

การพัฒนากิจกรรมส่งเสริมศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกบเชิงวิทยา

The development of stem education activities to promote problem solving ability and learning inquiry behavior for matthayomsuksa
three students kapchoengwittaya school

สุวิษฐา คงสุข*
บุญเลี้ยง ทุมทอง**
พิกุล ประดับศรี***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อพัฒนากิจกรรมส่งเสริมศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกบเชิงวิทยา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 (2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนการเรียนและหลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมส่งเสริมศึกษา (3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมส่งเสริมศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกบเชิงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ซึ่งศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 41 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) กิจกรรมส่งเสริมศึกษาจำนวน 5 กิจกรรม (2) แผนการจัดกิจกรรมส่งเสริมศึกษาจำนวน 5 แผน (3) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 40 ข้อและ (4) แบบประเมินพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ แยกเป็น 2 ฉบับ ได้แก่ (1) ผู้สอนเป็นผู้ประเมิน (2) นักเรียนประเมินตนเอง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัย พบว่า

1. กิจกรรมส่งเสริมศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.10/76.16 ทั้งนี้ประสิทธิภาพคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนมีค่าสูงเกินร้อยละ 5 เป็นเพราะว่าระหว่างปฏิบัติกิจกรรมส่งเสริมศึกษาแต่ละกิจกรรม ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ร่วมกันคิดและแสวงหาแนวทางในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้

* นักศึกษาปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร., สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

*** อาจารย์ ดร., สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

2. ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. พฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

Abstract

The purposes of this research were to ; (1) develop the STEM education activities to promote problem solving ability and learning inquiry behavior for Matthayomsuksa 3 students which has the efficiency of standard criteria 75/75 (2) compare the ability to solve the problem of Matthayomsuksa 3 students before and after learning activities by using the STEM education activities and (3) study the students' learning inquiry behavior after learning activities by using the STEM education activities. The samples of this research were 41 Matthayomsuksa 3 students in Kapchoengwittaya School, under Secondary Education Service Area Office 33, in the second semester of academic year 2017, which were selected by purposive random sampling technique. The research instruments consisted of (1) 5 STEM education activities (2) 5 lesson plans (3) 40 items of ability to solve test and (4) students' assessing learning inquiry behavior questionnaire. There are 2 versions include (1) the instructor is the assessor and self-assessment student. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation and t-test.

The research findings were found as follows :

1. The efficiency of the STEM education activities for Matthayomsuksa 3 students was at 83.10/76.16. The due to efficiency between processes was higher than 5% because during practice, The learners perform group activities. There is an exchange of ideas. Think together. Seeking solutions to problems in a given situation.

2. The ability to solve the problem of Matthayomsuksa 3 students after learning activities by using the STEM education activities was higher than before learning that was statistically significant at the .05 level.

3. The learning inquiry behavior of Matthayomsuksa 3 students after learning activities by using the STEM education activities was at high level.

บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ท่ามกลางความเปลี่ยนแปลงนั้นคนในสังคมต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ สิ่งสำคัญที่สุดที่ทุกคนจะอยู่ในสังคมได้อย่างปลอดภัยและมีความสุขนั้นคือการพัฒนาการศึกษา ซึ่งการจะอยู่ร่วมกันในสังคมได้นั้นจะต้องได้รับการฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ตั้งแต่แรกเกิดมาชีวิตอยู่รอดก็ต้องมีทักษะในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ผู้เรียนซึ่งเป็นเยาวชนอยู่ท่ามกลางสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงจะต้องรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว การพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 นั้นมีความสำคัญยิ่งเป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นผู้ที่มีทักษะสำคัญในด้านการอ่าน การเขียน การคิด การแก้ปัญหา การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี เพื่อสามารถเผชิญชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ถ้าผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์หรือประสบการณ์จริง ก็จะสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ ส่งผลทำให้ผู้เรียน “คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น” (สุคนธ์ สินธพานนท์. 2558 : 7-8) การจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ เกิดทักษะ กระบวนการคิดมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้และได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง คือการจัดการเรียนแนวสะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 4 สาขาเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science : S) การงานอาชีพและเทคโนโลยี (Technology : T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer : E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics : M) เข้าด้วยกันผู้สอนมีบทบาทเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกหรือเป็นโค้ชของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้หรือจัดกิจกรรม (รพีพรรณ พงษ์สัมพันธ์และนวลศรี ขำนาญกิจ. 2557 : 5) โดยการสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ทำให้เกิดความคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน

การแก้ปัญหา จัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่าง ๆ จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นการผสมผสานการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555ก : 5)

จากรายงานผลการประเมิน PISA 2015 ภาพรวมของประเทศไทย แนวโน้มของการประเมิน PISA 2012- 2015 พบว่า ปี 2012 มีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็น 444 และ 427 ตามลำดับ ส่วนปี 2015 มีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็น 421 และ 415 ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มลดลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2559 : 4) และจากรายงานผลสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 ปีการศึกษา 2559 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 32.19 และ 24.29 ตามลำดับคะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลงจากปี 2558 เช่นกัน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33. 2560 : 21) ซึ่งคะแนนเฉลี่ยทั้งสองวิชามีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนค่าเฉลี่ยระดับประเทศ สะท้อนให้เห็นว่าเยาวชนไทยมีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยรวม สาเหตุหลักเกิดจากการเรียนแบบท่องจำ ขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ขาดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งนั่นมีผลต่อประสิทธิภาพการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นครูจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน (มนตรี จุฬารัตน. 2556 : 15-16) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมที่กระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ดัง อารี พันธ์มณี (2545 : 15) ได้กล่าวว่าพฤติกรรมใฝ่รู้ใฝ่เรียนเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของผู้เรียนที่ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนรักในการเรียนรู้ มีความตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่รอบ ๆ

ตัว สามารถแสวงหาความรู้ รู้จักซักถาม ค้นหา คำตอบ ติดตามข่าวสาร เรียนรู้ในแบบต่าง ๆ อย่าง ต่อเนื่อง เพื่อทำให้ชีวิตของผู้เรียนมีชีวิตชีวา ตลอดจนศึกษาจนสำเร็จการศึกษา สามารถปรับตัวให้ทัน สมัยต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน ดังที่บุญเลี้ยง พุ่มทอง (2559 : 10) ได้กล่าวไว้ว่าการ จัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 นั้นจะต้องเตรียมผู้เรียน ให้มีทักษะที่จำเป็น สามารถดำรงชีวิตในสังคมโลก ที่มีการเปลี่ยนแปลง พร้อมทั้งจะเผชิญหน้ากับสภาพ สังคม เศรษฐกิจและเทคโนโลยีในอนาคต การตื่นตัว และเตรียมพร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น สะเต็ม ศึกษาเป็นการจัดการศึกษาที่สามารถพัฒนาให้ผู้เรียน รู้นำความรู้ทุกแขนงทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิด และทักษะอื่น ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา สร้าง พัฒนา และคิดค้นสิ่งต่าง ๆ สะเต็มศึกษาจึงเหมาะที่จะทำ ให้เด็กและเยาวชนไทยรุ่นใหม่เกิดการเรียนรู้และอยู่ใน สังคมแห่งอนาคตได้อย่างแท้จริง

จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงได้พัฒนา และสร้างกิจกรรมสะเต็มศึกษามาใช้ในการจัดการ เรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและ พฤติกรรมใฝ่เรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนกาบเชิงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การ ศึกษามัธยมศึกษาเขต 33 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมี ความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียน รู้ มีทักษะที่จำเป็นต่าง ๆ สามารถนำไปใช้ในการแก้ ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ตลอดจนมีทักษะชีวิตที่จะสามารถ นำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อพัฒนาดตนเอง สังคม และประเทศชาติต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรม ใฝ่เรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้

ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนการเรียน และหลังการเรียนรู้อยู่โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา

3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมใฝ่ เรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา

สมมติฐานของการวิจัย

1. กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. ความสามารถในการแก้ ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนการเรียนรู้อยู่

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของ การวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกาบเชิงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 41 คน ได้มา โดยการเลือกแบบเจาะจง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้นได้แก่ กิจกรรมสะเต็ม ศึกษา

2.2 ตัวแปรตามได้แก่ ความสามารถ ในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้

3. เนื้อหาของกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรม ใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้น มีเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ 2551 เป็นการบูรณาการ 4 สาขา เข้าด้วยกันคือ วิทยาศาสตร์ (Science : S) เรื่องงานและพลังงาน การงานอาชีพและเทคโนโลยี

(Technology : T) เรื่องการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น
ข้อมูล วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer : E) กระบวนการ
ผลิตชิ้นงานและคณิตศาสตร์ (Mathematics : M)
เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร

4. ระยะเวลา จำนวน 5 สัปดาห์
สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 15 ชั่วโมง ซึ่งไม่รวมเวลา
ในการทดสอบก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมสะเต็ม
ศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและ
พฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในงาน
วิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. กิจกรรมสะเต็มศึกษาประกอบด้วย 5
กิจกรรมได้แก่กิจกรรมที่ 1 เรื่องไฟสวยด้วยรูปทรง
กิจกรรมที่ 2 เรื่องจรวดทิ้งระเบิด กิจกรรมที่ 3
เรื่องหอคอย กิจกรรมที่ 4 เรื่องสะพานไม้ไผ่วิฤต
และกิจกรรมที่ 5 เรื่องพลังกังหันลม โดยตรวจสอบความ
เหมาะสมของกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความ
สามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เกณฑ์
ให้คะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
(Rating scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert)
โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็ม
ศึกษาผลการประเมินความเหมาะสมมีค่าเฉลี่ยโดย

รวมเท่ากับ 4.36(S.D.=0.33) กล่าวได้ว่า กิจกรรม
สะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
และพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 มีความเหมาะสมของเนื้อหา กระบวนการเรียนรู้
การใช้ภาษาและภาพประกอบ และการวัดผลประเมิน
ผลได้ดี

2. แผนการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา
ตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ให้
คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating
scale) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตามแนวคิด
ของลิเคิร์ต (Likert) โดยผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ
4.84(S.D.=0.16) กล่าวได้ว่า แผนการจัดกิจกรรม
สะเต็มศึกษามีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมากที่สุด

3. แบบทดสอบความสามารถในการ
แก้ปัญหาเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบ
ทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 5 ท่าน พบว่า มีค่าความสอดคล้องอยู่ในช่วง
0.60 - 1.00 แล้วไปหาคุณภาพกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่ม
ตัวอย่าง เพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) ได้ค่าตั้งแต่ 0.22-
0.61 และค่าความยากง่าย (p) ได้ค่าตั้งแต่ 0.28-0.78
และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร
KR-20 ของ Kuder-Richardson ได้ค่าเท่ากับ 0.80

4. แบบประเมินพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้
โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเป็นแบบมาตราส่วนประมาณ
ค่า 4 ระดับ ประเมินตรวจสอบความสอดคล้อง
ของเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษา (IOC)
โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้ค่าอยู่ในช่วง 0.60
- 1.00 แล้วนำไปใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์
แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค
(Cronbach) ได้ค่าเท่ากับ 0.94

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้มีรายละเอียดดังนี้
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของ
กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้สำหรับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตาม
เกณฑ์ 75/75 ปรากฏดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรม
ใฝ่เรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของ คะแนนเฉลี่ย
ระหว่างเรียน	41	96	79.78	6.00	83.10
หลังเรียน	41	40	30.46	3.78	76.16
ประสิทธิภาพ(E_1/E_2) เท่ากับ 83.10/76.16					

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการจัดการเรียนรู้
โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากการทำกิจกรรม
คะแนนเต็ม 96 คะแนนนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็น
ร้อยละ 83.10 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบ
ความสามารถในการแก้ปัญหาลงการเรียนรู้อีกจาก
คะแนนเต็ม 40 คะแนน นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็น

ร้อยละ 76.16 แสดงว่ากิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริม
ความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ
83.10/76.16 ตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถ
ในการแก้ปัญหาก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม
สะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี
ที่ 3 ปรากฏดังตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังการเรียนรู้
โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$\bar{D}$	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	41	16.98	3.61	553	13.49	5.28	16.36*	.000
หลังเรียน	41	30.46	3.78					

* $P < .05$, $t(40, .05) = 1.6839$

จากตารางที่ 2 ใช้สถิติทดสอบค่าที
เมื่อกำหนดค่าความน่าจะเป็นในการปฏิเสธสมมติฐาน
หลัก เมื่อสมมติฐานหลักเป็นจริง (X) เท่ากับ .05

ค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบที ที่ความเป็นอิสระ 40
จากการเปิดตาราง มีค่าเท่ากับ 1.6839 แต่ค่า t ที่ได้
จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 16.36 ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าวิกฤต

ที่เปิดเผยจากราง แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยของการสอบ ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ของ
หลังการเรียนรู้มากกว่าคะแนนเฉลี่ยของการสอบ นักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็ม
ก่อนการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับผู้สอนเป็นผู้ประเมิน

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ความตั้งใจ	2.32	0.72	ดี
2	ความเพียรพยายามทำจนสำเร็จ	2.23	0.75	ดี
3	การทำให้ดีอยู่เสมอ	2.15	0.85	ดี
4	ความคิดริเริ่ม	2.01	0.76	ดี
5	วิธีแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย	1.98	0.97	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม		2.14	0.82	ดี

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 มีพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้โดย ใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ โดยผู้สอน เป็นผู้ประเมินมีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=2.14$, S.D. = 0.82) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความตั้งใจมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}=2.32$, S.D. = 0.72) รองลงมาได้แก่ ความเพียรพยายามทำจนสำเร็จ ($\bar{X}=2.23$, S.D. = 0.75) การทำให้ดีอยู่เสมอ ($\bar{X}=2.15$, S.D. = 0.85) ความคิดริเริ่ม ($\bar{X}=2.01$, S.D. = 0.76) และวิธีแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย ($\bar{X}=1.98$, S.D. = 0.97)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยระดับพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง

ข้อ	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ความตั้งใจ	1.98	0.71	ดี
2	ความเพียรพยายามทำจนสำเร็จ	1.78	0.86	ดี
3	การทำให้ดีอยู่เสมอ	1.76	0.79	ดี
4	ความคิดริเริ่ม	1.70	0.83	ดี
5	วิธีแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย	1.79	0.86	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม		1.80	0.82	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้โดยนักเรียนประเมินตนเอง มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=1.80, S.D.=0.82$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ความตั้งใจ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X}=1.98, S.D.=0.71$) รองลงมาได้แก่ วิถีแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย ($\bar{X}=1.79, S.D.=0.86$) ความเพียรพยายามทำจนสำเร็จ ($\bar{X}=1.78, S.D.=0.86$) การทำให้ดีอยู่เสมอ ($\bar{X}=1.76, S.D.=0.79$) และความคิดริเริ่ม ($\bar{X}=1.70, S.D.=0.83$)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ผลการวิจัย สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนกบเชิงวิทยาลำปางงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.10/76.16 ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาสูงกว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. พฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

อภิปรายผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัย ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 83.10/76.16 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่ากิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการประเมินด้านทักษะพิสัย คือ ทักษะการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ ซึ่งได้ดำเนินการตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา และกิจกรรมที่สร้างขึ้นได้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญในด้านความเหมาะสมของกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรมและจากประสิทธิภาพคะแนนเฉลี่ยด้านกระบวนการระหว่างเรียนมีค่าสูงกว่าร้อยละ 5 ของเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาแต่ละกิจกรรมใช้กระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ร่วมกันคิด ร่วมกันทำ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ร่วมกันแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ และมีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน ผู้เรียนมีความสุขและสนุกกับการได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองส่งผลทำให้การปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนมีคะแนนเฉลี่ยที่สูงและกิจกรรมสะเต็มศึกษาเป็นกิจกรรมที่ทำทลายความสามารถ ความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน เนื้อหาเป็นสถานการณ์ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน มีการปรับปรุงกิจกรรมและพัฒนาให้เหมาะสมกับความถนัดและความสนใจของผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีคำชี้แจงและคำสั่งอธิบายไว้อย่างชัดเจน ส่งเสริมพัฒนากระบวนการคิดและทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนเป็นไปตามแนวคิดของ ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ (2558: 13)

ได้กล่าวไว้ว่า กิจกรรมสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรมและคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในชีวิตจริง การนำกิจกรรมสะเต็มมาใช้ยังมีส่วนช่วยให้การเรียนการสอนสะดวกสบายขึ้น เป็นไปตามแนวคิดของบุญเกื้อ ควรหาเวช (2545 : 110) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของกิจกรรมว่าช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคมอีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนรู้จักเคารพความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของผู้สอน ผู้สอนเป็นเพียงผู้คอยชี้แนะแนวทางและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาจะต้องฝึกฝนเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ประสบการณ์เดิมและความสามารถต่างๆ จึงจะทำให้ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาและสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้รวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับงานวิจัยของกนกทิพย์ ยาทองไชย (2559 : 62-67) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่องปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายพบว่า มีประสิทธิภาพ 76.25/74.67 ตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งนี้เป็นเพราะว่ากิจกรรมกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีเนื้อหาเป็นเรื่องพบในชีวิตประจำวันหรือในท้องถิ่นเป็นกิจกรรมที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันทำให้ได้พัฒนากระบวนการคิดกิจกรรมมีการรวบรวมเนื้อหาอุปกรณ์

และเอกสารต่างๆที่จำเป็นในการฝึกไว้ในกิจกรรมซึ่งพร้อมที่จะนำไปใช้ตลอดเวลาเป็นกิจกรรมที่มีการบูรณาการ 4 สาขาวิชาเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปฏิบัติจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิดการตั้งคำถาม การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์หาค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งการนำความรู้หรือประสบการณ์ทักษะต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอนเริ่มจาก 1) การระบุปัญหาหรือกำหนดปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ถึงประเด็นปัญหาหรือความต้องการ 2) การระบุสาเหตุของปัญหา เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนนำทฤษฎี หลักการที่เกี่ยวข้องกับปัญหามาวางแผนหรือออกแบบหาแนวทางแก้ปัญหา โดยผู้เรียนเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนด 3) วิธีการแก้ปัญหเป็นการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ รวมทั้งการทำกิจกรรมต่างๆการระดมความคิด ออกแบบชิ้นงาน การทดลอง และบันทึกข้อมูลต่างๆเพื่อประกอบการตัดสินใจ และ 4) การประเมินผล เป็นการประเมินผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้หรือการปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้นเป็นไปตามที่พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556 : 49-56) ได้กล่าวถึงสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการศึกษาที่สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิด และทักษะอื่นๆมาใช้ในการแก้ปัญหา สร้างพัฒนาและคิดค้นสิ่งต่างๆโดยเน้นที่ความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การมีส่วนร่วมของผู้เรียนกับข้อมูลเครื่องมือ ความท้าทาย ความสร้างสรรค์ ความแปลกใหม่ และการแก้ปัญหาส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นไปตามที่สุพรรณิ ขาญประเสริฐ (2557: 3-5) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษานอกจากการบูรณาการด้านเนื้อหาวิชาแล้วยังได้นำหลักการและทักษะกระบวนการคิดการออกแบบการแก้ปัญหาการให้เหตุผลต่างๆทางวิศวกรรมมาบูรณาการร่วม

ด้วยผู้เรียนได้เรียนรู้และเกิดทักษะต่างๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายหรือแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดีขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของดวงพร สมจันทร์ตา (2559 : 45-57) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการเรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง กายวิภาคของพืช ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของอาทิทยา พูนเรือง (2559 : 48-65) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอาทิทย จิมกุล (2559 : 65-75) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ชีววิทยา ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้อยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีเนื้อหาเป็นเรื่องพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันและในห้องเรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม ทำงานเป็นระบบ ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นประสบการณ์ซึ่งกันและกันซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด

สะเต็มศึกษามุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ รวมถึงด้านเทคโนโลยีและการออกแบบเชิงวิศวกรรมพื้นฐานซึ่งเป็นการเชื่อมโยงองค์ความรู้ต่างๆสู่การปฏิบัติที่สอดคล้องกับปัญหาในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองจนเกิดกระบวนการเรียนรู้โดยตั้งแต่ต้นจนเสร็จสิ้นมีการใช้กระบวนการกลุ่มทำกิจกรรมร่วมกันทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน กิจกรรมสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นเรียนรู้อย่างมีความสุข มีพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้และส่งผลทำให้ผู้เรียนสามารถคิดและแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้จนประสบผลสำเร็จได้เป็นไปตามที่สุพรรณิชา ชาญประเสริฐ (2557: 3-5) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเป็นการบูรณาการการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความกระตือรือร้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล สอดคล้องกับงานวิจัยของกนกวรรณ บัจจวงษ์ (2559 : 110-113) ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับความใฝ่เรียนรู้ได้แก่การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน การเห็นคุณค่าในตนเอง มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ดังนี้
1.1 ครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจจะนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ควรศึกษาเกี่ยวกับคำชี้แจง จุดประสงค์ เนื้อหา และรายละเอียดให้เข้าใจเสียก่อนเพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.2 ควรมีการจัดเตรียม สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

รวมทั้งกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ต่าง ๆ ให้ครอบคลุมตามรายละเอียดที่ปรากฏในคำชี้แจงในการใช้ชุดกิจกรรม

1.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการที่วางแผนไว้โดยครูผู้สอนต้องมีการบันทึกในการอำนวยความสะดวกและสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

1.4 การทำกิจกรรมกลุ่มครูผู้สอนควรมีวิธีการแบ่งกลุ่มให้กับนักเรียนที่หลากหลายวิธีเหมาะสมสามารถคลอบคลุมนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการพัฒนากระบวนการส่งเสริมศึกษาที่มีต่อกระบวนการคิดของนักเรียน หรือศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียนด้านความคงทนในการเรียนรู้

2.2 ควรมีการศึกษาค้นคว้าของการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมส่งเสริมศึกษาที่มีต่อความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กนกทิพย์ ยาทองไชย. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมส่งเสริมศึกษาเรื่องปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาเคมี บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

กนกวรรณ บัณฑิตไชย. (2559). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความไม่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ดวงพร สมจันทร์ตา. (2559). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการเรียนตามแนวทางส่งเสริมศึกษา เรื่อง กายวิภาคศาสตร์ของพืช. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. นนทบุรี: SR Printing.

บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2559). ส่งเสริมศึกษาบทบาทการสอนครูที่สะท้อนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของไทย.วารสารครุศาสตร์เมืองช้าง1 (1) : 1-12.

พรทิพย์ ศิริภักตราชัย. (2556)STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21.วารสารนักบริหาร33 (2) : 49-56.

มนตรี จุฬาววัฒนทล. (2556). การศึกษาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์หรือส่งเสริมศึกษา.สมาคมครูวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี41 (182) : 15-16.

รพีพรรณ พงษ์ปลั่งและนวลศรี ชำนาญกิจ. (2557). การพัฒนาชุดการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ 4 (7) : 11-24.

ศูนย์ส่งเสริมศึกษาแห่งชาติ. (2558). “คู่มืออบรมหลักสูตรส่งเสริมศึกษา”{ออนไลน์} เข้าถึงได้จาก : <http://www.stemedthailand.org> สืบค้น 2 กุมภาพันธ์ 2559.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ก). **การวัดและประเมินผลคณิตศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- _____. (2559). **สรุปผลการวิจัย PISA 2015**. กรุงเทพมหานคร: .หน่วยการพิมพ์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 33.
- _____. (2560). **รายงานผลสอบทางการศึกษาระดับชาติ (O-NET) ปีการศึกษา 2559**. สุรินทร์: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2558). **การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคโนโลยีพริ้นติ้ง.
- สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2557). **สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. **นิตยสารสสวท** 42 (186): 3-5.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). **หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อารีย์ พันธมณี. (2545). **จากการสอนสู่การจุดประกายความใฝ่รู้**. **วารสารวิชาการ** 26 (1): 2.
- อาทิตย์ จิมกุล. (2559). **ผลของการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษา วิทยาลัยศึกษาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาทิตย์ พูนเรือง. (2559). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เรื่อง เอนไซม์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Robert, A. (2013). **STEM is here. Now what? Technology and Engineering Teacher**. September : 22-27.
- Scott, C. (2012). **An Investigation of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Focused High School in the U.S.** **Journal of STEM Education** 13(5) : 30-39.
- Vasquez, J.A., Sneider, C., and Comer, M. (2013) **STEM Lesson Essentials. Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics**. Portsmouth, NH: Heinemann.