



แบบฟอร์มรับรองงานวิจัยหรืองานสร้างสรรค์ที่ได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่

ประจำปีการศึกษา ๒๕๕๖ – ปัจจุบัน

- ๑.ชื่อโครงการวิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔
- ๒.ชื่อนักวิจัย อาจารย์ ดร.กมลฉัตร กล่อมอิม
- ๓.คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
- ๔.ทุนอุดหนุนการวิจัย วิจัยเพื่อพัฒนาชุมชนและท้องถิ่น
- ๕.ปีที่ดำเนินการวิจัยเสร็จ ปี ๒๕๖๐
- ๖.ปีที่เผยแพร่บทความวิจัย ปี ๒๕๖๐
- ๗.ชื่อบทความวิจัยที่ตีพิมพ์หรือเผยแพร่ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

☒ ได้ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสาร : วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีที่ ๔๐ ฉบับที่ ๒
เมษายน – มิถุนายน ๒๕๖๐

☐ ได้นำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการ ระดับชาติ/นานาชาติ.....
.....

พร้อมนี้ ได้แนบบทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่หรือนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการ
ระดับชาติ/นานาชาติ จำนวน ๑ ชุด

ลงชื่อ..... 11-กมลฉัตร.....

(...อาจารย์ ดร.กมลฉัตร กล่อมอิม...)

วันที่.....

หมายเหตุ หากนักวิจัยท่านใดได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากกองทุนสนับสนุนการวิจัย มหาวิทยาลัย
ราชภัฏเพชรบูรณ์ ไม่ต้องแนบบทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารและ/หรือ Proceeding

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย
การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้
แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The Comparision the Students with Learning Achievement with Integrated Learning
Management by using Educated STEM in the Normal Learning for
the Elementary School of four Grade Students

กมลฉัตร กล่อมอิม¹
Kamolchart Klomim¹

¹กลุ่มวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนบ้านวังกระดางเงิน ตำบลท่ายาง อำเภอน้ำโง จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 25 คน โดยสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เพื่อให้ได้ห้องเรียน จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ป.4/1 และ ป.4/2 แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) อีกครั้งหนึ่งด้วยการจับฉลากห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา จำนวน 4 แผน 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 4 แผน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

ผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา, การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

¹ Corresponding author Tel.: 084-464-024-4

E-mail address: kamolchart.klo@pcru.ac.th

Abstract

The objectives of this research have the two main points. Firstly, the comparison of the students learning achievement with integrated learning management by using educated STEM learns before and after in learning process. Secondly, the comparison of the students learning achievement with integrated learning management by using educated STEM manages in the normal learning for students. The experimental group of this research is the elementary students of four grade at chumchonbaanwangkradadngi school, Tambon Taidong, Wangpong district, Petchabun Province, The second semester in academic year 2016. Therefore, 50 students were experimented and divided in two groups with the two classrooms. The researcher divides the experimental group with 25 students per classroom by using Cluster Random Sampling for getting the two classrooms such as 4.1 grade and 4.2 grade students. The researcher uses sample random sampling again with drawing lots for dividing into the experimental classroom group and the controlled classroom group then. Moreover, the experimental group was managed by integrated learning with educated STEM, and the controlled group was learnt by the normal learning system. The three main materials of this research are significant. First, the four plans of the integrated learning management with educated STEM, the four normal learning management plans, the 30 topics of the learning achievement are managed.

The results of this research

1. The students were managed with integrated learning by using educated STEM resulting the post-test scores are higher than the pre-test scores at 0.1 level significantly.
2. The students were studied by using educated STEM with integrated learning management having the learning achievement higher than the students who were managed by the normal learning management at 0.1 level significantly.

Keywords: Learning Management by using Educated STEM, Normal Learning

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ.2560-2564 ให้ความสำคัญกับพัฒนาเด็กวัยเรียนและวัยรุ่นให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานและการใช้ชีวิตที่พร้อมเข้าสู่ตลาดแรงงาน ดังนี้ 1) ปรับกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เด็กมีการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงสอดคล้องกับพัฒนาการของสมองแต่ละช่วงวัย เน้นพัฒนาทักษะพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านศิลปะ และด้านภาษาต่างประเทศ 2) สนับสนุนให้เด็กเข้าร่วมกิจกรรม

ทั้งในและนอกห้องเรียนที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะชีวิตและทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง อาทิ การอ่าน การบำเพ็ญประโยชน์ทางสังคม การดูแลสุขภาพ การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การวางแผนชีวิต

อนึ่งสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยจะพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ผ่านประสบการณ์ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 (กมลฉัตร กล่อมอัม, 2559)

โดยมีกระบวนการการออกแบบเชิงวิศวกรรมเป็นขั้นตอนของการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ซึ่งมีได้หลายรูปแบบแต่มีขั้นตอนหลักๆดังนี้ 1) ระบุปัญหา (Problem Identification) เป็นขั้นตอนที่เริ่มต้นจากการที่ผู้แก้ปัญหาตระหนักถึงสิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Relate Information Search) หลังจากผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาย่อย ขั้นตอนต่อไปคือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาดังกล่าว ในการค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาดังกล่าว 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) หลังจากเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาแล้วขั้นตอนต่อไป คือการนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาประยุกต์เพื่อออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการหรือผลผลิต ทั้งนี้ ผู้แก้ปัญหามustอ้างอิงถึงความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่รวบรวมได้ ประเมิน ตัดสินใจเลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) หลังจากที่ได้ออกแบบวิธีการและกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ของสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนนี้ 5) ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing Evaluation and Design Improvement) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จากการทดสอบและประเมินอาจถูกนำมาใช้ปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น การทดสอบและประเมินผลสามารถเกิดขึ้นได้หลายครั้งในกระบวนการแก้ปัญหา 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) หลังจากการพัฒนาปรับปรุงทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้ว ผู้แก้ปัญหามustนำเสนอผลลัพธ์ต่อสาธารณชน โดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ (ศุภยสะเต็มศึกษาแห่งชาติ, 2559)

ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา (สสวท, 2557) ได้กล่าววาทหาผู้เรียนไว้ดังนี้ 1) ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหาในชีวิตจริงและสร้างนวัตกรรมที่ใช้สะเต็มเป็นพื้นฐาน 2) ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุขและมองเห็นเส้นทางการประกอบอาชีพในอนาคต 3) ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีสูงขึ้น 4) ผู้เรียนลงมือออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายความรู้ความสามารถกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาโดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในโลกปัจจุบัน ทำให้ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียน ในส่วนบทบาทครูต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา จำรัส อินทลาภาพร และคณะ (2558) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอน ดังนี้ 1) จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่

ต้นต้น น่าสนใจ สนุกสนาน มีชีวิตชีวาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดและการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง 2) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่ท้าทายความรู้ความสามารถ กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในโลกปัจจุบัน 3) จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ 4) จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการใน 3 สารได้แก่ สารวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยสอดแทรกกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม 5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริงและท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดหาคำตอบโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง 6) ผู้สอนเป็นโค้ช (Coach) 7) ผู้สอนเป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการ (Mentor) 8) ผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด สอดคล้องกับ จณาพิชญ์ อาสนาชัย และคณะ, (2556) ได้กล่าวไว้ว่าวิธีที่จะทำให้การเรียนรู้ได้ดี จะต้องได้ฝึกการคิดสร้างความรู้ด้วยตนเอง รู้จักไตร่ตรองปัญหาร่วมกับผู้อื่นในระบบกลุ่ม ได้เผชิญปัญหาได้ลงมือปฏิบัติได้รับประสบการณ์ตรงและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของนักเรียนทั้งยังได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆในการเรียนและมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่ดีขึ้น

ดังนั้นจากปัญหาดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความสามารถและส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการแก้ปัญหาผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในการคิด การแก้ปัญหา และสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปใช้เพื่อตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหตุผล ซึ่งยุทธวิธีในการฝึกให้บุคคลเกิดนิสัยต่างๆดังกล่าวมาข้างต้น จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบด้านทักษะในการคิด ความรู้สึก การแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติ รวมทั้งลักษณะนิสัยที่ดีพร้อมในด้านต่างๆของผู้เรียน ซึ่งส่งผลให้เด็กเกิดความพร้อมในการเรียนรู้และสามารถแสดงออกมาได้ในทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ตามรูปแบบบูรณาการสะเต็มศึกษาเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การตัดสินใจอย่างเป็นระบบ หากนำมาใช้ในการเรียนการสอน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบซึ่งสามารถส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ให้สูงขึ้นซึ่งเป็นความต้องการของสังคมในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

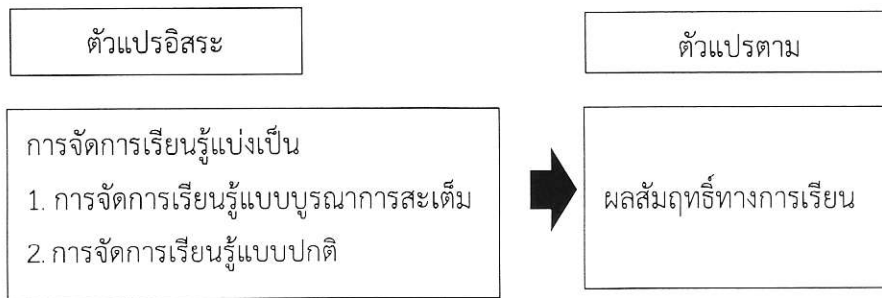
1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ มีสมมติฐาน ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กรอบแนวคิดของการวิจัย



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ 1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชุมชนบ้านวังกระดาศเงิน จำนวน 50 คน 2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชุมชนบ้านวังกระดาศเงินได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน 50 คน ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ 1 (ห้องเรียนที่ 1) ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ 2 (ห้องเรียนที่ 2) ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชุมชนบ้านวังกระดาศเงิน ตำบลท่ายาง อำเภอน้ำโง จังหวัดเพชรบูรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มแบบ (Cluster random sampling) แล้วแบ่งเป็น

กลุ่มทดลอง นักเรียน 25 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา

กลุ่มควบคุม นักเรียน 25 คน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ จำแนกเป็น

- 1) การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา
- 2) การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาจากคู่มือกิจกรรมสะเต็มระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท, 2558) ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 1) เครื่องดื่ม

แมลงวัน จำนวน 4 ชั่วโมง 2) ขนมหุ่นแสนอร่อย จำนวน 4 ชั่วโมง 3) นักโภชนาการน้อย จำนวน 4 ชั่วโมง 4) รถของเล่นไฟฟ้า จำนวน 4 ชั่วโมง

5. ระยะเวลาในการทดลองใช้

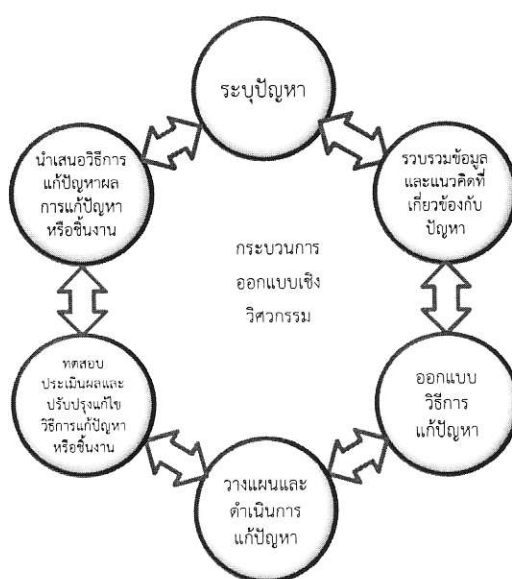
ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองสอนด้วยตนเอง

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารกิจกรรมสะเต็มศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 4-6 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา เพื่อกำหนดกรอบการจัดการเรียนรู้ มีกระบวนการดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา 5) ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ดังแผนภาพที่ 1 แสดงกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม



ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

1.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา ใช้เวลาในการเรียน 16 ชั่วโมง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย สารสำคัญ ตัวชี้วัด สารการเรียนรู้ ผังมโนทัศน์ จุดประสงค์การเรียนรู้ อุปกรณ์ แนวการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งเรียนรู้ เกณฑ์การให้คะแนน

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอแก่ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ในองค์ประกอบต่างๆซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้ โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต้องมีค่าเฉลี่ย $\geq$ ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD.) ไม่เกิน 1.00

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชุมชนบ้านวังกระดางเงิน ตำบลท่ายาง อำเภอยางปัก จังหวัดเพชรบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามจุดประสงค์และเนื้อหาวิชา เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี วิธีการสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ศึกษาแบบเรียน คู่มือกิจกรรมสะเต็มและคู่มือการวัดและประเมินผลที่เกี่ยวข้อง

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of item objective Congruence: IOC) และความถูกต้องด้านภา ตัวเลือกและการใช้คำถามแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนตามเกณฑ์ดังนี้ ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นจริง ให้คะแนน 0 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดตามจุดประสงค์นั้นหรือไม่ ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์นั้น

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.5 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าความยาก ระหว่าง 0.38-0.75 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23 ขึ้นไป

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 ข้อระยะเวลาทำแบบทดสอบ 50 นาที

2.7 นำคะแนนมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร kuder-Rechardson 20 (KR 20) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.94

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 ข้อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลองโดยใช้สถิติ T-test for Independent Sample

6.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติ T-test for Independent Sample

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

ตาราง 1 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนดังแสดงในตาราง

กลุ่มทดลอง (N=25)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนทดลอง	30	18.40	1.41	23.50	.000**
หลังทดลอง	30	25.84	0.62		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากตารางพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D	t	P
กลุ่มทดลอง (N=25)	30	25.84	0.62	40.995	.000**
กลุ่มควบคุม (N=25)	30	17.28	0.68		

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จากตารางพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา เป็นการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมหรือโครงการที่บูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ผนวกกับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี และนำความรู้มาออกแบบชิ้นงาน ซึ่งลักษณะสำคัญของสะเต็มศึกษาประกอบด้วย 5 ประการ 1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้และทักษะของวิชาที่เกี่ยวข้องในสะเต็มศึกษาในระหว่างการเรียนรู้ 2) มีการท้าทายผู้เรียนให้ได้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด 3) มีกิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้แบบแอทีฟ (Active Learning) ของผู้เรียน 4) ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ผ่านการทำกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ และ 5) สถานการณ์หรือปัญหาที่ใช้ในกิจกรรมมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือการประกอบอาชีพในอนาคต (สสวท, 2559) สอดคล้องกับงานวิจัย พลศักดิ์ แสงพรหมศรีและคณะ (2558) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัย ดวงพร สมจันทร์ตา (2559) การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการเรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษาเรื่อง กายวิภาคศาสตร์ของพืช พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องกายวิภาคของพืช หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาที่ผู้วิจัยได้ออกแบบตามกระบวนการดังนี้ 1) ระบุปัญหา (Problem Identification) 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Relate Information Search) 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development) 5) ทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing Evaluation and Design Improvement) 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation) (สสวท, 2559) เพราะวาระกระบวนการดังกล่าวส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) ทักษะการทำงานเป็นทีม (Collaboration skill) ทักษะการสื่อสาร (Communication skill) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) รวมทั้งให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกในชิ้นงาน จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Scott (2012) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีวิศวกรรมและคณิตศาสตร์ในโรงเรียนในประเทศสหรัฐอเมริกา ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่านักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมห้องเรียน STEM มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ดีกว่านักเรียนในระดับเดียวกันที่ไม่ได้เข้าร่วม

ข้อเสนอแนะ

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยมีข้อค้นพบในการวิจัยและข้อเสนอแนะข้อคิดเห็นบางประการ เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับบุคคลที่จะนำงานวิจัยไปศึกษาในลำดับต่อไปดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาควรใช้สถานการณ์ที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนและมีความท้าทายเพื่อดึงดูดความสนใจจากนักเรียน

1.2 ก่อนการสร้างชิ้นงานครูควรแจ้งเกณฑ์ให้นักเรียนฟังอย่างละเอียดเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจได้ดียิ่งขึ้น

1.3 การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษามีใบกิจกรรม ใบงาน ใบความรู้เพื่อเป็นแนวทางให้กับนักเรียน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเป็นการบูรณาการหลายศาสตร์เข้าด้วยกัน ใบกิจกรรม ใบงานและใบความรู้จึงช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในการทำกิจกรรมมากขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษากับตัวแปรอื่นๆ เช่นความสามารถในการคิดขั้นสูง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ

2.2 ควรทำการวิจัยอย่างต่อเนื่องในกลุ่มเดิมจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กมลฉัตร กล่อมอ้อม. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาสำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู.

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์, 18(4), 334-335.

จณานิษฐ์ อาสนาชัย, วัลลภา อาริรัตน์ และ อรุณศรี อึ้งประเสริฐ. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 36(4), 33-34.

จำรัส อินทลาภาพร มารุต พัฒนาผล วิชัย วงษ์ใหญ่ และ ศรีสมร พุ่มสะอาด. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา. วารสารวิชาการ Viridian E-journal, 8(1), 61-73

ดวงพร สมจันทร์ตา. (2559). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ได้รับการเรียนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่องกายวิภาคศาสตร์ของพืช. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พลศักดิ์ แสงพรมศรี,ประสาธน์ เนืองเฉลิม, และปิยะเนตร จันทน์ธิระติกุล. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 9(ฉบับพิเศษ), 410-411.



- ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ. (2559). **คู่มือหลักสูตรอบรมครูสะเต็มศึกษา**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). **สะเต็มศึกษา**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2558). **คู่มือจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6**. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำของ สกสศ.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2559). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560-2564)**. ค้นเมื่อ 10 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://www.ratchakitcha.soc.go.th>.
- Roger, Sebraw and Ronning. (1997). **Experimental Design: Procedure for the Behavioral Sciences**. 3rd ed . California: Brooks/Cole.
- Scott, C. (2012). An Investtigation of Science,Tecnology,Engineering and Mathematics (STEM) Focused High School in the U.S. **Journal of STEM Education**, 13(5), 30-39.
- Weir , John Joseph. (1974). Problem Solving is Every body's Problem. **The Science Teacher**. 4(April), 16-18.