

**ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์
ที่มีต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
EFFECTIVENESS OF STEAM EDUCATION WITH SOCIAL MEDIA NETWORKS
PROMOTING SCIENTIFIC MIND TOWARDS SCIENCE
AMONG MATHAYOMSUKSA 1 STUDENTS**

¹ณัฐินี ขันทะสีมา Nuthinee Kantasima ²บุญฤดี อุดมผล Boonrudee Udomphol

^{1, 2}มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา Suan Sunandha Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author E-mail: s65561806001@ssru.ac.th

Article Received: March 22, 2025. Revised: August 18, 2025. Accepted: August 20, 2025.

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อออนไลน์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครราชสีมา จำนวน 34 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Random sampling) โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ 2) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: สะเต็มศึกษา, สื่อสังคมออนไลน์, เจตคติทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The objectives of this study were to investigate the Scientific Attitudes of Mathayomsuksa 1 students after receiving learning management based on the STEAM Education approach with the use of online media. The sample in this study consisted of 34 students from Mathayomsuksa 1/2 at Nonsungsritani School, under the Secondary Education Service Area Office, Nakhon Ratchasima, who were studying in the first semester of the academic year 2024 and were selected through simple random sampling. The research instruments used were: 1) a lesson plan based on the STEAM Education approach with the use of social media. 2) a Scientific Attitudes Survey.

The results of this study revealed that: The Scientific Attitudes of Mathayomsuksa 1 students who received learning management based on the STEAM Education approach,

combined with the use of social media, showed a significant increase after the intervention compared to before, at a significance level of .05.

Keywords: STEAM Education, Social Media Network, Scientific Attitudes

บทนำ

วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของทุกคน ทุกสิ่งในโลกนี้ รวมทั้งการทำเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ที่มนุษย์ได้ผลิตขึ้น ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการอำนวยความสะดวกในการดำเนินชีวิตประจำวันและการทำงาน กระบวนการเหล่านี้เป็นส่วนของการนำองค์ความรู้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ มาประสานกันช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิด เป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ใช้ความรู้และทักษะ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

ผลการประเมิน PISA 2022 ของประเทศไทย พบว่า ผลการประเมินของนักเรียนไทยตั้งแต่ PISA 2000 จนถึง PISA 2022 พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ไม่มีความเปลี่ยนแปลงทางสถิติ แต่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าประเทศสมาชิก OECD โดยรวมผลการประเมิน PISA 2022 พบว่าคะแนนเฉลี่ยทั่วโลกมีค่าเฉลี่ยลดลงเมื่อเทียบกับ PISA 2018 ซึ่งเป็นผลกระทบวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ที่ทุกประเทศต้องเผชิญกับการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน สำหรับระบบการศึกษาไทยยังมีช่องว่างของคะแนนระหว่างนักเรียนกลุ่มสูงกับนักเรียนกลุ่มต่ำที่กว้างมาก ดังนั้นจะต้องพัฒนาครูให้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้ในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ทั้งในด้าน คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่าน เพื่อส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง รวมทั้งพัฒนาสถานศึกษาให้มีคุณภาพ ส่งเสริมและสนับสนุนสื่อการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานและมีคุณภาพ เพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาของสถานศึกษาทั่วประเทศ การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA เป็นการวัดความรู้ ความสามารถในการเชื่อมโยงประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน สามารถอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ที่เป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องในการดำเนินชีวิตที่ต้องพบเผชิญสถานการณ์หลากหลายทั้งเกี่ยวข้องกับตนเอง ท้องถิ่น ประเทศหรือสถานการณ์โลกที่ต้องใช้สมรรถนะ ความรู้ และเจตคติต่าง ๆ เป้าหมายหนึ่งของการศึกษาวิทยาศาสตร์ คือ การพัฒนานักเรียนให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ด้าน ดังนี้ 1) ความสนใจใฝ่ รู้หรืออยากรู้อยากเห็น 2) ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทน และเพียรพยายาม 3) ความมีเหตุผล 4) ความมีระเบียบและรอบคอบ 5) ความซื่อสัตย์ และ 6) ความใจกว้าง ร่วมแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) ซึ่งจะนำไปสู่ความสนใจในวิทยาศาสตร์ มีจิตใจเป็นวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้สนใจในการหาความรู้และใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม เพื่อตอบสนองและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม จากการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนโนนสูงศรีธานี พบว่า ในปี 2565 คะแนนเฉลี่ย 32.95 คะแนน ในปี 2564 คะแนนเฉลี่ย 29.74 คะแนน ในปี 2563 คะแนนเฉลี่ย 31.06 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) จากการทดสอบดังกล่าวจะเป็นแนวโน้มคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 อย่างต่อเนื่องทุกปี ซึ่งสาเหตุของปัญหาดังกล่าวเกิดจากการจัดการเรียนการสอนของครูที่มุ่งเน้นเนื้อหาและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เน้นการท่องจำ ซึ่งในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์มีนักวิชาการหลายท่านที่ได้ศึกษานวัตกรรม การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เช่น รูปแบบการสอนแบบโครงงาน เป็นรูปแบบการสอนที่ให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง และใช้ประสบการณ์ ความรู้ที่มีอยู่แก้ปัญหา รูปแบบการสอนสืบสอบของอัลเบอร์ตาเลิร์นนิ่ง (Inquiry Model Of Alberta Learning) เป็นรูปแบบการสอนที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง และเชื่อมโยงการเรียนรู้จากในห้องเรียนสู่นอกห้องเรียน รูปแบบการสอนแบบโมเดลชิปปา ซึ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน และกล้าแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น รูปแบบการสอนแบบ EIMA เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ พัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ และสามารถอธิบายโน้ตสโนได้ (ศิริรักษ์ บุญประเสริฐ และคณะ, 2559, สกลรัชต์ แก้วดี, 2560, จิตลดา เสงชัยโย, 2561, สุภาวดี เดชสุวรรณรักษ์, 2561) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นต้องจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้ต่างๆ ให้เข้ากับสถานการณ์ในปัจจุบัน ซึ่งผู้สอนต้องปรับปรุงพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนฝึกการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาโดยการค้นพบความจริง นำไปสู่การค้นพบปัญหาและการค้นหาคำตอบ จากการสร้างกรอบแนวคิดการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์ซึ่งนักเรียนจะต้องตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา (อารีวรรณ ทองสุ และคณะ, 2562) โดยการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ดังที่ Yakman (2008) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการบูรณาการศาสตร์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีผ่านรูปแบบกระบวนการเรียนรู้เชิงวิศวกรรม ซึ่งนักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ และผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผ่านองค์ความรู้เดิมหรือองค์ความรู้ใหม่ที่มีในการสร้างนวัตกรรมจากสถานการณ์จริง จากนั้นได้มีการพัฒนาการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ซึ่งบูรณาการด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และศิลปะ (Art) ช่วยเสริมเรื่องความคิดสร้างสรรค์ สร้างแรงบันดาลใจ ความสุขในการเรียนรู้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี สู่การเติบโตอย่างสมดุล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565) แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ได้มีนักวิจัยนำไปใช้พัฒนานักเรียน ดังที่ เจนจิรา สันติไพบุลย์ และวิสูตร โพธิ์เงิน (2561) พบว่า การจัดกิจกรรมพัฒนานักเรียนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ ส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และสอดคล้องกับที่ สุภักดิ์ โอพาพิริยกุล (2562) ได้ศึกษานวัตกรรมการศึกษาบูรณาการสู่การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEAM Education) พบว่า แนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะ สมรรถนะ ตลอดจนบูรณาการการเรียนรู้ สู่การดำเนินชีวิตประจำวัน และต่อยอดองค์ความรู้ด้วยนวัตกรรมเพื่อพัฒนาและตอบสนองต่อความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปในศตวรรษที่ 21

สื่อสังคมออนไลน์มีบทบาทอย่างมากในปัจจุบัน เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถในการใช้สังคมออนไลน์และผู้สอนสามารถนำสื่อสังคมออนไลน์เป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการจัดการเรียนรู้หลังจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโควิด-19 ซึ่งสอดคล้องกับสิริชญา พิมพ์ลา (2561) กล่าวว่า การใช้สื่อออนไลน์ในการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบ และสีสันหลากหลาย ช่วยเสริมสร้างทั้งความรู้และช่วยพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน สอดคล้องกับบรรณวิสา หนูช่วย (2561) กล่าวว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ผ่านสื่อสังคมออนไลน์ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ รู้สึกตื่นตัวกับบทเรียนใหม่ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และยังสร้างสรรค์ชิ้นงานหรือผลงาน โดยสื่อสังคมออนไลน์ที่นักเรียนใช้งานมากที่สุดสามอันดับ ได้แก่ YouTube รองลงมา Facebook Messenger และสุดท้าย Facebook ที่ทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับเบญจมาศ จิตรนอก และคณะ (2566) การพัฒนาฟีเจอร์ใหม่ (Feature) ที่เรียกว่า รีลส์ (Reels) ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายกับ TikTok เป็นแพลตฟอร์มวิดีโอสั้นที่มีความยาวระหว่าง 15 - 60 วินาที ซึ่งเป็นช่องทางที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้ที่ได้รับชม ให้สามารถสร้างสรรค์ และเผยแพร่เนื้อหาในรูปแบบวิดีโอสั้นที่น่าสนใจ (ปฤณ มุ่งประสิทธิชัย, 2565)

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ที่มีต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ฝึกทักษะที่จำเป็นมุ่งให้นักเรียนพัฒนาตนเอง โดยบูรณาการเนื้อหาสาระในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และศิลปะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi- experimental Research) และใช้แบบแผนการทดลองแบบมีกลุ่มทดลองกลุ่มทดสอบก่อนและหลังเรียน โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี อำเภอนโนสูง จังหวัดนครราชสีมา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครราชสีมา จำนวน 564 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนโนนสูงศรีธานี จำนวน 34 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โดยได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 แผน รวม 18 ชั่วโมง

2.2 แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน โดยประเมิน 4 ด้าน จำนวน 16 ข้อ

3. การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

3.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 1 สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้ 1) ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) และศึกษาหลักสูตร จุดประสงค์ คำอธิบายรายวิชา รายวิชาวิทยาศาสตร์ 1 2) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้สาระวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ประกอบไปด้วย 3 แผนการจัดการเรียนรู้ 3) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ความสอดคล้องระหว่างผลการเรียน เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรม 4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและใช้ดุลยพินิจตรวจสอบความเที่ยงตรงของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด 5) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้สอน (Try out) กับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

3.2 การสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้ 1. ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามวิธีของลิเคิร์ทและการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 2) ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 3) สร้างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมองค์ประกอบของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งแต่ละด้านเป็นข้อความเชิงบวกและเชิงลบ 4) นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข และให้ผู้เชี่ยวชาญที่จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมด้านภาษา และความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความตรงเชิงโครงสร้าง โดยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญผ่านเกณฑ์ประเมินแต่ละประเด็นมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป 5) นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์คุณภาพแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ โดยวิเคราะห์คุณภาพแบบวัดทั้งฉบับในด้านความเที่ยง ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของคอนบาร์ค ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.88 6) นำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. การเก็บข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ก่อนการทดลอง นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนการจัดการเรียนรู้ (Pre-test) โดยใช้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน โดยประเมิน 4 ด้าน จำนวน 16 ข้อ

4.2 ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 3 แผน รวม 18 ชั่วโมง

4.3 หลังการทดลอง นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้ (Pre-test) โดยใช้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ฉบับเดียวกับที่ใช้ก่อนทดลอง วัดเกี่ยวกับความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียน โดยประเมิน 4 ด้าน จำนวน 16 ข้อ

5. สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

5.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ 1) ค่าความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา 2) วิเคราะห์คุณภาพแบบวัดทั้งฉบับในด้านความเที่ยง ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของคอนบาร์ค 3) เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์โดยใช้การทดสอบ t-test 4) เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์รายด้าน โดยใช้การทดสอบ t-test

6. การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test dependent samples

สรุปผลการวิจัย

การเปรียบเทียบคะแนนค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์

ผลการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ จากเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ที่ประกอบด้วย พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้สึกรักที่ของนักเรียน 4 ด้าน โดยภาพรวมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ยอมรับสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้ เป็นอันดับแรก นักเรียนมีความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น นักเรียนมีความซื่อสัตย์ และนักเรียนมีความมีเหตุผลตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนค่าเฉลี่ยเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์

การทดลอง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	df	p-value
ก่อนการทดลอง	34	2.85	0.19	15.07	33	.00*
หลังการทดลอง	34	3.54	0.21			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์รายด้าน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เจตคติทางวิทยาศาสตร์	n	df	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p-value
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ความสนใจใฝ่รู้	34	33	2.78	0.29	3.55	0.24	12.48	.00*
2. ความมีเหตุผล	34	33	2.85	0.26	3.54	0.31	11.77	.00*
3. ความซื่อสัตย์	34	33	2.87	0.26	3.54	0.30	10.19	.00*
4. ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็น และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	34	33	2.90	0.25	3.55	0.35	9.45	.00*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยมาอภิปรายได้ดังนี้

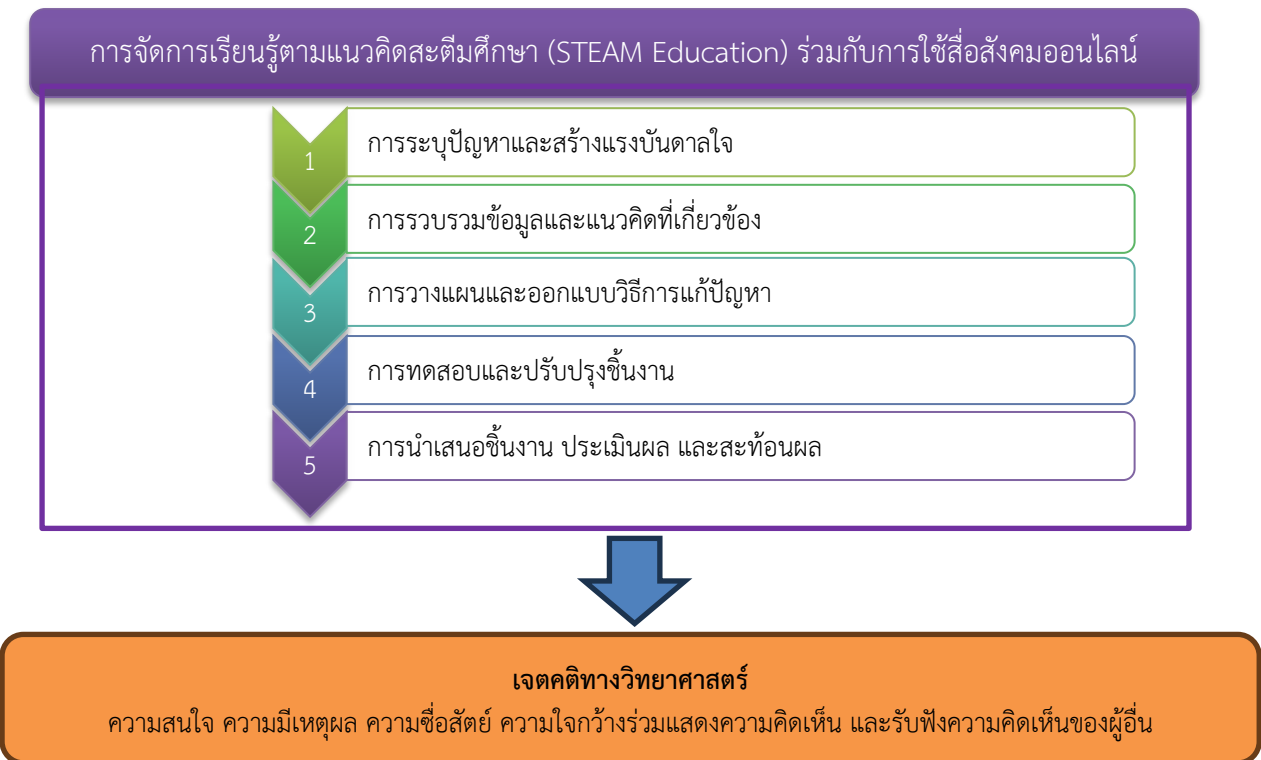
ผลการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อออนไลน์ พบว่า โดยภาพรวม เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังจากการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ลำดับที่ 1 นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น นักเรียนมีความสนใจในสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยการศึกษาผ่านคลิป Reels ที่ผู้สอนเตรียม มีความกระตือรือร้นในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ที่บูรณาการองค์ความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี มาใช้ในการแก้ปัญหาผ่านกระบวนการเชิงวิศวกรรม และการสร้างสรรค์ชิ้นงานผ่านการใช้ศิลปะ ผ่านการทดลอง ค้นคว้า สนทนา ซักถาม ฟัง อ่าน สอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนันท์ เกลี้ยงไธสง (2565) ที่ได้จัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พิจารณารายด้านพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้านความอยากรู้อยากเห็นสูงสุดโดยนักเรียนจะเกิดความตื่นเต้น สนุกสนานพร้อมกับเกิดการเรียนรู้ ผ่านการมีส่วนร่วมในการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้จะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาและมีทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น สามารถแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อย่างเป็นลำดับขั้นตอน การจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ สร้างแรงจูงใจและเสริมแรงให้นักเรียน ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดได้รับประสบการณ์ของความสำเร็จ จะส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลายด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบและเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบรอบคอบ ความใจกว้าง และยังส่งเสริมทักษะการอยู่ร่วมกันในสังคม การเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศไทย ความมีวินัยเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ซึ่งกันและกัน ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการดำเนินชีวิต (ขวัญชนก มาตรา, 2561) ลำดับที่ 2 นักเรียนมีความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเอง รับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มในการระดมความคิดหรือข้อมูลในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และสามารถรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ และผู้รับชม ที่เข้าแนะนำและให้ข้อเสนอแนะผ่านคลิป รีลส์ (Reels) แล้วนำผลงานไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำหรือข้อมูลที่รวบรวมเพิ่มเติม ลำดับที่ 3 นักเรียนมีความ

ชื่อสัตย์ นักเรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ผ่านการระดมความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและพัฒนา การทดสอบและประเมินผลการแก้ปัญหาและการนำเสนอผลลัพธ์ ตามข้อมูลจริงถึงแม้จะเป็นวิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างจากกลุ่มอื่นๆ และลำดับที่ 4 นักเรียนมีความมีเหตุผล นักเรียนสามารถนำเทคโนโลยีมาใช้ในการสืบค้นข้อมูล ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ในการสืบค้นข้อมูล คำอธิบายต่างๆ ผ่านทางอินเทอร์เน็ต และเลือกใช้ข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังใช้สื่อสังคมออนไลน์ ในการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ใช้งานคลิป รีลส์ (Reels) และนำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้องหรือความสมเหตุสมผลของข้อมูลต่างๆ มาปรับปรุง พัฒนา จนได้ผลลัพธ์ตามเงื่อนไขของสถานการณ์นั้นๆ ซึ่งสอดคล้องกับสอดคล้องกับงานวิจัยของณัฐพงษ์ เทศทอง (2564) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) เป็นแนวคิดที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดค้นหาข้อมูลหาคำตอบอย่างเป็นลำดับผ่านการบูรณาการหลากหลายวิชาที่ได้เรียนมา ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์และเกิดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และสามารถปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการร่วมกิจกรรม มีความสนใจและเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ การที่นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาต่าง ๆ ล้วนจะส่งผลดีต่อองค์ความรู้ความเข้าใจของนักเรียน ที่จะนำไปสู่การนำองค์ความรู้ในการต่อยอด เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ โดยการที่นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาต่างๆ จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วยเช่นกัน (ทิวกาญจน์ จันทรโสภา, 2560)

องค์ความรู้การวิจัย

องค์ความรู้งานวิจัยครั้งนี้คือการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ที่บูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineer) ศิลปะ (Arts) และคณิตศาสตร์ (Mathematic) ที่ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการคิดเป็นระบบและกระบวนการทำงานกลุ่ม จากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ร่วมกับการใช้สื่อสังคมออนไลน์ ที่เป็นคลิปวิดีโอสั้นมีความยาวไม่เกิน 3 นาที ซึ่งเป็นฟีเจอร์ใหม่ (Feature) ที่อยู่บนแพลตฟอร์มเฟสบุ๊ก ที่เรียกว่า รีลส์ (Reels) เข้ามาใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) จากกิจกรรมที่หลากหลายและท้าทาย ทำให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี โดยมีกระบวนการจัดการเรียนการสอน 5 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหาและสร้างแรงบันดาลใจ กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้น สร้างแรงบันดาลใจ ความอยากรู้อยากเห็นในการหาคำตอบโดยให้นักเรียนวิเคราะห์ ระบุ สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน ผ่านคลิปวิดีโอ รีลส์ (Reels) ที่ผู้สอนเตรียมมา ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ เป็นขั้นที่นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย เพื่อศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และแนวคิดต่างๆ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายหรือการทดลอง ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ระบุจากขั้นตอนที่ 1 เพื่อนำมาวิเคราะห์ร่วมกันในการเลือกวิธีการหรือแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาของสถานการณ์ ขั้นที่ 3 การวางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันนำข้อมูลที่ได้ออกแบบและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนด โดยมีครูคอยชี้แนะและให้คำปรึกษา ขั้นที่ 4 การทดสอบและปรับปรุงชิ้นงาน กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำชิ้นงาน มาทดสอบตามเงื่อนไขของสถานการณ์ โดยนักเรียนบันทึกการทดสอบผ่านคลิปวิดีโอ รีลส์ (Reels) เพื่อให้ครู และเพื่อนร่วมชั้นเรียน ได้ให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนักเรียนกลุ่มที่นำเสนอ นำชิ้นงานไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำหรือข้อมูลที่รวบรวมเพิ่มเติม เพื่อให้ได้ชิ้นงานที่สำเร็จ

และขั้นที่ 5 การนำเสนอชิ้นงาน ประเมินผล และสะท้อนผล กิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นนี้ เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอชิ้นงาน คลิปวิดีโอ รีลส์ (Reels) ที่บันทึกไว้จากขั้นที่ 4 มานำเสนอพร้อมชิ้นงานที่ปรับปรุงและทดสอบอีกครั้ง จากนั้นนำไปจัดทำคลิปวิดีโอ รีลส์ (Reels) นำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อให้ครู และเพื่อนได้ประเมินและสะท้อนผล สรุปองค์ความรู้การวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 องค์ความรู้การวิจัย

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้
 - 1.1 ผู้สอนควรออกแบบสถานการณ์ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดขึ้น เพื่อให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ศึกษา ค้นคว้ามาด้วยวิธีการต่างๆ มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
 - 1.2 ผู้สอนควรกำหนดสถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียน และอุปกรณ์ที่สามารถหาได้ในท้องถิ่น และยกตัวอย่างประกอบ เพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิด และปฏิบัติเพื่อค้นหาคำตอบ
 - 1.3 ผู้สอนควรบริหารเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพราะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ของ นักเรียนสามารถทำกิจกรรมให้ครบได้นั้นจะต้องอาศัยระยะเวลาค่อนข้างยาวนาน และในช่วงเวลาที่ ต่อเนื่องกัน
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนา เกี่ยวกับตัวแปรอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้ตาม แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) เช่น พัฒนาทักษะในการคิดสร้างสรรค์ ระดับชั้นอื่นๆ เป็นต้น
 - 2.2 ควรมีการวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ร่วมกับการใช้เทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ขวัญชนก มาตรา. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้(5E)ร่วมกับการอ่านอย่างกระตือรือร้น (Active reading) หน่วยการเรียนรู้เรื่อง พลังงานแห่งแสง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการอ่านและเจตคติทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จิตลดา เสงชัยโย. (2561). การศึกษาเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนแบบซิปปา. วารสารครุพิบูล มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 6(2), 273-282.
- เจนจิรา สันติไพบูลย์ และวิสูตร โพธิ์เงิน. (2561). การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 46(3), 69-85.
- ณัฐพงษ์ เทศทอง. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้สารวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด STEAM เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างนวัตกรรมและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของชั้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทัศนนันท์ เกลี้ยงไธสง. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยสเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิวกาญจน์ จันทรโสภา. (2560). ปัจจัยด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดหลวงวิทยา จังหวัดศรีสะเกษ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เบญจมาศ จิตรนอก ศรัณย์ธร ศศิธรณกรแก้ว และวราพรณ อภิสุภะโชค. (2566). อิทธิพลของพฤติกรรมการใช้อินสตาแกรม รีลส์ ความน่าเชื่อถือและปัจจัยส่วนประสมทางการตลาด ต่อความตั้งใจท่องเที่ยวของกลุ่มเจนเอเรชั่นวาย. วารสารมหาจุฬานาครทรรศ, 10(3), 135-151.
- ปณณ มุ่งประสิทธิชัย. (2565). อิทธิพลของแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมในอินสตาแกรมรีลส์ต่อพฤติกรรมการซื้อสินค้าแฟชั่นของผู้บริโภค. วิทยานิพนธ์นิเทศศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณนิสา หนูช่วย (2561). รูปแบบการเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐานด้วยสื่อสังคมออนไลน์เพื่อส่งเสริมการรู้สิ่งแวดล้อมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิวรักษ์ บุญประเสริฐ, บัญญัติ ชำนาญกิจ และนวลศรี ชำนาญกิจ. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโครงงาน เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาช่างอุตสาหกรรม. วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ, 6(11), 51-66.
- สกลรัชต์ แก้วดี. (2560). แรงจูงใจและการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์. วารสารครุศาสตร์, 45(1), 245-260.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร: เพชรเกษมพรินติ้ง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: เพชรเกษมพรินติ้ง.
- สำนักงานบริหารงานการมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2558). แนวทางการจัดทำทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). ทักษะที่จำเป็นแห่งอนาคต (Future Skill) เพื่อเตรียมการพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกช่วงวัยรองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Disruption) ของโลกศตวรรษที่ 21 ผลการศึกษาและแนวทางการส่งเสริม. กรุงเทพมหานคร: เพชรเกษมพรินติ้ง.
- สิริชญา พิมพ์ลา. (2561). การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ STEM โดยใช้สื่อสังคมออนไลน์ เพื่อส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุภัค โอฬารพิริยกุล. (2562). STEAM EDUCATION: นวัตกรรมการศึกษาบูรณาการสู่การจัดการเรียนรู้. วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 9(1), 1-16.
- สุภาวดี เดชสุวรรณรังษี. (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน EIMA ที่มีต่อมโนทัศน์ความสามารถในการสร้างคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารบัณฑิตวิทยาลัยพิษณุพนธ์, 13(2), 223-232.
- อารีวรรณ ทองสุ, พัฒนสุข ชำนินอก และเสนอ ภิรมจิตร์ผ่อง. (2562) สภาพการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ที่ ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ดุษฎีนิพนธ์ ปรัชญาดุสิตบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- Yakman, G. (2008). STEAM Education: an overview of creating a model of integrative education. From https://www.academia.edu/8113795/STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education Retrieved May 1, 2022.