



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ
สร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Steam Education Learning Activities to Enhance the
Artistic Creative Skills of Mathayomsuksa 1 Students

ณัฐวรรณ เฉลิมสุข* และ อิทธิเดช น้อยไม้*

Nattawan Chalernsuk and Itthidech Noimai

โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University, Thailand

*Corresponding Author, Email: namedanai@gmail.com

Received 23/05/2024 | Revised 23/07/2024 | Accepted 24/07/2024

บทความวิจัย (Research Article)

บทคัดย่อ

บทความวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพาที่กำลังเรียนวิชาเลือกศิลปะ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือการวิจัย คือ 1) กิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะตามแนวทางสะเต็มศึกษา 2) แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ และ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยายและวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 2) การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ มีผลดังนี้ 2.1) เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน พบว่า เมื่อทดสอบสถิติ $t = 18.115$, $Sig = .00$ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 2.2) ผลคะแนนเฉลี่ยในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะของนักเรียนหลังการทดลอง พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะโดยรวมอยู่ในระดับมาก 3) ความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะ; สะเต็มศึกษา; ผลงานสร้างสรรค์



Abstract

The purpose of this research is to: 1) develop STEAM-based learning activities to enhance students' artistic abilities and create artistic works; 2) To try out learning activities that align with STEAM Education in order to enhance secondary school students' abilities to create artistic works 3) to study the opinions of students who engage in STEAM education-based learning activities. This research is preliminary experimental research. 30 Mathayomsuksa 1 students from Piboonbumpen Demonstration School, Burapha University, were the sample group used in this study. They were selected through purposive sampling from the First semester of the academic year 2023. The research tools are 1) STEAM Education-based art learning activities. 2) A form for evaluating creative work, and 3) An interview form for gathering feedback from students on STEAM Education learning activities. Data were analyzed with descriptive statistics and content analysis. The results showed that 1) learning activities using the STEAM Education approach to enhance grade 7th students' abilities to create artistic works had a consistency index ranging from 0.80 to 1.001. 2) The findings of the trial of applying learning activities based on STEAM Education to enhance the ability to create artistic works are as follows: 2.1) Compare MathayomSuksa 1 students' academic achievement scores before and after their studies. It was found that when testing statistics $t = 18.115$, $Sig = .00$. The mean academic achievement scores of MathayomSuksa 1 students before and after the study were significantly different at .05. 2.2) The average scores achieved by students in the creation of artworks after the experiment. It was found that the students' overall average of creating artworks was high. 3) The students' opinions on the learning activities based on STEAM Education to enhance the ability to create artworks were high.

Keywords: Art Learning Activities; STEAM Education; Creative Works

บทนำ

การศึกษาในยุคปัจจุบันต้องการพัฒนาทักษะและความรู้ที่ไม่เพียงแค่เรียนรู้เนื้อหาในห้องเรียน แต่ต้องการการเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาที่ต้องการความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง เพื่อตอบสนองกับความต้องการ และท้าทายในสังคม และตลาดแรงงานในอนาคต แนวคิดของการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ถูกสร้างขึ้น จากความเชื่อว่าการเรียนรู้ควรเกิดขึ้นอย่างใกล้ชิดกับชีวิตประจำวัน และความสนใจของนักเรียน โดยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ และให้พวกเขาได้รับประสบการณ์จริงผ่านกิจกรรมที่มีความหลากหลาย และน่าสนใจ โดยการเรียนรู้แบบบูรณาการในศาสตร์ของวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) และคณิตศาสตร์ (M) เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้และเข้าใจเนื้อหาในเชิงลึกอย่างครอบคลุม และต้องการให้นักเรียนได้ถ่ายทอดจินตนาการออกมา เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (Yakman, 2008) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ที่เน้นความคิดเชิงวิชาการกับศิลปศาสตร์ และเน้นความคิดเชิงสร้างสรรค์ร่วมกันอย่างลงตัวนั้น ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีเหตุผลและนำไปสู่ความคงทนใน

การเรียนรู้ (Kim & Park, 2012) สำหรับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ระบุว่ามุ่งส่งเสริมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น มุ่งพัฒนานักเรียนได้เรียนรู้แบบองค์รวม โดยการเรียนรู้ประสบการณ์จริงจากสื่อธรรมชาติ และเทคโนโลยีพื้นฐาน เพราะเป็นสิ่งที่นักเรียนคุ้นเคย จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

STEAM เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้อย่างบูรณาการ ที่ประกอบไปด้วย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ โดยเป็นการสร้างสถานการณ์ปัญหา นักเรียนจะต้องคิดกระบวนการแก้โจทย์ได้อย่างหลากหลาย อาศัยการทำงานอย่างเป็นระบบ บนพื้นฐานแนวคิดด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นความท้าทายกับผู้สอน ที่ผู้สอนจะต้องให้นักเรียนได้ลองคิดปรับปรุง สิ่งที่สร้างขึ้นให้ดีกว่าเดิม สามารถตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน ผึกคิดค้นทดลอง ซึ่งผลการทดลองไม่จำเป็นต้องสำเร็จในครั้งแรกเสมอไป บางครั้งอาจจะเกิดความล้มเหลวก่อน และทำให้นักเรียนเกิดประสบการณ์ในการทำงาน จึงนำไปสู่ความสำเร็จในภารกิจนั้น ๆ ได้ในครั้งต่อไป การพัฒนารูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการผสมผสานระหว่างทฤษฎีและปฏิบัติในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำให้การเรียนรู้เป็นประสบการณ์ที่น่าสนใจและมีความหลากหลาย มีได้ทั้งการเรียนรู้ทางทฤษฎีและการปฏิบัติในชีวิตประจำวัน แนวทางนี้จะช่วยเสริมสร้างทักษะและความเข้าใจที่เน้นการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้การเรียนรู้ไม่เพียงแต่การรับข้อมูลอย่างเดียว แต่ยังเน้นการสร้างสรรค์และแก้ปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม การพัฒนารูปแบบนี้มีฐานการทฤษฎีและหลักการที่แข็งแกร่ง ที่เชื่อว่าการเรียนรู้ควรเป็นประสบการณ์ที่ทำนายและนำไปสู่การเติบโตของบุคลิกภาพทุกคน ในบทความนี้เราจะได้ศึกษาหลักการและประโยชน์ของแนวทางนี้ตลอดจนการใช้งานและผลลัพธ์ที่มีอยู่ในทางปฏิบัติ

การเรียนรู้ที่มุ่งสร้างความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากเป็นวิธีการสอนเชิงสหวิทยาการที่เป็นระเบียบ และการสร้างสรรค์ จึงสามารถดึงพรสวรรค์ที่แฝงอยู่ในตัวของนักเรียนให้สามารถแสดงออกมาได้ นักเรียนจะได้รับความรู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ทั้งยังช่วยบ่มเพาะความสามารถในเรื่องของการอ่านและจินตนาการ รวมไปถึงความรู้สึทางศิลปะ ส่งเสริมให้เกิดความคิดเชิงสร้างสรรค์ที่จำเป็นต้องใช้ในสังคมโลกอนาคต การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นโลกดิจิทัล การเชื่อมต่อ และการศึกษาแบบหลากหลายที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน แบบไม่มีข้อจำกัดตามอัยาศัย การเรียนการสอนจึงควรต้องเปลี่ยนแปลงเพื่อให้สามารถรองรับปัจจัยที่เปลี่ยนไปเหล่านั้นได้ ซึ่งโรงเรียนจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษาที่เน้นการสอนของอาจารย์ ให้เป็นสร้างการเรียนรู้ของนักเรียน (Student Learning) นั้นหมายความว่า จะต้องเปลี่ยนบริบทจาก "ผู้ให้" (Provider) เป็นบริบทของ "ผู้สร้าง" นวัตกรรม (Inventor) ด้านการเรียนการสอนเพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เน้นการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียน "รู้แจ้ง" สร้างปัญญา การจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลง (Transformative Learning) เทคนิคการสอนจะเป็นการสร้างความต้องการอยากเรียนรู้ของนักเรียน (Engagement) ด้วยการสร้างความสงสัย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับสังคมภายนอก การจัดการศึกษาในลักษณะเช่นนี้ จำเป็นต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อสร้างความพร้อมของนักเรียนก่อนเข้าสู่บทเรียนในแต่ละครั้ง กระจายสู่ให้นักเรียนได้อย่างทั่วถึง ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ นั่นคือบทเรียนจะอยู่ในรูปดิจิทัลเป็นสื่อประสมที่นักเรียนสามารถ



เรียนรู้ได้ด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์สื่อสารเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ อย่างไรก็ตามสิ่งที่ต้องคำนึง คือ คุณภาพ การศึกษาเชิงสมรรถนะ (Qualitative educational quality) ขึ้นอยู่กับเทคนิคการสอนหรือศาสตร์การ สอน (Pedagogy) เป็นสำคัญ โดยมีเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือ (Chalermasuk, Sarnok, & Chuheat, 2019)

การส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์เป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ โดยมีศิลปะเป็นตัวกลางใน การบูรณาการเชื่อมโยงศาสตร์ต่าง ๆ ของกระบวนการคิด จินตนาการ มีความสำคัญที่จะเป็นจุดเริ่มต้น ของการสร้างนวัตกรรม ในการจัดการเรียนการสอนปัจจุบัน ครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ที่คอยสนับสนุนการ เรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้เทคนิค ต่าง ๆ และความรู้ทางวิชาการ จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนานักเรียน เพื่อให้บรรลุตามความสามารถของแต่ละ บุคคลได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ตามหลักสูตรของสถานศึกษา ในการสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาทัศนศิลป์ พบว่า พัฒนาการทางศิลปะของนักเรียนในช่วงมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงไปจาก พัฒนาการทางการเรียนรู้ศิลปะในช่วงวัยเด็ก กล่าวคือ นักเรียนเริ่มเข้าสู่ความเป็นเหตุเป็นผลมากขึ้นในการ สร้างสรรค์งานศิลปะ มีความกังวลในการทำงานศิลปะเกิดความไม่มั่นใจในตนเอง เนื่องจากกลัวต่อความ ผิดพลาดของผลการทำงานศิลปะ หรือกระบวนการของผลงานสร้างสรรค์ ส่งผลให้ไม่เกิดการสร้างสรรค์ทาง ความคิด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีความส่งเสริมความมั่นใจและความ สร้างสรรค์ที่สามารถสร้างสรรค์ออกมา เป็นผลงานรูปธรรม แก้ปัญหาและใช้ประโยชน์ได้จริง โดยผ่านกระบวนการทางศิลปะให้ออกมาซึ่งผลงาน สร้างสรรค์อาจจะหมายรวมถึงนวัตกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ศิลปะ การที่เกิดผลงานสร้างสรรค์ได้นั้น ต้องใช้กระบวนการคิดและการทำงานที่เป็นระบบและตั้งศักยภาพทางความคิด ตอบโจทย์การแก้ปัญหาได้

ในการจัดการสอนในรายวิชาทัศนศิลป์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มี ความสำคัญอย่างยิ่ง อีกทั้งการสนองวัตถุประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาแก้ไขปัญหา ช่วยให้เกิดการ กระตุ้น ความสนใจให้กับนักเรียน ส่งเสริมกระบวนการและทักษะต่าง ๆ และเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้เรียนรู้ได้ อย่างเต็มศักยภาพ ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการออกแบบและได้พัฒนาการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้และการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ทฤษฎีและการปฏิบัติอย่างใกล้ชิด กับชีวิตจริง โดยใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการ แก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม การสร้างสรรค์ และการคิดนวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ไม่เพียงเป็นโอกาสที่ จะเรียนรู้เพิ่มเติมเท่านั้น แต่ยังเป็นโอกาสที่จะสร้างประสบการณ์ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในการต่อยอด การศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นและในชีวิตหลังจากเข้าสู่การทำงานในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

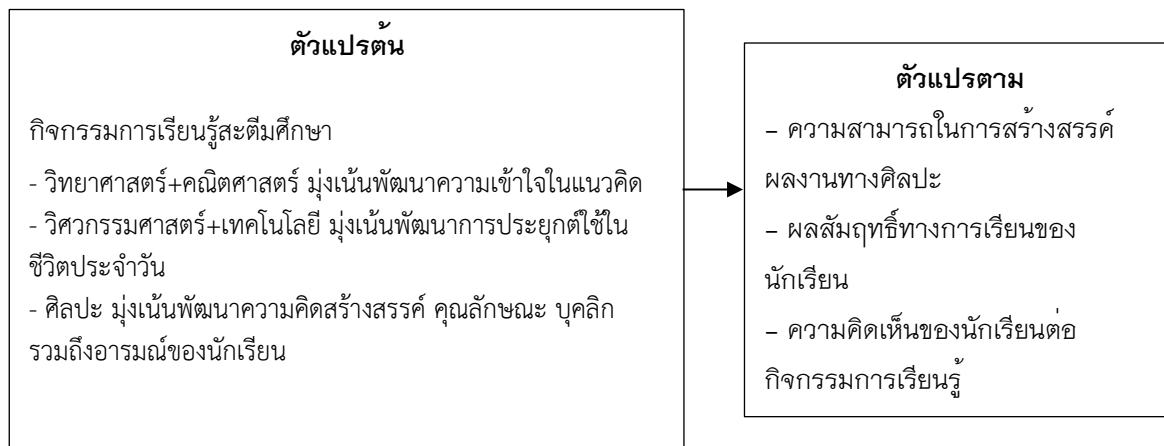
1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ สร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถใน การสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา



สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีค่าเฉลี่ยในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะโดยรวมอยู่ในระดับมาก

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research) เป็นการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพาที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพาที่กำลังเรียนวิชาเลือกศิลปะ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ 10 แผนการเรียนรู้
2. แบบประเมินผลงานศิลปะอย่างสร้างสรรค์
3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ



1.1 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ประกอบไปด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้

1.2 ศึกษาการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ จากเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนมา กำหนดออกแบบเนื้อหาในรายวิชา ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551

1.3 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ โดยบูรณาการ 5 รายวิชาให้สอดคล้องเชื่อมโยงกับเนื้อหา ร่วมกับการเรียน ศิลปะปฏิบัติ

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และนำความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency: IOC) จำนวน 3 ท่าน ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง พบว่ามีค่าความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 และมีค่าเฉลี่ยโดยรวมทั้ง 5 หน่วยการเรียนรู้ เท่ากับ 0.89 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับองค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขภาษาและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้จริง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อ ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58)

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. แบบประเมินผลงานศิลปะอย่างสร้างสรรค์

2.1 ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินผลงานศิลปะ แล้วนำข้อมูลมา พิจารณาถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เพื่อจัดทำเครื่องมือแบบประเมินผลงานศิลปะ

2.2 กำหนดจุดมุ่งหมายและกรอบความคิดในการสร้างแบบประเมินผลงานศิลปะ ของนักเรียน มัธยมศึกษาตอนต้น

2.3 สร้างแบบประเมินผลงานศิลปะ ในด้านการสร้างผลงานศิลปะ มีลักษณะเป็นแบบประเมิน แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยมีการประเมินทั้งหมด 4 หัวข้อ 1. แนวความคิด สร้างสรรค์ (Concept) 2. การจัดองค์ประกอบ (Composition) 3. เอกลักษณ์เฉพาะตน (Style) และ 4. ความสมบูรณ์ของผลงาน (Complete Art) ตามขอบข่ายเนื้อหาที่กำหนด

2.4 นำแบบประเมินผลงานศิลปะที่พัฒนาขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency: IOC) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ข้อ คำถามแบบประเมินผลงานศิลปะทุกข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 แสดงว่าข้อคำถามของแบบ ประเมินผลงานศิลปะ

ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับความมุ่งหมายในการประเมินผลงาน และนำข้อเสนอแนะที่ได้รับมา ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ก่อนนำไปใช้ในการประเมินจริง

3. แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ ในด้านเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อประกอบกิจกรรมฯ ในด้านของประโยชน์และความพึงพอใจที่ได้รับ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามที่มีลักษณะ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แล้วนำข้อมูลมาพิจารณาถึงความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ เพื่อจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็น โดยแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมขั้นตอน และกระบวนการเรียนการสอน โดยมีประเด็นการประเมิน 3 ด้าน 1. ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 2. ด้านการบูรณาการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา และ 3. ด้านประโยชน์จากการเรียนรู้ฯ ทั้งหมด 13 ข้อ

3.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นตอนและกระบวนการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ตามขอบข่ายเนื้อหาที่กำหนด

3.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ที่สร้างขึ้นเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruency : IOC) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ข้อคำถามแบบสอบถามความคิดเห็นทุกข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67-1.00 แสดงว่าข้อคำถามของแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับความมุ่งหมายในการสอบถามความคิดเห็น และนำข้อเสนอนี้ที่ได้รับ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ก่อนนำไปใช้ในการสอบถามจริง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะในส่วนของการใช้คำข้อคำถามให้เข้าใจง่าย ให้เหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียนในการสอบถามแต่ละข้อ

3.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะมาปรับปรุง แก้ไขสำนวนภาษาให้ชัดเจนถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.5 ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน เพื่อนำไปสอบถามความคิดเห็นกับนักเรียนต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Research) เป็นการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ใช้เวลาการทดลอง 5 สัปดาห์ โดยดำเนินการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ

2. ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อไป

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ



4. เมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ ทำการทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการทดสอบมาตรวจหาค่าเฉลี่ยและวิเคราะห์ข้อมูลด้วย t (t -test dependent) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. ทำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ วิเคราะห์ข้อมูลค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

1. การวิเคราะห์ข้อมูล (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (2) แบบประเมินผลงานศิลปะอย่างสร้างสรรค์ วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงบรรยาย

2. การวิเคราะห์ข้อมูลการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ผลการวิจัย

1. ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ตามศาสตร์ ขอบข่ายและตัวชี้วัดของแต่ละรายวิชา ได้ผลดังนี้ **Science** - ตั้งคำถาม สังเกต คำนวณ ทดลองการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ทดลองและอธิบายการกระจัด อัตราเร็วและความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของวัตถุ (ว.4.1 ม. 1/2), **Technology** - รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผลนำเสนอข้อมูล และสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย (ว.4.2 ม. 1/3), **Engineer** - กำหนดปัญหา รวบรวมข้อมูล วางแผนการทดลอง การปฏิบัติงาน ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข และประเมินผล ซึ่งเริ่มจากการนำข้อมูลมาทำการออกแบบ และกลไกในการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือสิ่งประดิษฐ์ จากการใช้พลังงานสะอาด ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม ฯลฯ, **Arts** - ระบุและบรรยายหลักการออกแบบงานทัศนศิลป์โดยเน้นความเป็นเอกภาพ ความกลมกลืน และความสมดุล (ศ.1.1 ม. 1/2), **Mathematics** - เข้าใจและให้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง (ค.1.3 ม. 1/3)

ตารางที่ 1 ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแข่งขันรถเคลื่อนที่ได้ด้วยพลังงานสะอาด (Bangsaen Racing)
สาระสำคัญ: นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับพลังงานสะอาด โดยการนำพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ (S) มาใช้เป็นพลังงานในการขับเคลื่อนสิ่งประดิษฐ์ให้สามารถเคลื่อนที่ได้โดยใช้ความรู้ในด้านอัตราเร็วและความเร็วของวัตถุโดยนักเรียนเป็นผู้ศึกษาหาความรู้รูปแบบของสิ่งประดิษฐ์ จากการสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต (T) เพื่อใช้ในการออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์ รวมทั้งศึกษากลไกในการขับเคลื่อนสิ่งประดิษฐ์ ดังกล่าวโดยใช้วัสดุเหลือใช้หรือขยะรีไซเคิล (E/M) จากนั้นจึงนำมาสิ่งประดิษฐ์ที่ได้มาออกแบบและสร้างชิ้นงานโดยเน้นความเป็นเอกภาพ และความสมดุล (A) โดยการคำนวณระยะเวลาและอัตราเร็วที่ใช้ให้เหมาะสม (M)
จุดประสงค์การเรียนรู้: นักเรียนสามารถนำความรู้ของแต่ละศาสตร์มาบูรณาการร่วมกัน เพื่อออกแบบสร้างผลงานอย่างสร้างสรรค์ได้อย่างสมบูรณ์



กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
1. ให้นักเรียนดูภาพถ่ายเกี่ยวกับภาพเกี่ยวกับการจราจรติดขัดรถยนต์มีการปล่อยควันจากท่อไอเสีย (CO)/ ภาพขยะริมชายหาดบางแสนพบสิ่งมีชีวิตมีการตายโดยผลกระทบจากขยะ โดยครูไม่บอกว่าเป็นภาพอะไร ก่อนจะให้คำถามว่า นักเรียนเห็นอะไรในภาพ นักเรียนคิดว่าเป็นภาพของอะไร เพราะอะไร และนักเรียนรู้สึกอย่างไรกับภาพนี้ (Empathize)	-ภาพถ่ายชีวิตเหตุการณ์ต่างๆ -คลิป VDO สถานการณ์ต่างๆ	การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียนได้ความตระหนักถึงวิกฤตการณ์ในปัจจุบัน
2. ผู้สอนแสดงภาพผลกระทบจากการจราจรติดขัดรถยนต์มีการปล่อยควันจากท่อไอเสีย (CO) / ภาพขยะริมชายหาดบางแสนพบสิ่งมีชีวิตมีการตายโดยผลกระทบจากขยะเพิ่มเติม ก่อนจะให้ให้นักเรียนร่วมกับอภิปรายเกี่ยวกับผลกระทบต่องานสิ่งแวดล้อม และหาแนวทางแก้ไข	-ภาพถ่ายชีวิตเหตุการณ์ต่างๆ -คลิป VDO สถานการณ์ต่างๆ -สื่อการสอน .ppt หัวข้อพลังงานสะอาด -App Multimeter เพื่อระดมความคิดของนักเรียน	การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียนมองเห็นปัญหา และวิเคราะห์สถานการณ์ที่เกิดขึ้น
3. ผู้สอนและนักเรียนช่วยกันอภิปรายถึงเหตุและผล และอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับพลังงานสะอาดมีอะไรบ้าง และสามารถนำประโยชน์อย่างไรบ้าง	-สื่อการสอน .ppt หัวข้อพลังงานสะอาด	การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียนสังเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันเพื่อหาแนวทางแก้ไข
4. ผู้สอนให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ และการเคลื่อนที่พบในชีวิตประจำวัน โดยมีความเร็ว และอัตราเร็วเข้ามาเกี่ยวข้อง	-สื่อการสอน .ppt หัวข้อพลังงานสะอาด		นักเรียนสังเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันเพื่อหาแนวทางแก้ไข
5. ผู้สอนให้นักเรียนดูภาพรถ DIY ประกอบชุดของเล่นพลังงานแสงอาทิตย์ ก่อนจะให้ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นว่า สิ่งนี้คืออะไร พร้อมอธิบายประโยชน์ของรถ DIY จากพลังงานแสงอาทิตย์	-สื่อการสอน .ppt หัวข้อพลังงานสะอาด		นักเรียนค้นหาแนวทางในการประยุกต์ใช้พลังงานสะอาดในรูปแบบต่างๆ
6. ผู้สอนแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ให้สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ		การสังเกตพฤติกรรม/ แบบสังเกตพฤติกรรม	นักเรียนร่วมกันอภิปรายกลุ่มในการ



รถของเล่นที่ใช้พลังงานสะอาด แล้วให้นักเรียนสรุปรูปแบบสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนโดยใช้พลังงานสะอาดอะไรบ้างของแต่ละกลุ่ม		(การทำงานร่วมกัน การแสดงความคิดเห็น ระดมสมองภายในกลุ่ม)	ค้นหาแนวทางของพลังงานสะอาดที่ดีที่สุด
7. นักเรียนลงมือปฏิบัติออกแบบสิ่งประดิษฐ์ จากวัสดุอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ (Prototype) มาทำการทดลองโดยการทดลองนั้นนักเรียนจะต้องใช้ความรู้คำนวณหาอัตราเร็วและความเร็วของรถในระยะต่างๆ โดยอาศัยพลังงานสะอาดเป็นตัวขับเคลื่อนสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียน เช่น พลังงานลมจากลูกโป่ง พลังงานแสงอาทิตย์ การเคลื่อนที่ของรถของเล่นด้วยการใช้หนังยาง เป็นต้น		-การสังเกตพฤติกรรม/แบบสังเกตพฤติกรรม (การทำงานร่วมกัน การแสดงความคิดเห็น ระดมสมองภายในกลุ่ม) -ประเมินผลงาน (การออกแบบร่างภาพ การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ STEAM และความสวยงาม)	นักเรียนร่วมกันออกแบบและวิเคราะห์การเรียนรู้ที่ของผลงานกลุ่มตนเอง
8. ผู้สอนจัดกิจกรรมให้นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเอง และเพิ่มกิจกรรมแข่งขันสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนระหว่างกลุ่ม	-สนามการแข่งขัน	-ประเมินผลงาน (การออกแบบร่างภาพ การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ STEAM และความสวยงาม)	นักเรียนร่วมกันทดลองแข่งขัน พร้อมทั้งปรับแก้ไขให้ผลงานตนเองมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย 30 คน

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียน - หลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวม (N=30)

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t-test	Sig.
ก่อนเรียน	20	8.17	2.05	29	18.115*	.000
หลังเรียน	20	18.03	1.27			

p* < .05

จากตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาทัศนศิลป์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน พบว่า เมื่อทดสอบสถิติ t = 18.115, Sig = .00 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ



8.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.05 ($\bar{X}$ = 8.17, S.D. = 2.05) คะแนนหลังเรียนเท่ากับ 18.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.27 ($\bar{X}$ = 18.03, S.D. = 1.27)

ตารางที่ 3 ผลคะแนนเฉลี่ยในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะของนักเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ

ความคิดสร้างสรรค์	$\bar{X}$	S.D.
แนวความคิดสร้างสรรค์ (Concept)	4.11	0.16
การจัดองค์ประกอบ (Composition)	4.12	0.35
เอกลักษณ์เฉพาะตน (Style)	4.28	0.23
ความสมบูรณ์ของผลงาน (Complete Art)	4.26	0.22
รวม	4.21	0.24

จากตารางที่ 3 ผลคะแนนเฉลี่ยในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะของนักเรียนหลังการทดลอง พบว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะโดยรวมอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์ในด้านเอกลักษณ์เฉพาะตน (Style) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.23 ด้านความสมบูรณ์ของผลงาน (Complete Art) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.22 ด้านการจัดองค์ประกอบศิลป์ (Composition) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.35 และด้านแนวความคิดสร้างสรรค์ (Concept) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.16

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้			
1. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนลักษณะนี้มีความเหมาะสม	4.41	0.63	มาก
2. กระบวนการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีความเหมาะสม	4.45	0.63	มาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอนของกระบวนการสร้างผลงานศิลปะอย่างสร้างสรรค์มีความเหมาะสม	4.62	0.56	มากที่สุด
4. ขั้นตอนของกระบวนการประเมินผลงานมีความชัดเจนเหมาะสม	4.55	0.51	มากที่สุด
5. นักเรียนสามารถสร้างสรรค์ผลงานได้อย่างเป็นระบบ	4.45	0.63	มาก
เฉลี่ยรายด้าน	4.49	0.59	มาก
ด้านการบูรณาการการเรียนรู้การสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา			
6. มีการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม	4.34	0.72	มาก
7. สามารถบูรณาการการสอนของแต่ละรายวิชาได้อย่างเหมาะสม	4.31	0.71	มาก



รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
8. กิจกรรมการเรียนรู้ที่นำมาบูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษา ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนการสอน	4.48	0.63	มาก
เฉลี่ยรายด้าน	4.37	0.68	มาก
ด้านประโยชน์จากการเรียนรู้			
9. นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้อย่างต่อเนื่อง	4.52	0.57	มาก
10. นักเรียนสามารถค้นพบเทคนิคใหม่ ๆ ในการสร้างสรรค์ผลงาน	4.52	0.69	มาก
11. นักเรียนมีความสุขต่อการสร้างสรรค์ผลงานมากขึ้น	4.55	0.57	มาก
12. นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนแนวความคิดได้หลากหลายมากขึ้น	4.38	0.68	มาก
13. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ศิลปะศึกษาแบบผสมผสานตามแนวทางการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการเรียนศิลปะปฏิบัติที่บูรณาการเครื่องมือทางปัญญาระดับใด	4.17	0.76	มาก
เฉลี่ยรายด้าน	4.42	0.65	มาก
เฉลี่ยรวม	4.42	0.64	มาก

จากตารางที่ 4 จากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะภาพรวม พบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ด้านประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 และด้านการบูรณาการการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68 ตามลำดับ

ผลการสำรวจความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ สามารถอธิบายได้ดังนี้

กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นว่าการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะนี้ มีความน่าสนใจ สนุก และเป็นประโยชน์ นักเรียนได้ลองทำอะไรที่ไม่เคยทำ และพัฒนาความสามารถทางการคิดสร้างสรรค์ได้มากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังกระตุ้นการเรียนรู้มากขึ้น ทำให้เข้าใจเนื้อหาและวิธีการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะได้

“ชอบมากครับมีสอนให้เชื่อมโยงรายวิชาต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานตามความต้องการของผม และมีความน่าสนใจอีกด้วยครับ”

(นักเรียนคนที่ 1, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2565)

“ต้องฝึกกระบวนการในด้านความคิด โดยการบูรณาการหลายวิชา ไม่ว่าจะเป็น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศิลปะ นำมาสร้างเป็นองค์ความรู้ร่วมกันในการสร้างผลงานใหม่ค่ะ”

(นักเรียนคนที่ 2, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2565)

“สนุก ไม่น่าเบื่อ นอกจากได้เรียนการใช้เครื่องมือต่าง ๆ แล้ว ยังเข้าใจวิธีการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะได้มากขึ้นครับ”

(นักเรียนคนที่ 3, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2565)

“ชอบการเรียนรู้แบบนี้มากครับได้ลองอะไรใหม่ ๆ แต่ในช่วงแรกยังไม่ค่อยเข้าใจว่าจะนำมาบูรณาการร่วมกันอย่างไรครับ”

(นักเรียนคนที่ 4, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2565)

“สร้างความสนใจและได้แรงบันดาลใจรวมถึงได้เทคนิคใหม่ ๆ เยอะเลยล่ะ”

(นักเรียนคนที่ 5, สัมภาษณ์, 7 สิงหาคม 2565)

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ดังนี้ ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ มีขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ตั้งคำถาม สังเกต ค้นคว้า ทดลองการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และการสร้างแรงบันดาลใจและแสวงหาความรู้ ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผลนำเสนอข้อมูล และสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ขั้นที่ 3 การกระตุ้นความคิดขยายความรู้กำหนดปัญหา รวบรวมข้อมูล วางแผนการทดลอง การปฏิบัติงาน ทดสอบ ปรับปรุงแก้ไข และประเมินผล ซึ่งเริ่มจากการนำข้อมูลมาทำการออกแบบ และกลไกในการเคลื่อนที่ของวัตถุหรือสิ่งประดิษฐ์ จากการใช้พลังงานสะอาด ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ขั้นที่ 4 การริเริ่มสร้างสรรค์ผลงาน ออกแบบงานผลงานโดยเน้นความเป็นเอกภาพ ความกลมกลืน และความสมดุล ขั้นที่ 5 เข้าใจและให้ความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์เชิงเส้นในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริง

2. ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ค่าเฉลี่ยของความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองในด้านแนวคิดสร้างสรรค์ (Concept) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.16 ด้านการจัดองค์ประกอบศิลป์ (Composition) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.35 ด้านเอกลักษณ์เฉพาะตน (Style) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.23 และด้านความสมบูรณ์ของผลงาน (Complete Art) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.22 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลัง พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.42, S.D. = 0.64) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.59 ด้านประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย 4.42 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.65 และด้านการบูรณาการการเรียนการสอน มีค่าเฉลี่ย 4.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.68 ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาการเรียนรู้อยู่ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถนำไปสู่ผลการอภิปรายได้ ดังนี้



1. กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ทางศิลปะ (ทัศนศิลป์) และแนวทางสะเต็มศึกษา รวมไปถึงความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานศิลปะ และได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบทุกขั้นตอน มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์โดยเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหา ทราบที่มาของความสำคัญและปัญหา แล้วออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะได้ โดยรอบแนวคิดในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะ ใช้กระบวนการตามแนวทางสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ อย่างเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่การศึกษาแนวคิด และหลักการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสังเคราะห์กิจกรรม วิเคราะห์บทบาทผู้สอนและบทบาทนักเรียน จากนั้นผู้วิจัยได้นำเครื่องมือ กิจกรรมการเรียนรู้ สอน แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินผลงานสร้างสรรค์ และแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และนำไปแก้ไข ทดลองใช้ จะเห็นได้ว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะ มีทั้งศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางสะเต็มศึกษา โดยมีแนวคิด หลักการ และกระบวนการพื้นฐานในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนั้นยังได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ทำให้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ ได้รับการยอมรับว่ามีคุณภาพ สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

2. ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ โดยผลของการใช้กิจกรรมการสอนในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาทัศนศิลป์ และความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังต่อไปนี้

2.1 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะ และการประเมินผลงานโดยวัดและประเมินผลด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา มีวิธีการประเมินการจัดการเรียนการสอน หรือผลจากการจัดการเรียนการสอน เป็นการเน้นผลจากการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา ที่เชื่อมโยงศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อให้องค์ความรู้กับนักเรียนอย่างเป็นระบบ รวมถึงกระบวนการทางการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะอย่างหลากหลาย เพื่อพัฒนานักเรียนจากการเริ่มต้นเป็นขั้นที่สูงขึ้น ซึ่งสามารถประเมินผลได้ตั้งแต่กระบวนการออกแบบ กระบวนการทำงานของนักเรียนในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนการสอน รวมไปถึงผลงานศิลปะสร้างสรรค์ของนักเรียน ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาทัศนศิลป์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังเรียน พบว่า เมื่อทดสอบสถิติ $t = 18.115$, $Sig = .00$ คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $.05$ โดยค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา มีประสิทธิภาพทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน เนื่องจากกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนมีการบูรณาการความรู้ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ มาแก้ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบประดิษฐ์ชิ้นงาน ทำให้นักเรียนสนใจ ใส่ใจกับการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับภาวิณี เทียมดี, ปิยวรรณ พันสี และยุทธนา ชัยเจริญ (Thiamdee, P., Pansi, P. & Chaicharoen, Y., 2022) ผลการ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง พลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นกระบวนการให้นักเรียนมีบทบาท อย่างเต็มที่ ที่มุ่งพัฒนาให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น อยากค้นหาคำตอบ ไม่ได้เรียนเพื่อการท่องจำ เน้นให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์หรือชิ้นงาน สอดคล้องงานวิจัยของ ภิญญ โวงษ์ทอง (Wongthong, 2019) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ STEAM Education ที่มี ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณ และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 32 คน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียน ประถมศึกษาแห่งหนึ่ง ในจังหวัดนครนายก ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ร้อยละ 38.05 (S.D. = 4.85) และมีคะแนนเฉลี่ยหลัง เรียนร้อยละ 74.92 (S.D. = 4.71) มีค่าดัชนี ประสิทธิภาพเท่ากับ .60 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 60 คิดเป็นร้อยละ 84.37 นอกจากนี้ นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา สามารถระบุประเด็นปัญหา รวบรวมข้อมูล เชื่อมโยง ข้อมูล และสรุปผลได้อย่างเป็นขั้นตอน แสดงว่านักเรียนมีกระบวนการคิดอย่างมี วิจารณญาณ

2.2 ผลคะแนนเฉลี่ยในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะของนักเรียนหลังการทดลอง พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยในการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะโดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ใน ด้านแนวความคิดสร้างสรรค์ (Concept) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.11 (S.D.= 0.16) ด้านการจัด องค์ประกอบศิลป์ (Composition) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 (S.D.= 0.35) ด้านเอกลักษณ์เฉพาะตน (Style) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.28 (S.D.= 0.23) และด้านความสมบูรณ์ของผลงาน (Complete Art) มี คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 (S.D.= 0.22) สอดคล้องกับกลยุทธ์ที่ครูสามารถส่งเสริมพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ของ Santrock (2009) คือการไม่ควบคุมนักเรียนมากเกินไป ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนกล้าคิด อย่างอิสระ โดยไม่ต้องกลัวความผิดพลาด พร้อมทั้งแสวงหาค้นพบหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ที่ไม่เหมือน ของเดิม ซึ่งผู้สอนให้นักเรียนมองความล้มเหลวว่าเป็นโอกาสที่จะเรียนรู้และทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ซึ่ง ด้านเอกลักษณ์เฉพาะตน (Style) และด้านความสมบูรณ์ของผลงาน (Complete Art)

3. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะภาพรวม พบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.42, S.D. = 0.64) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภาวิณี เทียมดี, ปิยวรรณ พันสี และยุทธนา ชัยเจริญ (Thiamdee, P., Pansi, P. & Chaicharoen, Y., 2022) ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง พลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน ของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเคมี ปีที่ 2 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความพึงพอใจโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 อยู่ใน ระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เนื่องจากการจัด กิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เรื่อง พลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียน ได้วางแผนออกแบบการทดลองได้ด้วยตนเอง มีอิสระทางความคิด ร่วมกิจกรรมกลุ่ม ได้ช่วยเหลือกัน ระหว่างนักเรียนที่เรียนเก่งและเรียนอ่อนทำให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียนมากขึ้น และนักเรียนสามารถนำ ความรู้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่งผลให้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด และ สอดคล้องกับงานวิจัยของเดือนเพ็ญ ศักดิ์ศรีวัน และวิสูตร โพธิ์เงิน (Saksriwan & Pho-ngen, 2020) ได้



ศึกษาการพัฒนากิจกรรมศิลปะตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมผลงานสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 74 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมศิลปะอยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกทางศิลปะอย่างสร้างสรรค์ มีอิสระในการทำงานศิลปะ ทั้งในเรื่องของสื่ออุปกรณ์ที่ให้นักเรียนสามารถเลือกตามความสนใจ ตามความถนัดได้สร้างสรรค์ผลงานที่มีความแปลกใหม่ มีคุณค่า ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ และพึงพอใจต่อกิจกรรม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเป็นรูปแบบที่นักเรียนไม่คุ้นเคย ดังนั้นจะต้องมีการชี้แจงเพื่อความเข้าใจร่วมกันเพื่อให้นักเรียนรู้แนวทางในการทำกิจกรรม และกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกับเพื่อนในห้องเรียน
2. กิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีหลายรูปแบบในการวัดและประเมินผล ซึ่งผู้สอนสามารถประเมินผลได้ตั้งแต่กระบวนการคิดของนักเรียน หรือการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนได้จากการทำกิจกรรม

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กับตัวแปรอื่นๆ ที่นอกเหนือจากความคิดสร้างสรรค์ เช่น การคิดเชิงวิจารณ์ญาณ การทำงานร่วมกันเป็นทีม เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษากับกลุ่มทดลองอื่น ๆ เช่น ในระดับประถมศึกษา หรือระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐวรรณ เกลิมสุข, กฤตย์พัช สารนอก และ กิตติพร ชูเกียรติ. (2562). *STEM EDUCATION* กับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ที่บูรณาการเครื่องมือทางปัญญาผ่านคลาวด์คอมพิวเตอร์. การประชุมวิชาการนิทรรศการการเรียนการสอน ประจำปี 2562, 31 กรกฎาคม 2562 ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม กรุงเทพมหานคร : หน้า 49-66.
- เดือนเพ็ญ ศักดิ์ศรีวัน และวิสูตร โพธิ์เงิน. (2563). การพัฒนากิจกรรมศิลปะ ตามแนวคิด สเต็มศึกษา ร่วมกับการใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมผลงานสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 12(2), 53-70.
- ภาวินี เทียมดี, ปิยวรรณ พันสี และยุทธนา ชัยเจริญ. (2565). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ STEAM Education ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงานและการเปลี่ยนรูปพลังงาน และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*, 20(2), 293-306.
- ภิญโญ วงษ์ทอง. (2562). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ STEAM education ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารหน่วยวิจัย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 1(10), 94-110.

อณวัฒน์ เหมืองทอง และวิสูตร โพธิ์เงิน. (2023). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ศิลปะการออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมและผลงานสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. เรียนรู้. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*. (21)1, 339-352.

Kim, Y., & Park, N. (2012). The effect of STEAM education on elementary school student's creativity improvement, computer applications for security. *Control and System Engineering*, 399, 115-121.

Kim, Y., & Park, N. (2012). Development and application of STEAM teaching model based on the Rube Gddbery's invention. *Computer Science and its Applications Lecture Notes in Electrical Engineering*, 203(1), 693-698.

Santrock, J. W. (2009). *Psicologia educaciona*. 3th ed. São Paulo, Brazil: McGraw-Hill.

Yakman, G. G. (2008). *STEAM Education: An overview of creating a model of integrative education*. Retrieved from

<http://www.iteaconnect.org/Conference/PATT/PATT19/Yakmanfinal19.pdf>

รวมภาพชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ของนักเรียน



ภาพที่ 1 ภาพรถของเล่นที่นักเรียนประดิษฐ์มาจากการออกแบบตามกระบวนการทางวิศวกรรม ซึ่งมีการขับเคลื่อนด้วยพลังงานสะอาด