

การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน

The Development of a Mathematics Learning Management Model Based
on Constructivist Concepts Combined with the 4MAT System to Promote
Critical Thinking Skills for Grade 3 Students
in Kwang Jon Subdistrict School Group

ศุภลักษณ์ ชัยอาวุธ¹

Supaluk Chairwut¹

Received: March 29,2024 Revised: May 21,2024 Accepted: May 21,2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 2) เพื่อศึกษาผลการใช้แบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และ 3) เพื่อประเมินและปรับปรุงแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองกุง กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีค่า $\alpha=0.89$ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีค่า $\alpha=0.95$ แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแบบการจัดการเรียนรู้ มีค่า $\alpha=0.93$ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า

- 1) แบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}= 4.44$, S.D. = 0.58)
- 2) การใช้แบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}= 4.32$, S.D.=0.46)

¹ โรงเรียนบ้านหนองกุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2

¹ Bannongkung School, Chaiyaphum Primary Education Service Area Office 2.

¹ Corresponding author Email: Supaluk.ooye@gmail.com

3) ผู้ทรงคุณวุฒิให้การรับรองรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 0.82 ถือว่ามีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

คำสำคัญ: รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์, ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์, การจัดการเรียนรู้รูปแบบ โพรแอมทซิส, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Abstract

The research objectives were 1) to develop a mathematics learning management model based on constructivist concepts combined with the 4MAT system to promote critical thinking skills; 2) to study the results of using a mathematics learning management model based on constructivist concepts combined with the 4MAT system to promote critical thinking skills, and 3) to evaluate and improve a mathematics learning management model based on constructivist concepts combined with the 4MAT system to promote critical thinking skills. The sample group consisted of 27 students in grade 3 at Ban Nong Kung School, Kwang Jon subdistrict school group, in the first semester of the academic year 2022, obtained through cluster random sampling. The research instruments were a mathematics learning management model based on constructivist concepts combined with the 4MAT system to promote critical thinking skills, a critical thinking assessment with a reliability of 0.89, a mathematics achievement test with a reliability of 0.95, and a satisfaction questionnaire on learning with the model with a reliability of 0.93. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and t-test.

The research findings were as follows:

1) A mathematics learning management model based on constructivist concepts combined with the 4MAT system to promote critical thinking skills was found to have a high level of appropriateness. (\bar{X} = 4.44, S.D. = 0.58).

2) The use of a mathematics learning management model based on constructivist concepts combined with the 4MAT system to promote critical thinking skills resulted in higher post-study critical thinking skills and learning achievement than pre-study at a statistical significance level of .05. The students had the highest level of satisfaction with a mathematics learning management model based on constructivist concepts combined with the 4MAT system to promote critical thinking skills. (\bar{X} = 4.32, S.D. = 0.46).

3) Experts certified a mathematics learning management model based on constructivist concepts combined with the 4MAT system to promote critical thinking skills, finding that it had an average Index of Item-Objective Congruence (IOC) of 0.82, indicating that it was appropriate and could be used.

Keyword: A mathematics learning management model, Constructivist, 4MAT System, Critical Thinking

บทนำ

ในยุคปัจจุบันที่ความรู้และเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเผชิญกับความท้าทายและแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เนื่องจากเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ และการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่สามารถตอบสนองต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างเต็มที่ ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐาน (NT) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562-2564 ของกลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน ที่พบว่า ความสามารถด้านภาษา ด้านคำนวณ และด้านเหตุผล รวม 3 ด้าน มีคะแนนลดลงในปีการศึกษา 2564 (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2, 2564) ดังนั้น การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษาและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้สอดคล้องกับความท้าทายในยุคปัจจุบัน

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติและการสะท้อนคิดจากประสบการณ์ที่ได้รับ (สมาลี ชัยเจริญ, 2559) ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ต้องอาศัยการลงมือปฏิบัติและการสะท้อนคิดเป็นสำคัญ ในขณะเดียวกัน การจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงร่างเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง การสะท้อนคิด การสร้างองค์ความรู้ และการประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้เป็นอย่างดี (McCarthy, 1990)

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์รวมกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงร่างสำหรับนักเรียน จึงเป็นการวิจัยที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนในการเผชิญกับความท้าทายในอนาคต แม้ว่าจะมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (เพ็ญประภา อุดมฤทธิ์, 2558) และการจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงร่าง (นิตยา นิมวงศ์, 2551) แต่ยังไม่มีการศึกษาวิจัยที่นำทั้งสองแนวคิดมาบูรณาการร่วมกันในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงเป็นการเติมเต็มช่องว่างทางการวิจัยที่ยังขาดอยู่ ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวางต่อไป

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์รวมกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบโครงร่างสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิเขต 2 จึงเป็นการวิจัยที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียนในการเผชิญกับความท้าทายในอนาคต ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวางต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมชิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน

2. เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมชิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน ดังนี้

2.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน ก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมชิสเต็ม

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมชิสเต็ม

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมชิสเต็ม

3. เพื่อประเมินและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมชิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 131 คน

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองกุง กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือการวิจัย

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมชิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเอกสารประกอบการใช้รูปแบบ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.73-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.95

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมชิสเต็ม ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.80-1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.93

เก็บและรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research R1) ขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis: A) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียดดังนี้

ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับแนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อนำมาเป็นข้อมูล สำหรับการพัฒนาส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมชิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D1) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development: D & D) การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1

2) ตรวจสอบคุณภาพเพื่อยืนยันความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญ

3) ตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ จากการทดลองใช้ (Try out) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบัวพักเกวียน กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 16 คน

4) ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity) โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสม/สอดคล้องโครงสร้างจากผู้เชี่ยวชาญ

5) ตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

6) ตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผู้เชี่ยวชาญ

7) ตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R2) เป็นการนำไปใช้ (Implementation: I) การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

ทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมชิสเต็ม ในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน โดยการทดสอบนักเรียนด้วยแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D2) เป็นการประเมินผล (Evaluation: E) การประเมินและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยนำผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในขั้นตอนที่ 3 มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ขั้นตอนที่ 5 รับรองและนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (R3) เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมชิสเต็มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แก่ผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์และเอกสารรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อ

พิจารณารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็มสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research R1) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาสังเคราะห์ข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D1) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R2) วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, สถิติ t-test

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D2) การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ย 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2550)

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 รับรองและนำเสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (R3) การวิเคราะห์ข้อมูลจากการรับรองรูปแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ และปรับปรุงรูปแบบให้ สอดคล้องกับความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยยึดหลักเกณฑ์ IOC โดยเป็นการคำนวณผลและนำค่า IOC ที่เหมาะสมในแต่ละองค์ประกอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ซึ่งแปลความหมายว่ารูปแบบมีความเหมาะสม

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลทวากวโจน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสรุปผลตามวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน 2) กิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบ 3) สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็ม

4) กระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ชั้นปฐมนิเทศ ชั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน และชั้นวัดและประเมินผล

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ความเหมาะสม
1. วัดจุดประสงค์ของรูปแบบการสอน			
1.1 ความชัดเจนของวัตถุประสงค์	4.40	0.55	มาก
1.2 ความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
1.3 ความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
2. กิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบ			
2.1 ความหลากหลายของกิจกรรม	4.00	0.71	มาก
2.2 ความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา	4.40	0.55	มาก
2.3 การส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 ความเหมาะสมของระยะเวลาในแต่ละกิจกรรม	4.20	0.84	มาก
3. สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอน			
3.1 ผู้สอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 ผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนส่งเสริมในการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำ ชี้แนะ	4.60	0.55	มากที่สุด
3.3 ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์	4.40	0.55	มากที่สุด
3.4 ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์	4.20	0.84	มาก
4. กระบวนการเรียนการสอน			
4.1 ชั้นปฐมนิเทศ	4.80	0.45	มากที่สุด
4.2 ชั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน	4.40	0.55	มาก
4.3 ชั้นวัดและประเมินผล	4.60	0.55	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.44	0.58	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 4.44, S.D. = 0.58)

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมพิเศษเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	n	\bar{x}	S.D.	df	t
ก่อนเรียน	27	12.89	2.42	26	5.106*
หลังเรียน	27	16.00	2.11		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

จากตารางที่ 2 พบว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 27 คน ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.42 คะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.11 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมพิเศษเต็ม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมพิเศษเต็ม

ที่	รายการ	\bar{x}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ครูจัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่าน การกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละคนแสดงความคิดเห็น	4.37	0.49	มาก
2	ครูมีเทคนิคในการตั้งคำถามหรือสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนมีความสนใจ	4.67	0.51	มากที่สุด
3	ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยการความสะอาดและให้คำแนะนำในการเรียนรู้	4.53	0.51	มากที่สุด
4	ครูใช้วิธีการเสริมแรงที่เหมาะสมเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้และทำกิจกรรมของผู้เรียน	4.27	0.45	มาก
5	ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมรายบุคคลและกิจกรรมกลุ่มอย่างเหมาะสมและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน	4.53	0.48	มากที่สุด
6	ผู้เรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่มอย่างเหมาะสมและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน	4.76	0.41	มากที่สุด
7	ผู้เรียนได้สรุปผลการเรียนรู้และนำเสนอผลงานจากการทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง	4.23	0.43	มาก
8	ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสม	4.77	0.41	มากที่สุด
9	มีกิจกรรมมีความพอเหมาะไม่ง่ายหรือยากเกินไป	4.43	0.43	มาก

ที่	รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
10	เรียงลำดับเนื้อหาและกิจกรรมอย่างเหมาะสม	4.53	0.38	มากที่สุด
11	กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน	4.59	0.47	มากที่สุด
12	มีการจัดลำดับเนื้อหาและกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม	4.53	0.51	มากที่สุด
13	กิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับผู้เรียน	4.86	0.67	มากที่สุด
14	มีการสะท้อนผลจากการเรียนรู้ทั้งจากครูผู้สอนและผู้เรียน	4.59	0.45	มากที่สุด
15	มีการประเมินผลย้อนกลับจากการเรียนรู้ทั้งในมุมมองของครูผู้สอนและผู้เรียน	4.56	0.78	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.55	0.49	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมทวิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.55, S.D.=0.49)

3. ผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมทวิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 4 การประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมทวิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	รายการประเมิน	ค่า IOC	สรุปผล
1	รูปแบบมีองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนสัมพันธ์กัน	1.00	เหมาะสม
2	รูปแบบมีความสอดคล้องกับทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนา	0.80	เหมาะสม
3	รูปแบบมีความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้	0.60	เหมาะสม
4	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	1.00	เหมาะสม
5	กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	0.80	เหมาะสม
6	สื่อและแหล่งการเรียนรู้มีความหลากหลายและกระตุ้นการคิดของผู้เรียน	0.80	เหมาะสม
7	การวัดและประเมินผลมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้	0.80	เหมาะสม
8	รูปแบบการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน	0.60	เหมาะสม
9	รูปแบบส่งเสริมให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	0.80	เหมาะสม
10	รูปแบบการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ได้จริงและเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียน	1.00	เหมาะสม
รวมเฉลี่ย		0.82	เหมาะสม

จากตารางที่ 4 สรุปผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมในภาพรวม โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 0.82 ซึ่งถือว่ารูปแบบมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยนำเสนอ

การอภิปรายผลการวิจัยดังนี้

2.1 รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี 4 องค์ประกอบ คือ 1) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน 2) กิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบ 3) สภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็ม 4) กระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ขั้นปฐมนิเทศ ขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิม (Bridge) 2) ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ (Exchange) 3) ขั้นการไตร่ตรองสะท้อนความคิด (Reflection) 4) ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply) และ 5) ขั้นการแสดงให้เห็นผลงาน (Exhibit) และขั้นวัดและประเมินผล โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ให้ความสำคัญกับการกระตุ้นตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยการใช้คำถาม การนำเสนอเนื้อหา การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ และการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบโพร์แมทซิสเต็มส่งเสริมกระบวนการคิดขั้นสูงด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวคิด ผึกกระบวนการคิด สร้างสังคมของการเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยให้เกิดมโนทัศน์แนวคิด มุมมองที่หลากหลาย สอดคล้องกับงานวิจัยของญานสมน พรหมพิทยาจารย์ (2556) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโพร์แมทซิสเต็มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม มีจำนวนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด

2.2 ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโพร์แมทซิสเต็มในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มโรงเรียนตำบลกวางโจน ผลปรากฏดังนี้

2.2.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนมีขั้นตอนการปฐมนิเทศเพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนเริ่มเข้าสู่บทเรียน และในขั้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนยังมีกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้บรรลุผลของการเรียน เช่น กิจกรรมการตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็น กิจกรรมการระดมสมองเพื่อให้นักเรียนฝึกการคิดอย่างหลากหลายและแลกเปลี่ยนมุมมอง กิจกรรมการอภิปรายกลุ่มเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้การคิดวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ ร่วมกัน และกิจกรรมการทดลองและสรุปผลเพื่อให้นักเรียนฝึกทักษะการคิดเชิงตรรกะและสรุปข้อมูลที่ได้ โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ยังใช้หลักการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่

กล่าวคือ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงผู้รับข้อมูลเข้ามา และนอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้วยังเป็นกระบวนการทางสังคมอีกด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งทางด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป (Fosnot, 1996) สอดคล้องกับผลการวิจัยพรรณณีย์ เชียงสิน (2561) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางคณิตศาสตร์มีค่าเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

2.2.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้ได้รวมเอาหลักการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และโพร์แมทซิสเต็ม มาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่น กิจกรรมที่เน้นประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) อาทิ การเล่นเกม กิจกรรมการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation) เช่น การจดบันทึก อภิปรายสิ่งที่ได้เรียนรู้ กิจกรรมการสร้างแนวคิด (Abstract Conceptualization) เช่น การสรุปเป็นหลักการ ทฤษฎี สูตรต่างๆ เพื่อนำแนวคิดไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพที่ตนเองมีอยู่ ซึ่งกระบวนการเรียนรู้แบบและโพร์แมทซิสเต็ม นั้นคำนึงถึงผู้เรียนที่มีความสามารถทางพหุปัญญาต่างกัน ซึ่งแมคคาร์ธี (McCarthy, 1990) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมเรียนรู้แบบ 4 MAT นี้ โดยได้รับอิทธิพลแนวคิดจากทฤษฎีการเรียนรู้ของโคลบ (Kolb) ที่เสนอแนวความคิดเรื่องรูปแบบการเรียนรู้ว่าการเรียนรู้เกิดจากความสัมผัส 2 มิติคือ การรับรู้ (perception) และกระบวนการจัดการข้อมูล (processing) มาประกอบกับแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก ทำให้เกิดเป็นแนวคิดทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้คำถามหลัก 4 คำถาม กับผู้เรียน 4 แบบ อีกทั้งทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคล และสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความจริง เป็นวิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้มีหลักการที่สำคัญว่าในการเรียนรู้ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนลงมือกระทำในการสร้างความรู้หรือการเรียนรู้ ซึ่งสิ่งสำคัญคือการจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมที่น่าสนใจที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างเต็มตัว (สุมาลี ชัยเจริญ, 2559) จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของอมรรัตน์ มุสิกะโรจน์ (2559) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโพร์แมทซิสเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละคน และมีกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบ นำเสนอ วิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ผู้สอนกำหนดให้จากความรู้เดิมที่ตนเองมีอยู่ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับสมาชิกภายในกลุ่ม จึงทำให้กระบวนการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ

หน่ายและผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนานในระหว่างปฏิบัติกิจกรรมอยู่เสมอ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กัญญา ศรีสุข (2558) ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการสร้างความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การสะกดคำในคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.3 ผู้ทรงคุณวุฒิในการรับรองรูปแบบการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสมในภาพรวม โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เฉลี่ยเท่ากับ 0.82 ซึ่งถือว่ารูปแบบมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ได้ทั้งนี้เนื่องมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมเสริม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ผ่านกระบวนการสร้างและพัฒนาที่มีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามขั้นตอนของการวิจัยและพัฒนา มีการวิจัยที่หลากหลายทั้งการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายครบถ้วนนำไปสู่การสร้างและพัฒนารูปแบบให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ทั้งในแต่ละระยะของการวิจัย ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงองค์ประกอบ กระบวนการและกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบให้มีความเหมาะสม โดยขึ้นดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบยังพัฒนามาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับรูปแบบโปรแกรมเสริม ที่ให้ความสำคัญกับความแตกต่างของผู้เรียน จึงทำให้รูปแบบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. สำหรับโรงเรียนรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมเสริม เป็นรูปแบบหนึ่งที่จะนำไปประยุกต์ใช้ผนวกกับกิจกรรมการเรียนการสอน และกิจกรรมทั่วไปต่าง ๆ ของโรงเรียนได้เป็นอย่างดี เป็นการสร้างมาตรฐานหนึ่งสำหรับการประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาแบบการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ในด้านอื่น ๆ เช่น ด้านคุณธรรม ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นต้น

2. ควรมีการนำการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรมเสริมไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: *คุรุสภาลาดพร้าว*.
- กัญญา ศรีสุข. (2558). การพัฒนาชุดการสร้างความรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การสะกดคำ ในภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารการบริหารการศึกษา*. (5)2, 152-159.

- ญาสุนน พรหมพิทยาจารย์, (2556). ผลการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบโพร์แมทที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ*. (3)5, 55-66.
- นิตยา ฉิมวงศ์. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยรูปแบบการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนตามปกติ. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- บุณชม ศรีสะอาด. (2550). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัยเล่ม 1*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พชรภรณ์ เชียงสิน, (2561). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางคณิตศาสตร์ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal*. (11)1,698.
- เพ็ญประภา อุดมฤทธิ์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดการเรียนการสอน เรื่องสมการกำลังสอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับวิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง).
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2. (2564). รายงานผลการดำเนินงาน ประจำปีงบประมาณพ.ศ. 2564. กลุ่มนโยบายและแผน.
- สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ. (2559). *เทคโนโลยีการศึกษา : หลักการ ทฤษฎี สู่การปฏิบัติ*. (พิมพ์ครั้งที่ 2) ขอนแก่น: คลังนาโนวิทยา.
- อมรรัตน์ มุสิกะโรจน์. (2557). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ แบบ 4MAT ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่4 โรงเรียนตะเคียนวิทยาคม จังหวัดสงขลา. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช).
- Bandman, E.L. & Bandman, B. (1995). *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Professional and Personal Life*. Connecticut: Appleton & Lange
- Fosnot, C.T. (1996). *Constructivism: Theory, Perspectives, and Practice*. New York: Teacher College Press
- McCarthy, Bernice. (1990). *4 Mat in Action*. New York: West Station Street.