบด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไวทกอล์กีที่ว่า ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความรู้ปัญญา (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551, หน้า 238 อ้างถึงใน สุดารัตน์ ไตรยวงศ์, 2555, หน้า 170) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุนิตา ลิขิต นิลโสภ (2552, หน้า 63-64) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจด้วยการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุมาลี ขจรไพร (2550, หน้า 82-84) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสนทนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน นักเรียนมีเจตคติที่ดีและมีความคงทนในการเรียนรู้หลังจากที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสนทนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้เข้าใจจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนจากมาตรฐานและตัวชี้วัด

2. ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม โดยการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมและอุปกรณ์ การเตรียมสื่อ การใช้คำถาม การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ

3. สำหรับการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ครูควรให้ความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ฝึกการสังเกต การตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงการวางแผนการทำงาน ควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้นขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2. ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อักษรไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- เกศราพร พยัคฆ์เรือง. (2554). *ผลการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ขุนทอง คล้ายทอง. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี 1 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มและแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เฉลิมพล ตามเมืองปัก. (2551). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชนิดาพร พลนามอินทร์. (2554). *การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องบรรยากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ชัยวัฒน์ โภษาแสง. (2558). *การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

- ฐิติสิทธิ์ นิลโสม. (2552). การพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ณัฐนันท์ สํารามสุข. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นิตยา ฉิมวงศ์. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ประทวน เลิศเดชะ. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- พนัส ทองปาน. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมวงจรการเรียนรู้แบบ 7E เน้นกระบวนการคิดเชิงอภิปัญญา ร่วมกับเทคนิค STAD และชุดกิจกรรมวงจรการเรียนรู้แบบ 5E ที่มีต่อการคิดแก้ปัญหาจิตวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- เพลินณา แสงสุวรรณ. (2556). การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยกลวิธีสืบเสาะร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านอินทร์แปลง. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- โรงเรียนพรเจริญวิทยา. (2558). รายงานผลการปฏิบัติงานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนพรเจริญวิทยา. บึงกาฬ: โรงเรียนพรเจริญวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21.
- เวิน ริทัศน์โส. (2559). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ศ.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2557). รายงานผลการทดสอบระดับชาติ (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/>.
- สันหวัช สอนท่าโก. (2550). การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้โดยเสริมกิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2556). สรุปสาระสำคัญรายงานผลการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศปีแรกของแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ 11. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน). (2554). รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก รอบสาม (พ.ศ.2554-2558) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).

- สุดารัตน์ ไตรยวงศ์. (2555). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถทางการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานคณิตศาสตร์กับโครงงานคณิตศาสตร์ร่วมกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุทธภา บุญแซม. (2553). การศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอน แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E. วิทยานิพนธ์ ค.ม. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุรินทร์ อ่อนกล. (2552). ผลการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แบบอินเทอร์แอคทีฟ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สุโขทัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมาลี ขจรไพธ. (2550). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุตรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). เทคโนโลยีการศึกษาและการพัฒนาระบบการสอน. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อัญชลี มาลา. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถ ในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Eisenkraft. (2003, September). Expanding the 5E Model. *The Science Teacher*, 11(3), 57-59.
- Mullins, L. J. (1985). *Management and organizational behavior*. London: Pitman Publishing.