

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการ
จัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STAEM Education)
เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะของเรา
THE DEVELOPMENT MEASUREMENT AND EVALUATION OF
MATHEMATIC TEACHERS UNDER THE SECONDARY
EDUCATIONAL SERVICE AREA OFFICE UTTARADIT

¹สุชาติ รับไทรทอง และ ²วนิดา ฉัตรวิราคม
¹Suchat Rabsaithong and ²Wanida Chatwirakom

มหาวิทยาลัยรามคำแหง, ประเทศไทย
Ramkhamhaeng University, Thailand

¹6412390011@rumail.ru.ac.th

Received: March 24, 2023; Revised: April 6, 2023; Accepted: April 20, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STAEM Education) เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อวัดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา 2.) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 3) เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนว 8 คัดสะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/5 หลักสูตรปกติ โรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 41 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STAEM

¹ นักศึกษา, สาขาวิทยาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

² รองศาสตราจารย์ ดร. วนิดา ฉัตรวิราคม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

Education) 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 3.) แบบวัดการทำงานเป็นทีม 4) แบบวัดความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าระหว่างเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีพัฒนาการในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 46.5, 59.5, 71.85 ตามลำดับ 2) พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมนักเรียนทุกกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.08-2.66 อยู่ในระดับดี 3) ความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์พบว่านักเรียนมีพัฒนาการในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 44.84, 61.96, 85.80 ตามลำดับ

คำสำคัญ: STEAM, การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์, การทำงานเป็นทีม, การสร้างสรรค์ผลงาน

Abstract

This research titled “Developing Problem-Solving Abilities in Science and Teamwork among Grade 4 Students by STAEM Education on the Moon and the Solar System” aimed to 1) measure skills and abilities in solving science problems on the Moon and the Solar System among grade 4 students by STAEM education, 2) study teamwork behavior in science learning on the Moon and Solar System by STAEM education concept, and 3) study the ability to produce scientific works by STAEM education. The sample of this research was grade 4/5 students studying in the regular curriculum of Assumption College Primary Section, Semester 2, Academic Year 2022, 1 classroom, totaling 41 students obtained by a cluster random sampling. The tools used in the research consisted of 1) a learning management plan based on the concept of STAEM Education, 2) Scientific problem-solving competency test form, 3.) Teamwork skill measurement form, 4) Form to evaluate the ability to create scientific works. Data were analyzed using statistics to determine percentage, mean, standard deviation and T-test Dependent Sample. The results of this study indicated that 1) students' achievement in solving science problems after learning was higher than during learning at the statistical significance level of .05 and students' development in solving problems was higher, representing 46.5%, 59.5%, 71.85% respectively, 2) Teamwork behavior of students in every group had an average score ranging from 2.08-2.66, which was in a good level. 3) In terms of the ability to create scientific works, it was found that students had developed their ability in creating scientific works at 44.84%, 61.96%, 85.80% respectively.

Keyword: STEAM Education, Problem-Solving Abilities in Science, Teamwork, Creative work

บทนำ

การศึกษาถือเป็นเครื่องมือในการสร้างคน เข้าสู่สังคมและสร้างชาติให้ก้าวหน้า ถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับคนอื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในยุคการพัฒนาอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) รวมถึงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญของการพัฒนาประเทศและมีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตประจำวันของมนุษย์ รัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมให้มีการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้เป็นฐานสำคัญในการสร้างความเข้มแข็งให้มีการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้าน ตามยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 โดยมุ่งเน้นให้ทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน ตระหนักและเห็นถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการสร้างสรรค์ (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ซึ่งมีความสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ที่จะต้องเร่งพัฒนาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการวิจัยและพัฒนา และนวัตกรรมให้เป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนการพัฒนาในทุกด้านเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ท่ามกลางการแข่งขันในโลกที่รุนแรงมากขึ้น แต่ประเทศไทยยังมีข้อจำกัดหลายด้านที่เป็นอุปสรรคต่อการยกระดับศักยภาพในการพัฒนา เช่น คุณภาพคนไทยยังต่ำ แรงงานส่วนใหญ่มีปัญหาในเรื่ององค์ความรู้ทักษะและทัศนคติ (สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนาระบบราชการและสังคมแห่งชาติ, 2560)

สำหรับคุณภาพระบบการศึกษาของประเทศไทยจากผลการประเมินของ World Economic Forum (WEF) ในรายงานการแข่งขันทั่วโลก ปีค.ศ. 2017-2018 (The Global Competitiveness Report 2017-2018) พบว่าในปี ค.ศ. 2017 คุณภาพของการศึกษาของประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 65 จาก 137 ประเทศเมื่อเจาะลึกลงไปในระดับประถมศึกษาพบว่า คุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษานั้นยังอยู่ในลำดับที่ 89 จาก 137 ประเทศและยังพบอีกว่าคุณภาพการศึกษาในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนในประเทศไทยอยู่ในลำดับที่ 83 จาก 137 ประเทศเช่นกัน (Klaus, 2017) นอกจากนี้ยังมีผลการประเมินของ Programmer for International Student Assessment (PISA) คู่กับค่าเฉลี่ยขององค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development: OECD) พบว่า ในปี 2018 ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 426 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) และคะแนนเฉลี่ย 2 ด้านคณิตศาสตร์ 419 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 489 คะแนน) และเมื่อเปรียบเทียบกับ PISA ปี 2015 คะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 421 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 493 คะแนน) และคะแนนเฉลี่ยด้าน คณิตศาสตร์ 415 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 490 คะแนน) และ PISA ปี 2012 ด้านวิทยาศาสตร์มี คะแนนเฉลี่ย 444 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 501 คะแนน) ส่วนด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 427 คะแนน (ค่าเฉลี่ย OECD 494 คะแนน) จะเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยทั้งสองด้านในปี 2018 เมื่อเทียบกับปี 2015 แล้วในการทดสอบทางสถิติ ถือว่า ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางสถิติและเมื่อเทียบกับปี 2012 คะแนนเฉลี่ยของวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีแนวโน้มลดลง และยังมีคะแนนเฉลี่ยทั้งสองด้านต่ำกว่า

คะแนนเฉลี่ยมาตรฐาน OECD มากกว่าหนึ่งระดับทั้ง 3 ปี (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562 :2)

จากผลการประเมินการศึกษาในระดับนานาชาติทั้ง WEF และ PISA สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ การจัดการศึกษาจึงต้องเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ เพื่อพัฒนาพลเมืองให้ฉลาด มีความรับผิดชอบ คิดวิเคราะห์สังเคราะห์ประยุกต์ใช้ มีความสามารถในการทำงาน การแก้ไขปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์และแข่งขันทางเศรษฐกิจ ได้มากขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) การศึกษาจึงปรับปรุงหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ซึ่งมีความสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การวิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติที่เร่งเสริมสร้างสังคม นวัตกรรม โดยส่งเสริมระบบการเรียนการสอนที่เชื่อมโยง ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์(STEM) ที่เน้นการบูรณาการ การเรียนรู้กับการทำงาน และเน้นนักเรียนเป็นสำคัญในการผลิตกำลังคนในสาขาที่ขาดแคลน (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี(Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์(Engineering: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) เข้าด้วยกันโดยมีความหมายของแต่ละส่วนดังต่อไปนี้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์เนื้อหาระหว่างสาระวิชารวมถึงมีทักษะในการปฏิบัติการเชิงวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้เทคโนโลยี คือ ความเข้าใจและความสามารถในการใช้งานจัดการ และเข้าถึงเทคโนโลยี การเรียนรู้วิศวกรรม คือ ความเข้าใจ การพัฒนาของเทคโนโลยีในการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีอยู่กับการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อสร้าง เครื่องใช้หรือวิธีการในการพัฒนาคุณภาพชีวิต และการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ ให้เหตุผล และการประยุกต์แนวคิดทางคณิตศาสตร์ ในการอธิบายและทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ภายใต้บริบทที่แตกต่างกัน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) STEM นับเป็นแนวทางการศึกษาที่เหมาะสมกับยุคปัจจุบัน อีกทั้งยังเป็นรูปแบบการสอนที่ระดับนานาชาติให้ความสนใจและนำไปใช้ในหลายประเทศ แต่เนื่องจากการจัดการศึกษาในประเทศไทยตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 นั้นไม่ได้มีเพียง 3 กลุ่มสาระเท่านั้น ยังมีกลุ่มสาระอื่นๆ ที่ควรนำมาจัดการเรียนรู้แบบ STEM เช่น ศิลปะ ภาษาไทย เป็นต้น (สิริวารณ จรัสวิวัฒน์, 2560 :3)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม (STEAM) เป็นการจัดการศึกษาที่ต่อยอดมาจากแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดย STEAM เป็นการนำศาสตร์ทั้ง 5 มาบูรณาการการเรียนรู้เข้าด้วยกัน คือวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ โดยรายวิชาต่างๆ สามารถเชื่อมโยงและสนับสนุนซึ่งกันและกัน ผ่านการประยุกต์กับสถานการณ์จริง ซึ่งเนื้อหาในแต่ละวิชาที่นำมาบูรณาการไม่จำเป็นต้องมีส่วนเท่ากัน อาจจะเน้น เรื่องใดเรื่องหนึ่งและบูรณาการวิชาอื่นไปพร้อมๆ กัน ซึ่งศิลปะที่กล่าวถึงใน STEAM นั้นไม่ใช่แค่วิชาศิลปะที่เน้นการวาดภาพเพียงอย่างเดียวแต่เป็นศิลปะในหลายแขนง สามารถแบ่งออกเป็น 5 ลักษณะด้วยกัน คือ

1) ศิลปะอุตสาหกรรม 2) ศิลปะภาษา 3) ศิลปะกายภาพ 4) ศิลปศาสตร์ และ 5) วิจิตรศิลป์ ในการเพิ่มศิลปะ (Arts) เข้าไปใน STEM เนื่องจากต้องการสร้างกรอบความคิดทางการศึกษาที่สามารถเชื่อมโยงการศึกษาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์กับสาขาต่างๆของศิลปะ และยังช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนความรู้ด้วยการคิดขั้นสูงระหว่างสาขาวิชาส่งเสริมให้นักเรียน ได้แสดงความคิดหลากหลายและสร้างสรรค์ (Yakman & Lee, 2012,P.3) เนื่องจากการทำงานศิลปะเป็นการแสดงออกทางความคิดที่สามารถแสดงออกมาได้อย่างอิสระ คือ นักเรียน สามารถสื่อสารความคิดของตนเองในรูปแบบของดนตรีการเคลื่อนไหว ทำทางการสื่อสารด้วยภาษาการวาดภาพ การสร้างโมเดลจำลอง หรือการทำให้ชิ้นงานนั้น มีองค์ประกอบด้านความสุนทรีย์ และความสวยงามเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียน มีโอกาสถ่ายทอดหรือประยุกต์ใช้แนวคิดสำคัญ (Concept) ด้วยความคิดสร้างสรรค์และมีจินตนาการยิ่งขึ้นอีกทั้งศิลปะยังเป็นตัวช่วยในการส่งเสริมการรับรู้ความสามารถความเชื่อมั่นและความสนใจในวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนมากขึ้นและยังส่งผลให้นักเรียนนั้นเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็ม (มีน กาญจน์ แจ่มพงษ์, 2559) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดฝึกทักษะแบบสะเต็มศึกษา เพื่อการสร้างสรรค์ชิ้นงาน เรื่องพลังงานรอบตัวเราและผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดฝึกทักษะนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการด้านปฏิบัติงานนักเรียนได้ปฏิบัติการสร้างสรรค์ชิ้นงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และ 3) ความสามารถในการสร้างสรรค์ชิ้นงานหลังจากที่ได้เรียนโดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริงอยู่ในระดับ ดี

จากประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้สอนที่โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ปัญหาในการเรียนของนักเรียนนั้นส่วนใหญ่ไม่ค่อยให้ความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนรู้สึกว่า เป็นวิชาที่เข้าใจยาก ซับซ้อน เมื่อเป็นเช่นนี้จึงทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกเบื่อหน่าย และไม่ค่อยสนใจที่จะศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ ส่งผลต่อคะแนนสอบปลายภาคมีแนวโน้มลดลงถือเป็นปัญหาที่ควรพัฒนาอย่างเร่งด่วน ในขณะที่ครูต้องทำงานด้านอื่นไปด้วยที่ไม่ใช่แค่สอนเพียงอย่างเดียว จึงทำให้จัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ และจากประสบการณ์สอนของผู้วิจัยยังพบอีกว่า นักเรียนนั้นชอบและมีความสนใจทางด้านศิลปะและคอมพิวเตอร์เทคโนโลยี เป็นอย่างมาก เพราะในขณะที่เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์อยู่นั้น นักเรียนบางคนจะนำกระดาษมาวาดรูป หรือนั่งระบายสี และเมื่อรู้ว่าจะต่อไปเป็นวิชาศิลปะหรือคอมพิวเตอร์ก็จะทำให้นักเรียนเริ่มที่จะเตรียมอุปกรณ์เพื่อจะเรียนวิชานั้นทันที โดยที่ผู้สอนยังสอนไม่จบในวิชาวิทยาศาสตร์

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม (STEAM) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา และเพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4 เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็ม (STEAM) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการเนื้อหาสาระวิชาและทักษะกระบวนการของทั้ง 5 ศาสตร์ คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เป็นวิธีการเรียนรู้แบบใหม่สำหรับนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากรู้ อยากเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีการคิดอย่างเป็นระบบ ส่งเสริมจินตนาการให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวัดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STAEM Education)
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมในการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STAEM Education) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STAEM Education)

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STAEM Education) เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลักสูตรปกติ โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 8 ห้อง รวมทั้งสิ้น 444 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/5 หลักสูตรปกติ โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 41 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม

2. ขอบเขตและเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในครั้งนี้คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะของเรา ใช้เวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ เรียนคาบเรียนละ 50 นาที รวมเป็น 12 คาบ ดังนี้ เรื่องที่ 1. การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์ เรื่องที่ 2. ระบบสุริยะของเรา เรื่องที่ 3. องค์ประกอบของระบบสุริยะ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการ

จัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STAEM Education) เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ มี 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้และผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STAEM Education)

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STAEM Education)

ตอนที่ 3 ผลการประเมินความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STAEM Education)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ผลการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้ ใช้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหามาวิเคราะห์และตรวจสอบสมมติฐานข้อที่ 1 โดยใช้วิธีการทางสถิติแบบ t-test Dependent Samples Test และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาหลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ใช้ค่าสถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ แล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์การแปลผลการประเมินคุณภาพ

ผลการวิจัย

จากการศึกษา การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STAEM Education) เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะของเรา สรุปผล ดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education มีรายละเอียดดังตาราง **ตารางที่ 1** ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education

การทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	41	60	49.49	2.47	10.76	.00
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	41	60	55.83	2.78		

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการเรียนรู้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education โดยมีค่าคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ ($\bar{X} = 55.83$, S.D. = 2.78) และคะแนนระหว่างการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ ($\bar{X} = 49.49$, S.D. = 2.47) มีค่า $t = 10.76$ และค่า $p = .00$ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าระหว่างการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education

ความสามารถ ในการ แก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์	จำนวน นักเรียน	แผนการจัดการเรียนรู้			รวม	ค่าเฉลี่ย $\bar{X}$	(S.D.)	อันดับ
		แผนที่ 1 $\bar{X}$	แผนที่ 2 $\bar{X}$	แผนที่ 3 $\bar{X}$				
ด้านที่ 1	41	2.41	3.78	4.31	10.5	3.5	0.98	1
ด้านที่ 2	41	2.24	2.70	3.87	8.81	2.93	0.84	2
ด้านที่ 3	41	2.31	2.85	3.19	8.35	2.78	0.44	3
ด้านที่ 4	41	2.34	2.58	3	7.92	2.64	0.33	4
รวม		9.3	11.99	14.37	35.58	11.86	0.68	
เฉลี่ย		2.32	2.97	3.59	8.89	2.9		
S.D.		0.07	0.54	0.60	1.22	0.40		
ร้อยละ		46.5	59.55	71.85	59.3			

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ในภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 59.3 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($\bar{X} = 2.90$ S.D.=0.40) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีไม่แตกต่างกัน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ($\bar{X}$ =3.50 S.D.= 0.98) รองลงมา คือ ด้านความสามารถในการค้นหาวิธีแก้ปัญหา ($\bar{X}$ =2.93 ,S.D.=0.84) ด้านความสามารถในการค้นหาคำตอบของปัญหา

2. การศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STAEM Education)

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STAEM Education) จำนวน 41 คน

กลุ่มที่	คะแนนเฉลี่ย พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม ในแต่ละกิจกรรม (3 คะแนน)			$\bar{X}$	(S.D.)	แปล ความหมาย
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3			
1	2	2.75	3	2.58	0.52	ดี
2	2.25	2.75	3	2.66	0.38	ดี
3	1.75	2.5	3	2.42	0.63	ดี
4	2.25	2.75	3	2.66	0.38	ดี
5	2	2.5	2.75	2.42	0.38	ดี
6	2.25	2	3	2.42	0.52	ดี
7	2	2.5	3	2.50	0.5	ดี
8	1.5	2	2.75	2.08	0.63	ดี

จากตารางที่ 3 แสดงคะแนนพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนในระหว่างเรียน โดยการใช้การพัฒนาความสามารในแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา STEAM Education พบว่ามีนักเรียนทั้งหมด 8 กลุ่ม ที่มีคะแนนเฉลี่ยระดับดีทุกกลุ่ม โดยเมื่อจำแนกเป็นรายกลุ่มเรียงลำดับคะแนนเฉลี่ยจากมากไปน้อย ได้แก่ กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 4 ($\bar{X} = 2.66$, S.D.= 0.38) กลุ่มที่ 1 ($\bar{X} = 2.58$, S.D.= 0.52) กลุ่มที่ 7 ($\bar{X} = 2.50$, S.D.= 0.5) กลุ่มที่ 3 ($\bar{X} = 2.42$, S.D.= 0.63) กลุ่มที่ 5 ($\bar{X} = 2.42$, S.D.= 0.38) กลุ่มที่ 6 ($\bar{X} = 2.42$, S.D.= 0.52) และกลุ่มที่ 8 ($\bar{X} = 2.08$, S.D.= 0.63) ตามลำดับ

3.การประเมินความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STAEM Education)

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ประเมิน 5 ด้าน คือ ด้านที่ 1 ความถูกต้องสมบูรณ์ ด้านที่ 2 ความคิดสร้างสรรค์ ด้านที่ 3 ทักษะการทำงาน ด้านที่ 4 คุณสมบัติของผลงาน และด้านที่ 5 การประยุกต์ใช้ความรู้ตามแนวคิด STEAM Education จำนวน 3 ครั้ง มีคะแนนเต็มครั้งละ 25 คะแนน รวม 75 คะแนน ซึ่งมีรายละเอียดดังตาราง

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนเฉลี่ยการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STAEM Education) จำนวน 41 คน

ความสามารถในการสร้าง ผลงานทางวิทยาศาสตร์	คะแนนเฉลี่ยผลงานทาง วิทยาศาสตร์ของทุกกลุ่มในแต่ละ แผนการจัดการเรียนรู้ (5 คะแนน)			รวม	$\bar{X}$	(S.D.)	อันดับ
	แผนที่ 1 $\bar{X}$	แผนที่ 2 $\bar{X}$	แผนที่ 3 $\bar{X}$				
1) ด้านความถูกต้องสมบูรณ์	2.60	3.00	4.5	10.10	3.36	1.00	1
2) ด้านความคิดสร้างสรรค์	2.00	3.25	4.8	10.05	3.35	1.40	2
3) ด้านทักษะการทำงาน	2.12	2.87	3.1	8.09	2.70	0.51	4
4) ด้านคุณสมบัติของผลงาน	2.87	3.75	3.8	10.42	2.47	0.52	5
5) ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ ตามแนวคิด STEAM Education	1.62	2.62	5.00	9.24	3.08	1.73	3
รวม	11.21	15.50	21.20	47.9	15.96	1.01	
เฉลี่ย	2.25	3.10	4.24	9.58	3.19		
S.D.	0.49	0.42	0.78	1.71	0.57		
ร้อยละ	44.84	61.96	84.80	63.86			

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ในภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 63.86 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($\bar{X}=3.19, S.D.=0.57$) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ($\bar{X}=3.19, S.D.=0.57$) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ ด้านความถูกต้องสมบูรณ์ ($\bar{X}=3.36, S.D.=1.00$) รองลงมา คือ ด้านความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X}=3.35, S.D.=1.40$) ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ตามแนวคิด STEAM Education ($\bar{X}=3.08, S.D.=1.73$) ด้านทักษะการทำงาน ($\bar{X}=2.70, S.D.=0.51$) และ ด้านคุณสมบัติของผลงาน ($\bar{X}=2.47, S.D.=0.52$) ตามลำดับ

อภิปรายผล

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา (STAEM Education) เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะของเรา

1. ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ในภาพรวม

นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าระหว่างเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับ ดี ไม่แตกต่างกัน ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด ได้แก่ ด้านความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง รองลงมา คือ ด้านความสามารถในการค้นหาวิธีแก้ปัญหา ด้านความสามารถในการค้นหาคำตอบของปัญหา และด้านความสามารถในการยอมรับคำตอบ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการทำงานในบริบทและสภาพแวดล้อมของผู้เรียน เป็นการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาและความสามารถที่หลากหลาย เน้นการคิดค้นหาคำตอบของปัญหาอย่างมีระบบ เป็นขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อหาวิธีการที่หลากหลาย มีความแปลกใหม่จากเดิมและมีประโยชน์ อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Kim (2018) ในวิจัยของ ดารุณี เพ็ญน้อย (2563) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาและประยุกต์โปรแกรมการศึกษา STEAM ที่เน้นศิลปะ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์โดยใช้หุ่นยนต์เพื่อการศึกษาให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาสูงขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหา โดยมีแนวทางการแก้ปัญหาที่สะท้อนถึงความรู้ ความคิดของผู้เรียนและ สามารถแก้ปัญหาได้จริง สอดคล้องกับแนวคิดของรุจิราพร รามศิริ (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ โดยเน้นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดแก้ปัญหา และพิจารณาสาเหตุของปัญหาพร้อมหาแนวทางแก้ไขโดยเน้นการสร้างสรรค์ผลงาน การวางแผนการปฏิบัติ ลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ มีการตรวจสอบและนำเสนอผลงานด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้อาจพบปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นแบบเขียนตอบ และนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับข้อคำถามครูจึงควรให้คำแนะนำระหว่างการทำแบบประเมินเมื่อพิจารณาด้านพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหา

เมื่อพิจารณาด้านพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหา ในภาพรวมโดยแบ่งเป็น 3 แผน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 46.5 ($\bar{X}=2.32, S.D.=0.07$) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบสุริยะของเรา มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 59.55 ($\bar{X}=2.97, S.D.=0.54$) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง องค์ประกอบของระบบสุริยะ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 71.85 อยู่เป็นอันดับที่ 1 ($\bar{X}=3.59, S.D.=0.60$) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนพัฒนาการที่สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียน ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ซึ่งเป็นแนวทางจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหา มีการออกแบบวิธีแก้ปัญหาร่วมกันและพัฒนาจนนักเรียนสามารถออกแบบวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งในแผนแรกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ยังคงเป็นวิธีที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียนในแผนต่อมานักเรียน ได้เรียนรู้ตามขั้นตอนจนเกิดความรู้

ความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้จะนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหาได้และมีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับนิวัฒน์ บุญสม (2556) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมวินัยกรรมด้านสุขภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนจะมีพัฒนาการขึ้นในช่วงเวลาระหว่างเรียน จากระดับปานกลางเป็นระดับดี สอดคล้องกับ ดารารัตน์ ชัยพิลา (2559) ได้ทำการวิจัย เรื่องผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิบัติเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อแยกแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ เพิ่มขึ้นตามลำดับ เนื่องจากนักเรียนสามารถนำความรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ได้ดีและยังสามารถเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้อาจพบปัญหาที่เกิดขึ้น ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนทำแบบประเมินไม่เสร็จตามกำหนดเวลาครูจึงควรกำกับดูแลให้แนะนำอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้นักเรียนสามารถทำแบบประเมินได้และเกิดพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง

2. ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยระดับ ดี ซึ่งผลการวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ อภิปรายได้ว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการเน้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น เป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ มีการวางแผนการทำงาน ร่วมมือกันในการทำงาน แสดงความคิดเห็นร่วมกัน สามารถทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งข้อสนับสนุนของพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมที่ประสบความสำเร็จ สอดคล้องกับ ธนกร อรรถนาวัฒน์ (2016) ได้ศึกษางานวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ศักยภาพความสามารถในการทำงานเป็นทีมของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบพบว่านักเรียนมีความสามารถในการทำงานเป็นทีมโดยรวมอยู่ในระดับดี นอกจากนี้ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ที่ได้สืบค้นมาภายในกลุ่มย่อย ทำให้เกิดทักษะประสบการณ์ร่วมกันอย่างเต็มความสามารถ และมีการประสานงานอย่างดี ช่วยแก้ปัญหาต่างๆ และสามารถพัฒนาให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดของทีมได้ เช่นเดียวกันกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) ได้กล่าวไว้คือ การจัดกิจกรรมโดยกระบวนการทำงานกลุ่มมีข้อดีคือผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้ตลอดเวลาและต่อเนื่อง ผู้เรียนมีการปรับตัวในการทำงาน บทบาทของสมาชิกภายในกลุ่ม เพื่อที่จะขับเคลื่อนงานให้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

3. ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ในภาพรวม นักเรียนมีความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม

แนวคิด STEAM Education ในภาพรวมนักเรียนมีความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 63.86 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($\bar{X}$ = 3.19, S.D. = 0.57) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ($\bar{X}$ = 3.19, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ทุกด้านมีผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดได้แก่ ด้านความถูกต้องสมบูรณ์ ($\bar{X}$ = 3.36, S.D. = 1.00) รองลงมา คือ ด้านความคิดสร้างสรรค์ ($\bar{X}$ = 3.35, S.D. = 1.40) ด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ตามแนวคิด STEAM Education ($\bar{X}$ = 3.08, S.D. = 1.73) ด้านทักษะการทำงาน ($\bar{X}$ = 2.70, S.D. = 0.51) และ ด้านคุณสมบัติของผลงาน ($\bar{X}$ = 2.47, S.D. = 0.52) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาด้านพัฒนาการความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมโดยแบ่งเป็น 3 แผน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การเปลี่ยนรูปร่างของดวงจันทร์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 4.84 ($\bar{X}$ = 2.25, S.D. = 0.49) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบสุริยะของเรา มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 61.96 ($\bar{X}$ = 3.10, S.D. = 0.42) และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง องค์ประกอบของระบบสุริยะ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 84.80 อยู่เป็นอันดับที่ 1 ($\bar{X}$ = 4.24, S.D. = 0.78) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการวิชาเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับเจเนจิรา สันติไพบูลย์ (2561) ได้ทำการวิจัย เรื่องการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน อยู่ในระดับดีมาก เพราะการเรียนการสอนมุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างผลผลิตเป็นชิ้นงาน โดยบูรณาการความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ ภาษาไทย และคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับมินกานญจน์ แจ่มพงษ์ (2559) ได้ทำการวิจัย เรื่องการพัฒนาชุดฝึกทักษะแบบสะสมศึกษาเพื่อการสร้างสรรชิ้นงาน เรื่อง พลังงานรอบตัวเรา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการสร้างชิ้นงานหลังเรียน อยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจพบปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนขาดทักษะการทำงาน ยังเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ยังไม่เหมาะสมกับงาน ครูจึงควรให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดเมื่อพิจารณาด้านพัฒนาการความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมโดยแบ่งเป็น 3 แผน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สนุกกับรถแรงลัพท์ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 74.40 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สนามแข่งรถสุดทรรษา มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 76.00 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง PAPER CUP PHONE มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 77.60 อยู่เป็นอันดับที่ 1 แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education เป็นการเน้นให้นักเรียน ได้เรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนผ่านการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการบูรณาการความรู้ วิชาเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เข้าไว้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งในแผนแรกนักเรียนยังขาดทักษะการ

ทำงาน ขาดความเข้าใจในกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education จึงมีผลต่อการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ในแผนต่อมาเมื่อนักเรียน ได้เรียนรู้ตามขั้นตอนและทำความเข้าใจ จนเกิดการเรียนรู้และสนุกกับกิจกรรมทำให้นักเรียน สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนไปประยุกต์ใช้ และ สร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจะนำไปสู่การพัฒนาได้อย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับเจนจิรา สันติไพบูลย์ (2561) กล่าวว่า ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานจะสูงขึ้น เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝนในการทำงานที่เป็นขั้นตอน และต่อเนื่องทำให้เกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้ จนเกิดความชำนาญ และยังสอดคล้องกับอลงกต ยาวิระภาค (2561) ได้ทำการวิจัย เรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาศิลปะเรื่ององค์ประกอบศิลป์และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมศิลปะตามแนวคิดหมวกหกใบร่วมกับการวิเคราะห์ทางทัศนศิลป์ ผลการวิจัยพบว่าหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนการเรียนการสอนมีผลต่อการสร้างผลงานของนักเรียนทางด้านแนวคิด วิธีการ และแรงบันดาลใจในการสร้างสรรค์ผลงาน ตลอดจนความเข้าใจ เห็นคุณค่าและการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากนักเรียนได้รับการพัฒนา อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้อาจพบปัญหาที่เกิดขึ้น ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์เป็นการทำงานกลุ่ม ครูจึงควรอธิบายขั้นตอนการทำงาน ให้ละเอียด ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ ต่อหน้าที่ เพื่อให้งานเสร็จตามเวลา ผลงานมีความสมบูรณ์ และควรจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติสร้างผลงาน อย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้นักเรียนมีพัฒนาการใน ด้านความสามารถในการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

จากการสร้างเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมระบบการเรียนการสอนที่เชื่อมโยง ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ (STEAM ที่เน้นการบูรณาการกับวิชาต่างๆ และการเรียนรู้กับการทำงานร่วมกันเป็นทีม การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถที่จะทำงานร่วมกันให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ได้ อย่างสำเร็จ นอกจากนี้แล้วยังต้องให้ความสำคัญกับการทำงานเป็นทีม การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้และแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่พบเจอในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสมสรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ฝ่ายวิชาการโรงเรียนอัสสัมชัญ แผนกประถม.(2565).งานหลักสูตรและการสอนภายในสถานศึกษา ปี 2565.

กชกร พินิจมนตรี(2560). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน STEAM Education เพื่อพัฒนาทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์, 13, 179-192.

กรมวิชาการ. (2535). *ความคิดสร้างสรรค์ หลักสูตรทฤษฎีการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิต.กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560).*ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้*

แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.).(2558).*คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จารีพร ผลมูล. (2558). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 : กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,

เจนจิรา สันติไพบูลย์. (2561). *การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน* ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. บัณฑิตวิทยาลัย :มหาวิทยาลัยศิลปากร,

นิวัฒน์ บุญสม. (2556). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมนวัตกรรมด้านสุขภาพของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์*, บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร,

ดารุณี เพ็งน้อย. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์และการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education*นักศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภิญโญ วงษ์ทอง. (2562). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ STEAM Education ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความพึงพอใจ* ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 10(1), 94-112.

ศศิธร ศรีวงษ์ญาติดี. (2560). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โปรแกรมหุ่นยนต์ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์*.บัณฑิตวิทยาลัย : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

- มีนกาญจน์ แจ่มพงษ์. (2559). การพัฒนาชุดฝึกทักษะแบบสะสมศึกษาเพื่อการสร้างสรรค์ชิ้นงาน เรื่อง พลังงานรอบตัวเรา. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,
- รุจิราพร งามศิริ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการวิจัย ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- อลงกต ยาวิละภาศ.(2561).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศิลปะเรื่ององค์ประกอบศิลป์และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมศิลปะตามแนวคิดหมวกหกใบ ร่วมกับการวิเคราะห์ทางทัศนศิลป์. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- Kim. (2018). *DEVELOPMENT AND APPLICATION OF ART BASED STEAM EDUCATION PROGRAM USING EDUCATIONAL ROBOT* International Journal of Mobile and Blended Learning (IJMBL), 10(3), 46-57.