

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
Development of Mathematics Learning Activities on Decimal and Fraction for
Grade 7 students Using CIPPA Learning Method to Promote Analytical Thinking
and the Traditional Learning Activities

ปวาริสา บุญจันทร์^{1*} มะลิวัลย์ ฤณาพรณ์² และปิยภัทร บุชบาบดินทร์²

Pawarisa Bunchan^{1*}, Maliwan Tunapan² and Piyapatr Busababodhin²

(Received: August 2, 2019 ; Revised: September 28, 2019 ; Accepted: October 7, 2019)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 60 คน จาก 2 ห้องเรียน โดยมีวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) ซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องและกลุ่มควบคุม 1 ห้อง โดยแต่ละห้องเรียนจัดการเรียนรู้แบบความสามารถ คือ กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อนคละกันไป กลุ่มทดลองเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และกลุ่มควบคุมเรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนแบบละ 18 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

¹ นิสิตบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ Graduate student, Mathematics Education Program, Faculty of Science, Mahasarakham University

² Assistant Professor, Department of Mathematics, Faculty of Science, Mahasarakham University

*Corresponding Author E-mail: Monpawarisa@gmail.com

ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ และแบบวัดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ Hotelling - T^2

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 79.42 / 77.78
2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 0.6875 หรือคิดเป็นร้อยละ 68.75
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมแล้วอยู่ในระดับมากที่สุด โดยสรุป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเหมาะสม ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนสูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในระดับมากที่สุดด้วย จึงควรสนับสนุนให้ครูนำวิธีการนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

คำสำคัญ การเรียนรู้แบบซิปปา การคิดวิเคราะห์ ทศนิยมและเศษส่วน

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop mathematics learning activities using CIPPA learning method to promote analytical thinking on decimal and fraction for grade 7 students to meet a required efficiency of 75/75; 2) study the effectiveness index of organizing learning activities using CIPPA learning method to promote analytical thinking on decimal and fraction for grade 7 students; 3) compare mathematics learning achievements and mathematics analytical thinking ability on decimal and fraction for grade 7 students between CIPPA learning method to promote analytical thinking and the traditional learning activities; 4) study the students' attitude on CIPPA learning method to promote analytical thinking on decimal and fraction for grade 7 students. The sample consisted of 60 grade 7 students from 2 classes in Roi Et Wittayalai School, Mueang District, Roi Et Province, in the second semester of the academic year 2017, obtained through cluster random sampling. The sample was divided into 2 groups:

the experimental and the control groups. Each group made a mixed ability class, having high-achieving, moderate-achieving, and lower-achieving students. The experimental group used the learning activity organizing plan using CIPPA learning method to promote analytical thinking, and the control group used the traditional learning activity organizing plan. The research tools consisted of 18 learning activity organizing plans using CIPPA learning method and 18 learning activity organizing plans using the traditional method on decimal and fraction for grade 7 students; a 4-choice learning achievement test with 30 items; a 6-item subjective test for measuring analytical thinking ability; and a 15-item attitude test inquiring the students' satisfaction with CIPPA learning method to promote analytical thinking. The statistics employed in data analysis were percentage, the mean, and standard deviation; Hotelling - T^2 was employed in hypothesis testing.

The results of the study were as follows:

1. The learning activity organizing plan using CIPPA learning method to promote analytical thinking on decimal and fraction for grade 7 students that had been constructed by the researcher had the efficiency of 79.42 / 77.78.
2. The learning activity organizing plan using CIPPA learning method to promote analytical thinking on decimal and fraction for grade 7 students had the effectiveness index of 0.6875 or 68.52 percent.
3. The grade 7 students who studied with the learning activity organizing plan using CIPPA learning method to promote analytical thinking had their learning achievement and mathematics analytical thinking ability on decimal and fraction higher than those who studied with the traditional learning activities, with statistical significance at the .01 level.
4. The grade 7 students who studied with the learning activity organizing plan using CIPPA learning method to promote analytical thinking were satisfied with the organizing of learning activities, on the whole, at a highest level.

In conclusion, organizing of learning activities using CIPPA learning method to promote analytical thinking on decimal and fraction for grade 7 students yielded an appropriate efficiency which increased the students' learning achievement and analytical thinking ability; and the students were satisfied with organizing of learning activities using CIPPA learning method to promote analytical thinking at a highest level. Therefore, teachers should be supported to implement this method in organizing for learning and teaching in the future.

Keywords: CIPPA, analytical thinking, decimal and fraction

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีทักษะ เพราะสภาพสังคมปัจจุบันต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ มากมาย คณิตศาสตร์ยังถูกกำหนดให้เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้มุ่งให้ผู้เรียนรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ ฝึกฝนให้เกิดทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การประยุกต์ใช้ การตีความหมาย การให้เหตุผล สามารถสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์ อื่น ๆ ตลอดจนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้นความสามารถในการแก้ปัญหาจึงเป็นทักษะหนึ่งที่ช่วยให้ปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

คณิตศาสตร์ยังมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุล ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ ความรู้ มีทักษะ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ รู้จักการคิดวิเคราะห์ มีเหตุผล รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

ในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากปัญหาหลายประการ เช่น นักเรียนไม่ให้ความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนไม่ชอบการคิดคำนวณ ไม่ชอบแก้โจทย์ปัญหาในเมื่อนักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาจึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้ เพราะคิดว่าเป็นเรื่องที่ทำความเข้าใจยาก ต้องทำเป็นขั้นเป็นตอนและอีกอย่างหนึ่งนักเรียนยังขาดความรู้พื้นฐาน นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำลงเรื่อย ๆ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่น่าพอใจ จันที ลิทธิศาสตร์ (2549) พบว่า นักเรียนส่วนมากเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ยาก เนื้อหาจะเป็นการคิดวิเคราะห์ส่วนมาก เมื่อไม่เข้าใจก็ไม่กล้าซักถาม ไม่กล้าที่จะปรึกษาเพื่อน ไม่กล้าซักถามครูผู้สอน จึงส่งผลให้ทำแบบฝึกหัดหรือทำการบ้านไม่ได้ ทั้งนี้ นักเรียนแต่ละคนมีความพร้อมในการเรียนที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังมีสาเหตุอีกหลายสาเหตุ เช่น เนื้อหาสลับซับซ้อนยากแก่การเข้าใจ ปัญหาที่เกิดจากครูผู้สอน ไม่ว่าจะเป็นการถ่ายทอดเนื้อหาที่ไม่ให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ด้วยตนเอง ให้นักเรียนแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง ครูผู้สอนถ่ายทอดตามเนื้อหาที่นักเรียนมีหน้าที่ฟังเพียงอย่างเดียว สอนคณิตศาสตร์แบบท่องจำ ให้นักเรียนจดบนกระดานคำเพียงอย่างเดียวซึ่งปัญหานี้ยังคงเห็นอยู่ตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (ยุพิน พิพิธกุล, 2545) จึงทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

จากที่ได้สอบถามจากครูคณิตศาสตร์โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย และจากที่ได้ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย ปีการศึกษา 2556 พบว่า จากสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พบว่า นักเรียนมีปัญหาที่สำคัญ คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เท่ากับ 3.33 อยู่ในระดับปรับปรุง ควรได้รับการพัฒนาที่จริงจัง และจากรายงานโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Program for International Student Assessment : PISA) ซึ่งเป็นโครงการที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพระบบการศึกษาของประเทศต่าง ๆ ในการเตรียมความพร้อมให้ประชาชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีความเปลี่ยนแปลงและเพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แต่จากรายงานผลการทดสอบกลับพบว่า คะแนนในรายวิชาคณิตศาสตร์ของประเทศไทยถูกจัดอันดับอยู่ในอันดับที่ 50 จาก 65 ประเทศสมาชิก OECD ประเทศไทยมีคะแนนด้านคณิตศาสตร์ 427 คะแนน จากค่าเฉลี่ย 494 คะแนน ซึ่งเป็นรองจากหลายประเทศในภูมิภาคเอเชีย นอกจากนี้ยังมีสิ่งที่ยืนยันว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2560 ของนักเรียนส่วนใหญ่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 โดยระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ย 29.31 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), (2559) นอกจากนั้น วิริยะ บุญยะนิวาสน์ (2537) กล่าวว่า นักเรียนไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ ไม่ชอบคิด ไม่ชอบทำความเข้าใจ เพราะเนื้อหาแต่ตัวเลขและสัญลักษณ์ นักเรียนไม่รู้จักการคิดวิเคราะห์ ขาดการตีความตีความหมาย ในเมื่อไม่เข้าใจเนื้อหาจึงยากต่อการที่นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ทั้งที่เป็นวิชาที่จำเป็นมากในการดำรงชีวิตประจำวัน และถึงแม้ว่าครูผู้สอน จะพยายามสื่อความหมายเป็นรูปธรรม ช่วยอธิบายในเรื่องที่เป็นนามธรรม ผู้เรียนบางส่วนก็ยังไม่เข้าใจ เมื่อพิจารณาประเด็นปัญหาในชั้นเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อย มักเป็นผู้ฟัง ขาดการร่วมแสดงความคิดเห็นทั้ง ๆ ที่เป็นผู้มีความรู้ ความรู้สึก ทำให้นักเรียนขาดความสนใจ ไม่รู้คุณค่าคณิตศาสตร์ ไม่มีทักษะทางการคิดวิเคราะห์ สำหรับการคิดวิเคราะห์ เป็นทักษะกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างมีระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน สามารถคาดการณ์วางแผน ตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสมในปัญหาต่าง ๆ ได้ วิธีการสอนเป็นวิธีหนึ่งที่จะสามารถทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อน เนื้อหาที่เข้าใจยาก ครูผู้สอนจึงศึกษาวิธีการสอนที่จะให้นักเรียนได้เข้าใจเนื้อหาคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนได้รู้จักการคิดวิเคราะห์ โดยที่ครูเป็นผู้ที่ให้คำแนะนำและให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเองมีกระบวนการคิดวิเคราะห์ รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง (จิราภรณ์ ศิริทวี, 2541)

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งให้ประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน ให้ได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ มีทักษะในการแสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้ (กรมวิชาการ, 2544) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปา เป็นรูปแบบที่น่าสนใจรูปแบบหนึ่ง เพราะมีจุดเน้นที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง รู้จักการทำงานเป็นทีม มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้เรียนกับครูผู้สอน รวมไปถึงผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งมีแนวทางในการเรียนรู้ คือ ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย เพื่อช่วยให้ประสาทได้รับรู้ ผู้เรียนตื่นตัวพร้อมที่จะรับข้อมูลการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้น เป็นกิจกรรมที่

ผู้เรียนมีการเคลื่อนไหวทางสติปัญญา ทำความเข้าใจของผู้เรียน สามารถกระตุ้นสมองของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีการจดจ่อในการคิดที่สนุก ช่วยให้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา จัดได้หลากหลายวิธีตามจุดประสงค์ที่ครูต้องการแต่ต้องมียุทธศาสตร์ประกอบสำคัญ คือ กิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งทางด้านร่างกาย สังคม อารมณ์และสติปัญญา และให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545) การจัดการเรียนการสอนให้มีความสำคัญกับผู้เรียน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักตนเอง และได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2543) ได้นำรูปแบบการสอนไปทำวิจัยและพบว่าประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี (ทิศนา แหมมณี, 2553) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความคิด และการเชื่อมโยงความรู้อย่างเป็นระบบ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มเพื่อสร้างความรู้หรือสรุปความคิดรวบยอด จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สามารถเลือกใช้วิธีการจัดกิจกรรมและแบบแผนได้อย่างหลากหลายเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้ลงมือปฏิบัติเอง ได้เจอปัญหาเอง โดยที่ครูเป็นผู้เพียงให้คำแนะนำ ได้ทำงานเป็นทีมในรูปแบบของเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อนสอนเพื่อนและสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งต่างจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปาแบบเดิม

ผู้วิจัยพิจารณาแล้วเห็นว่า จากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู จากการสอบถามครูที่สอนคณิตศาสตร์ โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จากรายงานโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Program for International Student Assessment : PISA) และผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2560 พบว่า นักเรียนขาดการคิดวิเคราะห์ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลดลง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยในการแก้ปัญหาซึ่งทำให้ผู้เรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นจึงเลือกการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบชิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบชิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จำนวน 14 ห้องเรียน ตัดห้องเรียนพิเศษ 4 ห้อง เหลือ 10 ห้อง รวมจำนวนทั้งสิ้น 380 คน (แบบทดสอบความสามารถแก้ ปานกลาง อ่อน)

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จำนวน 2 ห้องเรียน มีขั้นตอนการสุ่มดังนี้

สุ่มขั้นที่ 1 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย ซึ่งมีจำนวน 10 ห้องเรียน ได้มา 2 ห้องได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (cluster random sampling) ดังนี้

สุ่มขั้นที่ 2 สุ่มได้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/8 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จำนวน 30 คน ทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์

กลุ่มที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จำนวน 30 คน ทดลองใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีทั้งหมด 4 ชนิด ดังนี้

2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 18 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 18 ชั่วโมง ที่มีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 3.50 – 5.00

2.1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปกติ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 18 แผน ทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 18 ชั่วโมง ที่มีคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินโดยใช้แบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 3.50 – 5.00

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.50 – 1.00 จากการนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (try – out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว พบว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.20 – 1.00 ค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.23 – 0.77 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.20 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.98 คำนวณโดยใช้สูตรโลเวท (Lovett)

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านเท่ากับ 1.00 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.50 – 1.00 จากการนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไปทดลองใช้ (Try – out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.60 – 0.87 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.20 – 0.10 ค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.47 – 0.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.20 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.71 คำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค

2.4 แบบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating Scale) ชนิด 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน (IC) เท่ากับ 0.98 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.50 – 1.00 จากการนำแบบวัดความพึงพอใจไปทดลองใช้ (try – out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่าข้อคำถามมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.67 – 0.87 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.20 – 0.10 ค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.47 – 0.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ 0.20 – 0.80 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 คำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ทดสอบก่อนเรียน กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยกลุ่มทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และกลุ่มควบคุมจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ จำนวนรูปแบบละ 18 แผน รวมเวลาเรียนกลุ่มละ 18 ชั่วโมง

3.3 ทดสอบหลังเรียน หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สิ้นสุดลง ดำเนินการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4 ทดสอบวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.5 เก็บรวบรวมข้อมูลนำไปวิเคราะห์ผลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 75/75

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติทดสอบ Hotelling - T^2

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเสนอเป็น 4 ตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพ 75/75

โดยผู้วิจัยได้หาค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยคำนวณหาค่า E_1 จากการประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมกลุ่ม ใบงานและแบบทดสอบย่อย หลังแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และหาค่า E_2 จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ดังปรากฏในตาราง 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน

คนที่	ทดสอบ ก่อนเรียน (30 คะแนน)	ตามสัดส่วน 30 : 30 : 40				ทดสอบหลังเรียน (30 คะแนน)
		พฤติกรรม 270 คะแนน (30%)	ใบงาน 180 คะแนน (30%)	แบบทดสอบ ย่อย 72 คะแนน (40%)	รวม 522 คะแนน (100%)	
รวม	260	717.89	711.83	947.22	2382.57	700
ค่าเฉลี่ย	8.67	23.93	23.73	31.57	79.42	23.33
S.D.	2.80	0.54	4.07	1.22	1.17	2.06
ร้อยละ	28.89	79.77	79.09	78.94	79.42	77.78

ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์
(E_1/E_2) เท่ากับ 79.42 / 77.78

จากตาราง 1 พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เท่ากับ 79.42 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 77.78 ดังนั้นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 79.42/77.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

ตอนที่ 2 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้นำคะแนนผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
			ทดสอบก่อนเรียน	ทดสอบหลังเรียน	
แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์	30	30	260	700	0.6875

จากตาราง 2 พบว่า ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6875 นั่นคือ มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 68.75

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติทดสอบ Hotelling - T^2 ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปร	คะแนนเต็ม	รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
		แบบซิปปา		แบบปกติ	
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	30	23.33	2.06	20.17	2.41
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	18	13.93	1.11	10.87	1.63

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

ตาราง 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ด้วยสถิติ Hotelling - T^2

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	p-value
วิธีสอน	Hotelling's Trace	1.692	48.216**	2.000	57.000	.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบ Univariate Tests ว่าตัวแปรตามของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองวิธีแตกต่างกันที่ตัวแปรใด

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ Univariate Tests

ตัวแปรตาม	SS	df	MS	F	p-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	150.417	1	150.417	29.997**	.000
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	141.067	1	141.067	72.193**	.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 5 พบว่า พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลำดับที่	ด้าน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	ด้านเนื้อหา	4.64	0.74	มากที่สุด
2	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.63	0.75	มากที่สุด
3	ด้านสื่อการเรียนรู้	4.50	0.84	มาก
4	ด้านการวัดผลประเมินผล	4.48	0.85	มาก
	รวมทุกด้าน	4.58	0.76	มากที่สุด

จากตาราง 6 พบว่าความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนด้านเนื้อหาที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 อยู่ระดับมากที่สุด ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 อยู่ระดับมากที่สุด ด้านสื่อการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 อยู่ในระดับมาก และด้านการวัดผลประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 อยู่ในระดับมาก โดยรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้อภิปรายผลได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.42/77.78 หมายความว่า การประเมินพฤติกรรมกลุ่ม ใบงาน และแบบทดสอบย่อย จำนวน 18 แผน มีค่าเท่ากับ 79.42 และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 77.78 จะเห็นว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิทยา ครอบบัวบาน (2556) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยซิปปา (CIPPA) และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวพหุปัญญา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.59/84.59 และ 84.64/81.58 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับ วีระยุทธ์ ศรีหาพล (2558) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.33/75.09 และ 82.94/77.31 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 มีดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 0.4666 และ 0.4173 ตามลำดับและนักเรียนที่เรียน เรื่อง อัตราส่วน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ ไพโรลิน พรหมโสภา (2556) ได้พัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียน มีประสิทธิภาพของกระบวนการ เท่ากับ 81.43 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้แบบซิปปา เท่ากับ 79.64 หรือมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 79.64 นั่นคือ 81.43/79.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยได้ผ่านการพิจารณา ตลอดจนคำแนะนำ ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ทางด้านการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดี ทั้งนี้ด้วยการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและได้ทำงานกันเป็นกลุ่มจึงทำให้คะแนนของแบบทดสอบมีคะแนนที่ดี จึงทำให้คะแนนของประสิทธิภาพและประสิทธิผลอยู่ในเกณฑ์ที่ดี

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6875 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 68.75 ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัย ไพโรลิน พรหมโสภา (2556) ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีค่าเท่ากับ 0.6973 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 69.73 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วชิราภรณ์ จตุพรพรสวัสดิ์ (2552) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้

แบบ CIPPA กับแบบ TGT ผลการศึกษาพบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA เท่ากับ 0.5540 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเท่ากับ 55.40 และดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบ TGT มีค่าเท่ากับ 0.5940 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 59.40 และงานวิจัยของ วีระยุทธ ศรีหาพล (2558) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 0.4666 และ 0.4173 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 46.66 และ 41.73 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน รวมทั้งนักเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่ม อธิบายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจด้วยกัน เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้ใช้ความสามารถ ถกเถียงถกเถียงกัน ได้คิดวิเคราะห์เอง ได้ลงมือปฏิบัติเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยแต่ละกลุ่มจะจัดแบบละความสามารถ นักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงจะมีบทบาทในการช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม เปิดโอกาสให้กลุ่มอ่อนพัฒนาตนเอง ยังส่งเสริมให้สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทำให้ช่วยเสริมสร้างให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระยุทธ ศรีหาพล (2558) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญพัทธ์ ดีแก่นทราย (2553) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อโปรแกรม จีเอสพี กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อโปรแกรมจีเอสพี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ วัลภา ปชชาเขียว (2555) ได้ศึกษาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผล และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผล และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้คิดวิเคราะห์ด้วยตนเองซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ที่แท้จริง ยังมีการทำงานเป็นกลุ่มซึ่งจะทำให้เพื่อนได้ช่วยเพื่อ เพื่อนสอนเพื่อน จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจชอบที่ครูอธิบายเนื้อหาได้อย่างชัดเจนจึงทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดีและนักเรียนชอบบรรยากาศในการเรียนที่สนุกสนานและกันเองระหว่างเพื่อนในห้องเรียน มีคะแนนเฉลี่ยที่สูงที่สุด ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 โดยรวมความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เพ็ญพัทธ์ ดีแก่นทราย (2553) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อโปรแกรมจีเอสพีกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ การวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อโปรแกรมจีเอสพี มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับพอใจมาก สอดคล้องกับ ไพโรจน์ พรหมโสภา (2556) ได้พัฒนาผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้แบบซิปปาอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่ม ได้ช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนได้อิสระในการทำงาน ได้คิด ได้ทำ ได้ลงมือปฏิบัติเองดีกว่าเป็นผู้ฟัง เกิดการกระตุ้นในการเรียน นักเรียนจึงชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 การจัดกลุ่มการเรียนรู้ ครูควรทำความเข้าใจกับผู้เรียน โดยไม่ควรให้ผู้เรียนจัดกลุ่มเอง ส่วนใหญ่นักเรียนที่เก่งจะอยู่ด้วยกัน ทำให้นักเรียนที่อ่อนเกิดความรู้สึกว่าตัวเองไม่มีคุณค่า เปื่อในการเรียน ดังนั้นการจัดกลุ่มทำกิจกรรมการเรียนการสอน ควรจัดแบบละความสามารถและให้สมาชิกในกลุ่มยอมรับสมาชิกในกลุ่มด้วยความเต็มใจ ให้นักเรียนเก่งยอมรับนักเรียนอ่อน เพื่อให้นักเรียนภายในกลุ่มเกิดปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ภูมิใจในตนเองและภูมิใจในกลุ่ม ซึ่งจะทำให้ผลงานภายในกลุ่มออกเป็นอย่างดี

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการเรียนรู้แบบซิปปา ซึ่งเป็นขั้นตอนที่นักเรียนต้องศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนควรคำนึงถึงเนื้อหาที่จะทำใช้เวลาไม่พอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นผู้สอนต้องวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างดี เพื่อเป็นประโยชน์แก่นักเรียนที่จะได้รับความรู้อย่างเต็มที่

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบซิปปากับเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นต้น

2.3 ควรทำการศึกษาวิจัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบบอื่น ที่มีตัวแปรตามอื่นเช่น ความสามารถในการสื่อสารและการนำเสนอ ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการแก้ปัญหาและอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2544). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- จันทิ ลิทธิศาสตร์. (2549). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ซิปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษา* มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างความรู้. *วิชาการ*. 1 (9), 37-52.
- ทีศนา แหมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา ครอบบัวบาน. (2556). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เพ็ญพักตร์ ดีแก่นทราย. (2553). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อโปรแกรมจีเอสพี กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ*. ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพโรลิน พรหมโสภณ. (2556). *การพัฒนาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง สมการและการแก้สมการ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา*. ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2545). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วชิราภรณ์ จตุพรสวัสดิ์. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตรของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA กับแบบ TGT. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัลภา ปัชชาเขียว. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการให้เหตุผลและเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบ CIPPA กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน. ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิริยะ บุญยะนิวาสน์. (2537). มาพัฒนาการเรียนการสอนกันเถอะกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์. วารสารประชากรศึกษา, 44(11), 26-32.
- วีระยุทธ์ ศรีหาพล. (2558). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. ปรินิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2559). ประกาศและรายงานผลโอเน็ต, 24 มีนาคม 2560. <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/login.aspx>