การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกษตร โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

DEVELOPING AGRICUITRAL LEARNING ACHIEVEMENT BY INTERGRATING STEM EDUCATION AND PROJECT-BASED LEARNING FOR HIGH SCHOOL STUDENTS

พัชราภรณ์ ฉันทหรรษา* ปิยะนารถ จันทร์เล็ก และภัคพงศ์ ปวงสุข
Phatcharaporn Chantahansa*, Piyanard Junlek, and Pakkapong Poungsuk
E-mail: phatcharapornchan@gmail.com, piyanard.ju@kmitl.ac.th, and pakkapong.po@kmitl.ac.th

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
Department of Agricultural Education, Faculty of Industrial Education and Technology,
King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520 Thailand

*Corresponding author E-mail: phatcharapornchan@gmail.com

(Received: July 14, 2020; Revised: December 1, 2020; Accepted: December 16, 2020)

ABSTRACT

The purposes of this research were to compare pretest and posttest learning achievement using STEM education with project-based learning: and to investigate students' working process, attitudes and satisfaction toward agriculture subject. In total, 18 eleventh grade students of Tepleela School were respondents of this study. One group pretest-posttest design was used as the research method. Research tools consisted 15 lesson plans, 80 multiple-choice test items, a working process evaluation form and an attitudes test toward agriculture subject. Statistics such as percentage, mean, standard deviation and t-test were used for data analysis. Results showed the posttest means of learning achievement were statistically higher than the pretest means at .05 level. The student's working process revealed at very good level ($\overline{X}$=111.44, S.D.=3.34), The students' attitude were good level ($\overline{X}$=4.50, S.D.=0.11), whilst their satisfactions were at highest level ($\overline{X}$=4.63, S.D.=0.61). The learning achievement was reflected in the integration of STEM education with the project to analyze, synthesize, and evaluate solutions for higher efficiency. Including skills and work processes from planning, working systematically, moreover they were practicing by doing to acquire additional knowledge in their own interest with group activities. Therefore, students have good skills and attitudes towards working together.

Keywords: Learning achievement; STEM education; Project-based learning; Working process

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน 2) ศึกษากระบวนการทำงานของนักเรียน 3) ศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร กลุ่มที่ศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 โรงเรียนเทพลีลา จำนวน 18 คน ใช้การสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลากหน่วยเป็นห้องเรียน ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ 15 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงาน แบบวัดเจตคติ และแบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ Dependent t-test ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานส่งผลให้ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานในระดับดีมาก ($\overline{X}$=111.44, S.D.=3.34) นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเกษตรในระดับดี ($\overline{X}$=4.50, S.D.=0.11) และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาเกษตรอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.63, S.D.=0.61) จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสะท้อนถึงการบูรณาการสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานเป็นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินแนวทางการแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น มีทักษะกระบวนการทำงานจากการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบและลงมือปฏิบัติงานจริง โดยการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนเองสนใจและทำงานในลักษณะของกิจกรรมกลุ่ม จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะและเจตคติที่ดีต่อการทำงานร่วมกัน

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; สะเต็มศึกษา; โครงงานเป็นฐาน; กระบวนการทำงาน

1. บทนำ

ประเทศไทยมีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ประกอบกับแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับเดิมได้สิ้นสุดลง กระทรวงศึกษาธิการโดย สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้จัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2560 - 2579 ขึ้น เพื่อวางเป้าหมายและทิศทางในการจัดการศึกษาของประเทศ โดยมุ่งการพัฒนานักเรียนทุกคนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นำ “สะเต็มศึกษา (STEM Education)” มาใช้ในการจัดการศึกษา เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงานในอนาคตได้ ซึ่งเป็นไปตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดไว้ [1], [2]

การจัดการศึกษาในปัจจุบันของประเทศไทยนั้นได้เร่งผลักดันแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ หรือที่เรียกว่า ระบบ “สะเต็ม” เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนานักเรียนร่วมกับการจัดการศึกษาโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะ กระบวนการคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะนำมาสู่การสร้างความรู้ใหม่ และได้ผลงานที่เป็นรูปธรรมจากการทำโครงงาน ทั้งนี้โรงเรียนเทพลีลาให้ความสำคัญในเรื่องการพัฒนานักเรียนให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นอย่างยิ่ง โดยการเรียนการสอนวิชางานเกษตรในปัจจุบันนั้น พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถจดจำเนื้อหา ได้เป็นอย่างดี แต่ยังไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้สู่การปฏิบัติงาน และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติงานได้ ซึ่งปัญหาเหล่านี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ไม่ผ่านเกณฑ์ตามค่าเป้าหมายที่กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามที่โรงเรียนเทพลีลา [3] กำหนดไว้ เพื่อเป็นการแก้ไขปัญหาข้างต้นที่กล่าวมาจึงควรมีการปรับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิชาเกษตร โดยใช้เทคนิคการสอนสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ กระบวนการทำงาน และเจตคติที่ดีต่อวิชาเกษตร

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน

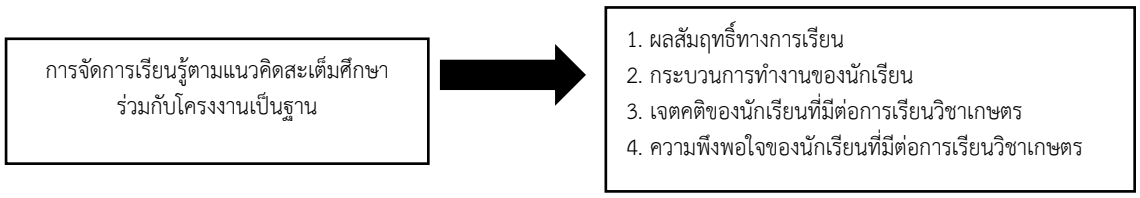
2.2 เพื่อศึกษากระบวนการทำงานของนักเรียนที่เรียนโดยแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

2.3 เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน

3. กรอบแนวคิดและสมมติฐาน

3.1 กรอบแนวคิดงานวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

3.2 สมมติฐานของการวิจัย

3.2.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2.1 นักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับดีขึ้นไป

3.3.3 นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเกษตร โดยใช้การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับดีขึ้นไป

3.3.4 นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนวิชาเกษตร โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานในระดับดีขึ้นไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยใช้วิธีการจัดการจัดการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานสำหรับผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 18 คน โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งในระหว่างการสอนมีการประเมิน ดังนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ทักษะกระบวนการทำงานของผู้เรียน และเจตคติของผู้เรียนที่มีต่อการสอนแบบสะเต็มร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเทพลีลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 จำนวน 265 คน

5.1.2 กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 โรงเรียนเทพลีลา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 2 จำนวน 18 คน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก โดยใช้หน่วยเป็นห้องเรียน

5.2 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทำงานของนักเรียน เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร

5.3 ขอบเขตเนื้อหา

งานวิจัยนี้ใช้วิธีการสอนแบบบูรณาการเทคนิคการสอนสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน ในการจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ โดยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 15 แผน โดยแบ่งเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพืชผักสวนครัว การปลูกพืชผักสวนครัว การใช้เทคโนโลยีในการปลูกพืชผักสวนครัว (การปลูกด้วยระบบไฮโดรโปนิกส์) และการเก็บเกี่ยวและการจัดจำหน่าย

6. เครื่องมือการวิจัย

6.1 แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ ซึ่งสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน จำนวน 15 แผน สอน 2 คาบต่อสัปดาห์ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้ สรุปข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เพื่อนำมากำหนดแนวทางการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน หลังจากนั้นกำหนดหลักการ วัตถุประสงค์ โครงสร้างเนื้อหา กิจกรรม ขั้นตอนการสอน ขั้นตอนการวัดและประเมินผลของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน และนำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความชัดเจนของการใช้ภาษา และความตรงเชิงเนื้อหา หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรคำนวณดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่ามีค่า IOC สูงกว่า.60 ขึ้นไป

6.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ ชนิด 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 80 ข้อ ดำเนินการดังนี้ ศึกษาวัตถุประสงค์ของการวิจัย กำหนดจำนวนข้อสอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การสอน ร่างข้อสอบ ตรวจสอบและหาคุณภาพข้อสอบ ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความครอบคลุมของคำถาม และความชัดเจนของภาษา และนำมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรคำนวณดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่า สูงกว่า.60 ขึ้นไป และมีค่าความยากตั้งแต่ 0.21-0.60 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

6.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการทำงานโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานแบบรูบิค (Scoring rubrics) มีวิธีการสร้างดังนี้ วิเคราะห์เนื้อหา จัดทำกรอบการประเมินที่ครอบคลุมประเด็นที่จะประเมิน อธิบายการแสดงออกถึงระดับความสามารถตามประเด็นที่กำหนดเป็นระดับๆ จากนั้นตรวจความตรงตามเนื้อหา ทำได้โดยการนำแบบประเมินทักษะกระบวนการทำงาน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความครอบคลุม ความชัดเจนของการใช้ภาษา และความตรงเชิงเนื้อหา หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรคำนวณดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่า IOC สูงกว่า 0.60 ขึ้นไป โดยเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินอ้างอิงจากเกณฑ์ที่ Phuwiphadawat [4] กล่าวไว้ ซึ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการให้คะแนนเพื่อการประเมินการจัดทำโครงงานแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

คะแนนประเมินทักษะกระบวนการทำโครงงานในแต่ละบท 24 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ดีเยี่ยม 19-23 คะแนน หมายถึง ดีมาก 14–18 คะแนน หมายถึง ดี 9–13 คะแนน หมายถึง พอใช้ 1–8 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

คะแนนประเมินทักษะกระบวนการในภาพรวม 132 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ดีเยี่ยม 95–131 คะแนน หมายถึง ดีมาก 57–94 คะแนน หมายถึง ดี 20-56 คะแนน หมายถึง พอใช้ และ1-19 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

6.4 แบบวัดเจตคติ สร้างและหาคุณภาพดังนี้ ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติวิธีของ Likert [5] กำหนดจุดมุ่งหมายของการศึกษา ให้ความหมายของเจตคติที่จะศึกษาอย่างชัดเจน สร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมลักษณะที่ถามจำนวน 15 ข้อ กำหนดเกณฑ์ในการคิดคะแนนเฉลี่ยของแบบวัดเจตคติตามวิธีของ Likert [5] ระบุว่า 1 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีอย่างมากต่อการเรียนวิชาเกษตร 2 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียนวิชาเกษตร 3 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติ ปานกลางต่อการเรียนวิชาเกษตร 4 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเกษตร และ5 หมายถึง นักเรียนมีเจตคติที่ดีอย่างมากต่อการเรียนวิชาเกษตร

สำหรับคำถามเชิงนิเสธ ผู้วิจัยได้แปรผลแบบกลับด้านเพื่อให้มีความหมายตรงกับเกณฑ์ที่ใช้ การตรวจความตรงตามเนื้อหาโดยนำแบบวัดเจตคติไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความชัดเจนของการใช้ภาษา และความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรคำนวณดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่า IOC สูงกว่า 0.60 ขึ้นไป และนำแบบวัดเจตคติไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรหาสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) พบว่าแบบวัดเจตคติมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

6.5 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้ ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจเพื่อเป็นกรอบในการสร้างคำถาม สร้างแบบประเมินความพึงพอใจ จำนวน 20 ข้อ โดยข้อคำถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับตามวิธีของ Likert [5] และกำหนดเกณฑ์มาทำข้อมูลในการประเมินดังนี้ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด 4 หมายถึง พึงพอใจมาก 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง 2 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย และ1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

การตรวจความตรงตามเนื้อหาโดยการนำแบบประเมินความพึงพอใจไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความชัดเจนของการใช้ภาษา และความตรงเชิงเนื้อหา หลังจากนั้นนำมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรคำนวณดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่า IOC สูงกว่า 0.60 ขึ้นไป และนำแบบประเมินความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มที่ศึกษา นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรหาสัมประสิทธิ์แอลฟา พบว่าแบบวัดเจตคติมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

7.1 ดำเนินการให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ

7.2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ ด้วยการใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 15 แผน

7.3 ประเมินทักษะกระบวนการทำงานตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานในระหว่างการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ

7.4 เมื่อสิ้นสุดการสอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ

7.5 ดำเนินการวัดเจตคติของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน ในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ

7.6 ทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ โดยทำการประเมินเมื่อสิ้นสุดการสอนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

8. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

8.1 วิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ ค่า Dependent t-test

8.2 วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินทักษะกระบวนการทำงานตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

8.3 วิเคราะห์ข้อมูลเจตคติของนักเรียนโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

8.4 วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของนักเรียนโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

9. ผลการวิจัย

9.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพทั้ง 4 หน่วยการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีรายละเอียดคะแนนดังนี้ ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$=9.67, S.D.=2.91) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$=11.39, S.D.=2.64) ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$=9.22, S.D.=2.16) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$=11.50, S.D.=2.75) ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$=7.39 , S.D.=2.22) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$=11.61 , S.D.=2.17) และในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$=6.11, S.D.=1.32) และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$=10.44, S.D.=2.00) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียนหน่วยที่ 1	18	20	9.67	2.91	2.42	0.27
หลังเรียนหน่วยที่ 1	18	20	11.39	2.64		
ก่อนเรียนหน่วยที่ 2	18	20	9.22	2.16	3.58*	0.00
หลังเรียนหน่วยที่ 2	18	20	11.50	2.75		
ก่อนเรียนหน่วยที่ 3	18	20	7.39	2.22	6.09*	0.00
หลังเรียนหน่วยที่ 3	18	20	11.61	2.17		
ก่อนเรียนหน่วยที่ 4	18	20	6.11	1.32	7.59*	0.00
หลังเรียนหน่วยที่ 4	18	20	10.44	2.00		

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9.2 ผลการศึกษากระบวนการทำงานของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

จากข้อมูลประเมินกระบวนการทำงานโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน พบว่าในภาพรวมนักเรียนมีทักษะกระบวนการทำงานอยู่ในระดับดีมาก มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=111.44, S.D.=3.34) โดยการจัดทำโครงงาน บทที่ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ ($\overline{X}$=21.00, S.D.=1.37) รองลงมา คือการจัดทำโครงงาน บทที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=20.94, S.D.=2.46) การจัดทำโครงงาน บทที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=20.56, S.D.=1.76) การนำเสนอโครงงาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=19.22, S.D.=3.12) การจัดทำโครงงาน บทที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=15.56, S.D.=0.51) และการจัดทำโครงงาน บทที่ 4 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=14.17, S.D.=0.92) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทำงานโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

คะแนนกระบวนการทำโครงงาน	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	ระดับทักษะกระบวนการทำงาน
บทที่ 1	25	20.94	2.46	ดีมาก
บทที่ 2	25	20.56	1.76	ดีมาก
บทที่ 3	25	21.00	1.37	ดีมาก
บทที่ 4	25	14.17	0.92	ดี
บทที่ 5	25	15.56	0.51	ดี
การนำเสนอโครงงาน	25	19.22	3.12	ดีมาก
รวม	150	111.44	3.34	ดีมาก

9.3 ผลการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

จากการวัดเจตคติที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร พบว่าในภาพรวมนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเกษตรเท่ากับ ($\overline{X}$=4.05, S.D.=0.11) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า 3 อันดับแรกที่นักเรียนมีเจตคติที่ดีนั้นเกี่ยวกับการเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพเป็นวิชาที่ช่วยให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกัน มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ ($\overline{X}$=4.78, S.D.=0.54) รองลงมาคือวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพเป็นวิชาที่ช่วยให้เกิดทักษะการทำงาน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$ = 4.67, S.D.=0.48) และการเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำการเกษตร มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=4.61, S.D.=0.5) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวัดเจตคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ที่มีต่อวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

ข้อ	รายการ	ผลการประเมิน		ระดับเจตคติ
		$\overline{X}$	S.D.	
1	วิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพเป็นวิชาน่าสนใจ	4.22	0.48	มีเจตคติที่ดี
2	ข้าพเจ้าชอบการมีส่วนร่วมในกิจกรรมในการเรียนการสอน	4.56	0.51	มีเจตคติที่ดีมาก
3	วิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพเป็นวิชาเรียนที่ล้าสมัย*	1.50	0.61	มีเจตคติที่ดีมาก
4	ข้าพเจ้ารู้สึกไม่มีความสุขเมื่อได้เรียนวิชานี้*	1.50	0.51	มีเจตคติที่ดีมาก
5	ข้าพเจ้าสามารถหาวิธีแก้ไขปัญหาทางการเกษตรที่ข้าพเจ้าสนใจได้	4.00	0.90	มีเจตคติที่ดี
6	วิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา	4.39	0.50	มีเจตคติที่ดีมาก
7	วิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์	4.39	0.50	มีเจตคติที่ดีมาก
8	วิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพช่วยให้เกิดทักษะการทำงาน	4.67	0.48	มีเจตคติที่ดีมาก
9	การเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพช่วยให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกัน	4.78	0.54	มีเจตคติที่ดีมาก
10	การเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพช่วยให้เกิดจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่า	4.39	0.50	มีเจตคติที่ดี
11	การเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพช่วยให้เกิดจิตสำนึกในการรักษาสิ่งแวดล้อม	4.44	0.61	มีเจตคติที่ดี
12	การเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพวิชาที่ช่วยให้เห็นแนวทางในการจัดการผลผลิตทางการเกษตร	4.50	0.61	มีเจตคติที่ดี
13	การเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการทำการเกษตร	4.61	0.50	มีเจตคติที่ดีมาก
14	การเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพช่วยให้ข้าพเจ้าเห็นแนวทางการประกอบอาชีพ	4.39	0.60	มีเจตคติที่ดี
15	ข้าพเจ้าเห็นความสำคัญของการเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ	4.39	0.60	มีเจตคติที่ดี
ค่าเฉลี่ย		4.05	0.11	มีเจตคติที่ดี

* สำหรับคำถามเชิงนิเสธ ผู้วิจัยได้แปรผลแบบกลับด้านเพื่อให้มีความหมายตรงกับเกณฑ์ที่ใช้

9.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตร โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

จากการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตรพบว่าในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาเกษตรในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=4.63, S.D.=0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า 3 อันดับแรกที่นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ เทคนิคการสอนช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=4.89, S.D.=3.23) รองลงมาคือส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำโครงงาน บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=4.78, S.D.=0.42) และเนื้อหาวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพที่สอนสอดคล้องกับการดำเนินชีวิต ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมกับการเรียนรู้วิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=4.72, S.D.=0.46) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ที่มีต่อวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

ข้อ	รายการ	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
		$\overline{X}$	S.D.	
ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนตามแนวสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน				
1	เนื้อหาวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพถูกต้อง ชัดเจน	4.61	0.52	มากที่สุด
2	เนื้อหาวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพเหมาะสมกับนักเรียน	4.67	0.48	มากที่สุด
3	เนื้อหาวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพเหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	4.44	0.51	มากที่สุด
4	เนื้อหาวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพที่สอนสอดคล้องกับการดำเนินชีวิต	4.72	0.46	มากที่สุด

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อ	รายการ	ผลการประเมิน		ระดับความพึงพอใจ
		$\overline{x}$	S.D.	
ด้านเทคนิควิธีการสอนโดยใช้แนวสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน				
5	มีเทคนิคการสอนที่หลากหลาย	4.67	0.48	มากที่สุด
6	มีเทคนิคการสอนแบบบูรณาการโดยใช้STEMเหมาะสมกับนักเรียน	4.33	0.48	มากที่สุด
7	มีเทคนิคการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการเรียน	4.61	0.50	มากที่สุด
8	เทคนิคการสอนช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.89	3.23	มากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน				
9	ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการทำโครงงาน	4.78	0.42	มากที่สุด
10	ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์จากการบูรณาการโดยใช้STEM	4.50	0.51	มากที่สุด
11	กิจกรรมการเรียนการสอนมีระยะเวลาเหมาะสม	4.50	0.61	มากที่สุด
12	ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล	4.72	0.46	มากที่สุด
ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนการสอน				
13	บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมกับการเรียนรู้วิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ	4.72	0.46	มากที่สุด
14	บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.50	0.61	มากที่สุด
15	บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.61	0.50	มากที่สุด
16	บรรยากาศในการจัดการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.78	0.42	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ				
17	ได้รับจากการสอนแบบสะเต็มร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานในระดับ	4.67	0.48	มากที่สุด
18	พัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาในระดับ	4.56	0.51	มากที่สุด
19	นำความรู้ไปประกอบเป็นอาชีพได้ในอนาคต	4.61	0.50	มากที่สุด
20	นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.72	0.46	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย		4.63	0.61	มากที่สุด

10. การอภิปรายผลการวิจัย

10.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนในทุกหน่วยการเรียนรู้ โดยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2, 3 และ4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษามุ่งเน้นให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ มาบูรณาการเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาที่พบ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมความสามารถ และทักษะการคิดของนักเรียนในแบบต่าง ๆ โดยนักเรียนจะต้องคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom, Krathwohl, และ Masia [6] ระบุว่าว่าพฤติกรรมด้านสมองเป็นพฤติกรรมเกี่ยวกับสติปัญญา ความรู้ความคิดความเฉลียวฉลาด ความสามารถในการคิดเรื่องราวต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Besa [7] ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

10.2 ทักษะกระบวนการทำงานโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ในรายวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ โดยจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในด้านทักษะกระบวนการทำงานโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากนักเรียนได้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ และได้ลงมือปฏิบัติงานจริง

จึงก่อให้เกิดทักษะด้านกระบวนการทำงานขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีประสบการณ์นิยมที่ Angkhoonrohit [8] ระบุว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติจริง เป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะกลุ่มปฏิบัติการที่เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริงและการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning by doing) ซึ่งนักเรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และฝึกทักษะการเสาะแสวงหาความรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม กระบวนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Siripiyadhum, Kiddee และ Pupat [9] ได้ศึกษางานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยเพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการปลูกพืชไร้ดินก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มีทักษะการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

10.3 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ โดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งข้อที่นักเรียนมีเจตคติที่ดีมากที่สุด คือ การเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพเป็นวิชาที่ช่วยให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกัน มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ ($\overline{X}$=4.78, S.D.=0.54) เนื่องจากการเรียนวิชาการปลูกพืชผักสวนครัวเพื่ออาชีพ มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติงานเป็นกลุ่มเพื่อให้งานประสบความสำเร็จอย่างเป็นระบบ จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะและเจตคติที่ดีต่อการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ Sariwat [10] ระบุว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินการโดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย เพื่อช่วยเหลือกันและกันในการเรียนรู้ สมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างมีการติดต่อสื่อสารกันและกันในกลุ่มเป็นเวลาหลายสัปดาห์หรือนานเป็นเดือน ทุกคนจะเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ในการทำงานร่วมกันเพื่อให้งานของกลุ่มดำเนินไปด้วยดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Duangsri [11] ได้ศึกษางานวิจัย เรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในรายวิชาเคมีเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ระดับมาก

10.4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/7 ที่มีต่อการเรียนวิชาเกษตรพบว่าในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาเกษตรในระดับมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=4.63, S.D.=0.61) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ เทคนิคการสอนช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\overline{X}$=4.89 , S.D.=3.23) เนื่องจากการใช้แนวคิดสะเต็มร่วมกับโครงงานเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาอีกทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Khemmanee [12] ที่ระบุว่ากระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นตัวตั้ง โดยคำนึงถึงความเหมาะสมกับนักเรียนและประโยชน์สูงสุดที่นักเรียนควรจะได้รับ และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างตื่นตัวและได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ อันจะนำนักเรียนไปสู่การเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Matthayomnan [13] ได้ศึกษางานวิจัย เรื่องการพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชันมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สภาพสมดุล โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมตามแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง สภาพสมดุล ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมตามแนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา อยู่ในระดับมาก

11. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานกับการสอนด้วยวิธีอื่น เพื่อหาวิธีการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียน

2. ควรมีการทดลองการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐานในระดับชั้นอื่น

3. ควรมีการเก็บข้อมูลการวิจัยเชิงคุณภาพที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของนักเรียนอันเกิดจากการใช้การเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน

เอกสารอ้างอิง

[1] Office of the Education Council. (2017). **National Education Plan 2017-2036**. Bangkok: Prigwhangraftfic. 1. (in Thai)

[2] Ministry of Education. (2017). **Learning standards and indicators for mathematics learning Science and geography In the subject of social studies, religion and culture (Revised version 2017) according to the core curriculum of basic education 2008.** Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand. 1. (in Thai)

[3] Tepleela School. (n.d.). **Tepleela School Curriculum 2018.** [Online]. Available: http://www.tepleela.ac.th Retrieved April 2, 2020. 3. (in Thai)

[4] Phuwiphadawat, S. (2001). **Child center and Authentic Assessment.** Chiang Mai: The Knowledge Center. 93-98. (in Thai)

[5] Likert, R.A. (1932). "Technique for the Measurement of Attitudes." **Arch Psychological.** 25(140), 1–55.

[6] Bloom, B. S., Krathwohl, D. R., & Masia, B. B. (1956). **Taxonomy of Educational Objectives.** New York: David Mckay Company. 6.

[7] Besa, N. (2015). "Effects of STEM Education Approach on Biology Achievement, Problem Solving Ability and Instructional Satisfaction of Grade 11 Students." Master's thesis, Prince of Songkla University. 48-49. (in Thai)

[8] Angkhoonrohit, P. (2000). **Pragmatism : The Foundation of Education Philosophy in A Democratic Society**. Bangkok: Publisher of Chulalongkorn University. 1-20. (in Thai)

[9] Siripiyadhum, W., Kiddee, K., & Pupat, P. (2015). "The development of learning achievement and problem solving ability for grade 12 students by using project-based learning activities." **Journal of Industrial Education.** 14(2), 221-227. (in Thai)

[10] Sariwat, L. (2014). **Psychology for teachers**. Bangkok: O.S. Printing House**.** 203**.** (in Thai)

[11] Duangsri, T. (2017). "Learning activities with the STEM education method for developing students' learning achievements and science related attitudes of secondary students at the 11th grade level on the rate of chemical reaction lssue in chemistry subject." Master's thesis, Rajabhat Maha Sarakham University. 62-65. (in Thai)

[12] Khemmanee, T. (2011). **Teaching Knowledge : Teaching for efficient learning process management.** 14th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press. 120. (in Thai)

[13] Matthayomnan, P. (2017). "Developing grade 10 students' teamwork in equilibrium using science activity learning packages based STEM education." Master's thesis, Obun Ratchathani University. 39-42. (in Thai)