



.....
**การพัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน
ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหอย่างมีวิจารณญาณ และจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

**Development of A STEM Activity Package on Community Waste Management
to Promote Critical Problem Solving
and Environmental Awareness of Grade 8 Students**

Received: June 7, 2022

Revised: July 8, 2022

Accepted: July 4, 2022

สมทบ ศรีคงรักษ์*

Somtob Srikongrak

เกริก ศักดิ์สุภาพ**

Kirk Saksuparb

สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์***

Sunee Haemaprasith

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน 2) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหอย่างมีวิจารณญาณและจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบแผนการวิจัยเป็นแบบ One – Group Pretest-Posttest Design ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 18 ชั่วโมง ซึ่งมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนหนองตาคงพิทยาคาร ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหอย่างมีวิจารณญาณ 3) แบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สถิติที่ใช้ ได้แก่ t – test for dependent sample และ t – test for one sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญห

* นิสิตปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Master of Education Student Program in Educational Science and Learning Management,
Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Thailand

** อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Advisor, Assistant Professor Dr., Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Thailand

*** อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Advisor, Associate Professor Dr., Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Thailand

Corresponding Author E-mail Address: jaytob1993@gmail.com



.....
 อย่างมีวิจารณ์ญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา/ ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณ์ญาณ/ จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

Abstract

The purposes of this study were 1) to develop stem activity packages 2) to study of result of stem activity packages on community waste, critical problem-solving ability and environmental awareness of grade 8 students. The design of this study was One – Group Pretest – Posttest Design. The samples were grade 8 students at Nongtakongpittayakarn School, duration of second semester of the 2022 academic year, who were selected by Cluster Random Sampling. The research instruments included 1) the stem activity packages for student on community waste, 2) teacher guide and lesson plan for using the stem activity packages, 3) critical problem-solving ability evaluation form, and 4) environmental awareness questionnaire. The research hypotheses were test by t – test for dependent sample and t – test for one sample.

The results indicated that: 1) the quality of the the stem activity packages for student pass the assessment criteria of experts; 2) students who learned through the stem activity packages had higher critical problem-solving ability than before the instruction at the .01 level of significance and had higher critical problem-solving ability than 60 percent of the criteria at .01 level of significance; 3) students who learned through the stem activity packages had higher environmental awareness than before the instruction at the .01 level of significance.

Keywords : Stem Activity Packages/ Critical Problem-solving Ability/ Environmental Awareness

บทนำ

ปัจจุบันโลกเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีกระแสการเปลี่ยนแปลงโลกที่ส่งผลกระทบทั้งทาง สังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และการเมืองของทุกประเทศ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office the Education Council, 2014: 1) ในส่วนของประเทศไทยมีการเตรียมความพร้อมที่จะเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 โดยมีการจัดการศึกษาเพื่อทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อการเตรียมความพร้อมในการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพ โดย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้ให้ความสำคัญและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่มีลักษณะเด่นในการจัดการศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การเรียนแบบรู้จริง (Mastery Learning) การเรียนรู้แบบการสอนให้น้อยเรียนรู้ให้มาก (Teach Less, Learn More) และการเรียนรู้



.....
ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) โดยแนวทางการพัฒนาการศึกษา และทิศทางนโยบายที่หลายประเทศให้ความสำคัญ ได้แก่ การใช้วิธีการบูรณาการอย่างองค์รวม เน้นการประเมินผลการศึกษาที่อิงกับเป้าประสงค์ทางการศึกษา เน้นการพัฒนาประสบการณ์ในห้องเรียน และเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office the Education Council, 2014: 7)

จากรายงานผลการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ พบว่า ผลการพัฒนาคุณภาพการศึกษาไม่อยู่ในระดับที่น่าพึงพอใจ เนื่องจากผลการสอบ O-NET ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานใน 5 วิชาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2559 เป็นต้นมา ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก ส่วนใหญ่ได้คะแนนไม่ถึงร้อยละ 50 โดยเฉพาะรายวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเร่งพัฒนาคุณภาพวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ พัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนในการอ่านจับใจความ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการนำไปใช้ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ที่เป็นวิชาหลักสำหรับการคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรม มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office the Education Council, 2018: ค-จ) ทำให้การพัฒนาการคิดให้แก่เด็กนักเรียนในยุคปัจจุบันนี้เป็นเรื่องที่สำคัญ โดยเฉพาะด้านการคิดแก้ปัญหา และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วีระ สุดสังข์ (Sudsung, 2007: 17) ซึ่งการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ คือการแก้ปัญหาที่พิจารณาไตร่ตรองข้อมูลอย่างรอบคอบในการตัดสินใจสรุปและตัดสินใจด้วยการประเมินข้อมูล จากความรู้ ประสบการณ์และทักษะการคิดขั้นสูง เพื่อจัดการวางแผนวิธีการแก้ไขปัญหาคือด้วยความรู้ ความคิด และประสบการณ์ได้อย่างถูกต้องและบรรลุวัตถุประสงค์ ชีรวดี ถังคุบุตร (Thungkabut, 2001: 130-131); และ สุภัทรา ตันติวิทยามาศ (Tantiwittayamas, 2005)

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสภาพผู้เรียนในปัจจุบัน และเตรียมผู้เรียนในอนาคต จำเป็นต้องจัดการเรียนรู้และฝึกฝนผ่านกระบวนการคิดและแก้ปัญหา ซึ่งการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ รวมถึงการใช้การออกแบบทางวิศวกรรม โดยผ่านการทำกิจกรรมเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งการเรียนรู้ดังกล่าวจะส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิด และการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ โดยการนำแนวทางสะเต็มศึกษา สามารถนำมาใช้จัดการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดการสอนแบบบูรณาการการสอนโดยใช้โครงงาน การสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน การใช้ชุดการสอน หรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (Bybee, 2010); พรทิพย์ ศรีภัทราชัย (Siriphatrachai, 2013); รัชพล ธนานุวงศ์ (Tananu Wong, 2013); และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Teacher Professional Development, 2014) ซึ่งชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เป็นนวัตกรรมที่สร้างขึ้นในรูปแบบของสื่อการเรียนการสอน และนวัตกรรมทางการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางที่บูรณาการสะเต็มศึกษาโดยใช้หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ในการขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 โดยบทบาทของครูเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้เด็กนักเรียนได้ศึกษา ปฏิบัติร่วมกันเป็นกลุ่มและเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ เพิ่มประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้เด็กนักเรียน ประสบความสำเร็จ และสามารถบรรลุตามวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการคิด และการ



.....

แก้ปัญหาของนักเรียนเรียนได้ ชลสดี จันทาสี (Jantasri, 2000: 41); บุญชม ศรีสะอาด (Srisaard, 1998: 95) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ (Phomwong, Thadang, and Netprasert, 1998: 95) และธนวุฒิ มากเจริญ (Makcharean, 2020: 14) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นันทน์ภัส พงศ์ศรีโรจน์ (Pongsrirog, 2017: 77-82) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาชุดกิจกรรมการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสะเต็มศึกษา กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เฉลี่ยหลังจัดกิจกรรม สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรม และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ เดชา จันทน์น้ำใส (Channamsai, 2018: 134-135) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง กังหันน้ำชัยพัฒนา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้รูปแบบค่ายวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง กังหันน้ำชัยพัฒนา มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกเหนือจากนี้ในรอบหลายปีที่ผ่านมาหลายประเทศทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยเผชิญกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่รุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะการเสื่อมโทรมของทรัพยากร มลภาวะ และ ระบบนิเวศเสียสมดุลจนทำให้ส่งผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพ และจากข้อมูลการประเมินปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นของประเทศไทยของ กรมควบคุมมลพิษ (Pollution Control Department, 2020) พบว่าในปี พ.ศ. 2563 มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นประมาณ 25.37 ล้านตัน ซึ่งมีปริมาณมากกว่าทุกปีที่ผ่านมา ทั้งนี้ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของประชากรส่งผลทำให้การบริโภคที่เพิ่มมากขึ้น และที่สำคัญคือขยะมูลฝอยถูกนำไปกำจัดอย่างไม่ถูกวิธี ซึ่งส่งผลทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมตามมา ซึ่งการแก้ไขปัญหาสังแวดล้อมดังกล่าวที่จะทำให้ได้ผล และยั่งยืน จำเป็นต้องแก้ที่มนุษย์ โดยการทำให้มนุษย์ มีจิตสำนึกรักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพราะเมื่อมนุษย์รักและหวงแหน และปกป้องสิ่งแวดล้อมแล้ว มนุษย์ก็จะไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมจะลดลงในที่สุด ซึ่งการปลูกฝังจิตสำนึกให้มนุษย์รักและหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ได้ผลดี และยั่งยืน จะต้องทำในขณะที่ยังเป็นเด็กหรือเยาวชน เพราะเป็นช่วงวัยที่พร้อมเปิดรับสิ่งใหม่ ๆ ถ้าได้รับการปลูกฝังให้นักเรียนเกิดการรับรู้ที่ถูกต้อง ก็จะส่งผลต่อระดับความรู้สึก และแสดงออกถึงพฤติกรรมที่รัก และหวงแหนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในอนาคต สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร (The Secretariat of The House of Representatives, 2015)

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยครอบคลุมเนื้อหาสาระตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รวมทั้งส่งผลให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ และ



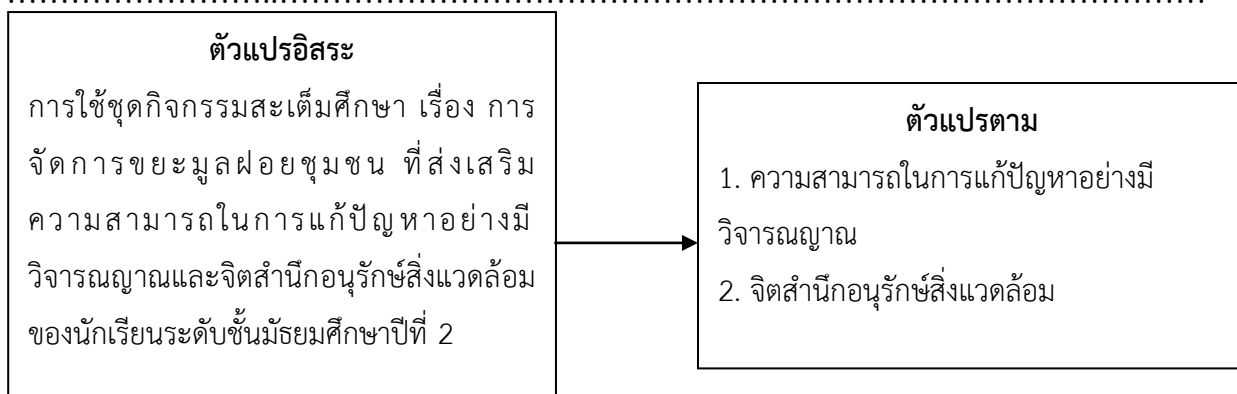
.....
จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ซึ่งจะเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมตามแนวทางการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา
อย่างมีระบบในโรงเรียน และเพื่อส่งเสริมผู้เรียนให้พัฒนาทั้งด้านเนื้อหา และทักษะในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน
2. เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ที่ส่งเสริมความ
สามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ในประเด็นต่อไปนี้
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 2 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษากับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)
 - 2.3 เพื่อเปรียบเทียบจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับ
การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา

กรอบแนวคิดการวิจัย

ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมที่สร้างขึ้นในรูปแบบของสื่อการเรียนการสอน
และนวัตกรรมทางการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยบูรณาการองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดการออกแบบทางวิศวกรรม เพื่อนำความรู้ไปใช้ แก้ปัญหาใน
ชีวิตประจำวัน รวมถึงการสร้างสรรค์เทคโนโลยีที่เป็นผลผลิตจากการออกแบบเชิงวิศวกรรมมาใช้ในการในการ
จัดการเรียนรู้ โดยบทบาทของครูเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือ ซึ่งมีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ศึกษา ปฏิบัติ
ร่วมกันเป็นกลุ่ม และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถอย่างเต็มประสิทธิภาพ เพื่อให้นักเรียนประสบ
ความสำเร็จ และบรรลุตามวัตถุประสงค์ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ
(Phomwong, Thadang, and Netprasert, 1998: 105); บุญชม ศรีสะอาด (Srisaard, 1998: 95); สถาบัน
ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Teacher Professional Development, 2014) ซึ่งชุดกิจกรรม
สะเต็มศึกษาดังกล่าว ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการด้านต่าง ๆ อย่างครบถ้วน ซึ่งสอดคล้องกับแนวพัฒนาคนให้มี
คุณภาพในศตวรรษที่ 21 ในด้านทักษะการคิด นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูง นั่นคือ
การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และด้านคุณลักษณะ ที่นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีทักษะการ
สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการยอมรับคำวิจารณ์ของผู้อื่น พรทิพย์ ศิริภัทราชชัย (Siriphatrachai, 2013)
ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญ และสนใจที่จะทำการศึกษากการใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอย
ชุมชน ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยสามารถสรุปออกมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ของโรงเรียนหนองตากงพิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 17 จำนวน 4 ห้องเรียน ซึ่งคละความสามารถ โดยมีนักเรียน ห้องละ 30 คน รวมทั้งสิ้น 120 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองตากงพิทยาคาร อำเภอโป่งน้ำร้อน จังหวัดจันทบุรี ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นห้องเรียนคละความสามารถของนักเรียน โดยได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

2. แบบแผนการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experiment Design) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ และ 3) แบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

3.1 ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้
1) ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน เป็นสื่อสำหรับนักเรียนประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในคู่มือครู โดยนักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ย่อย จำนวน 3 ชุดกิจกรรม ได้แก่ ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ 1 ร่วมด้วยช่วยกันแก้ (ปัญหา) ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ 2 ร่วมกันออกแบบ และชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ 3 ร่วมกันสร้างสรรค์สู่การนำเสนอ 2) คู่มือครูสำหรับการใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน หมายถึง เป็นสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอน ที่ประกอบไปด้วยชื่อกิจกรรม คำนำ คำแนะนำในการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครู ผังมโนทัศน์ของหน่วยการเรียนรู้ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแผนการ



.....
จัดการเรียนรู้ มีรายละเอียด ดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 2) สารระสำคัญ 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) สารการเรียนรู้ 5) สื่อการเรียนรู้ 6) กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้การจัดการเรียนรู้เชิงรุก และ 7) การวัดและประเมินผลโดยผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาระหว่างรายละเอียดกับองค์ประกอบของแผน พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 1.00 ในทุกด้าน ซึ่งถือว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ และมีการปรับแก้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ คือ ให้มีการปรับเปลี่ยนกิจกรรมบางกิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจรรย์ญาณ และจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ด้านการรับรู้เพิ่มมากขึ้น บางกิจกรรมใช้เวลามากเกินไป ควรปรับกิจกรรมให้เหมาะสม และเพิ่มเติมขั้นตอนการนำเสนอชิ้นงานให้นักเรียนกลุ่มอื่นได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น

3.2 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจรรย์ญาณ เป็นข้อสอบแบบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ โดยแบ่งเป็น 6 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 5 ด้าน โดยผู้วิจัยใช้แนวคิดกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีวิจรรย์ญาณของ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (Hemaprasit, 2000: 137) โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ครอบคลุมลักษณะต่าง ๆ 5 ด้าน ดังนี้ 1) ค้นหาปัญหา (Clarify Problem) เป็นขั้นที่รู้จักค้นหาว่าสิ่งใดคือปัญหา นักเรียนรู้และยังไม่รู้อะไรเกี่ยวกับปัญหานั้น ๆ 2) พิจารณาทางเลือก (Consider Alternatives) เป็นขั้นพยายามหาทางเลือกที่เป็นไปได้มากที่สุด 3) วางแผนแก้ปัญหา (Devise Plan of Attack) เป็นขั้นที่พยายามวางแผนแก้ปัญหาในแนวทางที่เลือก 4) ดำเนินการแก้ปัญหา (Solve Problem) เป็นขั้นแก้ปัญหาตามแผนการที่วางไว้ และ 5) วิเคราะห์ผลลัพธ์ (Analyze Outcomes) เป็นขั้นที่ตรวจสอบและวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความเที่ยงตรงเพียงใด และเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่ โดยผู้วิจัยสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจรรย์ญาณ โดยใช้สถานการณ์จากข่าว หรือบทความต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาที่สิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ประกอบไปด้วย 12 สถานการณ์ สถานการณ์ละ 5 ข้อ รวมเป็น 60 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามและพฤติกรรมที่ต้องการวัด พิจารณาข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 พบว่าสอดคล้องทั้งหมด และเมื่อนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ทุกข้อ จำนวน 30 ข้อ ใน 6 สถานการณ์ โดยข้อคำถามทั้ง 30 ข้อมีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.16 – 0.39 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ ระหว่าง 0.39 – 0.81 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.97

3.3 แบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบวัดชนิดข้อความมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของ ลิเคิร์ท (Likert) ให้ครอบคลุมเนื้อหา และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จำนวน 3 ด้าน ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงมาจากแนวคิดของ ป มหาพันธ์ (Mahakhan, 2001: 136-138) จำนวน 3 ด้าน คือ ด้านการรับรู้ ด้านความรู้สึก และด้านการประพฤติปฏิบัติ ด้านละ 20 ข้อ รวมเป็น 60 ข้อ โดยนำแบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของข้อคำถาม ภาษาที่ใช้ ตลอดจนพฤติกรรมที่ต้องการวัด พบว่าผ่านเกณฑ์ทั้งหมด และนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก เป็นรายข้อโดยใช้วิธีการของการแจกแจงที (t-distribution) ตั้งแต่ 1.75



.....
ขึ้นไป ให้ได้ด้านละ 10 ข้อ ซึ่งปรากฏว่ามีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 2.05-6.00 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α -cronbach) มีค่าเท่ากับ 0.87

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 เก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการเรียนรู้ โดยทำการทดสอบก่อนเรียนโดยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีวิจารณ์ญาณ และวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างแล้วนำมาตรวจให้คะแนน

4.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนเอง ซึ่งใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมจำนวน 18 คาบ คาบละ 50 นาที

4.3 เก็บรวบรวมข้อมูลเมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณ์ญาณ และแบบวัดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแล้วนำมาตรวจให้คะแนน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

5.1 วิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหอย่างมีวิจารณ์ญาณโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหอย่างมีวิจารณ์ญาณ และจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย t-test dependent

5.3 วิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) ด้วย one sample t-test

ผลการวิจัย

ในการวิจัย ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการหาคุณภาพของชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่สร้างขึ้น

จากการนำชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหา ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลโดยใช้แบบประเมินวัดดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เป็นเกณฑ์ในการประเมิน พบว่าชุดกิจกรรมมีค่าดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินเท่ากับ 1.00 โดยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่สร้างขึ้นมีความ สอดคล้องเชิงเนื้อหาในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการนำไปใช้ ซึ่งถือว่าชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนมีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญผู้เชี่ยวชาญ สรุปได้ดังต่อไปนี้



-
- 1) ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษามีการตกแต่ง สี สันสวยงามดึงดูดความสนใจของนักเรียน
 - 2) ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษามีกิจกรรมมีแปลกใหม่ ทำให้เกิดความท้าทายและทำให้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษามีความน่าสนใจ
 - 3) บางกิจกรรมมีกิจกรรมที่ใช้เวลามากเกินไป ควรปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนดไว้ หรือเพิ่มระยะเวลาให้เหมาะสม
 - 4) ตรวจสอบคำสะกดให้ถูกต้อง ปรับคำและภาษาบางคำให้เข้าใจง่าย ให้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา

คะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	30	13.20	3.59	18.43**
หลังเรียน	30	21.50	3.79	

**p < .01

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนเท่ากับ 13.20 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.59 และมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเท่ากับ 21.50 คะแนน โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.79 สามารถสรุปได้ว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา

คะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์หลังเรียน (ร้อยละ 60)	t
หลังเรียน	30	21.50	3.79	18	5.05**

**p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่า เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 60 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 24 คะแนน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมากกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนด โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 21.50 (คิดเป็นร้อยละ 71.66) จึงสรุปได้ว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ผ่านเกณฑ์เกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



3. ผลการเปรียบเทียบจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลัง
ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมก่อนและหลังเรียน

รายการ	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
การรับรู้	4.05	0.40	4.54	0.19	8.12**
ความรู้สึกรัก	4.27	0.38	4.59	0.19	6.47**
การประพฤติปฏิบัติ	4.15	0.35	4.55	0.22	7.97**
ภาพรวม	4.16	0.34	4.56	0.16	8.40**

**p < .01

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา มีคะแนนจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมด้าน การรับรู้ ความรู้สึก การประพฤติปฏิบัติ และในภาพรวม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

- ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ (ค่าดัชนีความสอดคล้องของรายการประเมินเท่ากับ 1.00 ทุกรายการ)
- นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ($\bar{X}$ = 21.50, S.D. = 3.79) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 13.20, S.D. = 3.59) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
- นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน มีจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียน ($\bar{X}$ = 4.56, S.D. = 0.16) สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 4.16, S.D. = 0.34) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชน ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณและจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

- ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนมีคุณภาพผ่านเกณฑ์การประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้สร้างตามหลักขั้นตอนการสร้าง



ชุดกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับหลักการขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมของ สุคนธ์ สิ้นทพานนท์ (Sintapanon, 2010: 17-18) ชัยยงค์ พรหมวงศ์ นิคม ทาแดง และสมเชาว์ เนตรประเสริฐ (Phomwong, Thadang, and Netprasert, 1998: 95) โดยมีการทำการศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเนื้อหา ออกแบบหน่วยการสอน กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อเรื่อง และเวลาก่อนที่จะออกแบบกิจกรรมให้สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ กิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนในชุดกิจกรรมยังเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และมีการออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับหลักการออกแบบทางวิศวกรรมของ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Teacher Professional Development, 2014: 4-6) ดังนี้ 1. การระบุปัญหา 2. การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง 3. การวางแผนและพัฒนา 4. การทดสอบและประเมินผลและ 5. การนำเสนอผลลัพธ์

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษามีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจาก

ประการที่ 1 ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ออกแบบกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการคิด ที่สอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (Kheammanee, 2012: 142-143) ที่ว่ากิจกรรมที่ครูสร้างขึ้นควรให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดตามความเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน และให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และฝึกฝนอย่างมีขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างต่อเนื่องไม่สับสน สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่เรียนได้ โดยเริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่ย่อยไปสู่สิ่งที่ยาก ทั้งนี้ในขั้นตอนการออกแบบกิจกรรม และสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณให้สอดคล้องกับขั้นตอนพัฒนากระบวนการคิด (Critical Problem Solving Development) ของ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (Hemaprasit, 2000: 137) ดังนี้ 1) ขั้นค้นหาปัญหา (Clarify Problem) ที่นักเรียนจะได้ค้นหาปัญหาจนรู้ว่าสิ่งใดคือปัญหา 2) ขั้นพิจารณาทางเลือก (Consider Alternatives) เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนพยายามหาทาง แก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุด 3) ขั้นวางแผนแก้ปัญหา (Devise Plan of Attack) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนพยายามวางแผน แก้ปัญหาในแนวทางที่ได้ทำการศึกษา และเลือกแนวทางดังกล่าวไว้ 4) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา (Solve Problem) เป็นขั้นตอนการลงมือแก้ปัญหาตามแผนการที่วางไว้ 5) ขั้นวิเคราะห์ผลลัพธ์ (Analyze Outcomes) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนดำเนินการตรวจสอบและวิเคราะห์ ผลลัพธ์ที่ได้ว่ามีความเที่ยงตรงเพียงใด และเป็นไปตามแผนที่วางไว้หรือไม่

ประการที่ 2 สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในการทำกิจกรรมเป็นปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อยู่ในบริเวณโรงเรียน และชุมชน ซึ่งเป็นเรื่องใกล้ตัวที่มีผลกระทบโดยตรงกับตัวนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิ่นแก้ว ประดิษฐ์สกุล (Pradissakul, 2018: 111) ที่ได้ทำการศึกษาผลการพัฒนารายวิชาวิทยาศาสตร์แบบ STEAM เรื่อง นาข้าว ซึ่งมีการออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ฝึกคิด กับปัญหาที่หลากหลายรูปแบบ เมื่อพบปัญหาใหม่นักเรียนสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาค้นหาได้ โดยการสร้างสถานการณ์ปัญหานั้นหนีบจากเรื่องใกล้ตัวเพื่อให้นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้ โดยนักเรียนได้รู้ ความหมายและประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผลการวิจัยพบว่าผลคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษา มีจิตสำนึกสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นมุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ เริ่มจากการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับความรู้สิ่งแวดล้อม มีการหยิบยกสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งปัญหาดังกล่าวส่งผลต่อการใช้ชีวิตประจำวันของนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรังเกียจ และห่วงใยต่อสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น นำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่ดีต่อการอนุรักษ์ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการปลูกฝังจิตสำนึกการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของ ป มหาพันธ์ (Mahakhan, 2001: 136-138) ที่ว่าการ ปลูกฝังจิตสำนึกการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้แก่เด็กนักเรียนให้เกิดการเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เกิดความรู้สึกรัก ห่วงแหน และเห็นคุณค่าจนไปถึงการลงมือปฏิบัติจำเป็นต้องอาศัยหลักการที่ถูกต้อง จะต้องกระทำควบคู่กันไป ทั้ง 3 ด้านได้แก่ 1) การให้ความรู้ การให้ความรู้เป็นการสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อมให้แก่เด็กนักเรียน รวมทั้งสาเหตุของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ที่ช่วยให้สามารถจัดการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้องและเหมาะสม 2) การสร้างความรู้สึกรักที่ส่งผลต่ออารมณ์ที่มีความเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของนักเรียนทุกด้าน ซึ่งความรู้สึกรักจะนำไปสู่พฤติกรรมการประพฤติปฏิบัติต่อไป หากรู้สึกที่ดีต่อสิ่งใด นักเรียนก็จะประพฤติปฏิบัติต่อสิ่งนั้นหากรู้สึกไม่ดีต่อ สิ่งใดก็จะปฏิบัติไม่ดี หรือตอบโต้ หรือทำลายสิ่งนั้น 3) การประพฤติปฏิบัติ เมื่อนักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจค่านิยมที่ถูกต้อง มีทัศนคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งเห็นความสำคัญและเห็นคุณค่า ของสิ่งแวดล้อมแล้ว จึงนำไปสู่การปฏิบัติจริง เป็นการลงมือทำโดยตรง ทำให้มีความเข้าใจในสิ่งที่กระทำได้อย่างถูกต้องถ่องแท้ มีความเข้าใจในตัวปัญหา ทำให้รู้จักหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำปัญหา หรือการนำตัวอย่างปัญหาที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนมาใช้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ จะทำให้นักเรียนเข้าใจสภาพปัญหาที่แท้จริง ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี นอกจากนี้ยังทำให้การจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ เพราะเป็นเรื่องที่ส่งผลต่อการใช้ชีวิตของนักเรียน

1.2 การพัฒนาจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม เป็นเรื่องที่ต้องใช้ระยะเวลาในการพัฒนา เพราะฉะนั้นในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนควรมีระยะเวลาที่เหมาะสม และในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ควรสอดแทรกกิจกรรมให้นักเรียนได้ซึมซับ รับรู้ รู้สึกถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม ไปจนแสดงออกทางด้านการปฏิบัติ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การนำชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ และจิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมให้กับนักเรียนได้ ดังนั้น การออกแบบชุดกิจกรรมสะเต็มศึกษาที่มีความเหมาะสม จะสามารถช่วยพัฒนานักเรียนในด้าน อื่น ๆ ได้ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หรือความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม เป็นต้น



.....

2.2 ควรนำปัญหาอื่นๆ ที่เกิดเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน เช่น ปัญหาชุมชนแออัด ปัญหายาเสพติด ปัญหาสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ ที่ส่งผลเสียต่อคุณภาพชีวิตของนักเรียน และชุมชนมาเป็นประเด็นในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด แก้ปัญหา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาศักยภาพของตนเอง และยังสามารถแก้ปัญหาในระดับชุมชน จนถึงระดับประเทศได้ด้วย

References

- Bybee, R. W. (2010). "Advancing STEM Education: A2020 Vision". **Technology and Engineering Teacher** 70(1): 30.
- Channamsai, D. (2018). **Development of a STEM Education Activity Package for "Chaiphattana Aerator" Using a Science Camp to Promote Integrated Science Process Skill and Ability in Scientific Problem-Solving for Lower Secondary School Students**. Master of Education Thesis Program in Educational Science and Learning Management Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Hemaprasit, S. (2000). **Teaching Papers of the Subject, 421 : Science for Elementary School Teachers = EL 421 Science for Elementary School Teachers**. Bangkok: Department of Curriculum and Instruction Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Jantasri, C. (2000). **A Comparison of Mathyom Suksa 1 Student Achievement and Creativ Decision Making Through Science Decision Making Activity Learning Packages and the Teacher's Manual**. Master of Education Thesis Program in Educational Science and Learning Management Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Kheammanee, T. (2012). **Strategies of Teaching: Knowledge for Effective Learning Process Management**. Bangkok: Chulalongkorn University Press. (in Thai)
- Mahakhan, P. (2001). **Teach Children to Love the Environment**. Bangkok: Odeonstore. (in Thai)
- Makcharean, T. (2020). **Development of Leaning Package on "Youth's KhunDanPrakarhchon Dam Protection" on Scientific Problem-Solving Ability and Environmental Conservation Awareness of Upper Primary Students**. Master of Education Thesis Program in Educational Science and Learning Management Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Office the Education Council. (2014). **Analysis of Thai Education in the 21st**. [Online]. Retrieved February 22, 2020, from <http://www.moe.go.th/moe/nipa/research/1355-file.pdf> (in Thai)
- Office the Education Council. (2018). **State of Thai Education in 2016/2017, Guidelines for Reforming Thai Education to Step into the Thailand 4.0 era**. Bangkok: Office the Education Council. (in Thai)



-
- Phomwong, C., Thadang N., and Netprasert, S. (1998). **Technology and Communication Education**. Bangkok: Printing Department, Office of Educational Technology Sukhothai Thammathirat University. (in Thai)
- Pollution Control Department. (2020). **Report on The Situation of Municipal Solid Waste Disposal Sites in Thailand, 2018**. Bangkok: Waste and Hazardous Substances Division. (in Thai)
- Pongsrirog, N. (2017). **The Development of Learning Packages Emphazing on Engineering Design Process for Fifth Grade Students**. Master of Education Thesis Program in Educational Science and Learning Management Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Pradissakul, P. (2018). **Development of a STEAM Science Course on Rice Fields to Enhance the Ability to Solve Problems Critically. the Ability to Solve Problems Creatively and Happiness in Learning of Grade 9**. Master of Education Thesis Program in Educational Science and Learning Management Graduate School Srinakharinwirot University. (in Thai)
- Sintapanon, S. (2010). **Innovation in Teaching and Learning to Develop the Quality of Youth**. Bangkok: Suweeriyasas Printing. (in Thai)
- Siriphattarachai, P. (2013). STEM Education with the Development of Skills in the 21st Century. **Executive Journal** 33(2): 49-56. (in Thai)
- Srisaard, B. (1998). **Introduction to Research**. Bangkok: Technique Printing. (in Thai)
- Sudsung, W. (2007). **Analytical Thinking Critically and Creatively**. Bangkok: Chomromdek. (in Thai)
- Tantiwittayamas, S. (2005). **Development of Critical Problem Solving Skills by Using Concept Mapping for Eighth Grade Students**. Master of Education Thesis Program in Educational Psychology Graduate School Chulalongkorn University. (in Thai)
- Tananuwong, R. (2013). **Workshop Summary Report of Stem Education**. Bangkok. (in Thai)
- Teacher Professional Development. (2014). **Documents for STEM Learning Activities**. Bangkok: Teacher Professional Development. (in Thai)
- The Secretariat of The House of Representatives. (2015). **25th Reform Resource Management System : Environmental Quality Management in Educational Institutions Below Higher Education Level**. Bangkok: The Secretariat of The House of Representatives. (in Thai)



.....
Thungkabut, T. (2001). **Development of A Model of Blended Learning Project Based Learning to Increase critical Thinking Ability for Undergraduate Students.** Master of Education Thesis Program in Educational Psychology Graduate School Chulalongkorn University. (in Thai)