

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงาน
เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์
ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
DEVELOPMENT A LEARNING MANAGEMENT MODEL BY CONSTRUCTIVISM
THEORY OF KNOWLEDGE CREATION WITH PROJECTS BASE LEARNING
TO ENHANCE ACADEMIC ACHIEVEMENT AND CREATIVITY
IN MATHEMATICS OF GRADE 11 STUDENT

พรสวรรค์ สงวนนาม*

Pornsawan Sa Nguannam

โรงเรียนบ้านหมากแข้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1
Banmakhaeng School, Udon Thani Primary Educational Service Area Office 1

Received: 24 June 2024

Revised: 29 June 2024

Accepted: 29 June 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานเปรียบเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน กลุ่มที่ร่วมพัฒนานรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้แก่ ครูคณิตศาสตร์ที่มีวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษขึ้นไปจำนวน 5 คน นักเรียนที่มีพื้นฐานการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน 15 คน เครื่องมือที่ใช้

* Corresponding author: พรสวรรค์ สงวนนาม

E-mail: pornsawan.vs@gmail.com

ในวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ได้ศึกษาหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ปัญหาชวนคิด ปัญหาที่ท้าทาย มาให้นักเรียนได้พิจารณาไตร่ตรองหาแนวทางที่หลากหลายในการหาคำตอบผ่านกระบวนการกลุ่มและนำความรู้ต่อยอดสู่การผลิตนวัตกรรม ประยุกต์ความรู้ไปใช้ได้จริง สามารถนำเสนอความรู้เผยแพร่สู่ชุมชนได้ ประกอบด้วย 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นไฟการเรียนรู้ ขั้นฝึกฝนสู่การสรุปขั้นประยุกต์สร้างสรรค์ และขั้นประเมินงานประสานสังคม ซึ่งมีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 84.17/82.68 ซึ่งถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ทฤษฎีการสร้างความรู้, โครงงานเป็นฐาน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความคิดสร้างสรรค์, ความพึงพอใจ

Abstract

The purpose of this research were to develop a learning management model by constructivism theory of knowledge creation with projects base learning to enhance academic achievement and creativity in mathematics of grade 11 students, and to study the results of using a learning management model by comparing mathematics achievement, mathematical creativity of students before and after using a learning management model, and to study their satisfaction with the learning management model according to the theory of integrated knowledge creation with a project as a base. The participant who developing the learning management model included 5 mathematics teachers with academic standings and 15 students with different backgrounds in learning mathematics. The instrument included a learning management plan with a learning management model by integrated the theory of knowledge creation with projects base learning, mathematics achievement test, mathematical creativity test, and satisfaction questionnaire. Data analyzed by percentage, mean, standard deviation, and t-test dependent The results found that:

1. Learning management model by constructivism theory of knowledge creation with projects base learning. It is a motivating learning process, stimulate students to learn and gained knowledge. Create their own knowledge by practicing activities with problem situations related to daily life, thought provoking problems, and challenging problems. It allows students to consider and reflect on various ways to find answers through group processes and to bring knowledge forward to produce innovations, and apply knowledge into practice knowledge can be presented and disseminated to the community, consisting of 5 steps: the interest-stimulating step, wanting to learn practice steps, towards conclusion creative application step, and the evaluation stage of social coordination work which has an efficiency (E1/E2) equal to 84.17/82.68, which is considered higher than the 80/80 criteria.

2. Results of using the learning management model by constructivism Theory of knowledge creation with projects base learning. of grade 11 students as follows:

2.1 The student in grade 11 had achievement in mathematics after learning higher than before using the learning management model by integrated the theory of knowledge creation with projects base learning statistically significant at the .05 level.

2.2 The student in grade 11 had mathematical creativity after learning management model by integrated the theory of knowledge creation with projects base learning statistically significant at the .05 level.

2.3 The student in grade 11 had a highest level of satisfaction with the learning management model by constructivism Theory, overall, it is at the highest level.

Keywords: Constructivism Theory, Projects base Learning, Achievement in Mathematics, Creativity in Mathematics, Satisfied.

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็น ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งจะพบว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นสมรรถนะสำคัญของความสามารถในการคิด และยังสอดคล้องกับทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2555)

การพัฒนาผู้เรียนให้มีมาตรฐานการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ ควรใช้วิธีที่หลากหลาย ซึ่งแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ด้วยตัวผู้เรียนเอง โดยอาศัยความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ผ่านการปฏิบัติกิจกรรม

ร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้สอนมีหน้าที่เสนอปัญหาให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และคอยกระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง (กรรณิการ์ หาญพิทักษ์, 2559) เชื่อว่านักเรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองจากการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อมอย่างกระตือรือร้น โดยผู้สอนจะคอยกระตุ้นจัดสถานการณ์ และสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (เวชฤทธิ์ อังกะนภทรขจร, 2555) ประกอบกับการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อค้นคว้าหาคำตอบ หรือแก้ข้อสงสัยของตนด้วยตนเอง ซึ่งต้องใช้กระบวนการต่าง ๆ ที่หลากหลายร่วมกับผู้อื่น อันเป็นการเรียนรู้ที่ต้องผ่านกระบวนการคิดการแก้ปัญหา กระบวนการกลุ่ม การทำงานร่วมกัน ใช้ปฏิภาณไหวพริบ ความคิดที่รอบคอบ ความอดทน และความรับผิดชอบร่วมกัน (ประภากร พรหมโสภา, 2556)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้และการจัดการเรียนรู้ด้วยโครงงานเป็นฐานมาพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหวังว่าวิธีการดังกล่าวจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจในการเรียนคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยครั้งนี้จะเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน อีกทั้งผลการวิจัยจะเป็นแนวทางให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สนใจ สามารถนำไปเป็นแนวทางไปปรับใช้ตามความเหมาะสมให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้แก่

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

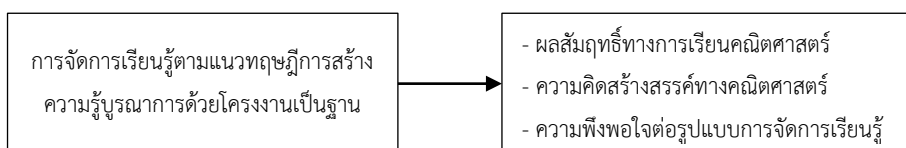
2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน

กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพ และปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. ผู้ให้ข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

กลุ่มที่ 1 ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีวิทยฐานะตั้งแต่ครูชำนาญพิเศษขึ้นไป จำนวน 5 คน

กลุ่มที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง จำนวน 15 คน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ผ่านมา ในระดับพอใช้ 5 คน ระดับปานกลาง 5 คนและระดับดี 5 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่

1) แบบสัมภาษณ์สภาพและปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับครู มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

2) แบบสัมภาษณ์สภาพและปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับนักเรียน มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทำหนังสือถึงผู้ให้ข้อมูลกลุ่มที่ 1 เพื่อขอความอนุเคราะห์นัดหมายการให้สัมภาษณ์สภาพและปัญหาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2) ดำเนินการสัมภาษณ์ตามเวลาที่กำหนด

3) นัดหมายนักเรียนที่เป็นผู้ให้ข้อมูลเพื่อทำการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ข้อมูลจากแบบสัมภาษณ์ครูและนักเรียนใช้การวิเคราะห์เนื้อหาและสรุปตามประเด็น

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน

การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ดำเนินการดังนี้

1) นำผลการวิเคราะห์สภาพและปัญหา จากขั้นตอนที่ 1

2) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี การจัดการเรียนรู้ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน

1. **ผู้ให้ข้อมูล** ผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นครุคณิตศาสตร์ที่มีวิทยฐานะตั้งแต่ครูชำนาญพิเศษขึ้นไป จำนวน 5 ท่าน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานโดยจัดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 11 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง

2) แบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน โดยประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ทำหนังสือถึงผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อขอความอนุเคราะห์ประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน

2) นำร่างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานพร้อมแบบประเมินรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานส่งถึงผู้ทรงคุณวุฒิ

4. **การวิเคราะห์ข้อมูล** การวิเคราะห์ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ของรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินคือ เฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน

1. ประชากร

1) ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 81 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนบ้านหมากแข้ง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานีเขต 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 41 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งการจัดห้องเรียนของโรงเรียนเป็นแบบคละความสามารถ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 11 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสร้างและหาคุณภาพจากขั้นตอนที่ 1

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ มีความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.34 – 0.78 มีอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.31 – 0.55 ค่าความเชื่อมั่น (KR – 20) เท่ากับ 0.89

3) แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย ซึ่งประกอบด้วยความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม เป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ มีความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.31 – 0.75 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.30 – 0.67 มีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) เท่ากับ 0.87

4) แบบสอบถามความพึงพอใจในรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน จำนวน 20 ข้อ มีความเที่ยงตรง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) เท่ากับ 0.73

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์คณิตศาสตร์

2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 11 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมเป็น 22 ชั่วโมง โดยไม่นับวันที่ทำการสอบ

3) เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกแผนการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test dependent)

2) การศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดยทฤษฎีการสร้างความรู้เสริมด้วยกิจกรรมโครงงานเป็นฐาน ด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ปัญหาชวนคิด ปัญหาท้าทาย มาให้นักเรียนได้พิจารณาไตร่ตรองหาแนวทางที่หลากหลายในการหาคำตอบผ่านกระบวนการกลุ่มและนำความรู้ต่อยอดสู่การผลิตนวัตกรรมประยุกต์ความรู้ไปใช้ได้จริง สามารถนำเสนอความรู้เผยแพร่สู่ชุมชนได้ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ ประกอบไปด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกระตุ้นความสนใจ ขั้นฝึกการเรียนรู้ ขั้นฝึกฝนสู่การสรุป ขั้นประยุกต์สร้างสรรค์ และขั้นประเมินงานประสานสังคม

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	110	92.59	1.58	84.17
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	40	33.07	2.13	82.68

จากตารางที่ 1 พบว่า รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/ E_2) เท่ากับ $84.17/82.68$ ซึ่งถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ $80/80$ ที่กำหนดไว้

2. ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	40	15.34	4.49	21.45*
หลังเรียน	40	37.05	1.17	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบผล ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	7.34	3.94	25.43*
หลังเรียน	20	17.85	1.28	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 การศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
1. มีการสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการเรียนรู้	4.51	0.51	มากที่สุด
2. กิจกรรมการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่	4.44	0.50	มาก
3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีการปฏิบัติกิจกรรมที่ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.71	0.46	มากที่สุด
4. นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต้องใช้เชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่	4.39	0.49	มาก
5. นักเรียนได้ค้นหาคำตอบ รวบรวมข้อมูล สรุปและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.41	0.50	มาก
6. กิจกรรมกลุ่มชั้นฝึกฝนความรู้ทำให้นักเรียนเข้ามามีส่วนในการเรียนเพิ่มขึ้น	4.37	0.49	มาก
7. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเป็นคู่ หรือร่วมกันเป็นกลุ่ม	4.45	0.50	มาก
8. กิจกรรมโครงงานส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสนุกและตื่นตัวกับการเรียนคณิตศาสตร์	4.78	0.42	มากที่สุด
9. นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ผ่านโจทย์ หรือสถานการณ์ที่น่าสนใจ	4.66	0.48	มากที่สุด
10. นักเรียนได้ฝึกการนำเสนอ การสื่อความหมาย สื่อสารและการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์	4.63	0.49	มากที่สุด

ตารางที่ 4 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ต่อ)

รายการประเมินความพึงพอใจของนักเรียน	$\bar{X}$	S.D	แปลผล
11. กิจกรรมการเรียนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเอง	4.59	0.50	มากที่สุด
12. นักเรียนเกิดองค์ความรู้ สรุปลงความรู้อย่างถูกต้องจากการเรียนรู้คณิตศาสตร์	4.76	0.43	มากที่สุด
13. นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในชิ้นงาน หรือผลงานจากการทำงานกลุ่มและการ ร่วมกระบวนกรกลุ่ม	4.63	0.49	มากที่สุด
14. ใช้เทคนิคหรือวิธีการวัดและประเมินผลอย่างหลากหลาย	4.46	0.50	มาก
15. มีการประเมินผลการเรียนที่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ เนื้อหาที่จัดให้ ผู้เรียนและพัฒนาการของผู้เรียน	4.41	0.50	มาก
16. นักเรียนพอใจเมื่อทำกิจกรรมเสร็จแล้วสามารถรู้คะแนนทันที	4.39	0.49	มาก
17. มีการเฉลยหรือแนะแนวทางของคำตอบเพื่อให้ทราบผลการเรียนรู้	4.54	0.50	มากที่สุด
18. เปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล	4.54	0.50	มากที่สุด
19. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง	4.61	0.49	มากที่สุด
20. การวัดและประเมินผลการเรียนมีความชัดเจนและยุติธรรม	4.56	0.50	มากที่สุด
โดยรวม	4.55	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน พบว่ามีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาข้อ ข้อ 11 กิจกรรมโครงงานส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสนุกและตื่นตัวกับการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือนักเรียนเกิดองค์ความรู้ สรุปลงความรู้อย่างถูกต้องจากการเรียนรู้คณิตศาสตร์และรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีการปฏิบัติกิจกรรมที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ตามลำดับ

อภิปรายผล

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ในภาพรวมมีความเหมาะสม/สอดคล้อง อยู่ในระดับมากที่สุด มีการดำเนินตามขั้นตอนของวิธีการเชิงระบบ โดยนำเอาผลการวิเคราะห์สภาพและปัญหา วิเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการ

จัดการเรียนรู้ แนวทางการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นได้สังเคราะห์ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (รสริน อะปะหัง, 2557) ให้ความสำคัญในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ใฝ่เรียนรู้ ขั้นที่ 3 ฝึกฝนสู่การสรุป ขั้นที่ 4 ประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ ขั้นที่ 5 ประเมินงานประสาณสังคม โดยการนำความรู้เดิมเชื่อมโยงสู่ความรู้ใหม่ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยโครงงาน การจัดประสบการณ์เรียนรู้และกระบวนการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เน้นฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญ มีความรู้ความเข้าใจลึกซึ้ง สร้างสังคมการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ กล้านำเสนอ ส่งเสริมให้เกิดความสุขในการเรียนรู้สู่การต่อยอดองค์ความรู้สู่การเกิดนวัตกรรมของผู้เรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ กรรณิการ์ หาญพิทักษ์ (2559) กล่าวว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่มุ่งให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยความรู้เดิมเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ ผ่านการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ผู้สอนมีหน้าที่เสนอปัญหาให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน และคอยกระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง และได้นำแนวคิดการเรียนรู้เสริมด้วยการเรียนรู้แบบโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีกระบวนการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยนำความรู้มาบูรณาการ เชื่อมโยงความรู้ประสบการณ์สู่การค้นหาคำตอบจากการออกแบบ วางแผน ค้นคว้า ปฏิบัติจริง ด้วยวิธีการอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง และสามารถนำความรู้สู่การแก้ปัญหา สอดคล้องกับแนวคิดของ สุวิทย์ มูลคา และ อรทัย มูลคา (2552) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐานเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัดและความสามารถของตนเอง ซึ่งอาศัยกระบวนการวิทยาศาสตร์หรือกระบวนการอื่น ๆ ที่เป็นระบบไปใช้ในการศึกษาหาคำตอบในเรื่องนั้น ๆ ภายใต้คำแนะนำปรึกษาและความช่วยเหลือจากผู้สอนหรือผู้เชี่ยวชาญเริ่มตั้งแต่การเลือกเรื่องหรือหัวข้อที่จะศึกษา การวางแผน การดำเนินงานตามขั้นตอนที่กำหนดตลอดจนการนำเสนอผลงาน ทำให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง การสอนคิดเฉพาะที่เหมาะสมเท่านั้น เพราะทักษะการคิดลักษณะการคิดแต่ละประเภท แต่ละระดับ สามารถผสมผสานกับวิธีจัดการเรียนรู้อื่น ๆ ได้

2. การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นต้นนี้

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน มีกระบวนการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใกล้ตัว แก้ปัญหาด้วยตนเองทั้งรายบุคคลและกิจกรรมกลุ่ม รวมทั้งวางแผน คิดหาวิธี คิดวิเคราะห์หาคำตอบ การนำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนได้รับการฝึกให้เชื่อมโยงความรู้เดิมกับสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ การกระตุ้นเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาที่เรียนมากับประสบการณ์ของแต่ละคนแล้วนำไปสู่ความรู้ใหม่ การปฏิบัติในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสมโดยครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์ผลงานออกมาเป็นรูปธรรมเสริมด้วยกิจกรรมโครงงาน ทำให้นักเรียนได้คิด ได้ทำ ได้นำเสนอในประเด็นที่สนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่เรียน ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ รัชนิวรรณ ชันชัยภูมิ (2551) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 80.00 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 77.04 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และสอดคล้องกับ ภัญจนา จันทะไพร (2558) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก การลบ และการคูณทศนิยม ซึ่งผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังสูงกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน

มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้วยกระบวนการประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงานจากสถานการณ์ที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย ที่เชื่อมโยงในชีวิตประจำวัน เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงในการแก้ปัญหา ได้ฝึกคิดคล่อง คิดยืดหยุ่น คิดริเริ่มสร้างสรรค์ สร้างนวัตกรรมประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการสร้างความรู้สู่การนำเสนออย่างสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2555) ได้กล่าวว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำได้หลายทาง ทั้งทางตรงและทางอ้อม วิธีการส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถทำได้ จัดบรรยากาศในห้องเรียนให้นักเรียนรู้สึกอิสระ ไม่ถูกควบคุมด้วย ระเบียบวินัย นักเรียนสามารถแสดงความคิดใหม่ ๆ แปลก ๆ ของตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนถาม และให้ความสนใจต่อคำถามแปลก ๆ ของ นักเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนตอบคำถามชนิดปลายเปิดที่มีความหมาย ไม่มีคำตอบ ที่แน่นอนตายตัว สนับสนุนให้นักเรียนเรียนรู้มากขึ้น ส่งเสริมให้นักเรียนใช้จินตนาการของตนเอง ส่งเสริมกระบวนการคิดสร้างสรรค์โดยช่วยให้นักเรียนหาความสัมพันธ์ ระหว่างข้อมูล ในรูปแบบที่แปลกใหม่จากเดิม ดังนั้นกระบวนการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จึงเป็นขั้นตอนของกระบวนการคิด ที่จะทำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย ซึ่งประกอบด้วย ขั้นทำความเข้าใจปัญหา วางแผนในการหาวิธีการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบ จากกิจกรรมที่ได้อภิปรายมา ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดย รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐาน พบว่า มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจาก รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีการปฏิบัติกิจกรรมที่ชัดเจน เข้าใจง่าย นักเรียนชอบสิ่งใดเขาก็จะมีความพยายามทำในสิ่งนั้นให้ได้และจะแสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะพอใจ ชอบใจ อยากเรียนและอยากเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอยากมีส่วนร่วม กิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสนุกและตื่นตัวกับการเรียนคณิตศาสตร์ เกิดองค์ความรู้ สรุปลองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้คณิตศาสตร์และแสดงความคิดเห็น สอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกวรรณ ภาษา (2560) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความพึงพอใจในการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.69 และ ปิยะพร นิตยารส (2562) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา

เรื่อง อสมการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเท่ากับ 4.42

ข้อเสนอแนะ

1. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้บูรณาการด้วยโครงงานเป็นฐานไปใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ควรทำความเข้าใจกับทุกองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ และควรมีการเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ครบถ้วน กิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนสามารถประยุกต์ปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทสภาพแต่ละท้องถิ่นนั้นได้

2. การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อพัฒนานักเรียน ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนควรมีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับเนื้อหาที่นักเรียนจะเรียนรู้หรือสืบค้นข้อมูล จัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันผ่านกระบวนการกลุ่ม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการออกแบบวางแผนการทำงานกลุ่ม มีอิสระในการคิด การทำกิจกรรมการเรียนนอกห้องเรียนควรกำหนดข้อตกลงในช่วงเวลา สถานที่ให้ชัดเจนและความปลอดภัย เน้นให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในการทำงาน พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในบทเรียนประยุกต์แก้ปัญหาได้จริงในชีวิตประจำวันและต่อยอดให้เกิดรายได้ในอาชีพต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กนกวรรณ ภาษา. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

กรรณิการ์ หาญพิทักษ์. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ และความสารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง รูปสามเหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย.

- กัญญา จันทะไพร. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง สถิติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพังทวยพัฒนศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประภากร พรหมโสภ. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นการทำโครงงาน สอดแทรกหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงวิชาประวัติศาสตร์ท้องถิ่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ปิยะพร นิตยารส.(2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- รสริน อะปะทัง. (2557). พัฒนายุทธศาสตร์การจัดการการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยบูรณาการ ทฤษฎีการสร้างความรู้และทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชายุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- รัชนีวรรณ ชันชัยภูมิ. (2551). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: คณาพิบูลิเคชั่น.
- เวชฤทธิ์ อังกะนัทรขจร. (2555). ครบเครื่องเรื่องความรู้สำหรับครูคณิตศาสตร์: หลักสูตร การสอนและการวิจัย. กรุงเทพฯ: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- สุคนธ์ สีนพานนท์. (2555) . พัฒนาทักษะการคิดตามแนวปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินติ้ง.
- สุวิทย์ มูลคา และ อรทัย มูลคา. (2552). 21 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.