

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อ  
วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ  
ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์  
(Constructivist) และกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA)

The Comparison of Learning Achievement, Analytical Thinking  
and Attitudes toward Mathematics Entitled Ratio and Percentage  
of Matthayomsueksa 2 Students Between Using Constructivist  
Learning Activities and CIPPA Learning Activities

วัชรภรณ์ อุปทุม<sup>1</sup>

*Received: October, 2014; Accepted: June, 2015*

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และแบบ CIPPA ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และแบบ CIPPA กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้แบบ CIPPA หลังเรียนและก่อนเรียน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน

<sup>1</sup> คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

E - mail : n-joy-eating@hotmail.com

โรงเรียนเชียงยืนวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 50 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Perposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และแผนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.28 - 0.71 ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.32 - 1.00 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.85 แบบวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ จำนวน 15 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.38 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.26 - 0.89 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน ได้แก่ t-test

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพ 78.28/75.40 และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปามีประสิทธิภาพ 78.24/75.20 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธีมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และแบบซิปปามีค่าเท่ากับ 0.7166 และ 0.6630 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.66 และ 66.30 ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธีมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น
3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

**คำสำคัญ :** การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์; การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; การคิดวิเคราะห์; เจตคติต่อการเรียน; ประสิทธิภาพ; ดัชนีประสิทธิผล

#### Abstract

The purpose of this research were 1) To determine the understanding of ratio and percentage by Grade Matthayamsuksa 2 High School students who learned from the Constructivist method and from the CIPPA method relative to the 75/75 standard. 2) To study the effectiveness index of learning by Grade Matthayamsuksa 2 High School students learning ratio and percentage using the Constructivist method and the CIPPA

method. 3) To compare student achievement in analytical thinking and attitude towards mathematics by Grade Matthayamsuksa 2 High School students who learned about Ratio and Percentage using the Constructivist method with students who learned using the CIPPA method by using a pre-test and post-test. The sample for this research was 50 students in Grade Matthayamsuksa 2 at Chiangyuanwittaya School. These 50 students were selected in semester academic year 2013 by purposive sampling. The research tools used in this study were lesson plans about ratio and percentage using the Constructivist method and the CIPPA method. The test for student achievement in ratio and percentage for Grade Matthayamsuksa 2 mathematics students were a criteria referenced test. It was a multiple choice test of 40 questions. The difficulty values (p) ranged from 0.28 to 0.71, discrimination values (B) from 0.32 to 1.00 and the coefficient of reliability was 0.85. The measure of attitude towards mathematics was performed by using a 5 level Rating Scale with 15 questions. The difficulty values (p) ranged from 0.38 to 0.74, discrimination values (B) from 0.26 to 0.89 and the coefficient of reliability was 0.95. The measure for analytical thinking was a multiple-choice test of 30 questions. The statistics used in the data analysis were percentage, mean, and standard deviation. T-test was used to test the hypothesis.

The results were as follows

1. The Constructivist method and CIPPA method had an efficiency of 78.28/75.40 and 78.24/75.20. Both learning methods were higher than the 75/75 standard.
2. The effectiveness index for learning activities with Constructivist theory and CIPPA were 0.7166 and 0.6630, or 71.66 and 66.30 percent respectively. It showed that students had progressed in learning with both methods used in the study.
3. The post-tests showed that the students who learned with Constructivist method and students who learned with CIPPA method both achieved higher scores in student achievement, analytical thinking, and attitude towards mathematics, which was statistically significant at level 0.05.
4. The students who learned with Constructivist method achieved higher scores in analytical thinking and attitude towards mathematics than the students who learned with CIPPA method, which was statistically significant at level 0.05.

**Keywords :** Constructivist Learning; CIPPA Learning; Learning Achievement; Analytical Thinking; Attitudes Toward; Efficiency; Effectiveness

## บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์ จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์มีความสุข ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น แก้ปัญหาได้และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีความสุข เป็นที่ยอมรับว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ จนมีผู้กล่าวไว้ว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการเป็นพลเมืองของชาติ เพราะว่าคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้สามารถคิดได้อย่างมีระบบ มีเหตุผล และสามารถ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้ความรู้ที่ได้ศึกษามาเป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิตประจำวัน พัฒนาสังคมและตนเองให้มีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น (กรมวิชาการ, 2545)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีลักษณะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้อย่างแท้จริงและผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอนมาเป็นผู้จัดการ หรือผู้ที่มีหน้าที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยจัดสภาพแวดล้อมและสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองไว้อย่างเหมาะสมและเพียงพอ ทางโรงเรียนจะต้อง จัดสภาพแวดล้อมไว้ทุกหนแห่งในโรงเรียนให้มีส่วนช่วยในการเรียนรู้ ประกอบกับผู้วิจัยได้ศึกษา กรอบแนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญและส่งผลต่อ การพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถด้านการคิดและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการ อยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างเป็นสุข ยึดมั่นในความพอเพียงและมีน้ำใจ ให้การยอมรับนับถือผู้อื่นในโอกาส ที่เหมาะสมนั้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้รับโอกาส การทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจและความสามารถของตนเอง รวมทั้งมีโอกา สบูรณาการศักยภาพของคนที่มืออยู่ไปปรับใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างเหมาะสมและมีความหลากหลาย โดยครูเป็นผู้จัดสถานการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผล (วิมลรัตน์, 2549)

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างเต็มความสามารถนำความรู้ ทักษะ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาคำถามในชีวิต การศึกษาต่อ การมีเหตุผล มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ พัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ โดยได้กำหนดไว้ว่าคุณภาพ ของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้ว การที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์การนำเสนอ และ การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อุ้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จึงต้องคำนึงถึง ผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัด ของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการฝึกปฏิบัติ ฝึกให้คิดวิเคราะห์และ

แก้ปัญหา นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้ต้องผสมผสานสาระทั้งด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงาม ถูกต้องและเหมาะสม ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความถนัดความสนใจของผู้เรียนและความแตกต่างของผู้เรียนเป็นสำคัญ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548)

มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ ซึ่งแนวคิดของนักการศึกษากลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นแนวคิดที่กำลังได้รับความนิยมแพร่หลายในต่างประเทศ และมีแนวโน้มที่จะมีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในอนาคตเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นแนวคิดซึ่งมีเป้าหมายสูงสุดที่นักเรียน เป็นผู้รักการเรียนรู้และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ ตระหนักถึงบทบาทความสามารถในการควบคุมตนเองในกระบวนการเรียนรู้ และการคิดอย่างมีเหตุผลตลอดจนมีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนอย่างลึกซึ้ง สามารถนำความรู้ไปใช้ได้ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เสนอแนวคิดหลักว่า บุคคลเรียนรู้โดยการสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ ความสนใจและแรงจูงใจภายในเป็นพื้นฐาน โดยที่ความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ซึ่งเกิดจากการที่บุคคลเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น จะเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรอง (Reflection) ซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) ที่ได้รับการตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่นว่าสามารถแก้ปัญหาเฉพาะต่าง ๆ ซึ่งอยู่ในกรอบโครงสร้างนั้น และใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างโครงสร้างใหม่อื่น ๆ ต่อไป การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์พบว่าคอนสตรัคติวิสต์ให้ความสำคัญกับประสบการณ์และกระบวนการของรายบุคคลในการได้มาซึ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดนี้ ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้หากมีการจัดการศึกษาที่เอื้ออำนวย ในบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดและสร้างสรรค์ด้วยตนเองกระบวนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีพลัง เมื่อผู้เรียนอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการสร้างสรรค์ด้วยตนเอง และได้เห็นผลงานของตนเองมีความหมาย และสร้างความพึงพอใจส่วนตัวอันจะเป็นแรงจูงใจที่ดีสำหรับ ผู้เรียนโอกาสในการเลือกเป็นปัจจัยสำคัญที่จะก่อให้เกิดความพึงพอใจยังผู้เรียนมีทางเลือกมากขึ้นเท่าไร โอกาสที่อยากลงมือทำก็ยิ่งมากขึ้นเท่านั้น และหากผู้เรียนสนใจงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งอย่างจริงจัง โอกาสที่ผู้เรียนจะได้ความรู้ใหม่ ๆ ยิ่งมีมากขึ้น (วิลมรตัน, 2551)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนที่ยึดกิจกรรมแบบประสาน 5 แนวคิดหลัก คือ 1) แนวคิดการสร้างสรรค์สร้างความรู้ (Constructivism) 2) แนวคิดกระบวนการกลุ่มและการเรียนแบบร่วมมือ (Group Process and Co-Operative Learning) 3) แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ (Learning Readiness) 4) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ กระบวนการ (Process Learning) 5) แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) (ทิศนา, 2542) การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกายช่วยให้ประสาทการรับรู้ของผู้เรียนตื่นตัวพร้อมที่จะรับรู้ข้อมูลและการเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้น ช่วยให้ ผู้เรียนมีความจดจ่อในการคิด มุ่งเน้นให้ค้นพบความรู้และสร้างความรู้ด้วยตัวเอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน เพื่อนร่วมเรียน แหล่งความรู้ สื่อการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ที่ส่งผลต่ออารมณ์ความรู้สึกของผู้เรียน รวมทั้งเน้นการมีส่วนร่วม

ทางสังคมและการปฏิบัติจริง มีการใช้กระบวนการเรียนรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการดำเนินชีวิตของผู้เรียน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การใช้วิจารณ์ญาณแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้ การนำความรู้ที่ได้รับจากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงทฤษฎีความรู้สู่การปฏิบัติ จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ผู้สอนสามารถเลือกใช้กิจกรรมการเรียนรู้และเทคนิคต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย โดยเน้นการทบทวนความรู้ การสร้างความรู้ใหม่ การทำความเข้าใจ การแลกเปลี่ยนความรู้ในกลุ่มการสรุปความคิดรวบยอด การแสดงผลการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้แบบบูรณาการตามสภาพบริบทและเป้าหมายการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นการพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบองค์รวมทำให้เกิดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ (ทิตินา, 2542) ซึ่งผู้วิจัยพิจารณาเห็นว่ากระบวนการเรียนรู้แบบซิปปาเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียนที่สมบูรณ์อีกรูปแบบหนึ่ง เพราะจะช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการและสังเคราะห์ข้อมูลความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อนสอดคล้องกับบริบทและสภาพแวดล้อมได้ดี ตลอดจนการฝึกปฏิบัติในการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่ตนสนใจได้อีกด้วย

เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ที่กำหนดให้สถานศึกษาต้องจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ และจากผลการศึกษาดังที่กล่าวมาข้างต้นนั้น วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ น่าจะเป็นแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ควบคู่ไปกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเอาวิธีการดังกล่าวมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา จะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร และเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และแบบซิปปา ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และแบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้แบบซิปปา หลังเรียนและก่อนเรียน



4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการเรียนรู้แบบซิปปา

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) สำรวจปัญหา 2) ตั้งชื่อเรื่อง ปัญหาและคำถามในการวิจัย 3) ตั้งสมมุติฐาน 4) ให้คำนิยามปฏิบัติการ 5) วางแผนการทดลอง

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนประจำตำบลในระดับชั้นมัธยมศึกษาในเขตอำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 5 โรงเรียน 11 ห้อง มีนักเรียนทั้งหมด 330 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนโรงเรียนเชียงยืนวิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 50 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงแล้วสุ่ม ได้ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 เป็นห้องทดลอง 1 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 เป็นห้องทดลอง 2 โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ห้องละ 25 คน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ 2 รูปแบบดังนี้
  - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 18 แผน รวมเวลา 18 คาบ
  - 1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา จำนวน 18 แผน รวมเวลา 18 คาบ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ
3. แบบวัดเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 อันดับ จำนวน 15 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และแบบซิปปาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยสถิติที่ใช้ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน ได้แก่ t-test (Dependent Samples) และ t - test (Independent Sample)

## สรุปผลการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพ 78.28/75.40 ส่วนแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปามีประสิทธิภาพ 78.24/75.20 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธีมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7166 แสดงว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 71.66 และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปามีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6630 แสดงว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 66.30

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## อภิปรายผลการวิจัย

### 1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.1 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 78.28/75.40 หมายความว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบย่อย ผลงานหรือชิ้นงาน และพฤติกรรมในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.28 และมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.40 ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ทั้งนี้เนื่องจากการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์นี้สามารถทำให้นักเรียน ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติและเป็นผู้ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน และค้นหาคำตอบด้วยตนเองอย่างเป็นระบบและในการเรียนการสอนนี้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมใคร่ครวญเพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของทางเลือกที่แตกต่าง ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ในวิถีทางและในบริบทที่ผู้เรียนสามารถถ่ายโยงประสบการณ์ส่วนตัว ทั้งที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์โดยตรงมาทำให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างลึกซึ้งซึ่งผู้เรียนค้นคว้าและสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูเป็นเพียงผู้ชี้แนะทาง และอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัย ภาวินี คำขารี (ภาวินี, 2540) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม และการคิดวิเคราะห์ ระหว่างวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สอดแทรกเมตาคอกนิชัน วิธีเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และวิธีเรียนตามคู่มือครู สสวท. พบว่า 1) กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนตามคู่มือครู สสวท. วิธีเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สอดแทรกเมตาคอกนิชัน



มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สอดแทรก เมตาคอกนิชัน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีเรียนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แต่กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สอดแทรก เมตาคอกนิชันกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไม่แตกต่างกัน กลุ่มนักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สอดแทรกเมตาคอกนิชันมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับนักเรียนที่เรียน ตามคู่มือครู สสวท. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาไม่แตกต่างกัน

1.2 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 78.24/75.20 นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบย่อย ผลงานหรือชิ้นงาน และพฤติกรรมในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.24 และมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.20 แสดงว่าการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบซิปปาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการสร้าง มีขั้นตอนชัดเจนและเป็นระบบ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้รับการพัฒนา อย่างเต็มตามศักยภาพ และได้รับประโยชน์สูงสุดจากการเรียนรู้อย่างแท้จริง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ที่ท้าทายความคิด สามารถกระตุ้นสมองให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหว จดจ่อในการคิด ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย ต่อการเรียนรู้ โดยเนื้อหาสาระที่สอดแทรกอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สุพินญา คำขจร (สุพินญา, 2550) เปรียบเทียบผลการเรียน ด้วย CIPPA กับ CIPPA ที่จัดกลุ่มแบบ TAI ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิด วิเคราะห์และความพึงพอใจ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พบว่าประสิทธิภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตของพืช ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แบบ CIPPA เท่ากับ 74.11/71.25 กับ CIPPA ที่จัดกลุ่มแบบ TAI เท่ากับ 75.85/75.97 พิกุล ตรีกุลสม (พิกุล, 2552) ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้รูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบซิปปา ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและ การเปลี่ยนแปลงคิดเป็นร้อยละ 82.84 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 และนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 95.83 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 สิรินุช ธรรมนิยม (สิรินุช, 2553) การพัฒนาการจัดการกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบซิปปา (CIPPA Model) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน และทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 83.64/82.35 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 และสุริยันต์ สายหงส์ (สุริยันต์, 2550) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน คณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบ CIPPA พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียน โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 89.07/83.00 และ 91.50/88.12

## 2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.7166 หมายความว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 71.66 ที่เป็นเช่นนี้ เพราะว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

2.2 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปามีค่าเท่ากับ 0.6630 หมายความว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 66.30 เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการคิดกลั่นกรองโดยผู้เรียนเอง ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจำในสิ่งที่ตนเรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สิรินุช ธรรมนิยม (สิรินุช, 2553) การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบซิปปา (CIIPA Model) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาเท่ากับ 0.6879 มีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 68.79 อรุณี ทองปัน (อรุณี, 2550) พบว่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.6788 หมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 67.88 บุขบา แสงลี (บุขบา, 2552) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.5143 คิดเป็นร้อยละ 51.43 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 51 วิไลพร ภูดอกไม้ (วิไลพร, 2552) การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA) ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการจำแนกประเภทสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านดินจี่ พบว่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและการจำแนกประเภทสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6817 หรือคิดเป็นร้อยละ 68.17 และสุรียนต์ สายหงส์ (สุรียนต์, 2550) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบ CIPPA พบว่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบ CIPPA มีค่าเท่ากับ 0.7634 และ 0.8208

3. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทั้งสองวิธี ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ดังนี้

3.1 นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ที่เป็นเช่นนี้เพราะว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาการตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

เน้นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นหรือข้อสรุปที่ได้จากการค้นคว้าไปใช้อธิบายสถานการณ์ เหตุการณ์ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีความรู้กว้างขึ้น (ประสาธ, 2550)

3.2 นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ทำให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เรียนรู้โดยกระบวนการกลุ่ม สามารถสรุปข้อความรู้และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ กาญจนา คำจันะ (กาญจนา, 2551) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเชียงราย พบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพมีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของ วิไลพร ภูดอกไม้ (วิไลพร, 2552) พบว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ประกอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ญฤดี แซ่ลือ (ญฤดี, 2543) ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าหลังการทดลอง ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนิตยา ไสศทิพย์ (นิตยา, 2551) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปากับแบบปกติ พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสอนแบบซิปปา สูงกว่าการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

4.1 นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งสองแบบสอดคล้องต่อความต้องการของผู้เรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4.2 นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มุ่งเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้และพัฒนาการตั้งคำถาม เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เน้นการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นหรือข้อสรุปที่ได้จากการค้นคว้าไปใช้อธิบายสถานการณ์ เหตุการณ์

หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้ ส่วนกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายความคิด สามารถกระตุ้นสมองให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหว จดจ่อในการคิด โดยเนื้อหาสาระไม่ยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับผู้เรียน

4.3 นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากมีขั้นตอนกระบวนการชัดเจนและเป็นระบบ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มตามศักยภาพ และได้รับประโยชน์สูงสุดจากการเรียนรู้อย่างแท้จริง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายความคิด สามารถกระตุ้นสมองให้ผู้เรียนเกิดการเคลื่อนไหว จดจ่อในการคิด ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายต่อการเรียนรู้ โดยเนื้อหาสาระที่สอดคล้องแทรกอยู่ในกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไปสำหรับผู้เรียน

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความคงทนความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ควรมีการศึกษาปัจจัยที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการจัดการเรียนรู้แบบซิปปากับกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- กาญจนา คำจันะ. (2551). ผลการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา เรื่อง ความหลากหลายทางชีวภาพ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย เชียงราย. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ญฤดี แซ่ลือ. (2543). ศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ มหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทศนา แคมมณี. (2542). การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง : โมเดลซิปปา (CIPPA Model). วิชาการ. 2(5) : 2-29
- นิตยา โสทธิพิทย์. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบซิปปากับแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. นครศรีธรรมราช : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช

- บุษบา แสงลี. (2552). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. มหาสารคาม : วารสารวิชาการ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พิกุล ตรีกุลสม. (2552). การวิจัยปฏิบัติการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงโดยรูปแบบซิปปา (CIPPA Model) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนที โอ เอ วิทยา (เทศบาล 1 วัดคำสายทอง) อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- ภาวณีย์ คำขารี. (2540). การเปรียบเทียบความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ทศนิยมและการคิดวิเคราะห์ ระหว่างวิธีเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD สอดแทรกเกมตาคอนิกซ์ วิธีเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ วิธีเรียนตามคู่มือ สสวท. ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2549). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- วิไลพร ภูดอกไม้. (2552). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา (CIPPA) ประกอบชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านดินจี่. การศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2548). คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สิรินุช ธรรมนิยม. (2553). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบซิปปา (CIPPA Model) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สุพินญา คำขจร. (2550). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ด้วย CIPPA กับ CIPPA ที่จัดกลุ่มแบบ TAI ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สุริยันต์ สายหงส์. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ 4 MAT และแบบ CIPPA. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- อรุณี ทองปัน. (2550). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา (CIPPA Model). ศึกษาค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี