

ประสิทธิผลของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู
โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับการสอนแบบสร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถ
ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน

Effectiveness of A Model for Developing Pre-service Teachers' Teaching
Competencies by Using Project-Based and Creative Learning
Management to Enhance Students' Creative Innovation Ability

วัชรภรณ์ ประภาสโนบล* ศิริวรรณ วนิชวัฒนารชัย**และอุบลวรรณ ส่งเสริม**

*สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Vatcharaporn Prapasanobol*, Siriwan Vanichwatanavorachai** and
Ubonwan Songserm**

* Program in Curriculum and Instruction, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University

** Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Silpakorn University

Received: April 5, 2023 / Revised: July 4, 2023 / Accepted: July 5, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองใช้และประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับการสอนแบบสร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและความสามารถในการทำโครงงานของนักศึกษาครูหลังการใช้รูปแบบกับเกณฑ์ที่กำหนด 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนของนักศึกษาครู กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาครูเคมีจำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรีและนักเรียนมัธยมศึกษาที่เรียนกับนักศึกษาครูจำนวน 5 ห้องเรียน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม ความสามารถในการทำโครงงาน ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และประเด็นการสังเกตการสอน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยหลังทดลองใช้รูปแบบพบว่าประสิทธิผลของรูปแบบ 1) ผลที่เกิดกับนักศึกษาครูหลังใช้รูปแบบนักศึกษาครูมีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 2.51$, S.D. = 0.14) และมีความสามารถในการทำโครงงานอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 2.62$, S.D. = 0.43) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์และ 2) ผลที่เกิดกับนักเรียนหลังทดลองใช้วัตกรรมการสอนของนักศึกษาครู พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 19.36$, S.D.=0.47) และมีความพึงพอใจต่อการสอนของนักศึกษาครู

คำสำคัญ: สมรรถนะการจัดการเรียนรู้ ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม ความสามารถในการทำโครงงาน ความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม นักศึกษาครู

Abstract

The research aimed to implement and evaluate the effectiveness of the model for developing pre-service teachers' teaching competencies by using project-based and creative learning management to enhance students' creative innovation ability 1) to compare the creative innovation skills and project management abilities of pre-service teachers after applying the model to the defined criteria, and 2) to study the creative innovation ability and to study student satisfaction with the pre-service teacher's teaching. The target groups used in the research were 14 fourth-year pre-service teachers of the chemistry division, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University, in the first semester of the academic year 2021, and secondary students studying with student teachers consisted of 5 classrooms in the second semester of the academic year 2021. The selection is purposive sampling. The research tools were the creative innovation skills, project management ability, creative innovation ability assessment form, and teaching observation issues. The data were analyzed by mean, standard deviation, T-test for one sample, and content analysis. After using SITPRA model, the results showed that the effectiveness of the SITPRA model indicated that 1) The outcomes of pre-service teachers found that their creative innovation skills were at a good level ($\bar{x} = 2.51$, S.D. = 0.14) and project management ability was good ($\bar{x} = 2.62$, S.D. = 0.43). It was higher than the criteria. 2) The outcomes of the students after using the teaching innovations of pre-service teachers showed that the students' creative innovation ability was at a good level ($\bar{x} = 19.36$, S.D. = 0.47), and the students were satisfied with the teaching of pre-service teachers.

Keywords: Teaching Competencies, Creative Innovation Skills, Project Management Ability, Creative Innovation Ability, Pre-service Teachers

บทนำ

ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมเป็นทักษะที่ต้องผสมผสานทักษะต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เป็นความสามารถในการใช้ความรู้ จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ความร่วมมือ ทำให้เกิดนวัตกรรมที่อาจอยู่ในรูปแบบของความคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ โดยอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วนและอาจใหม่ในบริบทใดบริบทหนึ่ง หรือในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (Wongyai & Patthaphon, 2019) ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาการพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมอย่างต่อเนื่องตามธรรมชาติของช่วงวัยตามการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจ อีกทั้งเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนสู่โลกยุคพลิกผันและยุคเศรษฐกิจฐานความรู้และสร้างสรรค์ที่ต้องพัฒนา ผู้เรียนให้มีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และสามารถสร้างนวัตกรรมได้ (Sinlarat, 2014) การส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้กับนักศึกษาครูจะทำให้ให้นักศึกษาครูได้พัฒนาด้านความรู้สามารถบูรณาการระหว่างวิชาชีพครูกับวิชาเฉพาะ ด้านทักษะทางปัญญา สามารถคิดแก้ปัญหาในการจัดการเรียนรู้ที่สลับซับซ้อน เสนอทางออกและนำไปสู่การแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ และด้านทักษะการจัดการเรียนรู้ คือมีความเชี่ยวชาญในการจัดการเรียนรู้อย่างมีนวัตกรรม (Ministry of Education, 2019)

การจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียน ควรทำให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้การทำงานกลุ่ม ใช้เทคโนโลยีและคิดวิเคราะห์จากปัญหาที่ซับซ้อนเพื่อกระตุ้นให้เกิดทักษะการคิดและการนำเสนอ เรียนรู้ที่จะใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อสร้างสิ่งที่มีคุณค่า ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ถือว่าการสอนที่ดีที่สุดในศตวรรษที่ 21 (Kaewurai & Muenadej, 2014) และเหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่ชอบความท้าทาย ชอบอิสระ เชื่อมั่นในตนเอง ชอบแสวงหาความรู้และรู้จักใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ (Panich, 2012) และการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนตื่นตัว ฝึกปฏิบัติ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะการคิด การนำเสนอและการทำงานกลุ่ม (Ruechaipanit, 2015) และ Philip (2015) พบว่าความคิดสร้างสรรค์สำคัญต่อการเรียนรู้ ควรส่งเสริมและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน ไม่ควรกดดัน ควรให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองและมีการสะท้อนกลับจากผู้สอน (Bolden, *et al.*, 2019) อีกทั้งยังพบว่าผู้สอนควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความมั่นใจในการเสนอความคิดใหม่ กล้ารับฟังการวิพากษ์ กล้าซักถามและมีการให้ผลป้อนกลับผู้เรียน (Thanetwiraphot, *et al.*, 2019) สอดคล้องกับ Wongyai & Patthaphon (2015) ที่กล่าวว่าผู้สอนควรเปลี่ยนบทบาทมาเป็นโค้ช (Coach)

ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ได้จากการสังเคราะห์งานวิจัยของ Jalinus, *et al.* (2019) ที่ได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อส่งเสริมสมรรถนะการผลิตของนักเรียนอาชีวศึกษา การจัดการรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานในการสอนเคมีของ Tadifa (2015) และการนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานมาพัฒนาผู้เรียนในหลายด้าน ได้แก่ การสร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ (Thanetwiraphot, *et al.*, 2019) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์เชิงนวัตกรรมของนักเรียนมัธยมศึกษา (Ayrirat & Ayrirat, 2019) เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรม (Maneeewan, 2018) เพิ่มพูนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษา (Kulchala & Adipatnan, 2018) เป็นต้น และได้สังเคราะห์แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่สามารถพัฒนาด้านการคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนได้ (Ruechaipanit, 2015; Riengnarong & Silanoi, 2015; Preecha, 2015; Tuikhiew, *et al.*, 2017) และการโค้ช (Wongyai & Patthaphon, 2015) นำมาใช้ในบทบาทของผู้สอนจนได้รูปแบบที่จะสามารถนำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะและความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้แก่ผู้เรียนระดับอุดมศึกษาและมัธยมที่จะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศไปสู่ประเทศไทย 4.0 ซึ่งรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนานักศึกษาครูให้มีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมจนสามารถสร้างนวัตกรรมการสอนที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน นับว่าเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การเป็นครูมืออาชีพได้เป็นอย่างดี จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านพบว่ามีเพียงการศึกษากรอบแนวคิดและกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์และการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน ซึ่งเป็นการนำแนวคิดใดแนวคิดหนึ่งมาใช้ในการพัฒนารูปแบบเท่านั้น (Thanetwiraphot, *et al.*, 2019) แต่รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์และมีการส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ด้วยบทบาทผู้สอนในการเป็นโค้ชมาเป็นแนวคิดพื้นฐานของรูปแบบ จึงทำให้รูปแบบที่มีความแตกต่างจากเดิมและเป็นข้อค้นพบใหม่ ซึ่งมีรายละเอียดของรูปแบบ ดังนี้

รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับการสอนแบบสร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน (SITPRA Model) มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ **หลักการ** การพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูมุ่งเน้นให้นักศึกษาร่างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

โดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้จากการลงมือปฏิบัติ มีการศึกษาปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และทำโครงการร่วมกันโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการกลุ่มที่เน้นการร่วมมือและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนที่ให้นักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ **วัตถุประสงค์** 1) เพื่อพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู ได้แก่ ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและความสามารถในการทำโครงการ 2) เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน **กระบวนการจัดการเรียนรู้** มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) กระตุ้นความสนใจ (Stimulating) 2) วิเคราะห์ปัญหารายบุคคล (Identifying) 3) คิดวิธีแก้ปัญหา (Thinking) 4) วางแผนทำโครงการ (Planning) 5) รายงานผล (Reporting) และ 6) ประเมินผล (Assessing) **การวัดและประเมินผล** ได้แก่ นักศึกษาครูจะประเมินสมรรถนะการจัดการเรียนรู้จากทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและความสามารถในการทำโครงการ และนักเรียนจะประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและ **เงื่อนไขสำคัญ**ในการนำรูปแบบไปใช้ให้ประสบผลสำเร็จ ผู้สอนต้องมีความสามารถและประสบการณ์ด้านการสอนและการเป็นโค้ชเพื่อทำหน้าที่โค้ชทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ในการดำเนินกิจกรรม

จากรูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูให้มีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและความสามารถในการทำโครงการสร้างนวัตกรรมการสอนที่จะส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนได้ ซึ่งถือว่าการวางรากฐานของการใช้ความคิดสร้างสรรค์จนสามารถสร้างเป็นนวัตกรรมให้แก่ผู้เรียนตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาจนถึงอุดมศึกษา และสามารถใช้เป็นแนวทางแก่ผู้สอนวิทยาศาสตร์และนักศึกษาครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างเป็นระบบและสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ รวมถึงยังส่งผลต่อการพัฒนาและขับเคลื่อนประเทศไปสู่ “ประเทศไทย 4.0” ได้ในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูโดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับการสอนแบบสร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน
2. เพื่อประเมินประสิทธิผลของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูโดยใช้โครงการเป็นฐานร่วมกับการสอนแบบสร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน
 - 2.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังการใช้รูปแบบกับเกณฑ์ที่กำหนด
 - 2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำโครงการของนักศึกษาครูหลังการใช้รูปแบบกับเกณฑ์ที่กำหนด
 - 2.3 เพื่อศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนหลังการใช้นวัตกรรมการสอนของนักศึกษาครู
 - 2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนของนักศึกษาครู

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย นักศึกษาครูสาขาวิชาเคมีชั้นปีที่ 4 จำนวน 14 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี และนักเรียนมัธยมศึกษาที่เรียนกับนักศึกษาครูจำนวน 5 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. รูปแบบการวิจัย เป็นการดำเนินการวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา มี 4 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การวิจัย เป็นการศึกษาค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบ ระยะที่ 2 การพัฒนา เป็นการพัฒนาและหาคุณภาพของรูปแบบ ระยะที่ 3 การวิจัย เป็นการทดลองใช้รูปแบบและระยะที่ 4 การพัฒนา เป็นการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ ในบทความวิจัยนี้ผู้วิจัยจะนำเสนอ 2 ระยะที่เป็นการทดลองใช้และประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมผสานวิธี (Mixed Methods Research) และแบบแผนการวิจัยเป็นแบบก่อนทดลอง (Pre Experimental Design) ได้แก่ แบบ The One-Shot Case Study (Nilapun, 2015)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 2 คน ด้านรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 2 คนและด้านการวัดและประเมินผล 1 คน โดยใช้แบบประเมินเป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับของ Likert การพิจารณาความสอดคล้องต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไปและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่า 1.00 แสดงว่าเครื่องมือมีความสอดคล้องสามารถนำไปใช้ได้ (Nilapun, 2015) ได้แก่ แบบประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครู ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดที่ศึกษาในแต่ละประเด็นอยู่ในระดับมากที่สุดถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.40-5.00 แบบประเมินความสามารถในการทำโครงงานของนักศึกษาครู ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดที่ศึกษาในแต่ละประเด็นอยู่ในระดับมากที่สุดทุกประเด็นที่ค่าเฉลี่ย 5.00 แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดที่ศึกษาในแต่ละประเด็นอยู่ในระดับมากที่สุดทุกประเด็น มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.80-5.00 ประเด็นการสังเกตการสอน ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเกี่ยวกับรายละเอียดที่ศึกษาในแต่ละประเด็นอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.60- 5.00 ซึ่งแสดงว่าเครื่องมือที่ใช้มีคุณภาพนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลได้

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย การทดลองใช้รูปแบบ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ขั้นก่อนใช้รูปแบบ เตรียมห้องเรียน การเตรียมสื่อ สร้างกลุ่มข้อความ (messenger) เพื่อเป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารและการเตรียมนักศึกษา โดยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ การปฏิบัติกิจกรรม และสิ่งที่จะได้รับหลังจากได้ปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้

2) ขั้นทดลองใช้รูปแบบ ทดลองใช้กับนักศึกษาครูสาขาวิชาเคมี ชั้นปีที่ 4 จำนวน 14 คนที่ลงทะเบียนในรายวิชา 4004803 การจัดการเรียนรู้ด้านเคมีในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหาหรือนักบุคคล ขั้นที่ 3 คิดวิธีแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 วางแผนทำโครงงาน ขั้นที่ 5 รายงานผล ขั้นที่ 6 ประเมินผล โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 5 แผน จำนวน 20 ชั่วโมง (ดังตารางที่ 1)

3) ขั้นหลังทดลองใช้รูปแบบ นักศึกษาครูนำนวัตกรรมการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนและผู้วิจัยสังเกตการสอนเพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู และนักศึกษาครูสรุปผลการและเขียนรายงานผลโครงงาน หลังจากนั้นผู้วิจัยประเมินความสามารถในการทำโครงงานของนักศึกษาครู

5. การวิเคราะห์ข้อมูล การหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์ (2.50) และการวิเคราะห์เนื้อหาที่เป็นประสิทธิผลของรูปแบบ ได้แก่ ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและความสามารถในการทำโครงงานของนักศึกษาครูมีเกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับดี (2.50 - 3.00) ระดับพอใช้ (1.50 - 2.49) ระดับควรปรับปรุง (1.00-1.49) และความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม มีเกณฑ์การให้ระดับ

คุณภาพ 3 ระดับและนำผลรวมคะแนนประเมินแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับดี (18 - 24 คะแนน) ระดับพอใช้ (13 - 17 คะแนน) และระดับควรปรับปรุง (8-12 คะแนน) และประเมินความพึงพอใจของนักเรียนจากการสังเกตพฤติกรรม

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 การทดลองใช้รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูโดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับการสอนแบบสร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ 6 ขั้นตอน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน

ขั้นตอน	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดและประเมินผล
ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (2 ชั่วโมง)	- ชี้ให้เห็นความสำคัญของการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม - นำเสนอตัวอย่างนวัตกรรมการสอน - แนะนำแหล่งสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม	- ศึกษาเรียนรู้จากตัวอย่างและหาแนวทางจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ - ร่วมกันอภิปรายความสำคัญและแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	- ตัวอย่างงานวิจัย/การจัดการเรียนรู้/สื่อการสอน - แหล่งสืบค้นข้อมูล	- สังเกตพฤติกรรมเพื่อประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม ด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์
ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ปัญหารายบุคคล (2 ชั่วโมง)	- ให้นักศึกษาแต่ละคนวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัญหาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่พบในโรงเรียนและเสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล	- วิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัญหา - นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาและร่วมกันอภิปรายในชั้นเรียน	- แบบฝึกที่ 1 การกำหนดปัญหา/แนวทางการแก้ปัญหา - แหล่งสืบค้นข้อมูล	- สังเกตพฤติกรรมเพื่อประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม ด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์
ขั้นที่ 3 คิดวิธีแก้ปัญหา (4 ชั่วโมง)	- ให้ความรู้เกี่ยวกับนวัตกรรมการสอนและยกตัวอย่างและใช้คำถามการตรวจสอบรายการโดยใช้แนวของ Osborn (1988)	- คิดหาวิธีการแก้ปัญหาจากการศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัย - ให้ข้อเสนอแนะและจัดกลุ่มตามความสนใจ	- แบบฝึกที่ 2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	- สังเกตพฤติกรรมเพื่อประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม ด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์

ตารางที่ 1 กระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน (ต่อ)

ขั้นตอน	บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	สื่อการสอน	การวัดและประเมินผล
ขั้นที่ 4 วางแผน ทำโครงการ (8 ชั่วโมง)	- ให้นักศึกษาทำ กิจกรรม “ทบทวน ก่อนปฏิบัติ” และแต่ ละกลุ่มร่วมกัน วางแผนทำโครงการ ใช้คำถามตามแนว ของ Osborn (1988) และให้นักศึกษาทำ กิจกรรม “ทบทวน หลังปฏิบัติ”	- ทำกิจกรรม “ทบทวน ก่อนการปฏิบัติ” - ร่วมกันทำโครงการ สร้างนวัตกรรม การสอน - เขียนรายงานการ พัฒนานวัตกรรมและ ปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะ - ทำกิจกรรม “ทบทวน หลังการปฏิบัติ”	- ใบกิจกรรม ทบทวนก่อนและ หลังการปฏิบัติ - แบบฝึกที่ 3 การ ออกแบบ นวัตกรรมการ สอน	- นักศึกษาในกลุ่ม ประเมินทักษะ ด้านการทำงาน ร่วมกับบุคคลอื่น อย่างสร้างสรรค์ ของเพื่อนร่วม กลุ่ม
ขั้นที่ 5 รายงาน ผล (3 ชั่วโมง)	- ให้นักศึกษาเขียน รายงานและนำเสนอ ผลงาน - ให้ข้อเสนอแนะไป ปรับปรุงแก้ไขก่อน นำไปทดลองใช้จริง	- ร่วมกันเขียนรายงาน ผลการพัฒนา นวัตกรรมการสอน - นำเสนอผลงาน นวัตกรรม สาธิตและ จัดแสดงผลงาน ตอบ คำถามและนำ ข้อเสนอแนะไป ปรับปรุงแก้ไขก่อน นำไปทดลองใช้จริง	- แบบเขียน รายงานผลการ พัฒนานวัตกรรม การสอน - วัสดุ อุปกรณ์ใน การเตรียมการ นำเสนอ	ประเมินทักษะ การสร้างสรรค์ นวัตกรรม ด้านการสร้าง นวัตกรรมให้เกิด ผลสำเร็จ จาก รายงานผลการ พัฒนานวัตกรรม และการนำเสนอ ผลงาน
ขั้นที่ 6 ประเมินผล (1 ชั่วโมง)	ประเมินทักษะการ สร้างสรรค์นวัตกรรม ทั้งระหว่างการจัดการ เรียนรู้และประเมินจาก ผลงาน			

ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของรูปแบบการพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูโดยใช้โครงการ
เป็นฐานร่วมกับการสอนแบบสร้างสรรค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน

2.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังการใช้รูปแบบกับเกณฑ์ แสดง
ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูหลังใช้รูปแบบ

รายการประเมิน	ผลประเมิน		ระดับ ความสามารถ
	$\bar{x}$	S.D.	
1. ด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์	2.20	0.40	พอใช้
2. ด้านการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์	2.87	0.22	ดี
3. ด้านการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ	2.47	0.10	พอใช้
ผลประเมินเฉลี่ย	2.51	0.14	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่าผลประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักศึกษาครูโดยรวมหลังใช้รูปแบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 2.51$, $S.D.=0.14$) และสูงกว่าเกณฑ์ ($\bar{x} = 2.50$) และนวัตกรรมการสอนที่นักศึกษาพัฒนาขึ้นมีจำนวน 5 นวัตกรรม ได้แก่ การใช้วิธีการสอน TGT ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม การใช้วิธีการสอน MIAP ร่วมกับเทคนิคการเสริมแรง การสอนด้วยเกม การสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานและการสอนแบบซิปปาร่วมกับเทคนิคจิกซอว์

2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการทำโครงงานของนักศึกษาครูหลังการใช้รูปแบบกับเกณฑ์ ซึ่งประเมินจากความสามารถที่นักศึกษาครูแสดงออกในการทำโครงงาน เมื่อนักศึกษาครูนำนวัตกรรมการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลประเมินความสามารถในการทำโครงงานของนักศึกษาครู

รายการประเมิน	ผลประเมิน		ระดับ ความสามารถ
	$\bar{x}$	S.D.	
1) ขึ้นคิดปัญหาสร้างหัวข้อ	2.50	0.45	ดี
2) ขึ้นสร้างสรรค์ออกแบบโครงงาน	2.70	0.27	ดี
3) ขึ้นปฏิบัติสร้างผลงาน	2.80	0.45	ดี
4) ขึ้นเขียนรายงานและสรุปผล	2.60	0.50	ดี
5) ขึ้นนำเสนอผลงาน	2.60	0.50	ดี
ผลประเมินเฉลี่ย	2.62	0.43	ดี

จากตารางที่ 3 พบว่านักศึกษาครูมีความสามารถในการทำโครงงานโดยรวมหลังใช้รูปแบบ อยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 2.62$, $S.D. = 0.43$) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ($\bar{x} = 2.50$)

2.3 ผลการศึกษาความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน หลังจากทีนักศึกษาครูได้นำนวัตกรรมการสอนไปทดลองใช้กับนักเรียน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนหลังสอนโดยใช้นวัตกรรมการสอนของ
นักศึกษาคู

รายการประเมิน	ผลประเมิน		ระดับ ความสามารถ
	$\bar{x}$	S.D.	
1. ด้านการกำหนดปัญหา/ประเด็นที่สนใจ และความสัมพันธ์กับนวัตกรรม	2.68	0.48	ดี
2. ด้านกระบวนการพัฒนานวัตกรรม			
2.1 วัตถุประสงค์ของนวัตกรรม	2.55	0.51	ดี
2.2 การใช้หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ในการสร้างนวัตกรรม	2.32	0.57	พอใช้
2.3 การออกแบบนวัตกรรม	2.59	0.50	ดี
2.4 การมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม	2.00	0.00	พอใช้
2.5 การประเมินและสรุปผล	2.50	0.51	ดี
2.6 การนำเสนอผลงาน	2.59	0.50	ดี
3. ด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	2.14	0.71	พอใช้
รวม	19.36	0.47	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยรวมมีระดับดี ($\bar{X} = 19.36$, S.D. = 0.47) และผลงานนวัตกรรมที่นักเรียนสร้างสรรค์ขึ้นในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) นวัตกรรมเกมตารางธาตุ 2) วิวัฒนาการและตารางธาตุในรูปแบบแผนผังความคิด อินโฟกราฟิก เกมส์ 3) นวัตกรรมอินโฟกราฟิกเรื่องสารอินทรีย์ในชีวิตประจำวัน 4) แบบจำลองอะตอมของโบร์ และ 5) รูปร่างโมเลกุลโคเวเลนต์จากวัสดุอย่างง่าย

2.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาคู จากการสังเกตการสอนและพฤติกรรมของนักเรียนจากการทดลองใช้นวัตกรรมการสอนกับนักเรียนในโรงเรียนต่าง ๆ ซึ่งมีประเด็นการพิจารณา 5 ด้าน ดังนี้

2.4.1 ด้านเนื้อหา พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีเนื้อหาที่สอนมีความทันสมัยนำไปใช้ได้จริงและทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้จริง

2.4.2 ด้านกระบวนการสอน พบว่าทุกกลุ่มสามารถดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี โดยมีการแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้อย่างชัดเจน จัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์ มีการกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาที่ทันสมัยกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ใช้คำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรมและร่วมกันอภิปราย รวมถึงกิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ

2.4.3 ด้านสื่อการสอน พบว่าทุกกลุ่มสามารถใช้สื่อการสอนกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและมีสื่อที่หลากหลาย และส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

2.4.4 ด้านการประเมินผล พบว่าทุกกลุ่มมีการแจ้งเกณฑ์การประเมินผลงานหรือชิ้นงานล่วงหน้า และมีการประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและประเมินผลอย่างยุติธรรมตามแบบประเมินที่ได้ชี้แจงและปรับเกณฑ์อย่างเหมาะสมกับนวัตกรรมที่นักเรียนสร้างขึ้น

2.4.5 ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ พบว่าทุกกลุ่มคอยติดตามให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด และมีความเป็นกันเองสามารถสร้างความคุ้นเคยกับนักเรียนได้ดีทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนส่งเสริมการเรียนรู้ รวมถึงนักศึกษาครูมีบุคลิกภาพ การแต่งกาย การพูดจาเหมาะสม ทำให้นักเรียนมีความผ่อนคลายและมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนกับนักศึกษาครู พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเนื้อหา กระบวนการสอน สื่อการสอน การประเมินผลและบรรยากาศในการเรียนรู้ เนื่องจากนักเรียนให้ความร่วมมือและมีความสุขในการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อนำรูปแบบไปทดลองใช้กับนักศึกษาครูกลุ่มเป้าหมาย พบว่านักศึกษาครูมีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังใช้รูปแบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 2.51$, S.D. = 0.14) สูงกว่าเกณฑ์ ($\bar{x} = 2.50$) และมีความสามารถในการทำโครงการหลังใช้รูปแบบอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 2.62$, S.D. = 0.43) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ($\bar{x} = 2.50$) ซึ่งจากผลที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาครูเมื่อพิจารณาจากทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมและความสามารถในการทำโครงการของนักศึกษาครูพบว่านักศึกษาครูมีความสามารถอยู่ในระดับดี ทำให้สามารถสรุปได้ว่ารูปแบบที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถพัฒนาสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูได้และนอกจากนี้ยังพบว่าเมื่อนักศึกษาครูนำนวัตกรรมการสอนที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 19.36$, S.D. = 0.47) ดังนั้นผลที่เกิดขึ้นกับนักศึกษาครูและนักเรียนอยู่ในระดับดีบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากผลการศึกษาของผู้วิจัยที่ได้พัฒนารูปแบบมี 5 องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลและเงื่อนไขที่จะทำให้อารมณ์และพฤติกรรมประสบความสำเร็จ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงและส่งเสริมซึ่งกันและกัน โดยใช้แนวคิดพื้นฐานมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับการสอนแบบสร้างสรรค์ซึ่งทั้งสองแนวคิดมีพื้นฐานมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเหมือนกันทำให้เมื่อนำทั้งสองแนวคิดมาใช้ร่วมกันจึงส่งผลเสริมกันทำให้ได้รูปแบบที่มีคุณภาพและเกิดประสิทธิผลที่ดีเมื่อนำไปทดลองใช้

นอกจากนี้เมื่อพิจารณากระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นตอน เริ่มจากขั้นกระตุ้นความสนใจเพื่อชี้ให้เห็นความสำคัญของการสร้างสรรค์นวัตกรรมต่อมาเป็นขั้นวิเคราะห์ปัญหาซึ่งเป็นปัญหาที่ได้จากสถานการณ์จริงในการออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพวิเคราะห์ จึงทำให้นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างชัดเจนซึ่งจะนำไปสู่ขั้นคิดวิธีแก้ปัญหา ที่เปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนได้จริงและยังมีการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ด้วยเทคนิคตรวจสอบรายการของ Osborn (1988) อีกทำให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาปรับให้เป็นสิ่งใหม่ได้และขั้นวางแผนทำโครงการที่เป็นกระบวนการกลุ่ม ทำให้นักศึกษาที่มีความสนใจคล้ายกันได้นำข้อมูลมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในกลุ่มเพื่อร่วมกันคิดสิ่งใหม่ ๆ และใช้เทคนิคของ Osborn (1988) อีกครั้ง เมื่อวิเคราะห์โครงงานนวัตกรรมการสอนที่นักศึกษาพัฒนาขึ้นกับแนวคิดของ Osborn พบว่ามี 2 กลุ่มที่ใช้การดัดแปลงเพื่อให้เกิดนวัตกรรมการสอนขึ้น ได้แก่ การใช้วิธีการสอน TGT ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามและการใช้วิธีการสอน MIAP ร่วมกับเทคนิคการเสริมแรง มี 1 กลุ่มเป็นการแทนที่ด้วยสิ่งใหม่ด้วยการสังเคราะห์ขั้นตอนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐานขึ้นมาใหม่จากแนวคิดและงานวิจัย และการเปลี่ยนวิธีใช้ 2 กลุ่ม การสอนด้วยเกมซึ่งเป็นการสร้างเกมจากเว็บไซต์มาใช้กับเนื้อหาใหม่และการใช้วิธีการสอนแบบซิปปาร่วมกับเทคนิคจิกซอร์มาใช้ใน

วิชาเคมี จากเดิมมีการใช้กับเนื้อหาเศรษฐศาสตร์กับภูมิศาสตร์ ส่วนขั้นการรายงานผล จะเป็นการนำเสนอขั้นตอนการทดลองและการสอนและสามารถวิเคราะห์ความเป็นนวัตกรรมได้ โดยเพื่อนและอาจารย์รับฟังและให้ข้อเสนอแนะก่อนนำไปทดลองใช้ ส่วนขั้นประเมินผลจะเกิดขึ้นทั้งระหว่างการจัดการเรียนรู้และประเมินผลงานที่นักศึกษาสร้างขึ้น มีทั้งการประเมินรายบุคคลและผลงานของกลุ่ม และด้านการทำงานร่วมกันนักศึกษายังได้มีโอกาสประเมินเพื่อนร่วมกลุ่มอีกด้วย จากการที่นักศึกษาได้เข้าไปมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอน และปัญหามาจากสถานการณ์จริงที่นักศึกษาได้ประสบมาทำให้นักศึกษามีแรงจูงใจในการร่วมกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหาเพื่อจะนำไปใช้ในชั้นเรียนได้ในอนาคต จึงทำให้นักศึกษามีคุณภาพและสามารถส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมขึ้นได้ซึ่งจากผลประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนหลังทดลองใช้นวัตกรรมการสอนของนักศึกษาครูร่วมกันพัฒนาขึ้นนั้นอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 19.36$, S.D. = 0.47)

นอกจากนี้ยังพบว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบนี้สอดคล้องกับกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ของ Rossmann (1996) 7 ขั้นตอน 1) การสังเกตสิ่งที่ต้องการค้นหา 2) การวิเคราะห์สิ่งที่ต้องการ 3) สำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 4) กำหนดวิธีการแก้ปัญหา 5) วิเคราะห์วิพากษ์วิธีการแก้ปัญหา 6) เกิดความคิดใหม่และ 7) การทดลองเพื่อทดสอบวิธีการแก้ปัญหาให้มีความสมบูรณ์ และยังมีแนวคิดสอดคล้องกับ Osborn (1996) ดังนี้ 1) ขั้นชี้ประเด็นปัญหา 2) ขั้นรวบรวมข้อมูล 3) ขั้นจำแนกแยกแยะ 4) ขั้นการเสนอรูปแบบการคิดที่ใช้วิธีการระดมพลังสมอง 5) ขั้นครุ่นคิดไปสู่การรู้แจ้ง 6) ขั้นการสังเคราะห์สิ่งต่างๆเข้าด้วยกัน และ 7) ขั้นการตัดสินใจ ซึ่งในขั้นตอนที่ 4 สอดคล้องกับขั้นที่ 4 ของรูปแบบซึ่งเป็นการวางแผนทำโครงการซึ่งนักศึกษาครูจะนำข้อมูลที่ศึกษาไว้มาร่วมกันคิดเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนขึ้น จึงส่งผลให้นักศึกษาครูมีทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับดีและสามารถสร้างนวัตกรรมการสอนที่มีคุณภาพ จากนั้นนวัตกรรมการสอนที่นักศึกษาพัฒนาขึ้น ส่วนใหญ่เป็นประเภทวิธีสอน ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน MIAP CIPPA และ TGT ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างสรรค์นวัตกรรมขึ้นในชั้นเรียน สอดคล้องกับแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Khongcharoen, 2021, 170) และพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ การค้นพบข้อเท็จจริง ส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อหาคำตอบอย่างเป็นระบบ (Phichaiakham, 2016) และ MIAP ทำให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ได้เรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่จะนำไปใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ (Poopamonkaipob, 2019) การจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกทักษะและกระบวนการคิด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ได้จากประสบการณ์จริง และเกิดการใฝ่เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง เมื่อนำมาใช้พัฒนากิจกรรมจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทำให้มีประสิทธิภาพและทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับมากที่สุด (Komkatok, *et al.*, 2018) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT (Team Games Tournament) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติค้นหาคำตอบ เมื่อนำไปจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีพฤติกรรมการทำงานกลุ่มหลังเรียนอยู่ในระดับดี (Puttapong, *et al.*, 2021) และการสอนด้วยเกมผู้สอนสามารถเป็นผู้สร้างเกมขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ สื่อการสอนประเภทเกมช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น พัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการคิด มุ่งหวังให้เกมช่วยกระตุ้นจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้เล่น ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลายและพึงพอใจในการเล่น (Yamkuan & Niwattanakul, 2017) จากที่กล่าวมาจะเห็นว่านวัตกรรมการสอนที่นักศึกษาครูพัฒนาขึ้นไม่ว่าจะเป็นวิธีการสอนและ

สื่อการสอนที่นักศึกษาครูเลือกนำมาใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนใหม่ ๆ ที่สามารถนำไปทดลองใช้การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมได้นั้น เนื่องเป็นนวัตกรรมการสอนที่มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนในปัจจุบันและสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้จริงและส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครู จากการสังเกตการสอนทั้งด้านเนื้อหา กระบวนการสอน สื่อการสอน การประเมินผลและบรรยากาศในการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนกับนักศึกษาครูมากซึ่งสังเกตจากพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ อาจเนื่องมาจากนักศึกษาครูได้มีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพทั้งด้านเนื้อหาที่ครอบคลุมตัวชี้วัดของหลักสูตรและเพิ่มเติมเนื้อหาที่ทันสมัย กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนทั้งด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีการสอนที่นำมาปรับใช้ มีสื่อการสอนที่กระตุ้นความสนใจและหลากหลาย มีการวัดและประเมินผลที่ชัดเจน สอดคล้องกับจุดประสงค์ ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูก่อนนำไปทดลองใช้กับนักเรียนนั้น ได้ผ่านการวิพากษ์และได้รับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขจากคณะผู้สอนและผู้วิจัยรวมถึงเพื่อนร่วมชั้นเรียน จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบมานั้นมีคุณภาพสามารถนำไปทดลองใช้และเกิดผลเป็นไปตามวัตถุประสงค์

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้สอนควรทำความเข้าใจ แนวคิดในการพัฒนารูปแบบและรายละเอียดองค์ประกอบของรูปแบบเป็น อย่างดีก่อนนำไปปรับใช้จริงเพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาครูมีสมรรถนะการจัดการเรียนรู้สูงขึ้นและมีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมการสอนที่มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น
2. นักศึกษาครูควรได้รับการส่งเสริมให้เห็นความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมการสอนที่ส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนเพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาผู้เรียนตั้งแต่ระดับประถม มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาการศึกษาและพัฒนาประเทศต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยขยายผลรูปแบบ กับนักศึกษาครูสาขาวิชาอื่นเพื่อต่อยอดองค์ความรู้ให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง
2. ควรมีการติดตามสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ของนักศึกษาครูเมื่อออกไปฝึกประสบการณ์วิชาชีพอย่างต่อเนื่องเพื่อนำผลการศึกษามาพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมกับบริบทที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

References

- Ayirrat, T. & Ayirrat, W. (2019). A model of learning activities to promote ideas creative innovation for secondary school students according to the National Education Plan framework 2017-2036 for educational management 4.0, *Journal of Computer Science and Information Technology Project*, 5(1), 52-64. [in Thai]

- Bolden, B., DeLuca, C., Kukkonen, T., Roy, S., & Wearing, J. (2019). Assessment of Creativity in K-12 Education: A Scoping Review. *An International Journal of Major Studies in Education*. [online], Accessed 20 June 2019. Available from: <https://doi.org/10.1002/rev3.3188>
- Jalinus, N., Nabawi, R. A., & Mardin, A. . (2017). The Seven Steps of Project Based Learning Model to Enhance Productive Competences of Vocational students. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 102, 251-256.
- Kaewurai, R. & Muenadej, S. (2014). 8 steps of project study with Social media to promote skills in the 21st century. *Journal of Educational Technology and Media*. Convergence Mahidol University, 1(1), 1-17. [in Thai]
- Kornkatok, N., Thammasaranyakun, N., Prasarn, O., & Anuparpsanyakorn, P. (2018). The Development of Science Learning Activities on Plant Life by Using CIPPA Teaching Model for Second Grade Students. *Journal of Ratchathani Innovative Social Sciences*, 2(2), 29-40. [in Thai]
- Kulchala, T., & Adipatnan, N. (2018). Using project-based learning to enhance reading skills. English writing and critical thinking skills of Grade 5 students, *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*, 11(3), 1544-1556. [in Thai]
- Maneewan, S. (2018). Developing a project-based learning model with synergy through Cloud technology to promote creativity and innovation. *The Vocational Journal and technical studies*, 8(15), 63-76. [in Thai]
- Ministry of Education. (2019). *Announcement of the Ministry of Education on the National Qualifications Standards for Higher Education*, B.E. 2562 (dated February 26, 2019). [in Thai]
- Nilapun, M. (2015). *Research methods in education*. Nakhonpathom: Research and Development Center Educational, Faculty of Education Silpakorn University. [in Thai]
- Osborn, M. (1996). *Social class, educational opportunity and equal entitlement: dilemmas of schooling in England and France*, paper presented at the America Education Research Association Annual Conference, New York.
- Osborn, A. (1988). *Applied Imagination*. 3rd ed. New York: Scribners.
- Panich, W. (2012). *The way to create learning for pupils in the 21st century*. Bangkok: Sodsri Foundation. [in Thai]
- Phichaikham, J. (2016). Learning and Innovations Skills can be developed by Project based learning. *Academic journals at Uttaradit Rajabhat University*, 11(1), 1-12. [in Thai]
- Philip, R. . (2015). *Caught in the Headlights: Designing for Creative Learning and Teaching in Higher Education*. (Doctor of Philosophy Creative Industries), Queensland University of Technology.

- Poopamonkaipob, K. (2019). MIAP Instruction for Learning Management on Vocational Education. *Journal for Research and Innovation Institute of Vocation Education Bangkok*, 2(2), 14-21. [in Thai]
- Preecha, S. (2015). *Teaching and learning management by using creativity base*. The Proactive Learning Academic Conference "Learning Innovation". [in Thai]
- Puttapong, S., Chaiprasert, P., & Singlop, S. (2021). The Study of Science Learning Achievement, Attitudes Towards Science, and Group Working Behaviors of Ninth Grade Students Using TGT Technique. *Journal of Education Studies Chulalongkorn University*, 49(3), 1-13. [in Thai]
- Riangnarong, M., & Silanoi, L. (2015). Developing 21st Century Learning Skills and Learning Achievement by Using Creative Teaching Model (CBL) of Mathayom Suksa 1 Students in S21103 Social Studies 2. *Journal of Education Khonkaen*, 38(4), 141-148. [in Thai]
- Ruechaipanit, W. (2015). Creativity-based Learning (CBL). *Journal of Learning Innovations Walailak University*, 1(12), 23-37. [in Thai]
- Rossmann, M.G. (1996). Viral cell recognition and entry. *Curr.Sci*, 71, 193.
- Sinlarat, P. (2014). *Full growth potential to the 21st century of Thai education*. Bangkok: The Publisher of Chulalongkorn University. [in Thai]
- Tadifa, F.G. (2015, 22 November 2015). *Project-Based Learning in College Chemistry*. Paper presented at the Proceedings of ISER 12 th International Conference, Pattaya, Thailand.
- Thanetwiraphot, A., Chaichatphonsuk, P., Chowpricha, C., & Suwannakit, S. (2019). Creating innovation in science teaching through project-based learning with efficiency High standard. *Journal of Science, Technology and Environment Research Unit for Learning*, 10(1). [in Thai]
- Tuikhiew, V., Chanunan, S., & Sirikulajorn, A. (2017). *Operational research to develop creative problem-solving competency of Mathayomsuksa 4 students through management*. Learn creatively as a base on chemical reactions. Paper presented at the National Academic Conference "Naresuan Research" No. 13 Research and Innovation Driving Economy and Society, Naresuan University. [in Thai]
- Wongyai, W. & Patthaphon, M. (2019). *Source of leadership center Curriculum innovation and Learning*. Accessed 8 February 2019, from www.curriculumandlearning.com. [in Thai]
- Wongyai, W. & Patthaphon, M. (2015). *Coaching Paradigm to Enhance Creative Skills and Innovation*. 1st edition. Bangkok: Sanit Wong Printing Co., Ltd. [in Thai]
- Yamkuan, L. & Niwattanakul, S. (2017). The Using of Game-Based Learning for Promote Mathematics Process Skills of 6th Grade Students. *Journal of Information Science and Technology*, 7(1): 33-41. [in Thai]