

การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้
แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุพรรณภูมิ จังหวัดสุพรรณบุรี*

THE DEVELOPMENT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY SKILLS BY INTERGATED STEAM
LEARNING MANAGEMENT THROUGH SEARCH PROCESS FOR KNOWLEDGE FOR
PRATHOMSUKSA 3 STUDENTS IN SUPHANNAPOOM SCHOOL SUPHANBURI

จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์, ปณณัฐ กิจรุ่งเรือง

Jantip Meesangphan, Poranat Kitroongrueng

มหาวิทยาลัยศิลปากร

Silpakorn University

Corresponding Author E-mail: Jantipmeesangpan@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับนักเรียน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนสุพรรณภูมิ จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2561 จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็ม แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบค่าที (t-test dependent) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส (Space and Space) และสเปสกับเวลา (Space and Time) การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.75$, S.D. = 0.06) และทักษะทางเทคโนโลยี ประกอบด้วย การตัดสินใจ ความคิดขั้นสูง การสื่อสาร การออกแบบ อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.91$, S.D. = 0.08) 2) นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.66$, S.D.= 0.04)

คำสำคัญ : ทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี; การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็ม; กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

* Received May 15, 2020; Revised May 26, 2020; Accepted June 7, 2020

Abstract

The purposes of this research were to: 1) to develop science and technology skills by integrated STEAM learning management through search process for knowledge for Prathomsuksa 3 students, 2) to compare the learning achievement before and after 3) investigate satisfaction of students of through. The target group was 45 students of Prathomsuksa 3/4 in 1st semester of the 2018 academic year at Suphannapoom School Suphanburi. Experimental Research (The One-Group Pretest-Posttest Design). The research instruments were lesson plans, STEAM integrated learning assessment forms, science and technology skills assessment forms, a learning achievements test, satisfaction for student questionnaire. The data were analyzed by using mean ($\bar{X}$) standard deviation (S.D.), and t-test dependent. The results of the study were as follows :1) Students has science process skill contains Observation, Measurement, using number, Classification, space/space relationships and space/time relationships, Organizing Data and Communication, Inferring, Prediction to be at a good level ($\bar{X}$ = 2.75, S.D. = 0.06).Technology skills contained Decision Making, Higher-Ordered Thinking, Communication Skills design was at a good level ($\bar{X}$ = 2.91, S.D. = 0.08 2) Students who got into knowledge with post-test, learning achievement scores were higher than before learning at the statistically significant value at .05, 3) By overall, students satisfaction with knowledge was at a high level ($\bar{X}$ = 2.66, S.D. = 0.04).

Keywords: Science and Technology Skills; STEAM Integrated Learning; Inquiry Process

บทนำ

สังคมไทยในยุคปัจจุบันเป็นยุคโลกาวิวัฒน์ที่มีการใช้เทคโนโลยีในการติดต่อสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูลต่าง ๆ นักเรียนต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นผู้คิดเป็น ทำเป็น และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ พระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2545) ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาผู้เรียนทุกคนสามารถที่จะเรียนรู้ พัฒนาตนเองตามศักยภาพ การจัดเนื้อหาสาระ บูรณาการรวมเข้ากับสาระการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ

การศึกษา เพื่อประยุกต์ใช้ในแก้ปัญหาให้ผู้เรียนเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ การคิด และเกิดการใฝ่รู้ อย่างต่อเนื่องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) การเรียน วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับความรู้ กระบวนการและเจตคติที่ดี เน้นให้เกิด ทักษะกระบวนการที่นำไปสู่ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนและเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเองทุกขั้นตอน (Prince, 2004) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส (Space and Space) และสเปสกับเวลา (Space and Time) การคำนวณ การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ และทักษะทาง เทคโนโลยี ได้แก่ การตัดสินใจ ความคิดขั้นสูง การสื่อสาร และการออกแบบ (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเป็น สิ่งสำคัญที่จะช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะทางสติปัญญาเพื่อใช้ในการ ศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดี (วรรณทิพา รอดแรง คำ, 2544)

การจัดการเรียนรู้แบบสเต็มเป็นการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศิลปะ เพื่อจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด ทักษะ การอธิบาย การสืบเสาะหาความรู้ มีส่วนร่วมในประสบการณ์การเรียนรู้ ตลอดจนการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน และการใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์ จินตนาการออกแบบชิ้นงานให้สวยงาม (วชิณีส อิศรเสนา ณ อยุธยา, 2559) จากงานวิจัย ของ Yakman (2010) จุดเน้นของสเต็ม พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มต้อง เริ่มเรียนตั้งแต่ยังเล็ก เพราะเด็กช่วงวัยนี้มีความอยากรู้ อยากเห็น อยากลงมือปฏิบัติจน สามารถเกิดความคิดรวบยอดได้ ทำให้นักเรียนเกิดความคิดและจดจำประเด็นสำคัญได้ อย่างดี

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกิจกรรมที่เริ่มต้นด้วยคำถามกระตุ้นให้นักเรียน พยายามค้นหาคำตอบด้วยตนเองจากข้อมูล หลักฐาน และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาสร้างเป็นความรู้ใหม่มี 5 ขั้นตอน คือ 1) การสร้างความสนใจ 2) การสำรวจและ ค้นหา 3) การอธิบาย 4) การขยายความรู้ 5) การประเมินผล (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2557) ผลลัพธ์ที่ได้คือผู้เรียนได้พัฒนาการคิดอย่างเต็มที่ ฝึกการปฏิบัติ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการถ่ายโยงการเรียนรู้ทำให้จดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ (ภพ เลหา ไพบูลย์, 2552)

การจัดเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังไม่ประสบความสำเร็จมากนัก เนื่องจากผู้เรียนเน้นการท่องจำมากกว่าการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนจึงขาดทักษะทาง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่สามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ได้ ขาดทักษะการเชื่อมโยงกระบวนการคิด หรือสร้างสรรค์งานใหม่ๆ ได้ ส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจวิชาที่เรียนน้อยลงเรื่อยๆ (สุนทร สืบคำ, 2559) สอดคล้องกับปัญหาการเรียนวิทยาศาสตร์โครงการ TIMSS 2015 ปี 2558 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 456 คะแนน ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน คือ 500 คะแนน ผลจากการทำข้อสอบพบว่า การทำข้อสอบแบบเขียนตอบนักเรียนไม่สามารถเขียนอธิบายที่ต้องแสดงเหตุผลประกอบได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558) การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียน สุพรรณภูมิก็พบปัญหาเช่นเดียวกัน สังเกตได้จากผลการประเมินคุณภาพการศึกษา (NT) ป.3 ด้านเหตุผล ปีการศึกษา 2556 – 2558 มีผลคะแนนร้อยละ 52.14, 57.54 และ 62.48 ควรต้องพัฒนาให้สูงขึ้นกว่านี้ ดังนั้นจุดเน้นของการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญ 2 ทักษะ คือ ทักษะพัฒนาการทางสติปัญญา ทักษะการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ มาสร้างองค์ความรู้ พัฒนาการกระบวนการคิดในศาสตร์ต่าง ๆ ผ่านการทำกิจกรรม วางแผน ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย สอดคล้องกับงานวิจัยของอนุพร ทิพย์สิงห์ (2559) ในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของปพิษฐา นิมพิลา (2560) นักเรียนมีคะแนนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการวงรอบที่ 1 คะแนนเฉลี่ย 22.11 คิดเป็น ร้อยละ 75.69 วงรอบที่ 2 คะแนนเฉลี่ย 25.04 คิดเป็นร้อยละ 75.69 วงรอบที่ 3 คะแนนเฉลี่ย 27.25 คิดเป็นร้อยละ 90.83

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้จะสามารถช่วยพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนได้ แล้วยังพัฒนาระบบการคิดที่เกิดจากแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นำมาสร้างองค์ความรู้ใหม่ ฝึกการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ได้ลงมือปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระมากขึ้น การจัดการเรียนรู้ดังกล่าวยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. พัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการstimผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ใช้แบบแผนการวิจัย การทดลองกลุ่มเดียว มีการสอบก่อนและสอบหลัง (The One-Group Pretest-Posttest Design)

2. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้วิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ของโรงเรียนสุพรรณภูมิ จำนวน 307 คน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนสุพรรณภูมิ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน 45 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนหน่วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการstimผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รวมทั้งสิ้น 3 แผน 14 คาบเรียน คาบเรียนละ 1 ชั่วโมง โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

2) แบบประเมินการเรียนรู้แบบบูรณาการstim เป็นแบบประเมินพัฒนาการในระหว่างเรียนใน 5 วิชา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ ศิลปะ และคณิตศาสตร์ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนรูบริค (Scoring Rubric) มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

3) แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วัดได้จากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามใบกิจกรรม ประเมินโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนรูบริค มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องธรรมชาติรอบตัว เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.96 ค่า ความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.81 ค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.38-0.77 และค่า อำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.23-0.69

5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการstimผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 รวมทั้งสิ้น 7 สัปดาห์ โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นเตรียมก่อนการทดลอง ดำเนินการสร้างเครื่องมือ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยนำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลไปเสนอต่อผู้อำนวยการ และนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 จำนวน 45 คน ทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ

2) ขั้นดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/4 ซึ่งแบ่งกลุ่มละความสามารถ กลุ่มละ 5-6 คน โดยทำการทดลอง สัปดาห์ละ 2 คาบเรียน คาบเรียนละ 1 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 7 สัปดาห์ 14 คาบเรียน ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explain) ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluate)

3) ขั้นหลังการทดลอง หลังจากผู้วิจัยสอนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน จำนวน 20 ข้อ พร้อมทั้งเขียนแบบประเมินตนเอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ผลการประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็ม พร้อมทั้งตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลและข้อเสนอแนะมาวิเคราะห์ผลต่อไป

5. การวิเคราะห์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และแบบประเมินการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มหลังเรียน โดยคำนวณหาคะแนนค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และหลังเรียน โดยคำนวณหาคะแนนค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test dependent)

3) วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนคำนวณหาคะแนนค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วยทักษะทางวิทยาศาสตร์ 8 ด้าน และทักษะเทคโนโลยี 4 ด้าน

ผลการศึกษาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	จำนวนนักเรียน (N)	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	ระดับ
ทักษะทางวิทยาศาสตร์					
1. การสังเกต	45	3	2.96	0.15	ดี
2. การวัด	45	3	2.90	0.22	ดี
3. การคำนวณ	45	3	2.85	0.26	ดี
4. การจำแนกประเภท	45	3	2.66	0.32	ดี
5. การใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา	45	3	2.50	0.17	ดี
6. การจัดการกระทำและการสื่อความหมายของข้อมูล	45	3	2.48	0.26	พอใช้
7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล	45	3	2.70	0.32	ดี
8. การพยากรณ์	45	3	2.92	0.20	ดี
รวม	45	3	2.75	0.06	ดี
ทักษะทางเทคโนโลยี					
1. การตัดสินใจ	45	3	2.78	0.32	ดี
2. การใช้ความคิดขั้นสูง	45	3	2.96	0.15	ดี
3. การสื่อสาร	45	3	2.93	0.21	ดี
4. การออกแบบ	45	3	2.95	0.17	ดี
รวม	45	3	2.91	0.08	ดี

จากตารางที่ 1 พบว่านักเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.75$, S.D. = 0.06) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์เรียงลำดับด้านการสังเกตมีคะแนนสูงที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.96$, S.D. = 0.15) และทักษะทางเทคโนโลยีในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.91$, S.D. = 0.08) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีทักษะทางเทคโนโลยีเรียงลำดับด้านการใช้ความคิดขั้นสูงมีคะแนนสูงที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.96$, S.D. = 0.15)

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้
ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบ บูรณาการสเต็ม	จำนวน นักเรียน (N)	คะแนน เต็ม	คะแนน เฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ
วิทยาศาสตร์ (S)	45	3	2.71	0.20	ดี
เทคโนโลยี (T)	45	3	2.66	0.25	ดี
วิศวกรรมศาสตร์ (E)	45	3	2.65	0.17	ดี
ศิลปะ (A)	45	3	2.64	0.26	ดี
คณิตศาสตร์ (M)	45	3	2.61	0.28	ดี
รวม	45	3	2.61	0.11	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนมีผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.61$, S.D. = 0.11) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนพัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์สูงที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.71$, S.D. = 0.20) และด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนพัฒนาการต่ำที่สุด อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.61$, S.D. = 0.11) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและ หลังเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทาง การ เรียนวิทยาศาสตร์	N	คะแนนเต็ม	คะแนน เฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t	p
ก่อนเรียน	45	20	10.36	2.00	35.45	.00
หลังเรียน	45	20	16.78	1.72		

ตารางที่ 3 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 16.78$, S.D. = 1.72) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ($\bar{X} = 10.36$, S.D. = 2.00)

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการ
จัด การเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการ
จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ความพึงพอใจ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับที่
ด้านบรรยากาศในการจัดการเรียนรู้	2.66	0.02	มาก	(2)
ด้านการจัดการเรียนรู้	2.62	0.01	มาก	(3)
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้	2.70	0.06	มาก	(1)
โดยภาพรวม	2.66	0.04	มาก	

ตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมมี
ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 2.66$, S.D. = 0.04) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้าน
ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$
= 2.70, S.D. = 0.06) และด้านการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีความพึงพอใจต่ำที่สุด อยู่ใน
ระดับมาก ($\bar{X} = 2.62$, S.D. = 0.01)

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจั
ดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถอภิปรายผลของ
การวิจัยได้ดังนี้

1. การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากแนวทางการจัดการ
เรียนรู้นี้ดังกล่าวส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาอยู่ในระดับดี นักเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์
ด้านการสังเกตสูงสุด เนื่องจากครูได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมใน
ทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่อาศัยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันโดยตรง
เพื่อค้นหาข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ทำให้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะ
เรียนรู้ได้ดีเมื่อได้ลงมือกระทำ มีส่วนร่วมเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้ มีการจั
ดบรรยากาศท่ามกลางบรรยากาศที่สนุกสนานตื่นเต้น สอดคล้องกับความสนใจและความ
ต้องการของผู้เรียน (ทิตนา ขัมมณี, 2542) ส่วนทักษะทางเทคโนโลยีด้านการใช้ความคิด
ขั้นสูงมีคะแนนสูงสุด เป็นผลมาจากกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในขั้นอธิบาย การ
ขยายความรู้ และขั้นประเมินผล นักเรียนได้ใช้กระบวนการที่มีจากความคิดขั้นสูงที่ได้จาก
การฝึกฝนจึงทำให้ทักษะการใช้ความคิดขั้นสูงมีคะแนนสูงกว่าด้านอื่น ๆ (ทิตนา ขัมมณี,
2554) กล่าวว่า ทักษะการคิดเป็นทักษะทางปัญญาที่ใช้กระบวนการทางสมองในการ
ประมวลผลที่รับเข้ามาผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผู้เรียนจำเป็นต้องได้รับการสอนและฝึก

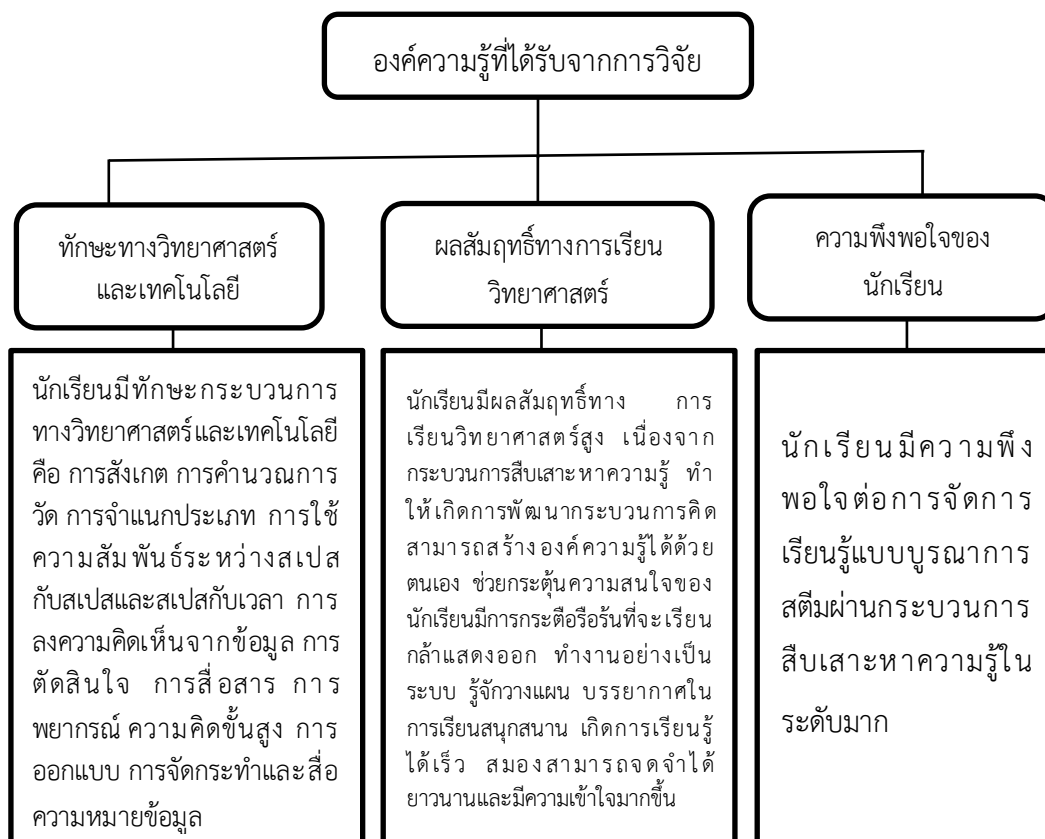
เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการแสวงหาคำตอบ การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาต่าง ๆ สอดคล้องกับงานวิจัยของอนุพร ทิพย์สิงห์ (2559) การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร การสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของปพิชญา นิ่มพิลา (2560) นักเรียนมีคะแนนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการรวบรอบที่ 1 คะแนนเฉลี่ย 22.11 คิดเป็น ร้อยละ 75.69 รวรอบที่ 2 คะแนนเฉลี่ย 25.04 คิดเป็นร้อยละ 75.69 รวรอบที่ 3 คะแนนเฉลี่ย 27.25 คิดเป็นร้อยละ 90.83 ทั้งนี้เนื่องจากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นกระบวนการที่จะนำไปสู่การสืบค้นการแสวงหาความรู้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 5 ขั้น ตั้งแต่ขั้นที่ 1 – 5 ของการบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบแบบซ้ำ ๆ และต่อเนื่อง นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินผล สร้างองค์ความรู้เชื่อมโยงกับการพัฒนาสติปัญญา ส่งผลให้เกิดการพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหรือการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักการผสมผสานความรู้ไปใช้ร่วมกับการวิเคราะห์ในการแก้ปัญหา สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ และประเมินผลเพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนรู้ที่สนุกสนานนั้นสมองสามารถเก็บข้อมูลได้เพิ่มขึ้น สามารถปฏิบัติได้ยาวนานขึ้น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2559) สอดคล้องกับงานวิจัยของพิตมาอัสไวนี ตาเียะ (2560) ผลของ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีคะแนนพัฒนาการทางการเรียนวิทยาศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 57.12 สอดคล้องกับงานวิจัยของสุวิธิดา ล้านสา (2559) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนให้ความสนใจและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างสนุกสนาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับพึงพอใจมาก เนื่องจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่นำมาใช้นี้ นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ทาง

วิทยาศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน มีทักษะการคิดที่หลากหลาย ฝึกการลงมือปฏิบัติ มีความสนุกสนานการสร้างชิ้นงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของพัฒมาอัสไวน์ ตาเย๊ะ (2560) ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด สติมศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของสุวิธิตา ล้านสา (2559) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับเห็นด้วยมาก

องค์ความรู้จากการวิจัย



ภาพที่ 1 องค์ความรู้จากการวิจัย
ที่มา: จันทรทิพย์ มีแสงพันธ์ (2562)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับวิชาต่าง ๆ ของผู้เรียน ครูจึงต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สภาพความพร้อมความรู้พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนแต่ละคนเพื่อที่จะได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

2. การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของผู้เรียน อาจจะมีปัญหาเกี่ยวกับห้องเรียนที่จำนวนมาก ครูต้องใช้ในการสังเกตอย่างละเอียดและรอบคอบ

ข้อเสนอแนะเพื่อการทบทวนครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือทักษะการคิดขั้นสูง

2. ควรศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ อาทิ เช่น PBL (Problem Based Learning การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน) หรือโครงงาน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และ(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์. (2562). การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุพรรณภูมิ จังหวัดสุพรรณบุรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2559). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นนทบุรี: พี บาลานซ์ดีไซด์แอนปริ้นตัง.

ทศนา แหมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: โมเดลชิปปา. วารสารครุศาสตร์, 27(2), 1-17.

_____. (2554). ทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ: การบูรณาการในการจัดการเรียนรู้. วารสารราชบัณฑิตยสถาน, 36(2), 188-192.

- ปพิชญา นิมพิลา. (2560). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2557). *สอนเขียนแผนบูรณาการบนฐานเด็กเป็นสำคัญ* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัฒมาอัสไวน์ ตาเย๊ะ. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*, 4(2), 1-14.
- ภพ เลหาไพบุลย์. (2552). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วศิณีส อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2559). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM education (สะเต็มศึกษา)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับหลักสูตรรอนาคตรระดับประถมศึกษา*. สืบค้น 15 ธันวาคม 2559, จาก <http://www.ipst.ac.th/files/ManualScience-P.pdf>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *สรุปผลการวิจัย PISA 2015*. สืบค้น 20 พฤศจิกายน 2559, จาก <https://drive.google.com/file/d/BwqFSkq5b7zScUJOOV9ldUNFTlk/view>
- สุนทร สืบคำ. (2559). *จากการทอ้งจำเพื่อสอบสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. สืบค้น 1 มีนาคม 2559, จาก <https://chumphon.mju.ac.th/acticleDetail.aspx?qid=541>
- สุวธิดา ล้านสา. (2559). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสาร Verdian E-Journal, Silpakorn University*, 9(2), 1334 -1348.

อนุพร ทิพย์สิงห์. (2559). การพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคหมวกหกใบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 8(2), 161-172.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231

Yakman, G. (2010). *What is the point of STE@M? – A Brief Overview*. Retrieved March, 1 2017, from www.steamedu.com