การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Development of Science Process Skills with Learning Activities by Using STEAM Education of Grade 4 Students

จุฑาทิพย์ พัวพันธ์พิพัฒน์[1] ชลลดา ประกอบศรี[1] อรัญญา ทองสายธาร[1*] และมาเรียม นิลพันธุ์[2]
Juthathip Puapanpipat[1], Chonlada Prakobsri[1], Aranya Thongsaithan[1*] and Maream Nillapun[2]

[1]สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม 73000
[2]ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จังหวัดนครปฐม 73000
[1]Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000
[2]Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University, Nakhon Pathom 73000

[*]To whom correspondence should be addressed. e-mail: Aranyathongsaithan.43@gmail.com

Received: 18 April 2025, **Revised:** 26 June 2025, **Accepted:** 27 August 2025

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 36 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเจี้ยไช้ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังจากใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 8.03, S.D. = 0.45) คิดเป็นร้อยละ 89.22 เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะ พบว่า ทักษะการจำแนกประเภทมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{x}$ = 2.81, S.D. = 0.41) รองลงมาคือ ทักษะการคำนวณ ($\overline{x}$ = 2.72, S.D. = 0.46) และทักษะการสังเกต ($\overline{x}$ = 2.50, S.D. = 0.51) ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 3 ทักษะอยู่ในระดับดี และ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.68, S.D. = 0.42)

คำสำคัญ : STEAM Education, กิจกรรมการเรียนรู้, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were 1) to study scientific process skills using learning activities based on the STEAM Education framework for Grade 4 students and 2) to study the students' satisfaction with the STEAM Education-based learning activities for Grade 4 students. The sample consisted of 36 students studying in Grade 4, the second semester of the 2024 academic year at Jeachai School, Photharam, Ratchaburi, selected through cluster random sampling. The instrument used for collecting data consisted of 1) Lesson plans for learning activities based on the STEAM Education approach. 2) Test of Scientific process skills assessment form 3) Student satisfaction questionnaire regarding learning activities based on the STEAM Education approach. The statistical analysis employed was mean ($\overline{x}$) and standard deviation (S.D.).

The research findings reveal the following: 1) Students' scientific process skills after participating in learning activities based on the STEAM Education approach are at a good level, with an overall mean score of $\overline{x}$ = 8.03 and S.D. = 0.45, equivalent to 89.22 percent. When considering each skill separately, it was found that the classification skill had the highest mean score ($\overline{x}$ = 2.81, S.D. = 0.41) followed by the calculation skill ($\overline{x}$ = 2.72, S.D. = 0.46) and the observation skill ($\overline{x}$ = 2.50, S.D. = 0.51), respectively, and all three skills were at a good level, and 2) Students' satisfaction with learning activities based on the STEAM Education approach is at the highest level, with a mean score of $\overline{x}$ = 4.68 and S.D. = 0.42.

Keywords : STEAM Education, Learning Activities, Science Process Skills

บทนำ

โลกในศตวรรษที่ 21 เป็นโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้เทคโนโลยี ซึ่งการเปลี่ยนแปลงส่งผลกระทบต่อการจัดการศึกษา ดังนั้นการจัดการศึกษาทั่วโลกในศตวรรษที่ 21 จึงเป็นการจัดการศึกษาที่ต้องเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมและโลกเพื่อใช้ในการดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพโดยให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ ความสามารถ และสมรรถนะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นทักษะหนึ่งที่จำเป็นต่อผู้เรียน ทั้งนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยมีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพราะความรู้เกิดได้จากกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมไม่ว่าจะเป็นกระบวนการทางการศึกษา การมีส่วนร่วมทางการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย แต่ที่สำคัญก็คือการเรียนเป็นมิติที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา เป็นความชำนาญ หรือความสามารถในการใช้ความคิดเพื่อค้นคว้าความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหา ซึ่งมีส่วนสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรอบคอบมีเหตุผล มีจิตวิทยาศาสตร์ และเป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ได้ [1]

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาในปัจจุบัน พบว่า พฤติกรรมการสอนของครูยังเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่มากพอในการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีการสอนของครูยังใช้วิธีการที่เน้นเนื้อหามากกว่าที่จะฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นแก่ตัวผู้เรียน การจัดการศึกษาไม่ตอบสนองต่อการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนที่เน้นการถ่ายทอดความรู้ และเนื้อหา โดยไม่เน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดกระบวนการคิด ทำให้ผู้เรียนไม่ได้ลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ขาดทักษะทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิด ทั้งยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ได้ [2] การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในปัจจุบัน จึงควรให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงผ่านการทดลอง การสังเกต สำรวจ และการลงมือปฏิบัติจริงมากกว่าการเรียนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว โดยการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่สำคัญ 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาจะกล่าวถึงพัฒนาการของผู้เรียนในวัยต่าง ๆ ตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยผู้ใหญ่ และทฤษฎีการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ความคิดความสามารถที่อาศัยประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ [3] การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมุ่งเน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติเอง ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมที่ต่างกันของนักเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นในระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น การเรียนรู้ในห้องเรียนเพียงอย่างเดียวอาจยังไม่เพียงพอ ครูต้องเน้นให้ผู้เรียนได้มีการคิดเชื่อมโยงองค์ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ซึ่งการจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการที่เจริญงอกงามทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์สังคม และสติปัญญา [4]

ในปัจจุบัน การพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนบูรณาการความรู้หลากหลายศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อปรับกระบวนการเรียนรู้ในบริบทต่าง ๆ ทั้งในสถานศึกษาและแหล่งการเรียนรู้นอกห้องเรียน เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมใหม่ สะตีมศึกษา (STEAM Education) เป็นอีกแนวคิดที่กำลังนิยมใช้จัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 สะตีมศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ 5 สาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศิลปะ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ และมีจินตนาการในการออกแบบชิ้นงาน [5] การนำแนวคิดสะตีมศึกษามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเป็นการตอบโจทย์การพัฒนานักเรียนให้พร้อมกับการเป็นพลเมืองในศตวรรษที่ 21 เนื่องด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยสะตีมศึกษา เป็นการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ เพื่อสร้างสรรค์ให้เกิดนวัตกรรมบนพื้นฐานของการออกแบบเชิงวิศวกรรมและเทคโนโลยี ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการฝึกฝนให้คิดอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้ที่คงทน คิดได้อย่างมีเหตุผล และสามารถสร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมใหม่ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาได้จริง

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น คณะผู้วิจัยจึงเลือกพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education เนื่องจากเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาความรู้ และผลิตทรัพยากรมนุษย์ที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถประยุกต์และบูรณาการเทคโนโลยีเข้ากับชีวิตประจำวันได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการพัฒนา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะตีมศึกษา (STEAM Education) โดยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการบูรณาการการเรียนรู้ทั้ง 5 ศาสตร์เข้าด้วยกัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังจากใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education อยู่ในระดับดี

2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ในระดับมากขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง ป.4/1 - ป.4/5 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 212 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเจี้ยไช้ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/5 จำนวน 36 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเจี้ยไช้ อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education รายวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 แผน แผนละ 5 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 10 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการสร้าง คือ วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี สาระการงานอาชีพ สาระศิลปะ สาระคณิตศาสตร์ และผลการวิจัยเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education จากนั้นสร้างแผนกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ชื่อว่า ออกแบบห้อง Happy Dreams เวลา 5 ชั่วโมง แผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ชื่อว่า Harbor Hustle สร้างเรือท่องมหาสมุทร เวลา 5 ชั่วโมง แล้วนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education และด้านการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้องและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00

2. แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบประเมินโดยใช้รูบริค (Rubric Score) 3 ระดับ โดยมีขั้นตอนการสร้าง คือ วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระวิทยาศาสตร์ สาระศิลปะ สาระคณิตศาสตร์และศึกษารูปแบบกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM จากนั้นสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ประเมินทักษะกระบวนการ 3 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการจำแนกประเภท และ 3) ทักษะการคำนวณ การสรุปผลการประเมิน เมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์การแปลผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถแปลผลตามระดับคุณภาพ ดังนี้

ช่วงคะแนน		ระดับคุณภาพ
8 – 9	หมายถึง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี
5 – 7	หมายถึง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้
3 – 4	หมายถึง	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปรับปรุง

จากนั้นนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education และด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ 1.00

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education แบบประเมินความพึงพอใจโดยใช้มาตรวัดระดับ 3 ระดับ ได้แก่ มาก ปานกลาง และน้อย ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ 1) ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ โดยเกณฑ์การประเมิน (Rating Scale) มี 3 ระดับ ดังนี้

3 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก
2 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
1 คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

การสรุปผลการประเมิน เมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายการประเมินความพึงพอใจสามารถแปลผลตามระดับค่าเฉลี่ย ดังนี้

ช่วงคะแนน		ระดับคุณภาพ
4.50 – 5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	ความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ คือ ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ กำหนดการสร้างคำถามให้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ จากนั้นสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education และด้านการวัดและประเมินผล ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยสร้างความเข้าใจร่วมกันกับกลุ่มตัวอย่างก่อนใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education โดยเตรียมแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education มีรายการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมด 3 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ และทักษะการสังเกต โดยประเมินหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้

2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ทั้ง 2 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ครูนำเข้าสู่กิจกรรมพร้อมกับใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ร่วมกันระดมความคิดเห็นเพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงปัญหา ขั้นที่ 2 ค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาค้นคว้า แสวงหาวิธีการ แนวทางในการแก้ปัญหาจากสื่อที่เกี่ยวข้องจากแหล่งต่าง ๆ ขั้นที่ 3 วางแผนและออกแบบสร้างสรรค์ แบ่งกลุ่มนักเรียนเพื่อร่วมวางแผนกระบวนการทำงานในการสร้างสรรค์ผลงานให้ตรงตามวัตถุประสงค์ และประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับแนวทางแก้ปัญหา เพื่อการออกแบบชิ้นงาน โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด ขั้นที่ 4 ทดสอบและประเมินผล การลงมือปฏิบัติแก้ปัญหาด้วยวิธีการและขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ตามความคิดของตนเองและประเมินผลเพื่อแก้ปัญหา โดยนำผลลัพธ์ที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้นก่อนนำออกไปเผยแพร่ และขั้นที่ 5 นำเสนอผลลัพธ์ การนำข้อสรุปจากกระบวนการทำงานตั้งแต่ขั้นเริ่มต้นจนสู่กระบวน สรุปผลที่ได้รับ รวมทั้งนำเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

3. หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูล โดยประเมินจากการสังเกตระหว่างทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบรูบริค (Rubric Score) 3 ระดับ และนักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education แบบมาตรวัดระดับ 3 ระดับ

4. นำผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ	ลำดับ
ทักษะการสังเกต	2.50	0.51	ดี	3
ทักษะการจำแนกประเภท	2.81	0.41	ดี	1
ทักษะการคำนวณ	2.72	0.46	ดี	2
รวมทุกด้าน	**8.03**	**0.45**	**ระดับดี**	

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{x}$ = 8.03, S.D. = 0.45) ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะ พบว่า ทักษะการจำแนกประเภทมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{x}$ = 2.81, S.D. = 0.41) รองลงมาคือ ทักษะการคำนวณ ($\overline{x}$ = 2.72, S.D. = 0.46) และทักษะการสังเกต ($\overline{x}$ = 2.50, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อ	รายการ	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับ
ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้		**4.63**	**0.44**	**มากที่สุด**	③
1	นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข	4.68	0.40	มากที่สุด	2
2	นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อน	4.54	0.51	มากที่สุด	3
3	บรรยากาศห้องเรียนสะอาด และมีแสงสว่างเพียงพอ	4.54	0.51	มากที่สุด	3
4	นักเรียนมีความสนุกสนานในระหว่างการทำกิจกรรม	4.72	0.38	มากที่สุด	1
5	นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน	4.68	0.40	มากที่สุด	2
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้		**4.74**	**0.39**	**มากที่สุด**	①
1	ครูยกตัวอย่างประกอบการสอน	4.77	0.42	มากที่สุด	2
2	กิจกรรมเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.54	0.45	มากที่สุด	4
3	กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกัน	4.91	0.23	มากที่สุด	1
4	กิจกรรมดึงดูดความสนใจ และช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน	4.77	0.42	มากที่สุด	2
5	วัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับวัย และเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน	4.72	0.38	มากที่สุด	3
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้		**4.66**	**0.43**	**มากที่สุด**	②
1	นักเรียนได้ฝึกคิดคำนวณ	4.68	0.40	มากที่สุด	3
2	นักเรียนได้ฝึกทักษะการสังเกต	4.54	0.51	มากที่สุด	5
3	นักเรียนได้ฝึกออกแบบและการวางแผนการทดลอง	4.72	0.38	มากที่สุด	2
4	นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	4.77	0.35	มากที่สุด	1
5	นักเรียนได้ฝึกการเลือกและประยุกต์ใช้วัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งาน	4.58	0.50	มากที่สุด	4
	รวมทุกด้าน	**4.68**	**0.42**	**มากที่สุด**	

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.68, S.D. = 0.42) ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 เมื่อพิจารณาความคิดเห็นรายด้านพบว่า ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\overline{x}$ = 4.74, S.D. = 0.39) รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ ($\overline{x}$ = 4.66, S.D. = 0.43) และด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ($\overline{x}$ = 4.63, S.D. = 0.44) ตามลำดับ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาสามลำดับแรก พบว่า นักเรียนมีความสนุกสนานในระหว่างการทำกิจกรรม ($\overline{x}$ = 4.72, S.D. = 0.38) เป็นลำดับที่หนึ่ง รองลงมาคือ นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข รวมทั้งนักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ($\overline{x}$ = 4.68, S.D. = 0.40) และนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อน รวมทั้งบรรยากาศห้องเรียนสะอาดและมีแสงสว่างเพียงพอ ($\overline{x}$ = 4.54, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาสามลำดับแรก พบว่า กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกัน ($\overline{x}$ = 4.91, S.D. = 0.23) เป็นลำดับที่หนึ่ง รองลงมาคือ กิจกรรมดึงดูดความสนใจและช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งครูยกตัวอย่างประกอบการสอน ($\overline{x}$ = 4.77, S.D. = 0.42) และวัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสมกับวัยและเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน ($\overline{x}$ = 4.72, S.D. = 0.38) ตามลำดับ

ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ เมื่อพิจารณาสามลำดับแรก พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ($\overline{x}$ = 4.77, S.D. = 0.35) เป็นลำดับที่หนึ่ง รองลงมาคือ นักเรียนได้ฝึกออกแบบและการวางแผนการทดลอง ($\overline{x}$ = 4.72, S.D. = 0.38) และนักเรียนได้ฝึกคิดคำนวณ ($\overline{x}$ = 4.68, S.D. = 0.40) ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 และได้รับข้อเสนอแนะจากนักเรียนเพิ่มเติม คือ กิจกรรมสนุกมาก อยากให้ครูจัดการเรียนการสอนโดยมีกิจกรรมให้ได้ฝึกคิด ออกแบบ และการวางแผนการทดลองร่วมกันเป็นกลุ่มแบบนี้อีก

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นการประเมินทักษะกระบวนการ 3 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการจำแนกประเภท 3) ทักษะการคำนวณ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อ 1 เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะ พบว่า ทักษะการจำแนกประเภทอยู่ลำดับที่ 1 มีค่าเฉลี่ยสูงสุด เนื่องจากกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมกันจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นที่ 2 ค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ได้ฝึกให้ผู้เรียนจำแนกประเภทวัสดุจากสิ่งรอบตัวในชีวิตประจำวัน ลำดับที่ 2 ทักษะการคำนวณ นักเรียนสามารถบวก ลบ คูณ หาร จัดกระทำตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน และตัวเลขที่ได้จากการคำนวณสื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจน ซึ่งนักเรียนมีการช่วยกันในระหว่างการทำกิจกรรม และลำดับที่ 3 ทักษะการสังเกต กิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง มีส่วนร่วมในทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่อาศัยประสาทสัมผัส ได้แก่ การมองเห็น การสัมผัส และการได้ยิน อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ในกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สัมผัสวัตถุโดยตรงเพื่อค้นหาข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นทุกกลุ่ม แต่ภายในกลุ่มอาจได้สัมผัสวัตถุไม่ครบทุกคน ทำให้ผู้เรียนบางคนไม่เข้าใจรายละเอียดของสิ่งนั้นได้เท่าที่ควร

จากผลการศึกษาในครั้งนี้ แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) และคณิตศาสตร์ (M) มาบูรณาการเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ โดยมีลำดับขั้นตอนการคิด ขั้นระบุปัญหา การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและพัฒนา การทดสอบประเมินผล ขั้นนำเสนอผลงาน ทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถเชื่อมโยงความคิด ความเข้าใจได้ง่าย [6] การเกิดทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ เนื่องจากแนวคิด STEAM เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ ผ่านขั้นตอนและ กระบวนการการปฏิบัติจริงควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะ แก้ไขและตรวจสอบปัญหา รวมไปถึงการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และการใช้ข้อมูลในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ในการจัดการเรียนรู้ไม่เน้นการท่องจำทฤษฎีหรือกฎต่าง ๆ [7] (Yakman, 2008) สอดคล้องกับ เจนจิรา สันติไพบูลย์ [8] ที่กล่าวว่า การบูรณาการเชื่อมโยง 5 สาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันหรือเป็นการสร้างนวัตกรรมใหม่ผ่านชิ้นงาน สอดคล้องกับ วิสูตร โพธิ์เงิน [9] ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาสะเต็มศึกษา (STEM Education) มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีบูรณาการในระดับหลักสูตรหรือรายวิชา ซึ่งเนื้อหาสาระในแต่ละเรื่อง

ไม่จำเป็นต้องมีสัดส่วนที่เท่ากัน อาจจะเน้นเรื่องใดเรื่องหนึ่งและบูรณาการวิชาอื่น ๆ ไปพร้อมกัน เพื่อพัฒนาความสามารถ ทักษะและการคิดหาคำตอบหรือปัญหาที่หลากหลาย

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ในทักษะด้านการสังเกต การจำแนกประเภท และการคำนวณ ให้แก่นักเรียนระดับประถมศึกษา โดยได้ยึดทักษะตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับ ชนิดา โตไธสง และนฤมล ภูสิงห์ [10] ได้ศึกษาทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญญารัตน์ รัตนหิรัญ [11] ที่ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ภาพรวมอยู่ในระดับดี และมีพัฒนาการสูงขึ้น

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ในข้อ 2 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยเรียงจากด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ และด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน ทั้งการสังเกต การจำแนกประเภทสิ่งต่าง ๆ และการคำนวณ กระตุ้นให้นักเรียนมีการพัฒนาความคิดจากการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และการฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง ช่วยให้เข้าใจในเนื้อหามากขึ้น อีกทั้งยังเป็นกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกันกับเพื่อน เกิดความรู้สึกความสนุกสนาน ท้าทาย และมีความสุขในระหว่างการทำกิจกรรม สอดคล้องกับ จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์ [12] ได้ทำการวิจัยการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสตีมผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจโดยภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสตีมผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับ รัชฎาภรณ์ จันทร์ทอง [13] ศึกษาการใช้ STEAM Education พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้โดยใช้สะตีมศึกษาในระดับมากที่สุด ทั้งยังสอดคล้องกับ ดารุณี เพ็งน้อย [14] ที่ทำการวิจัยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education อยู่ในระดับมากที่สุด และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากไปจนถึงมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สรุปข้อเสนอแนะการวิจัยได้ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมของนักเรียนอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาแยกทักษะเป็นรายด้านพบว่า ทักษะที่มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ทักษะการจำแนกประเภท ซึ่งครูควรรักษามาตรฐาน และพัฒนาทักษะการจำแนกประเภทของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากเป็นจุดแข็งที่โดดเด่นของนักเรียน แสดงให้เห็นถึงพื้นฐานที่แข็งแรงของการเรียนรู้เชิงวิทยาศาสตร์ ครูควรจัดกิจกรรมที่มีความหลากหลายทั้งในและนอกห้องเรียน เช่น กิจกรรมฝึกจำแนกประเภทสิ่งของที่นักเรียนคุ้นเคย พืช สัตว์ วัสดุ อุปกรณ์ กระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และให้เหตุผลในการจัดประเภทให้ชัดเจนมากขึ้น ส่วนทักษะที่มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดคือ ทักษะการสังเกต ครูควรส่งเสริมทักษะนี้มากยิ่งขึ้น โดยจัดกิจกรรมที่มีลักษณะกระตุ้นให้นักเรียนฝึกการสังเกต เช่น การจัดกิจกรรมนอกห้องเรียนเพื่อสังเกตธรรมชาติ การใช้แว่นขยาย หรืออุปกรณ์ช่วยการสังเกต และสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้ฝึกสังเกตความเปลี่ยนแปลงของปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง โดยหลังจากการทำกิจกรรม จะมีแบบบันทึกการสังเกต เพื่อฝึกให้มีความรอบคอบมากยิ่งขึ้น และครูควรให้ข้อเสนอแนะทันทีหลังจากกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะนี้ได้เร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ในระดับมากที่สุดคือด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงการออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับพัฒนาการและความสนใจของผู้เรียน การพัฒนาต่อยอดจึงควรมุ่งเน้นการขยายรูปแบบกิจกรรมการทำงานร่วมกันที่มีโครงสร้างชัดเจนแต่ยืดหยุ่น เช่น การจัดค่าย

วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนหรือการจัดตั้งชุมนุม STEAM ที่มีผลงานเป็นรูปธรรม ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมและความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้ ดังนั้น ครูผู้สอนควรดำเนินการสังเกตและติดตามนักเรียนอย่างใกล้ชิด สำรวจและให้คำแนะนำแก่นักเรียนทุกกลุ่มอย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง เนื่องจากกิจกรรมดำเนินการในรูปแบบกลุ่มซึ่งใช้ระยะเวลานาน ทำให้นักเรียนบางส่วนขาดสมาธิหรือไม่ตั้งใจปฏิบัติกิจกรรม ครูจึงควรให้คำเตือนหรือกำชับนักเรียนเป็นระยะ เพื่อให้การจัดกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลงานสร้างสรรค์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education ร่วมกับโครงงานเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานอย่างเป็นขั้นตอน และสามารถออกแบบสร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรมได้

2.2 ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น จิตวิทยาศาสตร์ สมรรถนะการรวมพลังทำงานเป็นทีม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

[1] วิทย์ วิศทเวทย์. ปรัชญาทั่วไป มนุษย์ โลก และความหมายชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์; 2547.

[2] Poovayanphong P. Effect of process of conducting inquiry learning activities using 7 learning cycle integrated with ICT on science process skills. OJED 2015; 10(2):172-184.

[3] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี; 2556.

[4] กุลิสรา จิตรชญาวณิช. การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2562.

[5] Chanthong R. The use of STEAM education learning to develop Mattayom Suksa 3 students' creative thinking. Patanasilpa Journal 2019; 3(1):115-129.

[6] Pholmool J. The development of STEAM integrated learning unit for ninth grade student: case study at Wangtako Community in Champhon Province. KKU Research Journal of Humanities and Social Sciences (Graduate Studies) 2015; 3(2): 1-13.

[7] Yakman G. STEAM education: An overview of creating a model of integrative education [อินเทอร์เน็ต]. 2008 [เข้าถึงเมื่อ 12 มีนาคม 2568]. เข้าถึงได้จาก: http://www.academia.edu/8113795/STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_integrative_education.

[8] เจนจิรา สันติไพบูลย์. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิด STEAM ร่วมกับการสอนเชิงผลิตภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการและความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2560; 46(3):69-85.

[9] วิสูตร โพธิ์เงิน. STEAM ศิลปะเพื่อสะเต็มศึกษา: การพัฒนาการรับรู้ความสามารถและแรงบันดาลใจให้เด็ก. Journal of Education Studies 2560; 45(1):320-334.

[10] ชนิดา โตไธสง และนฤมล ภูสิงห์. การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ดวงจันทร์และระบบสุริยะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร 2564; 13(38):91-99.

[11] ธัญญารัตน์ รัตนหิรัญ. การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2562.

[12] จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์. การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสตีมผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2562.

[13] รัชฎาภรณ์ จันทร์ทอง. การใช้ STEAM Education พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารพัฒนศิลป์วิชาการ สถาบันบัณฑิตพัฒนศิลป์ กระทรวงวัฒนธรรม 2562; 3(1):115-119.

[14] ดารุณี เพ็งน้อย. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และการสร้างผลงานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด STEAM Education [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต]. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2563.