



Research Article

The Results of STEAM Education with the Miro application on academic achievement and problem-solving skills on purification topic of grade-8 students

Nichamon Thamthong¹, Sumalee Tientongdee^{1,*}, Kornkamol Chuchuo¹, and Boonrudee Udomphol¹

¹General Science Division, Faculty of Education, Suansunandha Rajabhat University, Bangkok

*Email: sumalee.ti@ssru.ac.th

Received <22 April 2023>; Revised <10 June 2023>; Accepted <13 Jul 2023>

Abstract

The classroom action research was aimed to 1) compare the academic achievement on the purification topic of grade 8 students and 2) compare their problem-solving skills after learning through STEAM education integrated with the Miro application in the science classroom at Yothinburana 2 (Suwansuttharam) School, Bangkok, Thailand. The sample group was 28 grade-8 students selected by purposive selection based on their academic achievement. The research tools were 1) STEAM education with the Miro application lesson plans, 2) an achievement test and 3) problem-solving skills test. The statistics tools used for data analysis were mean, standard deviation, and t-test for dependent samples. The results indicated that grade-8 students had significantly higher academic achievement after learning through STEAM education integrated with the Miro application at a .05 statistical level. Their problem-solving skills were significantly higher than before learning through STEAM education integrated with the Miro application at a .05 statistical level as well and they showed a high improvement in their problem-solving project on the new way of natural tie dye clothes as one of the innovations. Future study it should focus on using this STEAM education for other subject areas and at different levels.

Keywords: Academic achievement, Problem-solving skills, STEAM Education, Miro application

บทความวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ณิชนัน ท้าทอง¹, สุมาลี เทียนทองดี^{1,*}, กรกมล ชูช่วย¹ และ บุญฤดี อุดมผล¹

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

*Email: sumalee.ti@ssru.ac.th

รับบทความ: 22 เมษายน 2566 แก้ไขบทความ: 10 มิถุนายน 2566 ยอมรับตีพิมพ์: 13 กรกฎาคม 2566

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร และ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแยกสาร หลังเรียนรู้ผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro สำหรับรายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 28 คน ซึ่งเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนโยธินบูรณะ 2 (สุวรรณสุทธาราม) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐานแบบที่ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 18.32 มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนเท่ากับ 25.29 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลจากการทำชิ้นงานผ่านมัลติมีเดียของนักเรียนแสดงถึงพัฒนาการที่สูงขึ้นอย่างมาก และนำไปสู่นวัตกรรมการทำมัลติมีเดียโดยใช้วิธีการทางธรรมชาติได้ การศึกษาในอนาคตควรใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในเนื้อหาวิชาและระดับชั้นเรียนอื่น ๆ ต่อไป

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา แอปพลิเคชัน Miro

บทนำ

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของประเทศไทย ส่งผลให้มีความจำเป็นที่จะต้องมีการปฏิรูปการศึกษาสำหรับประชากรของประเทศ ซึ่งจะเห็นได้จากโครงการประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งพบว่าผลลัพธ์การประเมิน PISA ของประเทศไทย พบว่าในด้านการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยในระดับสากล และจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐานปีการศึกษา พ.ศ. 2564 พบว่า ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีคะแนนเฉลี่ย 31.45 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 (Institute of Promoting Science and Technology Teaching , 2019)

ดังนั้นเพื่อยกระดับความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย การจัดการศึกษาต้องมีการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนและพลเมืองของประเทศให้สามารถใช้ชีวิตในยุคปัจจุบันได้ โดยมุ่งเน้นที่การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมศักยภาพให้ผู้เรียนมีสมรรถนะในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อพัฒนาให้เยาวชนไทยทุกคนมีสมรรถนะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมได้ ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการจึงได้มีการกำหนดนโยบาย (Ministry of education, 2017) ให้มุ่งเน้นการส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน โดยผู้สอนควรกำหนดสถานการณ์จริงในปัจจุบันที่พบว่าเป็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ลงมือแก้ปัญหา ทั้งนี้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาได้คืออย่างหนึ่งคือ การใช้แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEAM Education) ดังปรากฏในผลงานวิจัยของ Phengnoi (2021) ซึ่งได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา พบว่า ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนและทักษะการแก้ปัญหาหลักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการบูรณาการ 5 สาระวิชาที่นำมาเชื่อมโยงกัน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย นำไปสู่การหาคำตอบ และวิธีแก้ไขปัญหาด้วยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง นำความรู้ไปสร้างสรรค์นวัตกรรมผ่านกระบวนการเชิงวิศวกรรม และสามารถแก้ไขปัญหาได้จริง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานั้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริงในชีวิตประจำวัน และสามารถหาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผ่านการรวบรวมข้อมูล ระดมความคิด และแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน ซึ่งจะทำให้การสืบค้นข้อมูลและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีความน่าสนใจและเหมาะสมกับยุคปัจจุบันที่เป็นการเรียนรู้แบบผสมผสาน มีการนำสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัลรวมทั้งแอปพลิเคชันต่าง ๆ มาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอน ดังผลงานวิจัยของ Mussaya, Sirawan and Apunchanit (2020) ที่พบว่าผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และเจตคติทางด้านวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้แอปพลิเคชันหนึ่งที่น่าสนใจ คือ แอปพลิเคชัน Miro ซึ่งเป็นแอปพลิเคชันไวท์บอร์ดแบบออนไลน์ สำหรับใช้ในการระดมสมอง ความรู้ ความคิดเห็น สามารถสร้างกระดานสนทนาได้อย่างไม่จำกัด เพื่อทำงานร่วมกันได้ทันที ซึ่งการนำแอปพลิเคชัน Miro เข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหา รวบรวมข้อมูล เพื่อช่วยกันหาแนวทางการแก้ไขปัญหา จนสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่นเดียวกับผลงานวิจัยในต่างประเทศงานผลงานหนึ่งที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง งานและพลังงาน บูรณาการเข้ากับแอปพลิเคชัน ซึ่งพบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาส่งผลต่อความเข้าใจที่ถูกต้องในบทเรียนของนักเรียนมากขึ้น และนักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (Gulbin and Unsal, 2021)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยสอดแทรกแอปพลิเคชัน Miro เข้ากับแนวทางการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วยขั้นตอนจำนวน 6 ขั้นตอน เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพและบริบทของโรงเรียนขนาดเล็กในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และสภาพปัญหาที่พบในชั้นเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโยธินบูรณะ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาไม่สูงเท่าที่ควร โดยเฉพาะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสสารในชีวิตประจำวัน และเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนให้สูงขึ้น ผ่านการเรียนรู้ในเนื้อหาที่อยู่ภายใต้หน่วยการเรียนรู้เรื่องสสารในชีวิตประจำวัน ได้แก่ การแยกสาร โดยผู้วิจัยหวังให้ผลการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแยกสาร ก่อนและหลังเรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro มีทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแยกสาร หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาในเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ผ่านการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโยธินบูรณะ 2 (สุวรรณสุทธาราม) ที่กำลังภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 53 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 28 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งพิจารณาจากการสังเกตพบสภาพปัญหาที่พบจากการเรียนการสอนในชั้นเรียน ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ระยะใหญ่ ๆ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro จำนวน 5 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การแยกสาร

1.1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro เรื่อง การแยกสาร ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนปัญหา ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นออกแบบวิธีแก้ปัญหา ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ขั้นทดสอบและปรับปรุง และขั้นนำเสนอผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ซึ่งมีกระบวนการสร้างและพัฒนาแผน ดังนี้ 1) ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา 4) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตรวจสอบแล้วมาแก้ไขปรับปรุง ซึ่งพบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 4.68 มีความเหมาะสมอยู่ระดับมากที่สุด

1.2 การพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก มีขั้นตอนดังนี้ 1) ศึกษาแนวคิดและหลักการสำคัญของการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง 2) ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 3) นำแบบทดสอบเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้อง ซึ่งได้ค่าดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.89 ทั้งสองฉบับ 4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ตรวจสอบแล้วมาปรับปรุง และทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีความรู้ความเข้าใจในระดับใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง 5) นำผลคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) 6) ทำการคัดเลือกข้อคำถามในแบบทดสอบมาจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 – 0.60 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.44 – 0.75 และคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับได้เท่ากับ 0.92 และ 0.94 โดยได้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาจำนวน 32 ข้อ สำหรับ 8 สถานการณ์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การแยกสาร จำนวน 30 ข้อ

1.4 การพัฒนาแบบสังเกตชิ้นงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เป็นแบบสังเกตเชิงพฤติกรรมและแบบสังเกตชิ้นงาน เรื่อง สิ่งประดิษฐ์ฝ้ามืดย้อม ซึ่งเป็นแบบประเมินตามสภาพจริงที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น และนำไปผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ โดยพิจารณาประเด็นทำการสังเกต จากนั้นมีการปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริง

ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการวิจัยต่อกลุ่มตัวอย่างและให้ลงนามยินยอมในการเข้าร่วมการดำเนินงานวิจัยตามความสมัครใจตามข้อปฏิบัติของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และชี้แจงการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนเรียน (pre-test) เรื่อง การแยกสาร โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 32 ข้อ

2.3 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และให้นักเรียนทำกิจกรรมการพัฒนาชิ้นงาน ได้แก่ ฝ้ามด्योंมาจากธรรมชาติ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาและสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียน และการนำเสนอชิ้นงาน

2.3 หลังเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแยกสาร กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังเรียน (post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา โดยแบบทดสอบหลังเรียนเป็นชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

2.4 ทำการประเมินจากการสังเกตการนำเสนอชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ ฝ้ามด्योंมาจากธรรมชาติ

ระยะที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้นำวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

3.1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหานักเรียน โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.2 ทดสอบสมมติฐานเพื่อหาความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการแก้ปัญหานักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test Dependent Sample)

3.3 การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา สำหรับผลการสังเกตการนำเสนอชิ้นงานฝ้ามด्योंของนักเรียน นำมาสรุปประเด็นที่สำคัญเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหานักเรียนที่สะท้อนจากการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์และในการพัฒนาชิ้นงาน

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร และทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโยธินบูรณะ 2 (สุวรรณสุทธาราม) ประกอบด้วย ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้ปัญหา และผลสรุปจากชิ้นงานของนักเรียน ดังแสดงในรูปของตารางผลการวิจัย ได้แก่ ตารางที่ 1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตารางที่ 2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา และตารางที่ 3 ผลการสรุปจากการสังเกตชิ้นงานของผู้เรียน พร้อมภาพตัวอย่างผลงานของนักเรียน

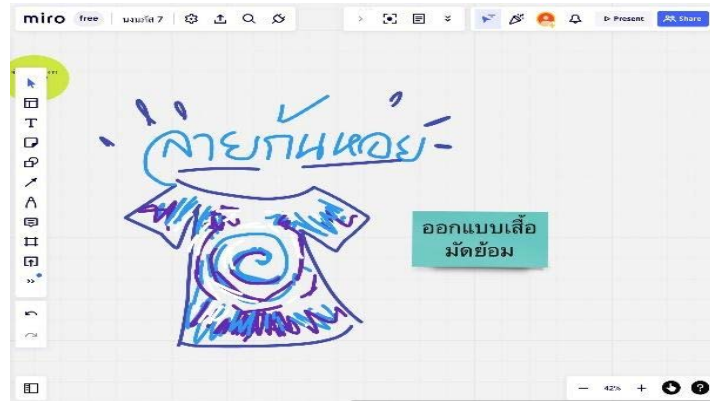
ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	df	t	P
ก่อนเรียน	30	8.71	2.69	27	23.66	0.00*
หลังเรียน		18.32	3.03			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนของนักเรียนที่จะได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro เรื่อง การแยกสาร สำหรับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน 28 คน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8.71 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.69 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 18.32 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.03 เมื่อทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบแบบ t พบว่าค่า t เท่ากับ 23.66 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro เรื่อง การแยกสาร ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Netwong (2016) ซึ่งพบว่าผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และได้ผลการศึกษา

ปีที่ 5 มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tsaillexthim and Jirakittayakorn (2022) ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียน และผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Benchapich and Pariput (2020) ที่ศึกษาทักษะในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยภายหลังจากเรียนรู้ผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษาช่วยให้ผู้เรียนแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และ การใช้แอปพลิเคชัน Miro ช่วยให้การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีความน่าสนใจและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันได้มากยิ่งขึ้น ดังปรากฏในภาพที่ 1 สำหรับขั้นตอนการออกแบบและวางแผนการแก้ปัญหาร่วมกัน



ภาพที่ 1 ตัวอย่างภาพการใช้แอปพลิเคชัน Miro ในขั้นตอนออกแบบและวางแผน

ภาพตัวอย่างที่ 2 เป็นภาพส่วนหนึ่งจากกิจกรรมการทำสิ่งประดิษฐ์ชิ้นงานของนักเรียน เรื่อง ผ้ามัดย้อม ซึ่งนักเรียนได้ลงมือแก้ปัญหาจากสถานการณ์จริง



ภาพที่ 2 ตัวอย่างภาพการทำผ้ามัดย้อมของนักเรียนเพื่อสร้างชิ้นงานจากกิจกรรมการแก้ปัญหา

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะการวิจัย

จากผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ได้ดังนี้

1. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro เรื่อง การแยกสาร มีค่าเฉลี่ยหลังเรียน 18.32 (S.D. = 3.03) อยู่ในระดับสูง และสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.71 (S.D. = 2.69) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแยกสาร ให้มีค่าสูงขึ้นได้ อย่างไรก็ตามพบว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนนักเรียนทั้งห้องเรียนมีการเบี่ยงเบนออกจากค่าเฉลี่ยค่อนข้างมาก เนื่องจากนักเรียนในห้องเรียนชั้นดังกล่าวมีความสามารถที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก อย่างไรก็ตามผลการวิจัยในภาพรวมเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

2. นักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro เรื่อง การแยกสาร มีค่าเฉลี่ยหลังเรียน 25.29 (S.D. = 3.36) สูงกว่าค่าเฉลี่ยก่อนเรียน 9.21 (S.D. = 3.18) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าค่าระดับคะแนนทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนอยู่ในระดับสูง จึงสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้

ตามแนวทางสะเต็มศึกษาร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro ทำให้ทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนเพิ่มขึ้นจริง เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย อีกทั้งจากการสังเกตชิ้นงานสิ่งประดิษฐ์ เรื่อง ผ้ามัดย้อม ซึ่งผลการสังเกตพฤติกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสร้างสิ่งประดิษฐ์และแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพทุกขั้นตอน โดยเฉพาะด้านกำหนดปัญหา การออกแบบวิธีแก้ปัญหา และการนำเสนอที่ทุกกลุ่มแสดงพฤติกรรมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

สำหรับข้อเสนอแนะในการวิจัยในอนาคต ผู้วิจัยได้เสนอไว้ในประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษายังเป็นเรื่องใหม่สำหรับนักเรียน ก่อนการเริ่มจัดกิจกรรมผู้สอนจึงควรชี้แจงจุดประสงค์และขั้นตอนการทำกิจกรรมให้ชัดเจน และควรเพิ่มเติมความรู้เกี่ยวกับสะเต็มศึกษาว่าเป็นอย่างไรก่อนเพื่อให้เด็กมีความเข้าใจก่อนทำกิจกรรมการเรียนรู้

2. ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ออกแบบ สร้าง และนำเสนอชิ้นงานหรือผลงานอย่างมีอิสระสร้างสรรค์ด้วยตนเอง และมีความหลากหลาย รวมถึงการประเมินที่ตรงกับสภาพจริงและเหมาะสมกับธรรมชาติและบริบทของผู้เรียนให้มากที่สุด ครูควรปรับเวลาและสถานการณ์ต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมให้มีความเหมาะสมและยืดหยุ่น และความสอดคล้องกับเวลา

3. ควรมีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ร่วมกับแอปพลิเคชัน Miro ในเนื้อหาสาระเกี่ยวกับเรื่องอื่น และในระดับชั้นอื่น ๆ และนำไปปรับใช้อย่างเหมาะสม และควรศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูงด้านต่าง ๆ เพิ่มเติม เช่น ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะการคิดสร้างสรรค์

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนฉบับนี้สำเร็จลุล่วง ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย พร้อมให้คำแนะนำ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการสร้างเครื่องมือและสนับสนุนให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ขอขอบคุณผู้บริหาร ครู และนักเรียนโรงเรียนโยธินบูรณะ 2 (สุวรรณสุทธาราม) และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและจัดเก็บข้อมูลจนทำให้งานวิจัยดำเนินไปได้ด้วยดี

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์หรือสัตว์

การดำเนินการวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยได้ผ่านการอบรมและได้รับวุฒิบัตรจากคณะกรรมการการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยที่ไม่ขัดต่อจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ได้แก่ การได้ขอความยินยอมโดยใช้เอกสารจากผู้เข้าร่วมวิจัยอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ หลักความเคารพในบุคคล (Respect for person) หลักคุณประโยชน์ ไม่ก่ออันตราย (Beneficence) และหลักความยุติธรรม (Justice)

References

- Benchapich, P. and Pariput, P. (2020). The development of early childhood children's problem-solving ability through learning activity package based on STEAM education (in Thai). *Journal of Roi Et Rajabhat University*, 14(2), 87-95.
- Phengnoi, D. (2021). The development of creative problem solving and scientific working creation's abilities in fifth grade students by learning activities manage education based on the concept of STEM education (in Thai). *Master's Thesis*. Bangkok: Silpakorn University.
- Gulbin, O. and Unsal Umdü, T. (2021). Analysis of Turkish science education curricula's learning outcomes according to science process skills. *Mimbar Sekolah Dasar*, 8(3), 295-306.
- Institute of Promoting Science and Technology Teaching. (2019). *Summary of PISA 2015 in Mathematics, Reading, and Science (Full report)* (in Thai). Bangkok: Paper Prints.
- Intharaksa, P. (2019). Active learning management for creative problem-solving (in Thai). *Udon Thani Rajabhat University Journal of GURU Education*, 1(1), 35-43.
- Ministry of education. (2017). *Indicators and core learning content science learning group (revised version 2017)* (in Thai). Bangkok: The agricultural co-operative federation of Thailand, Ltd.

- Mussaya, B., Sirawan, J. and Apunchanit, J. (2020). Effects of learning management by using STEAM on learning achievement, creative thinking and attitude of Prathomsuksa 4 (in Thai). **Journal of Education Studies**, 48(2), 203-224.
- Netwong, T. (2016). Development of problem-solving skills by integration learning following STEM education (in Thai). *Research Journal Rajamangala University of Technology Thanyaburi*, 15(2), 1-6.
- Noiwong, W. and Wongthong, P. (2020). Learning activity based on STEAM Education that emphasizes engineering design process in topic of hydroponics for enhancing 21st century skills of upper elementary school students (in Thai). **Journal of Science & Science Education**, 3(2), 177-189.
- Ozkan, G. and Umdu Topsakal, U. (2021). Investigating the effectiveness of STEAM education on students' conceptual understanding of force and energy topics. **Research in Science & Technological Education**, 39(4), 441-460.
- Wongthong, P. (2020). Integrated steam education teaching practice for improving critical thinking and problem-solving abilities of first grade students in small primary school (in Thai). **Journal of Education Khon Kaen University**, 43(2), 3-16.
- Tayea, F., Mophan, N. and Waedrama, M. (2017). Effect of STEAM education on science learning achievement, creative thinking and satisfaction of grade 5 students towards the learning management (in Thai). *Princess of Naradhiwas University Journal of Humanities and Social Sciences*, 4(2), 1-14.
- Tsailexthim, D. and Jirakittayakorn, T. (2022). The development of STEAM education model to enhance thinking skills of Srinakharinwirot University Prasarnmit demonstration school (elementary) 5th grade students. **Journal of Research and Curriculum Development**, 12(2), 32-38.