

ผลการใช้หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Effects of Using Science Learning Unit Aligning with STEM Education on
Sunflower Sprout to Promote Problem-Solving Ability
of Matthayomsuksa 1 Students

สุธิดา วันสุตล* และชนินทร์ พฤกษ์ประมุล**

* สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

** ศูนย์วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Suthida Wansudon* and Chaninan Pruekpramool**

* Program in Science Education, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

** Science Education Center, Faculty of Science, Srinakharinwirot University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยพิจารณาจาก 3 ประเด็น ดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน 2) ความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้หน่วยการเรียนรู้ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ขั้วต้น แบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแห่งหนึ่งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร เขตห้วยขวาง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) แบบวัดความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียวและแบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน ผลการวิจัย พบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาโดยภาพรวมของนักเรียนหลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้

สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 9.417, p = .000$)

2. คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียน ($t = 18.508, p = .000$) และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 9.967, p = .000$)

3. คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมและรายด้านหลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหา สะเต็มศึกษา หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

Abstract

The objectives of this research was to study the effects of using science learning unit aligning with STEM Education on sunflower sprout to promote problem-solving ability of Matthayomsuksa 1 students in three aspects: 1) students' problem-solving abilities; 2) students' science understanding; and 3) students' satisfaction towards learning with science learning unit. The pre-experimental research, one group pretest-posttest design, was applied for this research. The participants in this

research consisted of 30 Matthayomsuksa 1 students who were studying in the second semester, 2018 academic year of a school under Bangkok Primary Education Service Area Office, Huai Khwang District, Bangkok Metropolis, using purposive sampling. The research instruments comprised of: 1) Matthayomsuksa 1 student's problem solving ability test; 2) science understanding test; and 3) student's satisfaction towards teaching and learning questionnaire. The statistics used for data analysis included percentage, mean, standard deviation, one-sample t-test and t-test for dependent samples. The results found that:

1. The students' problem-solving ability mean scores, in overall, after learning was higher than before learning with statistical significance at .05 level ($t = 9.417, p = .000$).

2. The students' science understanding mean score after learning was higher than before learning ($t = 18.508, p = .000$) and higher than the criteria at 65 percent with statistical significance at .05 level ($t = 9.967, p = .000$)

3. The students' satisfaction towards learning with science learning unit mean scores in overall and each aspect, after learning were at a high level.

Keywords: Problem-solving Ability, STEM Education, Science Learning Unit

บทนำ

การจัดการศึกษาของไทยในปัจจุบันให้ความสำคัญในการพัฒนาเยาวชนเพื่อเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปรับปรุง พ.ศ. 2560 มีการกำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนไว้ 5 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (Basic Education

Commission. (2010) ซึ่งสอดคล้องกับสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ปรับปรุง พ.ศ. 2560 (มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ฯ ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) จากสมรรถนะที่สำคัญดังกล่าว โดยเฉพาะความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่พบหรือเผชิญอยู่อย่างเหมาะสม มีการใช้หลักเหตุผลและผลโดยคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นต่อตนเองและสังคม (National Research Council of the National Academies. (2012) ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหานั้นมีความสำคัญต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน และเป็นสมรรถนะหนึ่งที่มีความสำคัญและควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียน (Chaolumbua, 2015) อีกทั้งความสามารถในการแก้ปัญหายังเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย (Partnership for 21st Century Skills. 2015; Wongyai. 2011))

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบ PISA (Program for International Student Assessment) ประจำปี พ.ศ. 2558 ซึ่งได้ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาจากการสำรวจความรู้ด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ทั่วไปในชีวิตประจำวัน การสอบในครั้งนี้เน้นเรื่องวิทยาศาสตร์เป็นหลัก (ข้อสอบกว่าร้อยละ 60 เป็นข้อสอบวิทยาศาสตร์) ซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสมรรถนะการแก้ปัญหาเป็นส่วนใหญ่ ผลคือการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ภาพรวมทั้งประเทศ พบว่า ปี พ.ศ. 2558 ผู้เรียนมีคะแนนในสมรรถนะการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 จากสมรรถนะการแก้ปัญหา 4 ประเด็น ประกอบด้วย ประเด็นทักษะการสำรวจและทำความเข้าใจปัญหา ทักษะการนำเสนอและคิดหาวิธีแก้ปัญหา ทักษะการวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และทักษะการติดตามและสะท้อนความเห็น (National Research Council of the National Academies, 2012)

นอกจากนี้ ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนจำเป็นต้องพัฒนาความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถของบุคคลในการสื่อความหมายของความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดจากการสังเกตและประสบการณ์มาสรุปเป็นลักษณะของสิ่งนั้น ๆ อย่างมี

เหตุผล (Pilantaowad, 2006) ซึ่งความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหา ถ้าผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องจะส่งผลต่อกระบวนการคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผล (Katetat. 1998) อย่างไรก็ตาม จากผลการทดสอบทางการศึกษาในระดับชาติขั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test หรือ O-NET) ปีการศึกษา 2559 ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อวัดความรู้และความคิดที่แสดงถึงความเข้าใจเนื้อหาของผู้เรียน โดยข้อสอบจะเน้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหามากกว่าการท่องจำ เมื่อพิจารณาผลการสอบรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั่วประเทศ พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 31.62 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศในปีการศึกษา 2558

จากปัญหาด้านความสามารถในการแก้ปัญหาและความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนดังที่กล่าวมาข้างต้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบโดยตรงเกี่ยวกับหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี จึงได้นำการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษามาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่ผู้เรียน สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นการท่องจำทฤษฎีหรือหลักการ แต่เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ และพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา อีกทั้งยังเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (Engineering design process) ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่พบหรือที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันและสามารถตัดสินใจ ในสถานการณ์ปัญหาได้อย่างมีความรู้ความเข้าใจในเทคโนโลยี (Koehler et al. 2013)

จากสภาพปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหา และความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา และความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน โดยพัฒนาเป็นหน่วย

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ซึ่งผู้วิจัยเลือกบูรณาการความรู้ เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน ซึ่งการปลูกต้นอ่อนทานตะวันเป็นหนึ่งในกิจกรรมของโรงเรียนที่ผู้วิจัยสอนอยู่ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดและทักษะชีวิตของผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาไปปรับใช้ในชีวิตจริง การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เนื้อหา 4 วิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีร่วมกัน โดยผ่านกิจกรรมที่มีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของทุกวิชา ในรูปแบบการบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) ซึ่งเป็นวิธีการผสมผสานสาระการเรียนรู้กลุ่มต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยการจัดเป็นหน่วย (Theme) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพราะการดำรงชีวิตนั้นต้องอาศัยความรู้ ความสามารถในศาสตร์ต่าง ๆ ร่วมกัน ไม่ได้แยกวิชาใดวิชาหนึ่ง (Dejarnette. 2012; Wayne. 2012) ซึ่งกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการเสริมเนื้อหาและประสบการณ์ให้กับผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการเรียนไปแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และพัฒนาความสามารถต่าง ๆ นำไปสู่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความหมาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการใช้หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยพิจารณาจาก 3 ประเด็นดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน
2. ความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้กลุ่มที่ศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร เขตห้วยขวาง จังหวัดกรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน โดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ลงทะเบียนเข้าร่วมกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นตามความสนใจของผู้เรียน และเป็นการรวมกลุ่มของผู้เรียนที่มีความถนัดในเรื่องเดียวกัน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การใช้หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการใช้หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน
 - 2.2 ความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
 - 2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 4 กิจกรรมย่อย และมีแผนการจัดกิจกรรมทั้งหมด 7 แผน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล คือ

1. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบวัดความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้ ฯ

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และเครื่องมือวิจัย

1. การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี ศึกษาและวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ศึกษาและวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาและศึกษาและวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ แล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและสอดคล้องกับนโยบายของหลักสูตร

2. การสร้างหน่วยการเรียนรู้

ผู้วิจัยจัดทำโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ โดยนำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นแนวคิดในการกำหนดองค์ประกอบโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้

3. การพัฒนาเครื่องมือ

3.1 เครื่องมือในการวิจัย

หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้และมีแผนการจัดกิจกรรม การสร้างเครื่องมือในการวิจัยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือตามลำดับดังนี้

3.1.1 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และศึกษาเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย จากนั้นนำจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา มาสร้างเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ซึ่งประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรม 7 แผน

3.1.2 การหาคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรม นำแผนการจัดกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง

ต้นอ่อนทานตะวัน ที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษา 2 ท่านและด้านวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน รวม 4 ท่าน พิจารณาประเมินคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรม โดยผลการประเมิน พบว่า ภาพรวมหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน มีความเหมาะสมด้านภาษาและเวลาที่ใช้ในการเรียนอยู่ในระดับมาก มีค่าอยู่ระหว่าง 4.63-4.72 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ($SD = 0.25$)

3.2 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูลจำนวน 3 ฉบับ ดังนี้

1. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งวัดพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงถึงการนำความรู้ที่ได้รับมาปรับใช้ในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ โดยมีลักษณะเป็นสถานการณ์ 5 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถามย่อย 4 ข้อ ในแต่ละข้อมีตัวเลือก 3 ตัวเลือก รวมคำถามย่อยทั้งหมด 20 ข้อ

2. แบบวัดความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบเลือกตอบ แต่ละข้อคำถามมีตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแบบวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษานำร่องและหาประสิทธิภาพหน่วยการเรียนรู้

การศึกษานำร่อง

การศึกษานำร่อง เป็นการนำหน่วยการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 15 คน เป็นเวลา 6 สัปดาห์รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาผลการใช้หน่วยการเรียนรู้

1. การนำหน่วยการเรียนรู้ฯ ไปใช้

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งดำเนินการใช้หน่วยการเรียนรู้กับกลุ่มที่ศึกษาตามที่กำหนดข้างต้น การดำเนินการในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลองขั้นต้น (Pre-experimental research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design) (Fitz-Gibbon, 1987 : 113)

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยดำเนินการดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้เครื่องมือวิจัย จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบวัดความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์

2. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้หน่วยการเรียนรู้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เป็นเวลา 18 ชั่วโมง (6 สัปดาห์)

3. เก็บข้อมูลหลังใช้หน่วยการเรียนรู้ ด้วยการทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้เครื่องมือวิจัย จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา แบบวัดความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

3. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

สถิติที่ใช้ในการจัดกระทำข้อมูล

1.1 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ค่าร้อยละ (Percentage) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard division)

1.2 สถิติค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ได้แก่ สถิติค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t-test for dependent samples) และสถิติการทดสอบค่าทีกรณีตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One sample t-test) (Taweerat, 1997)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างหน่วยการเรียนรู้

ได้หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน เป็นสาระการเรียนรู้ย่อยที่มีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยการเสริมเนื้อหาและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีการกำหนดประเด็นปัญหาที่มีความท้าทาย เพื่อให้ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทั้ง 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา และ 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและผลการแก้ปัญหา ผู้วิจัยเลือกบูรณาการความรู้

เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดและทักษะชีวิตของผู้เรียน โดย หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 4 หน่วยย่อย และมีแผนการจัดกิจกรรมทั้งหมด 7 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง

2. ผลการใช้หน่วยการเรียนรู้

เมื่อนำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน ที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาปรากฏผลในภาพรวม ดังนี้

2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มศึกษา

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาโดยภาพรวมและรายองค์ประกอบของนักเรียนหลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ฯ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 9.417$, $p = .000$) ดังตาราง 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังใช้หน่วยการเรียนรู้

การทดสอบ	n	df	max	min	$\bar{x}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	29	16	4	11.00	2.81	9.417*	.000
หลังเรียน	30	29	19	12	14.83	2.07		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้ โดยพิจารณารายองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	n	df	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
1. การระบุปัญหา	30	29	3.03	0.93	3.67	0.99	2.919*	.007
2. การวิเคราะห์ปัญหา	30	29	2.23	1.36	3.67	0.84	5.151*	.000
3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา	30	29	2.90	1.42	3.70	0.70	2.978*	.006
4. การตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา	30	29	2.83	1.18	3.80	0.91	5.298*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มศึกษา

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ฯ

สูงกว่าก่อนเรียน ($t = 18.508$, $p = .000$) และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 9.967$, $p = .000$) ดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังทดลองใช้

การทดสอบ	n	df	max	min	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	29	15	10	11.40	1.30	18.508*	.000
หลังเรียน	30	29	18	14	15.60	1.43		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ยร้อยละความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังทดลองใช้หน่วยการเรียนรู้กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65)

การทดสอบ	n	df	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	t	p
หลังเรียน	30	29	15.60	1.43	78.00	9.967*	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้หลังใช้หน่วยการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้กับเกณฑ์ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป อยู่ในระดับมากทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านผู้สอน

($\bar{X} = 4.47$, SD = 0.42) รองลงมาคือ ด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.46$, SD = 0.42) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.43$, SD = 0.41) และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X} = 4.38$, SD = 0.40) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้หน่วยการเรียนรู้

ความพึงพอใจ	n=30		ระดับความพึงพอใจ
	$\bar{X}$	S.D.	
ด้านผู้สอน	4.47	0.42	มาก
ด้านเนื้อหา	4.46	0.42	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.43	0.41	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล	4.38	0.40	มาก
โดยภาพรวม	4.43	0.39	มาก

อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัยใน 2 ประเด็น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ผลการสร้างหน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด กล่าวคือ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการของหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างหน่วยการเรียนรู้ตามกระบวนการวิจัยและพัฒนาหน่วยการเรียนรู้ตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ

2. ผลการใช้หน่วยการเรียนรู้

2.1 คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างโดยภาพรวมและรายองค์ประกอบหลังใช้หน่วยการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนใช้หน่วยการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นการจัดการศึกษาตามแนวทางสะเต็มศึกษา มีการนำความรู้และเนื้อหา รวมถึงวิธีการเรียนการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกัน โดยเน้นวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหลัก การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีการกำหนดประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับการปลูกต้นอ่อนทานตะวัน เพื่อให้ผู้เรียนดำเนินการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมทั้ง 6 ขั้นตอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทที่ตนเองคุ้นเคย หน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ 4 กิจกรรมย่อย ที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบ ได้แก่ กิจกรรมที่ 1 เมื่อฉันอยากดูแลสุขภาพ กิจกรรมนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะดำเนินการตามขั้นตอนการระบุปัญหาโดยกำหนดปัญหาและขอบเขตของปัญหาที่พบและดำเนินการตามขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยสรุปประเด็นต่าง ๆ เช่น แนวทางการแก้ปัญหาคืออะไร ทำอย่างไร และแก้ปัญหาได้อย่างไร กิจกรรมที่ 2 มาปลูกต้นอ่อนทานตะวันกันเถาะ กิจกรรมนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะดำเนินการตามขั้นตอนการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาและการวางแผนรวมถึงการดำเนินการแก้ปัญหา โดยระบุขั้นตอนการดำเนินการ รวมถึงอุปกรณ์ที่ใช้อย่างละเอียด จากนั้นดำเนินการตามขั้นตอน ซึ่งอาจเป็นการพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาหรือเป็นการสร้างชิ้นงานโดยออกแบบชิ้นงาน คำนวณหาขนาด รูปร่างและสัดส่วน กิจกรรมที่ 3 เธอคือต้นอ่อนทานตะวันของฉัน กิจกรรมนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทดสอบวิธีการแก้ปัญหา และอภิปรายประเด็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะในผลงาน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา และกิจกรรมที่ 4 นวัตกรรมแห่งการเพาะเมล็ด กิจกรรมนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานการปลูกต้นอ่อนทานตะวันของกลุ่มตนเอง จากนั้นแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายประเด็นเกี่ยวกับปัญหาอุปสรรค เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนา ซึ่งกิจกรรมทั้ง 4 สามารถทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ สามารถออกแบบชุดเพาะต้นอ่อนทานตะวันตามเงื่อนไขที่สถานการณ์กำหนด ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สอดคล้องกับคำกล่าวของ DeJarnette (2012) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการ

จัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการต่าง ๆ โดยการนำความรู้ เนื้อหา ตลอดจนวิธีการเรียนการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกัน ผ่านกิจกรรมการเล่นหรือการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เน้นกระบวนการแก้ปัญหา แก้ไขปรับปรุง และพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Poonruang (2015) ที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอนไซม์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมแบบ 6 ขั้นตอน พบว่าสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้จริง โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Ramsri. 2015) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวทางการจัดการกิจกรรมแบบ STEM ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมแบบ 5 ขั้นตอน พบว่าสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้จริง โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.2 คะแนนเฉลี่ยความเข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ฯ สูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลดังต่อไปนี้

หน่วยการเรียนรู้ฯ ที่สร้างขึ้นเป็นรูปแบบการบูรณาการแบบสหวิทยาการ(Interdisciplinary) โดยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเนื้อหาสาระวิชาต่าง ๆ ของ 4 รายวิชา ได้แก่ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน โดยเน้นเนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหลัก ใช้หัวเรื่องต้นอ่อนทานตะวันเป็นแกนในการบูรณาการ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นความสอดคล้องและเชื่อมโยงทักษะของแต่ละวิชาได้ โดยวิชาวิทยาศาสตร์เน้นเนื้อหาเกี่ยวกับความสำคัญและ

ประโยชน์ของผัก ปักจี้ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช และกระบวนการเจริญเติบโตของพืช เทคโนโลยีเน้นเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต วิศวกรรมศาสตร์เน้นเกี่ยวกับการสร้างสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้หลักการตามแนวทางการออกแบบเชิงวิศวกรรม การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับปัญหามากที่สุดและคณิตศาสตร์ เน้นเนื้อหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล การคำนวณ ค่าใช้จ่ายและพื้นที่ใช้สอย โดยเนื้อหาเหล่านี้เป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนเคยเรียนผ่านมาแล้วในระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งการเชื่อมโยงเนื้อหาดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบองค์รวมสอดคล้องกับคำกล่าวของ Kaemane (2015) ที่ว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในลักษณะที่เป็นองค์รวม และผู้เรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับงานวิจัยของ Poonruang (2015) ที่ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เอนไซม์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมแบบ 6 ขั้นตอน พบว่าสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2.3 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้หลังใช้หน่วยการเรียนรู้ฯ ภาพรวมและรายด้าน อยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ด้านผู้สอน รองลงมาคือ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการวัดและประเมินผล การที่คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้หลังใช้หน่วยการเรียนรู้ฯ ภาพรวมและรายด้านทุกด้าน อยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเพราะ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ในหน่วยการเรียนรู้ฯ นี้มีความน่าสนใจ เกี่ยวข้องกับชีวิตของผู้เรียน มีการบูรณาการองค์ความรู้และเป็นไปตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยกิจกรรมที่ทำทลายความรู้ความสามารถของผู้เรียน รวมถึงหน่วยการเรียนรู้ฯ มีการใช้สื่อการจัด

การเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่หลากหลายสามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เกิดความรู้สึกลอยลางมือแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของ Chaolumbua (2015) ที่ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง อ้อย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผลการวิจัยพบว่า จากผลการทดลองใช้หลักสูตรนักเรียนมีความพึงพอใจในทุกด้านอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่มีส่วน เกี่ยวข้องในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง ต้นอ่อนทานตะวัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้ พบว่า มีปัญหาในการลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการจัดการเวลา โดยกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมที่ 2 ซึ่งผู้เรียนต้องศึกษาเนื้อหาและเอกสารความรู้ เพื่อใช้ในการออกแบบชุดเพาะต้นอ่อนทานตะวันต้องใช้เวลานาน ผู้วิจัยจึงปรับลำดับขั้นตอนของกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรม โดยจัดการเรียนรู้เป็นศูนย์การเรียนรู้ โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนไปศึกษาความรู้ที่ศูนย์การเรียนรู้และกลับมาถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้เพื่อนในกลุ่ม เพื่อให้การจัดกิจกรรมมีความกระชับและเหมาะสมกับเวลามากขึ้น

1.2 จากการนำหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวทางสะเต็มศึกษาไปใช้ พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่ชอบกิจกรรมที่ทำทลายความรู้ความสามารถของตนเอง เช่น ในกิจกรรมมีสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไข โดยผู้เรียนต้องออกแบบชุดเพาะต้นอ่อนทานตะวันภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด ผู้เรียนส่วนใหญ่กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปในการแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดกิจกรรม ผู้สอนควรสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดและทำทลายของผู้เรียน โดยมีปัญหามากกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกลอยลางมือแก้ปัญหา รวมถึงใช้สื่อการสอนและ

แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจและ
เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้มากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 จากการศึกษาพบว่าผู้เรียนก่อนและหลัง
เรียนรู้ด้วยหน่วยการเรียนรู้ฯ มีระดับความสามารถในการ
แก้ปัญหาที่แตกต่างกัน แต่การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดคือ
ผู้วิจัยใช้เครื่องมือชุดเดียววัดผู้เรียนทั้งหมด ดังนั้นการวิจัย
ครั้งต่อไปควรทำการศึกษาด้วยเครื่องมือวัดที่มีความ
หลากหลาย เพื่อใช้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาใน
กลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะแตกต่างกัน

2.2 ผลการวิจัยครั้งนี้สะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการ
ของความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน แต่สะท้อนได้
ไม่ชัดเจน เนื่องจากผู้วิจัยวัดระดับความสามารถในการ
แก้ปัญหาของผู้เรียนก่อนและหลังจัดการเรียนรู้ ซึ่งไม่
สะท้อนพัฒนาการของผู้เรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไป อาจมีการสังเกตพัฒนาการ
ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน

References

- Basic Education Commission. (2010). *National Education Act B.E.2542 (1999) and Amendment (No.3) B.E.2553 (2010)*. Bangkok: Express Transportation Organization of Thailand.
- Chaolumbua, S. (2015). *Development of an additional STEM integrated science curriculum on "Sugar Cane" for the 9th grade students* (Doctoral dissertation). Srinakharinwirot University, Faculty of Education, Science Education.
- Chuaychooherd, N. (2014). Study on learning achievement and solving-problem ability in science of Matthayom Suksa 2 students with the use of science activity packages. *Journal of Humanities and Social Sciences, Srinakharinwirot Research and Development* 6(12): 87-94.
- Dejarnette. (2012). *America's children: providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives*. *Education*. 133(1): 77 – 84.
- Department of Academic Affairs, Ministry of Education. (2001). *Manual of Learning Management, Mathematics strand*. Bangkok: Express Transportation Organization of Thailand.
- Fitz - Gibbon & Carol, T. (1987). *How to Design a Program Evaluation*. Newbury Park: Sage.
- Kaemane, T. (2015). *Models of teaching and learning: variety of alternatives*. Bangkok: Chulalongkorn University.
- Katet, S. (1998). Conceptual framework of scientific and technological directions of Thailand. *Academic Journal*. 1(5):2-15.
- Koehler, C.; Faraclas, E.; Giblin, D.; & Kazerounian, K. (2013). The Nexus between science literacy and technical literacy: a state by state analysis of engineering content in state science standards. *Journal of STEM Education*. 14(3): 5 - 12.
- National Research Council of the National Academies. (2012). *Successful K-12 STEM education: identifying effective approaches in science, technology, engineering, and mathematics*. Washington D.C.: The National Academic Press.
- Office of the Education Council. (2017). *National Education Plan 2017-2036*. Bangkok: Prik Wan Graphic Co.,Ltd.
- Pilantaowad, O. (2006). *Persuasive Communication*. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House.

- Poonruang, A. (2015). *A comparison of learning achievement and ability in problem solving in chemistry of life through STEM education approach of Grade -11 students*. The 1st National Education Conference. Educational Management for Local Development towards ASEAN Community: New Direction in the 21st Century. Srinakharinwirot University.
- Ramsri, S. (2015). *Effects of learning management using STEM activity approach on learning achievement and problem-solving ability in science of Matthayom Suksa 2 students*.
- Taweerat, P. (1997). *Research methods in behavioral sciences and social sciences*. (the 7th edition). Bangkok: Educational and Psychological Test Bureau, Srinakharinwirot University.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2014). *Basic knowledge about STEM*. (The 1st edition). Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.
- The Partnership for 21st Century Skills 2011. *Framework for 21st Century Learning* [Online] available from <http://www.P.21.org>. Access on March 5, 2017.
- Wongyai, W. (2011). *Curriculum development and instruction: a new dimension*. Bangkok: Rungroeng.