

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม

Development of Innovation by Constructivist Theory with using Cooperative Learning Technique STAD of Mathayomsuksa 3 Students at Anuban Mahasarakham School

อภิญา ผลภิญโญ¹, สมทรง สิทธิ²
Apinya Phonpinyo¹, Somsong Sitti²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ 2) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ 3) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3.1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 3.2) พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 3.3) ศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ได้โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอน แบบสอบถามนักเรียน ต่อความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์, แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 – 0.64 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.74, แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.28 – 0.83 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.73 และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 – 0.71 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.69 สถิติที่ใช้ คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1. การศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นการบรรยาย นักเรียนจดบันทึกตาม โดยที่นักเรียนไม่

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ M. Ed. Candidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University

² Department of Curriculum and Instruction Faculty of Education, Mahasarakham University



ได้ปฏิบัติ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมาไม่มีการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ต่ำ และนักเรียนมีความต้องการในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีความหลากหลาย อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นตอนทบทวนความรู้เดิม 3) ขั้นปรับเปลี่ยนแนวคิด 4) ขั้นนำความคิดใหม่ไปใช้ และ 5) ขั้นสรุปแนวคิด และแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.30 3. ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า 3.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 71.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ 3.2 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน คิดเป็นร้อยละ 76.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ 3.3 นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

Abstract

The purposes of the this research: 1. were study the problems and needed science activities learning 2. to improve students activities 3. study the activities; 3.1) to improve the learning of course to pass the standard in 70 percentage 3.2) to improve basic science process skills to pass in 70 percentage 3.3) to study on attitude in science. the Target group was mathayomsuksa 3 students in the class 1 of Anuban Mahasarakham school by using purposive sampling technique that totally were 32 persons. The research instruments were an interview of teacher, the questionnaires of students who were managed in science learning activities and learning management based, the evaluation of learning achievement that had 4 choices were totally 30 items are have discrimination levels from 0.20 - 0.64 and all reliability levels were 0.74, the test of science process skills on basic level that had 4 choices with 30 items had discrimination levels from 0.28 - 0.83 and all reliability levels were 0.73. The evaluation of attitude to science course had 5-scale levels scale 5 levels, 20-item and difficulty levels from 0.20 - 0.71. The reliability levels were 0.69. The statistics used was percentage, mean and standard division.

The research found as follows; 1. Study of the problems and needed science activities learning was found that concerning learning activities management focused on description, note by student non-action with learning activities, it non-evaluating science process skills and attitude in science. The knowledge of most student on science was lower. The motivated students students in learning activities in science were at high level ($\bar{X} = 3.81$) 2. Learning activities management was developed by 5 stages as follow; 1) introduction stage, 2) review



old idea stage, 3) improvement and change concept stage, 4) applying a new idea stage, 5) conclusion stage and appropriately learning activities plan was at high level ($\bar{X} = 4.30$) 3. the Effects of learning activities management were found as follow; 3.1 Development of learning achievement in 71.67 % and pass in 70 %. 3.2 Improving basic process science skills in 76.67 % and pass in 70 %. 3.3 Students had attitude to science at high level. ($\bar{X} = 3.67$)

Keywords: Constructivist Theory, Cooperative Learning Technique STAD, Learning Achievement, Basic Science Process Skills and Attitude to Science

บทนำ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 เป็นการศึกษานที่เน้นให้ผู้เรียนมีปัญญา เน้นรูปแบบชุมชนแห่งการเรียนรู้ เน้นการศึกษาเพื่อปวงชน เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือและแบบร่วมกัน การสอนเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสำคัญยิ่ง โดยจะจัดการเรียนการสอนอย่างไรที่ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง (พิมพันธ์ เตชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข, 2548: 6-7) การสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นพลังสำคัญในการเรียนรู้ โดยเฉพาะนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ที่ทำให้พัฒนาความสามารถของนักเรียนด้านการคิด ด้านการแสวงหาความรู้ เพื่อนำไปสร้างทักษะการคิดแก้ปัญหา เกิดความมุ่งมั่น มีความรับผิดชอบในหน้าที่ของตน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554: 1) จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2556 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศ เท่ากับ 37.95 ระดับสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เท่ากับ 38.04 และระดับเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคามเขต 1 เท่ากับ 37.95 และเมื่อพิจารณาลงไปในระดับโรงเรียน พบว่า ปีการศึกษา 2556 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 30.33 ซึ่ง

เป็นคะแนนเฉลี่ยที่ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ระดับสังกัด และระดับเขตพื้นที่ และต่ำเป็น 3 อันดับแรก จาก 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ (สทศ). 2553: 1-11) สาเหตุอาจเนื่องมาจากบริบทของโรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาประจำจังหวัด และได้ขยายโอกาสให้มีชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ไม่เอื้ออำนวยในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร รวมไปถึงครูผู้สอนสอนด้วยวิธีการที่ไม่มีความหลากหลาย (ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์, 2558: สัมภาษณ์) ทำให้นักเรียนไม่ได้แสดงออกเท่าที่ควรหรืออาจเป็นเพราะวิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาหนักและแตกแขนงเป็นสาขาต่างๆ จึงยากต่อการเรียนรู้และยากต่อการทำความเข้าใจได้อย่างรวดเร็วจากปัญหาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นที่ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องค้นหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยเหตุนี้จึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใหม่ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านบวก และมีความรู้ ความเข้าใจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ดังนั้นจึงจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามสภาพจริง และสนองความแตกต่างของผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย และสติปัญญา เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและยังตรงกับวัตถุประสงค์ของ



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการศึกษา ในยุคปัจจุบัน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีหลายวิธีที่จะส่งเสริมการ เรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ ที่ตั้งไว้ ซึ่ง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์(Constructivist theory) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD (Student Teams Achievement Divisions) เป็นทฤษฎีและรูปแบบที่ยึดนักเรียน เป็นสำคัญ เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลและ การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อเกิดการพัฒนาใน ด้านต่าง ๆ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ที่ได้รับความนิยมในวิชาวิทยาศาสตร์อย่าง มาก เนื่องจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎี ทางเชาวน์ปัญญา เป็นหลักการที่สำคัญของการ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยที่นักเรียนนำ ประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นหรือที่ได้รับมาใหม่ มาเชื่อมโยงกับสิ่งที่มีอยู่ก่อนสร้างเป็นองค์ความรู้ ของตนเอง ซึ่งแต่ละคนอาจเรียนรู้แตกต่างกัน เพราะมีประสบการณ์หรือความรู้ความเข้าใจเดิม ไม่เหมือนกัน (ทิตนา แซมมณี. 2555: 90-94) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการ เรียนรู้มากกว่าแข่งขันกัน และมีเพื่อนในชั้นเรียน คอยช่วยเหลือ ทำให้ได้พัฒนาทักษะด้านความ สัมพันธ์และด้านสติปัญญา (วิณา ประชากุล และ ประสาท เนิ่งเฉลิม. 2553: 205-206) ซึ่งมีความ สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีความเชื่อ เบื้องต้นว่า นักเรียนแต่ละคนสร้างความรู้ขึ้นมา ด้วยตนเอง และความรู้ของนักเรียนที่สร้างขึ้นมามี ความแตกต่างกัน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ทำให้เกิดกระบวนการ ทางสังคมและการร่วมมือกันระหว่างนักเรียนกับ นักเรียน และนักเรียนกับครูผู้สอน (ประสาท เนิ่ง เฉลิม. 2557: 106) จากเหตุผลข้างต้นในการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธี มีการส่งเสริมกัน และส่งผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ทำให้เกิดเจตคติต่อการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้านบวกในตัวผู้เรียน และ มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและความ ต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์
2. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์
3. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70 2) พัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) ศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาสภาพปัญหาและความ ต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ 1) ครูผู้สอน วิชาวิทยาศาสตร์ ได้โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 2 คน และ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ได้โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 35 คน

1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์ สำหรับสัมภาษณ์สภาพปัญหาใน



ชั้นเรียนจากครูผู้สอน โดยมีขอบข่ายการสัมภาษณ์ ดังนี้ ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ข้อมูลเกี่ยวกับสื่อประกอบการเรียนรู้ และข้อมูลเกี่ยวกับนักเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และ 2) แบบสอบถาม สำหรับสอบถามนักเรียน โดยมีขอบข่ายการสอบถาม ดังนี้ ข้อมูลสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ และ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1.3 ขั้นตอนการวิจัย ได้แก่ 1) นัดหมายครูผู้สอนและนักเรียน 2) สัมภาษณ์ครูผู้สอน 3) แจกแบบสอบถามแก่นักเรียน 4) เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ และ 5) สรุปเป็นประเด็นต่างๆ เพื่อใช้ประกอบการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้

ตอนที่ 2 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

2.1 กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 ได้โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 35 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 11 แผน เวลา 15 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชีวิตและสิ่งแวดล้อม เป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 - 0.64 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.74 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นแบบปรนัยเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.28 - 0.83 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.73 และ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 0.71 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.69

2.3 ขั้นตอนการวิจัย ได้แก่ 1) ศึกษา

เอกสารต่างๆ เกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 2) นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสารต่างๆ, ผลการสัมภาษณ์ครูผู้สอน และผลการสอบถามนักเรียน มาสังเคราะห์ เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) ทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มทดลอง จากนั้นทดสอบหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 4) นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปแก้ไขปรับปรุงเครื่องมือเพื่อใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ตอนที่ 3 การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1 กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ได้โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 32 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้น และ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3.3 ขั้นตอนการวิจัย ได้แก่ 1) สอนตามแผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มเป้าหมาย 2) ทดสอบหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และ 3) นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปทำการตรวจวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดสอบตามความมุ่งหมายของงานวิจัยต่อไป



ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปรากฏดังนี้

1.1 ผลการสัมภาษณ์สภาพปัญหาจากครูผู้สอน พบว่า 1) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะเน้นการบรรยาย จัดบนกระดานฉายวีดิทัศน์ แล้วให้นักเรียนจดบันทึกตาม ครูใช้วิธีการอธิบายและให้ทำแบบฝึกหัดในเนื้อหาที่มีการทดลอง โดยที่นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติ แต่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มบางครั้งเพื่อให้ นักเรียนได้ร่วมมือร่วมใจกันในการทำงาน โดยที่ผ่านมาทางโรงเรียนจะไม่มีกิจกรรมที่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเลย 2) ด้านสื่อประกอบการเรียนรู้ จากบริบทของโรงเรียน ซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาประจำจังหวัดและมีการขยายโอกาสในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทำให้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ไม่เพียงพอและไม่ทันสมัยในการจัดการเรียนการสอนเท่าที่ควร และในบางเนื้อหาจะมีการฉายวีดิทัศน์เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น และ 3) ด้านข้อมูลเกี่ยวกับความรู้ความสามารถของนักเรียน นักเรียน

ส่วนใหญ่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ต่ำ

1.2 ผลการสอบถามความต้องการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนอยากให้ความหลากหลาย ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทำให้เกิดเจตคติทางบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า มีความต้องการอยู่ในระดับมาก

2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ชั้น คือ 1) ชั้นนำ 2) ชั้นทบทวนความรู้เดิม 3) ชั้นปรับเปลี่ยนแนวคิด 4) ชั้นนำความคิดใหม่ไปใช้ และ 5) ชั้นสรุปแนวคิด และแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

3. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานคิดเป็นร้อยละ 76.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ และ 3) นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก

ตาราง 1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คะแนน	N	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	32	21.50	2.86	71.67
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน	32	23.00	0.40	76.67

อภิปรายผล

จากการวิจัยพบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. สภาพปัญหาและความต้องการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูผู้สอนจะเน้นการบรรยาย จัดบนกระดาน ฉายวีดิทัศน์ แล้วให้นักเรียนจดบันทึก



ตาม ซึ่งสื่อและแหล่งการเรียนรู้ไม่เพียงพอและไม่ทันสมัยในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนไม่ได้ปฏิบัติและส่วนใหญ่มีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ต่ำ โดยที่ผ่านมาจากโรงเรียนไม่มีการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติ ทำให้นักเรียนมีความต้องการต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยนักเรียนมีกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ได้ทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย มีความเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 1-9) แต่ด้วยสภาพปัญหาและบริบทของโรงเรียนที่มีสื่อและเทคโนโลยีที่ไม่เพียงพอและไม่ทันสมัย นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ไม่ได้ลงมือปฏิบัติอย่างแท้จริง ทำให้นักเรียนไม่เกิดการพัฒนาการด้านความรู้ ความสามารถ การคิด การแสวงหาความรู้ และยังส่งผลไปยังการสร้างทักษะและการคิดแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ

2. กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 5 ชั้น คือ 1) ชั้นนำ 2) ชั้นทบทวนความรู้เดิม 3) ชั้นปรับเปลี่ยนแนวคิด 4) ชั้นนำความคิดใหม่ไปใช้ และ 5) ชั้นสรุปแนวคิด และแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.14 - 4.42 การที่ผลการพัฒนาปรากฏออกมาในลักษณะนี้อาจเนื่องมาจาก การพัฒนาการจัดกิจกรรมในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน โดยมีการสำรวจสภาพปัญหาจากครูผู้สอน และความต้องการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากนักเรียน จากนั้น

มีการศึกษาหลักการและความสำคัญของการจัดกิจกรรมจากเอกสารต่าง ๆ ก่อนสังเคราะห์และพัฒนาเป็นขั้นการสอน และยังผ่านการตรวจสอบแก้ไข จากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญแล้วเป็นอย่างดี (รุ่งอรุณ มะณีโรจน์, 2551: 113-114) นอกจากนี้การจัดกิจกรรมแต่ละชั้นยังยึดตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เป็นทฤษฎีทางเขาวนปัญหาที่สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ การสร้างองค์ความรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียนเอง โดยที่ผู้เรียนนำประสบการณ์หรือสิ่งที่พบเห็นหรือที่ได้รับมาใหม่มาเชื่อมโยงกับสิ่งที่มีอยู่ก่อน จากนั้นมาสร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเอง เป็นความรู้ความเข้าใจใหม่ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะแสวงหาความรู้ต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์หรือความรู้ความสามารถหรือความเข้าใจของแต่ละคน (ทศนา แชมมณี, 2555: 90-94) ซึ่งสอดคล้องกับขั้นการสอนของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545: 67) ทศนา แชมมณี (2555: 266-267) และประสาธน์ เนิ่งเฉลิม (2557: 244) ที่เสนอไว้ว่า 1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละ 4 คน 2) สมาชิกในกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกันจนเข้าใจ 3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ และ 4) สมาชิกในกลุ่มนำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกัน

3. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า

3.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 71.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ซึ่งจะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านมามีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มากกว่านักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียน ทำให้นักเรียนสนใจที่จะศึกษาเรียนรู้ และทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับตัวนักเรียน ทำให้



นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกับสิ่งต่างๆรอบๆ ตัว (อัมพร ม้าคะนอง, 2546: 6) เกิดความสัมพันธ์กับผู้อื่น และได้ใช้ความรู้และประสบการณ์การที่มีอยู่แล้วช่วยในการสร้างความรู้ใหม่ (ฉลอม ไชยวิบูรณ์, 2553: 24) นอกจากนี้ในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นทำให้สมาชิกทุกคนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ (สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ, 2545: 134) สอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2555: 101) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและมีผลงานมากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุศาสตร์ แสนศรี (2554: 60-61) จากแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ทำงานเป็นกลุ่ม เกิดการเรียนรู้ สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ให้ความสำคัญกับตัวนักเรียน เป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยความรู้จะถูกสร้างขึ้นโดยนักเรียนเอง (อัมพร ม้าคะนอง, 2546: 6) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิไลวรรณ วรรณทองสุข (2556: 116) จากผลการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นได้

3.2 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานคิดเป็นร้อยละ 76.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ เนื่องจากขั้นตอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นเน้นให้นักเรียนได้ศึกษาและปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความสามารถ หรือความถนัด หรือชอบที่จะค้นคว้าทดลอง เกิดปฏิบัติ

ฝึกฝน และได้พัฒนาด้านความคิดอีกด้วย รุจามา ประถมวงษ์ (2551: 34) กล่าวว่า ทักษะเป็นความสามารถของนักเรียนแต่ละคน เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนอย่างเป็นระบบส่งผลต่อการพัฒนาด้านสติปัญญา การแก้ปัญหาและการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภาวินี คำซารี (2551: 131) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานด้วยตนเอง สอดคล้องกับพิมพ์พันธ์ เตชะคุป และ พเยาว์ ยินดีสุข (2548: 9) ที่ว่าการฝึกฝนปฏิบัติทำให้เกิดความชำนาญและความสามารถได้ใช้ความคิดเพื่อนำไปสู่ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหา

3.3 นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 ทั้งนี้อาจขึ้นอยู่กับความรู้สึกรหรือความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจของนักเรียนแต่ละคนไม่เหมือนกันในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ทำให้เกิดการแสดงท่าทีในชั้นเรียนที่หลากหลาย โดย เชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ (2547: 11) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกความเชื่อของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีอิสระในการใช้ความรู้ความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้ตระหนักให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองเช่นกัน และในการนำเอาทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาผนวกเข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้สามารถต่างๆ ที่มีอยู่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเกิดการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาวนา ะปะแก้ว (2555: 114)



ในการนำเอาการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึ่มประกอบการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูงขึ้น นักเรียนยังได้พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจ และความเชื่อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป ได้แก่ 1) ในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงบริบทของห้องเรียน และความรู้ความสามารถของตัวผู้เรียนแต่ละคน 2) ในการจัดการเรียนรู้นักเรียนต้องได้ใช้ความรู้ความสามารถของตนเอง และร่วมทำกิจกรรมกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อให้ได้ปฏิบัติอย่างแท้จริง 3) ในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจะต้องมีวิธีที่จะกระตุ้นและโน้มน้าวตัวผู้เรียนให้ร่วมทำกิจกรรม เนื่องจากขั้นตอนการจัดการกิจกรรม

การเรียนรู้ค่อนข้างเยาะและซับซ้อน และ 4) ควรควบคุมระยะเวลาในการจัดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ และเหมาะสมต่อการจัดกิจกรรมแต่ละครั้งให้เพียงพอ

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป ได้แก่ 1) ควรมีแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มผู้เรียนระดับอื่น ๆ เช่น ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือระดับอุดมศึกษา เป็นต้น 2) ควรมีการนำการจัดการเรียนรู้ไปพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น 3) ควรนำการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ และ 4) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มได้มีการย้ายหรือเปลี่ยนกลุ่มใหม่ เช่น คนอ่อนที่ไม่มีการพัฒนาเลยย้ายไปกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการมาก หรือสมาชิกบางคนในกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการต่ำสลับกับสมาชิกบางคนในกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูง เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ฉลอม ไชยรินทร์. (2553). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เชิดชาย ชูช่วยสุวรรณ. (2547). *การศึกษาปัจจัยบางประการที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสุพรรณบุรี*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทศนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพฯ: บริษัท ด่านสุทธากาพิมพ์ จำกัด.
- ประสาธน์ เองเฉลิม. (2557). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- พิมพ์พันธ์ เศษะคุปต์ และ พเยาว์ ยินดีสุข. (2548). *วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.



- ภาวนา วัชระแก้ว. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึมประกอบการเรียนรู้กลุ่ม ร่วมมือแบบ STAD และแบบ LT. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ภาวณี คำซารี. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ทศนิยม และการคิดวิเคราะห์ระหว่างวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สอดแทรกเมตาคอกนิชันวิธีเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์วิธีเรียนตามคู่ มือครู สสวท. ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุจภา ประถมวงษ์. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E). วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รุ่งอรุณ มะณีโรจน์. (2551). การคิดเชิงเหตุผล การคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นและกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). นวัตกรรมการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาสารคาม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิลาวรรณ วรณทองสุข. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีณา ประชากุล และ ประสาท เนืองเฉลิม. (2553). รูปแบบการเรียนการสอน. มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อนุศาสตร์ แสนศรี. (2554). การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เรื่องกระบวนการในการดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2546). คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2553). คู่มือนักเรียนในการสอบ O-NET ม.6. กรุงเทพฯ: พานัญญา.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2554). คู่มือการพัฒนาหลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงพิมพ์สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.