

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

A Development of Science Learning Management Model Based on the Concept of STEM
Education together with SAKHON Model Problem-Based Learning for Enhancing Achievement
and Problem-Solving Skills of Prathom Suksa 6 Students

ดวงสมร อ่องแสงคุณ*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำการศึกษาโดยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียน วัดโสภณาราม (ปลั่งร่วมราษฎร์บำรุง) ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องรวมพลังรักษ์สมุทรสาคร คู่มือการใช้รูปแบบ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบบสังเกตพฤติกรรม วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ค่าสถิติ (t-test) และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย พบว่า

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.15/80.76
2. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: สะเต็มศึกษา, การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

*ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดโสภณาราม (ปลั่งร่วมราษฎร์บำรุง) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร

Abstract

This research aimed to develop and study the effect of using a model of science learning management based on the concept of STEM education, in conjunction with the problem-based learning management concept of SAKHON MODEL, for enhancing learning achievements and problem-solving skills of Prathom Suksa 6 students. The sample consisted of Prathom Suksa 6/1 students, semester 1, academic year 2018. The research instruments were a model of science learning management based on the concept of STEM education, a manual for the use of learning management plan, an achievement test, a problem solving skills scale, and a behavioral observation scale. The data were analyzed using arithmetic mean, standard deviation, percentage, t-test, and content analysis.

The findings revealed as follows:

1. A model of science learning management based on the concept of STEM education, in conjunction with the problem-based learning management concept of SAKHON MODEL was 81.15/80.76

2. Students who received a model of science learning management based on the concept of STEM education, in conjunction with the problem-based learning management concept of SAKHON MODEL had achievement and problem-solving skills higher than those who received an inquiry-based learning with a statistical significance level of .05. The students' satisfaction towards a model of science learning management based on the concept of STEM education, in conjunction with the problem-based learning management concept of SAKHON MODEL was at the highest level

Keywords: STEM education, Problem-based Learning

ความเป็นมาและความสำคัญ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 ได้กำหนดวิสัยทัศน์ คือ “คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของ โลกศตวรรษที่ 21” โดยมีเป้าหมายด้านผู้เรียน (Learner Aspirations) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้มี คุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (3Rs8Cs) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560) ทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) เป็นทักษะที่สำคัญต่อการพัฒนานักเรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง

เหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งทักษะการแก้ปัญหา คือ ทักษะการคิดขั้นสูงที่เป็นทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นควรพัฒนา (วิโรจน์ สารรัตนะ, 2556: น. 122)

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่กำลังได้รับความสนใจเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะสำคัญและจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการเนื้อหาและทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีเรียกว่า “สะเต็มศึกษา” หรือ STEM Education เป็นคำย่อมาจากวิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยที่วิชาทั้งสี่ในสะเต็มศึกษานี้ล้วนแต่ เป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนการสอนนี้ ยังทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีทักษะการทำงานกลุ่ม เรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน ได้สืบค้นข้อมูลโดยการลงมือปฏิบัติ นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทั้งด้านอารมณ์สังคม สติปัญญา และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะที่จำเป็นในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริง ไม่ใช่แค่ท่องจำอย่างเดียว (ประสาธน์ เถลิง, 2558) ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้พื้นฐานใช้จินตนาการ ศึกษาค้นคว้า สืบค้นตรวจสอบ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และออกแบบการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ได้สอดคล้องกับสไตล์การเรียนรู้ตาม แนวคิด Kolb ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามหลักการ ทำงานของสมอง ซึ่งจะส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ได้อย่างรอบด้านจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) จึงมีการนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ สามารถตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้จะอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่างๆที่สามารถนำมาคิดแก้ปัญหาได้ มีการสร้างความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่รู้มาก่อน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข. 2557, หน้า 71) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ที่สามารถนำมาพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning หรือ PBL) ซึ่งเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (ทิศนา เขมมณี, 2555)

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวัดโสภณาราม (ปลั่งร่วมราษฎร์บำรุง) พบว่า ปีการศึกษา 2558 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 44.91 ปีการศึกษา 2559 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 43.39 และปีการศึกษา 2560 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 40.45 ซึ่งลดลง

อย่างต่อเนื่องและพบว่า มีนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่ำกว่าค่าเป้าหมายของโรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 19 การวิเคราะห์ผลการประเมินสมรรถนะความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนตามหลักสูตร ปีการศึกษา 2560 พบว่าระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการประเมินสมรรถนะความสามารถในการแก้ปัญหา ในระดับดี ดีเยี่ยม ต่ำที่สุด จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ รูปแบบวิธีการสอน ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหา บริบทของโรงเรียน ซึ่งได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การสร้างนวัตกรรม คือ การศึกษาผลการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโสภณาราม (ปลั่งร่วมราษฎร์บำรุง)
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโสภณาราม (ปลั่งร่วมราษฎร์บำรุง) ประกอบด้วย
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL

นิยามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง กระบวนการสร้างแบบแผนในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ที่พัฒนาขึ้นโดยนำแนวคิดสะเต็มศึกษา ซึ่งเป็นการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชาระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหาในท้องถิ่น จังหวัดสมุทรสาคร ร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรคณนิยม (Constructivism)

SAKHON Model หมายถึง การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด สะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง รวมพลังรักษ์สมุทรสาคร ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้น ให้สงสัย และใคร่รู้ (Stimulation: S) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนถูกกระตุ้นให้เกิด ความสนใจ ความสงสัยใคร่รู้ อยากเรียนรู้ มีความท้าทายโดยสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงหรือครูกำหนดขึ้น กระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้รู้สึกสนใจอยากค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆด้วยตนเอง เป็นการเพิ่มแรง จูงใจในการเรียน ทำให้นักเรียนต้องการแสวงหาคำตอบ โดยนักเรียนสามารถตั้งคำถามเพื่อระบุดึงสิ่งที่สงสัยแล้ว คาดเดาคำตอบ ตั้งสมมติฐาน ระบุปัญหา ค้นหาสาเหตุของปัญหา คิดวิเคราะห์ลักษณะของปัญหา มีวิธีการ แก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ ท้าทายเพื่อให้นักเรียนคิด ตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างมี เหตุผลโดยเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมที่เรียนมาแล้วหรือความรู้ใหม่

ขั้นที่ 2 สู่การรวบรวมข้อมูล เพื่อสร้างสรรค์ (Accumulation: A) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกัน วางแผนการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา บนพื้นฐานของข้อมูลสารสนเทศที่ได้จากการสืบค้นจากสื่อต่างๆ การสอบถาม สัมภาษณ์หรือการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากการประยุกต์ใช้สื่อ เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์และ เทคโนโลยี ค้นหาแนวคิดหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์หรือเทคโนโลยี ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา หรือสิ่งที่ต้องการศึกษาเรียนรู้จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายแล้วเก็บรวบรวมข้อมูล เลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 ออกแบบ การเรียนรู้ให้ก้าวหน้า (Knowledge creation: K) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันนำ ความรู้ที่ได้รวบรวมมาประยุกต์เพื่อออกแบบวิธีการ ดำเนินงานบนพื้นฐานของข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นหรือแสวงหา มาทั้งด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ร่วมแสดงความคิดเห็น สร้างแนวทางในการดำเนินงานโดยพิจารณาถึงความเป็นได้ ความคุ้มค่า ข้อดี จุดอ่อนและความเหมาะสมกับเงื่อนไข และขอบเขตของปัญหา รวมทั้งร่วมกันสร้างความคิดใหม่ๆเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงาน ผลงานหรือใช้เทคนิควิธีการ ที่แปลกใหม่ นำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติอย่างมีเป้าหมาย และกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาที่ชัดเจน

ขั้นที่ 4 มุ่งมั่น ปฏิบัติ ให้ชัดเจน (Handleable: H) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ดำเนินการตามแผนที่ได้ออกแบบไว้ รวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต ตรวจสอบ สืบค้น หรือทดลอง ปฏิบัติการอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อให้เกิดผลลัพธ์

ขั้นที่ 5 ถกเถียง เพื่อวิจารณ์ นำไปปรับ (Opinion: O) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็นข้อมูล มีข้อโต้แย้งและการตัดสินใจที่มีเหตุผลรองรับ ทบทวนวัตถุประสงค์ เป้าหมาย การดำเนินงาน ที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การประเมินการดำเนินงานเบื้องต้นหรือประเมินชิ้นงาน ผลงานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จากการประเมินจะนำไปใช้ในการปรับปรุง พัฒนาชิ้นงาน ผลงาน ให้มีความสมบูรณ์ มีประสิทธิภาพ ในการแก้ปัญหามากขึ้น

ขั้นที่ 6 สร้างผลลัพธ์ สำนวนวัตกรรม นำเสนอ (New invention: N) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำเสนอผลลัพธ์ที่เป็นชิ้นงาน ผลงาน เทคนิควิธีการที่แปลกใหม่ซึ่งเกิดจากการลงมือปฏิบัติ สร้างหรือได้จากการบวนการค้นหาความรู้ความจริง หลังจากที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ผลงานจนมีประสิทธิภาพแล้ว ทำให้ได้ผลผลิตจากการพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งการนำเสนอด้วยเทคนิควิธีการต่างๆ การใช้สื่อ เทคโนโลยี การออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่น่าสนใจ เข้าใจง่าย เพื่อให้การนำเสนอมีประสิทธิภาพจนเกิดประโยชน์ในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้และเกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม

ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง ระดับคุณภาพของกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาขึ้น ตามเกณฑ์ที่กำหนด เท่ากับ 80/80 (E1/E2) โดยมีความหมาย ดังนี้

80 ตัวแรก (E1) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา ระหว่างเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

80 ตัวหลัง (E2) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียน คิดเป็นร้อยละ 80 ของคะแนนทั้งหมด

ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ SAKHON MODEL หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SAKHON MODEL ประกอบด้วย

1. ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ ความคิดของผู้เรียนที่คิดอย่างมีเหตุผล รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล เลือกแนวทางปฏิบัติ เพื่อตัดสินใจในการดำเนินการหาคำตอบของปัญหา รวมทั้งสร้างความรู้และใช้วิธีที่หลากหลาย ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของเวียร์(Weir) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ 1) ระบุปัญหา บอกปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด 2) อธิบายสาเหตุของปัญหา บอกสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด 3) กำหนดวิธีการแก้ปัญหา บอกวิธีการแก้ปัญหา ให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา 4) ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา อภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการคิดแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทดสอบจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบทดสอบ ปรนัย 4 ตัวเลือก ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สารที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน สารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ โดยวัดระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า

3. ความพึงพอใจ หมายถึง ระดับความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ซึ่งได้จากคะแนนตอบแบบสอบถามวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยแบบวัดความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ท (Likert Scale) ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

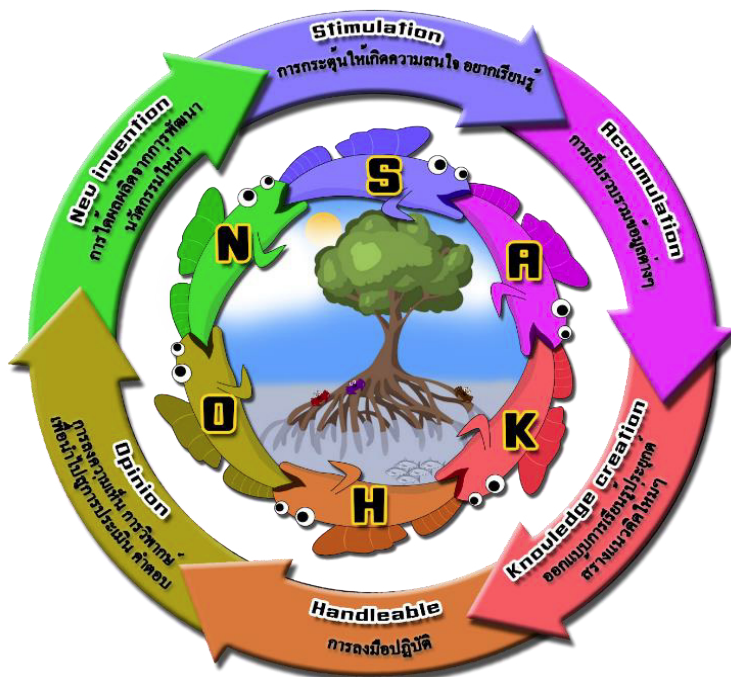
วิธีดำเนินการวิจัย

แนวคิด/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ทฤษฎีที่สนับสนุนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ทักษะการเรียนรู้ของบรูเนอร์ (Bruner) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful verbal learning) ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคชันนิสซึม (Constructionism) และทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist)

2. ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรคณิยม (Constructivism) คือ ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม โดยใช้กระบวนการทางปัญญา (cognitive apparatus) ของตน ผู้วิจัยนำแนวคิดดังกล่าวมาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ดังภาพ ประกอบด้วย

- 2.1 กระตุ้น ให้สงสัย และใคร่รู้ (Stimulation: S)
- 2.2 สู่การรวบรวมข้อมูล เพื่อสร้างสรรค์ (Accumulation: A)
- 2.3 ออกแบบ การเรียนรู้ ให้ก้าวหน้า (Knowledge creation: K)
- 2.4 มุ่งมั่น ปฏิบัติ ให้ชัดเจน (Handleable: H)
- 2.5 กลั่นกรอง เพื่อวิจารณ์ นำไปปรับ (Opinion: O)
- 2.6 สร้างผลลัพธ์ สู่นวัตกรรม นำเสนอ (New invention: N)



ภาพ 1 SAKHON MODEL

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโสภณาราม (ปลั่งร่วมราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 2 ห้อง รวมนักเรียนจำนวน 72 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เพื่อประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโสภณาราม(ปลั่งร่วมราษฎร์บำรุง) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสมุทรสาคร ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้ผลดังนี้ กลุ่มทดลอง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 37 คน และกลุ่มควบคุม ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 35 คน เนื้อหาบทเรียนที่ทำการวิจัยในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาคณิตศาสตร์ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี เนื้อหาสาระที่ 2 การออกแบบเทคโนโลยี สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เนื้อหาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ เน้นการออกแบบสิ่งประดิษฐ์ชิ้นงาน กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการแก้ปัญหา และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เอกสารประกอบรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วยคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเพื่อพิจารณาดำเนินการตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยผลการประเมิน พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$ S.D. = 0.65) ทำการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้

2.1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบความตรงของเนื้อหาความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือกและความถูกต้องด้านภาษา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ระดับ 0.5 ขึ้นไป นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และผ่านการเรียนเนื้อหาในสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมมาแล้ว นำผลการทดสอบมาตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) พิจารณาเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ระดับ 0.20 ขึ้นไป หากคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีการหาความสอดคล้องภายในโดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) KR-20

2.2 แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา เป็นข้อสอบแบบอัตนัยโดยกำหนดสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิดของเวียร์ (Weir) ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ 1) ระบุปัญหา บอกปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด 2) อธิบายสาเหตุของปัญหา บอกสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด 3) กำหนดวิธีการแก้ปัญหา บอกวิธีวิธีการแก้ปัญหา ให้ตรงกับสาเหตุของปัญหา และ 4) ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา อภิปรายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการคิดแก้ปัญหาว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน 5 ระดับ นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาตรวจสอบการใช้คำถามและ

ความถูกต้องด้านภาษา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.8-0.9

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) นำแบบประเมินความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อพิจารณาตรวจสอบการใช้คำถามและความถูกต้องด้านภาษา โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.6-0.8

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 พัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโสภณาราม (ปลั่งร่วมราษฎร์บำรุง)

ผู้วิจัยการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ต่างๆที่สอดคล้องกับบริบทของโรงเรียน พัฒนาและจัดทำรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ได้กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กระตุ้น ให้สงสัย และใคร่รู้ (Stimulation: S) นักเรียนถูกกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ความสงสัยใคร่รู้ ขั้นที่ 2 สู่การรวบรวมข้อมูล เพื่อสร้างสรรค์ (Accumulation: A) วางแผนการดำเนินงานเพื่อแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ออกแบบ การเรียนรู้ ให้ก้าวหน้า (Knowledge creation: K) ร่วมกันนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ ออกแบบวิธีการดำเนินงาน ขั้นที่ 4 มุ่งมั่น ปฏิบัติ ให้ชัดเจน (Handleable: H) ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ขั้นที่ 5 กลั่นกรอง เพื่อวิจารณ์ นำไปปรับ (Opinion: O) นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็นข้อมูล ไต่ถามและตัดสินใจ ขั้นที่ 6 สร้างผลลัพธ์ สุนวัตกรรม นำเสนอ (New invention: N) นำเสนอผลลัพธ์ที่เป็นชิ้นงาน ผลงาน เทคนิควิธีการที่แปลกใหม่ จัดทำคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบที่พัฒนาขึ้น โดยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบนิเวศและหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 7 แผน ใช้เวลา 26 ชั่วโมง หาประสิทธิภาพของรูปแบบ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของรูปแบบ คู่มือการใช้รูปแบบ และแผนการจัดการเรียนรู้และหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด เท่ากับ $80/80 (E_1/E_2)$ ทำการแก้ไขปรับปรุงแก้ไข

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ฯ โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้ง 2 ห้อง และวัดความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมด้วยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent Samples วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการวัดทักษะการแก้ปัญหา ของนักเรียนกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมด้วยการทดสอบค่าที (t-test) แบบ Independent Samples วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3. ความพึงพอใจด้วยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่ารูปแบบมีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64, S.D.=0.71$) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.15/80.76
2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ประกอบด้วย
 - 2.1 นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
 - 2.2 นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL มีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
 - 2.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ย 4.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56

อภิปรายผลการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64 S.D.=0.71$) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.15/80.76 เนื่องจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีได้มากขึ้น นักเรียนมีโอกาสสร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ภายใต้สถานการณ์หรือปัญหาที่ใช้ในกิจกรรมมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ปัญหาที่เกิดขึ้นรอบตัวของนักเรียนจากแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน นักเรียนทำงานร่วมกันมีการปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม นำความรู้ไปประยุกต์ใช้บูรณาการเข้ากับชีวิตจริง คิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาได้ สามารถวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ

นักเรียนเข้าใจและเรียนรู้สิ่งนั้นได้ดีจนนำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่นักเรียนมีมาก่อนหน้านี้ สอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2555) กล่าวว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหา แก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันที่หลากหลายและสามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สอดคล้องกับการศึกษาของ กมลฉัตร กล่อมอิม และคณะ (2557) ที่ได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการเสริมศักยภาพเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหาล้างเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ.01

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.65) โดยมีการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากง่ายไปยาก 6 ขั้นตอน นักเรียนลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวัน ศึกษาแหล่งเรียนรู้ในจังหวัดสมุทรสาคร เพื่อให้เกิดความท้าทายมีความสนใจใฝ่รู้ นำความรู้มาพัฒนาจนเกิดนวัตกรรมที่สามารถใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับสโตร์การเรียนรู้ตามแนวคิด Kolb โดยการเริ่มจากสร้างความสนใจในประเด็นปัญหา พัฒนาทักษะการคิดและตั้งคำถาม ลงมือทำเพื่อตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไข นำเสนอผลลัพธ์ เป็นการเรียนทั้งเชิงรับและเชิงรุกตามแนวคิดการเรียนรู้อิงประสบการณ์ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อครูเป็นคนออกแบบและจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เอื้อให้ผู้เรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองบูรณาการศาสตร์ต่างๆ โดยยึดหลักการทำงานของสมองสองซีกและความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนได้อย่างรอบด้าน (Kolb, 2014) และสอดคล้องกับการศึกษาของนันทา อัมฤทธิ์ (2558) ทำการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างต่อเนื่องโดยนักเรียนมีคะแนนเพิ่มขึ้นในทุกพฤติกรรม

3. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL พบว่า

3.1 นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากรูปแบบที่พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น

เหมาะสมกับสภาพการปัจจุบันโดยใช้กระบวนการเรียนรู้เชิงรุกตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่มีการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ รวมทั้งการใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นสิ่งกระตุ้นเพื่อพัฒนานักเรียนให้มีบทบาทเป็นผู้สร้างความรู้โดยการลงมือทำ ตรวจสอบความรู้ ปรับปรุงผลงานจนสามารถนำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและใช้กระบวนการกลุ่ม สอดคล้องกับการศึกษาของ Center for Mathematics and Technology (2013) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรบูรณาการรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำการจัดการศึกษาด้วยรูปแบบ STEM ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเกรด 6 มีคะแนนทดสอบรายวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์สูงขึ้น นักเรียนเกรด 7 มีคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของสแตนฟอร์ด (Stanford Achievement: SAT) สูงกว่านักเรียนในกลุ่มควบคุมโดยเฉพาะรายวิชาวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของปาลิตา สุขสำราญ (2560) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL มีทักษะการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบที่พัฒนาขึ้น เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการกำหนดปัญหาที่นักเรียนสนใจจากบริบทรอบ ๆ ตัว ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วยกระบวนการกลุ่ม แลกเปลี่ยนแนวคิดเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหา ตลอดจนวิเคราะห์ผลที่ได้รับ นักเรียนสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหา กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์เป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาและเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องตามขั้นตอนสอดคล้องกับการศึกษาของ อมรัชญา ชินศรี (2558) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และการศึกษาของ เจษฎายุทธ ไกรกลาง (2560) ที่ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

3.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน SAKHON MODEL ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ย 4.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.56 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากรูปแบบที่พัฒนา มุ่งเน้นกระบวนการทำงานกลุ่ม นักเรียนกำหนดปัญหาจากสิ่งที่เกิดขึ้นจริงรอบๆ ตัว ร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุ จนนำไปสู่การลงมือแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน จากการสอบถามนักเรียน พบว่า นักเรียนรู้สึกชอบ เมื่อได้ไปศึกษาแหล่งเรียนรู้ มีการอภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกันจากสิ่งที่พบ เชื่อมโยงความรู้

จากการเรียนในห้องเรียนสู่การแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้ นักเรียนตระหนักในปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ทำให้สามารถพัฒนาผลงาน นวัตกรรมเพื่อแก้ปัญหาในห้องเรียนจนเกิดความภูมิใจในผลงาน เผยแพร่ความรู้ให้กับผู้อื่นได้ สอดคล้องกับการศึกษาของ นัสนรินทร์ ปือชา (2558) ที่ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด สะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ตามแนวคิด สะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบนี้ โดยสามารถปรับ ประยุกต์ใช้กับเนื้อหาสาระการเรียนรู้และธรรมชาติของแต่ละวิชาที่เลือกเป็นวิชาหลัก ให้สอดคล้องกับบริบทของแต่ละสถานศึกษาหรือปรับให้สอดคล้องกับผู้เรียน เพื่อให้ได้ผลการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

1.2 ครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบของรูปแบบ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ วิธีการวัดประเมินผล และควรมีการเตรียมตัวล่วงหน้าในการศึกษาค้นคว้า ข้อมูลเกี่ยวกับการเชื่อมโยงความรู้ไปสู่ชีวิตประจำวัน ตามบริบทของท้องถิ่น และควรใช้คำถามในการกระตุ้น เพื่อให้นักเรียนสามารถคิด วิเคราะห์เชื่อมโยงความรู้จากสถานการณ์ปัญหาสู่การประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน อย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบนี้ โดยปรับประยุกต์ใช้กับเนื้อหา สาระการเรียนรู้ และธรรมชาติของแต่ละวิชา สอดคล้องกับบริบทของแต่ละสถานศึกษาและครูผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบนี้ อย่างละเอียดก่อนนำไปใช้

2.2 ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับ แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งผลต่อการพัฒนาคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ด้านอื่นๆ เช่น ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กมลฉัตร กล่อมอมิ, ชัยวัฒน์ นามนาค, วารินทร์ แก้วอุไร และวิเชียร อารังโสติสกุล. (2557). การพัฒนารูปแบบ การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ด้วยการช่วยเสริมศักยภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ด้านการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 16(2), 129-139.

เจษฎายุทธ ไกรกลาง. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบปัญหาเป็นฐานต่อการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. คุรุศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

- นันทชา อัมฤทธิ์. (2558). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
- นสรินทร์ ปือชา. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา(STEM Education) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา ความสามารถในการแก้ปัญหาและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ประสาท เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ปาลิตา สุขสำราญ. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2557). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทศนา แหมมณี. (2555). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 15 .กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 - 2579. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด
- วิโรจน์ สารัตนะ. (2556). การวิจัยทางการบริหารการศึกษา:แนวคิดและกรณีศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3) . กรุงเทพฯ: อักษราพิพัฒน์
- วิชญ์ ทรัพย์สมบัติ. (2563). ผลการทดสอบทางการศึกษา ระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2562. สืบค้นเมื่อ 15 มิ.ย.63. <https://bet.obec.go.th/New2020/wp-content/uploads/2020/06/onet-p3m3m62562.pdf>
- อมรรัชฎา ชินศรี. (2558). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน). ปทุมธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and Development*. Indiana: FT Press.
- Center for Mathematics and Technology. (2013). *Why STEM is important?* Retrieved July 5 2013, from <http://cemast.illinoisstate.edu/educators/stem>