



การพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง จำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ โดยใช้โมเดลซิปปา

The Development of Grade 10 Students' Mathematical Communication  
Skill and Learning Achievement in the Subject of Real Number  
in Mathematic Learning Area Using CIPPA Model.

สุนทร สมบัติธีระ (Soonthon Sombuttheera)\*

ดร.สิทธิพล อาจอินทร์ (Dr.Sitthipon Art-in)\*\*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โมเดลซิปปา ให้นักเรียนมีจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ขึ้นไป 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนจริง ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โมเดลซิปปา ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/13 โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น จำนวน 45 คน โดยใช้รูปแบบการวิจัยการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวมีการวัดผลหลังเรียน (One Shot Case Study) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 14 แผน 2) แบบประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โมเดลซิปปา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.23$ , S.D. = 0.47) และมีจำนวนนักเรียนที่มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นไปร้อยละ 77.72 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) มีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 33 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.11 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ( $\bar{X} = 4.29$ , S.D. = 0.43)

**คำสำคัญ:** ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, โมเดลซิปปา

**Keywords:** Mathematical Communication Skill, Learning Achievement, CIPPA Model

\* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

\*\* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### Abstract

The objectives of this research study were: 1) to develop of grade 10 students' mathematical communication skills through CIPPA Model by which 70% of the learners reach 'good' level of mathematical communication skills; 2) to develop learning achievement of students in real number so that 70% of students achieve 70% of the test scores; and 3) to study the learners' satisfaction in learning activity through the CIPPA Model. The target group of this study was 45 grade 10 students of Kanlayanawat School, Khon Kaen Province. This research is a pre-experimental design with one shot case study. The tools employed were: 1) fourteen lesson plans; 2) an assessment test in mathematical communication skill of 5 levels; 3) an achievement test of 30 items and four choices; and 4) a questionnaire of the learners' satisfaction in learning through CIPPA Model of 5 levels. The data were analyzed by using statistical mean, standard deviation, and percentile.

It was found that: 1) In general the students had a mathematical communication skill at a 'high' level ( $\bar{X} = 4.23$ , S.D. = 0.47), and 77.72 % of the students illustrated high level of mathematical communication skill, which met the set criteria. 2) It was discovered that 75.11 % 33 students, or 73.33 % and the mean scores of the students was 75.11% passed the set criteria. and 3) It was found that the general learners' satisfaction in learning through CIPPA Model was 'high' level. ( $\bar{X} = 4.29$ , and S.D.= 0.43)

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การสื่อสารเป็นทักษะที่มีความสำคัญในการเรียนรู้ของนักเรียน พิจารณาได้จากการกำหนดจุดมุ่งหมายในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ที่กล่าวว่า เพื่อสร้างและพัฒนาผู้เรียนทุกคน ให้เป็นกำลังของชาติ และเป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก มีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2552) ประกอบกับการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนมาตรฐานสากล (World Class Standard School) ได้ให้ความสำคัญต่อทักษะการสื่อสารของนักเรียน โดยกำหนดเป็นหนึ่งในรายวิชาที่โรงเรียนมาตรฐานสากลต้องจัดให้กับผู้เรียน นั่นคือ รายวิชาการสื่อสารและการนำเสนอ (Communication

and Presentation: IS2) อีกทั้งสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติอเมริกา (National Council of Teaching Mathematics [NCTM], 1989) ได้ให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสามารถของนักเรียนในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และเสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการสื่อสารว่า เป็นวิธีการแบ่งปันแนวคิดและการทำความเข้าใจให้กระจ่างขึ้นโดยผ่านการสื่อสารแนวคิดที่แสดงให้เห็นการสะท้อน การถกเถียง การอภิปราย และการพัฒนากระบวนการสื่อสารยังช่วยสร้างแนวคิดอย่างมีความหมายและช่วยแสดงออกถึงแนวคิดนั้นสู่สาธารณะ

โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตระหนักและเห็นความสำคัญต่อการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ในศาสตร์ และมีทักษะทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสม ได้กำหนดวิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นคนดี มีทักษะ กระบวนการคิด การแก้ปัญหา สร้างองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม และเต็มตามศักยภาพ ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอได้อย่างถูกต้องชัดเจน (โรงเรียนกัลยาณวัตร, 2553) แต่จากการทดสอบระดับชาติ



ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2552 – 2554 ในรายวิชาคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 31.09, 17.06 และ 25.76 ตามลำดับ จะเห็นว่าคะแนนเฉลี่ยของผลการทดสอบลดลงทุกปีโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อแยกตามสาระการเรียนรู้ เรื่องจำนวนและการดำเนินการ มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดจากสาระการเรียนรู้ ทั้งหมด ซึ่งเป็นสาระการเรียนรู้ที่สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนโรงเรียนกัลยาณวัตร ในปีการศึกษา 2552 – 2554 มีคะแนนเฉลี่ย 2.47, 2.35 และ 2.31 ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงและต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดคือ คะแนนเฉลี่ย 2.50 (โรงเรียนกัลยาณวัตร, 2554)

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญรูปแบบหนึ่งซึ่งได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางคือ การจัดการเรียนการสอนแบบโมเดลซิปปา ทิศนา ขัมมณี (2552) ได้เสนอแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ไว้ว่า การสร้างความรู้เป็นกระบวนการในการที่นักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล ไม่ใช่เพียงการรับข้อมูลเข้ามาและนอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการ ปฏิสัมพันธ์กันภายในสมอง แล้วยังเป็นกระบวนการทางสังคมอีกด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการสร้างความรู้เป็นกระบวนการทั้งทางด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป Johanning (2000) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ฝึกการสื่อสาร โดยการกระตุ้นให้นักเรียนได้ค้นคว้าโดยใช้การเสริมแรง และการทำงานกลุ่มร่วมกัน ของนักเรียนมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่าการเขียนอธิบายเป็นวิธีหนึ่งที่กระตุ้นนักเรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อนักเรียนได้สื่อสารความคิดของตนเองบนกระดาษและถ่ายทอดสู่บุคคล ทำให้มั่นใจว่า นักเรียนทุกคนมีโอกาสศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะพบครูกับเพื่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เขียวพร วรณทิพย์ (2548) และ ดวงหทัย กาศวิบูลย์ (2552) ได้ศึกษาความสามารถทางการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการสื่อสารแนวความคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จะต้องอาศัยสัญลักษณ์ ตัวแปร ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ หรือแบบจำลองมาช่วยในการเสนอแนวคิดหรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ รัศมี โพธิสาร (2555)

และ อาริรัตน์ ปะวะเสริม (2555) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบซิปปา พบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างทั่วถึงและเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง เกิดทักษะในการแก้ปัญหการทำงานร่วมกับผู้อื่น และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากเหตุผลที่กล่าวมาทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องจำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลซิปปา อันจะส่งผลให้นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โมเดลซิปปา ให้นักเรียนมีจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับดี ขึ้นไป
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง จำนวนจริง ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โมเดลซิปปา ให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โมเดลซิปปา

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้โมเดลซิปปา ตามแนวคิด ทิศนา ขัมมณี (2552) มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การทบทวนความรู้เดิม
- ขั้นที่ 2 การแสวงหาความรู้ใหม่
- ขั้นที่ 3 การศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่ และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม
- ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม
- ขั้นที่ 5 การสรุปและจัดระเบียบความรู้



ขั้นที่ 6 การปฏิบัติ และ/หรือการแสดงผลงาน

ขั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้

**2. ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์** หมายถึง ทักษะของนักเรียนที่เกี่ยวกับการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

**1) การสื่อสาร** หมายถึง การใช้คณิตศาสตร์ เพื่อถ่ายทอดข้อมูล หรือข้อความจริงให้เป็นที่เข้าใจ

**2) การสื่อความหมาย** หมายถึง การสื่อสารแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมโดยใช้การพูดเพื่ออธิบาย อภิปราย ตั้งคำถาม การเขียนตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์ รูปภาพ แผนภูมิ แผนภาพ ตาราง กราฟ การใช้สื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้อื่นได้รับทราบ และเข้าใจความหมายได้ตรงกัน

**3) การนำเสนอ** หมายถึง การถ่ายทอดเรื่องราว แนวคิด ความคิดเห็นในสิ่งที่ต้องการสื่อสารให้ผู้อื่นได้เข้าใจโดยอาจใช้การพูด การเขียน รวมถึงการวิเคราะห์ปัญหา และแปลความออกมาในอีกรูปแบบหนึ่งเพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น เขียนในรูปของแผนภาพ ประโยคสัญลักษณ์

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ วัดได้โดยใช้แบบประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา ซึ่งวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนจริงเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**4. ความพึงพอใจ** หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา เรื่อง จำนวนจริง ซึ่งวัดได้โดยให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ หลังจากรเรียนครบ 14 แผน

**5. นักเรียน** หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/13 จำนวน 45 คน โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

## วิธีดำเนินการวิจัย

**1. กลุ่มเป้าหมาย** ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/13 จำนวน 45 คน โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555

**2. รูปแบบของการวิจัย** การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Pre-experimental Design) แบบกลุ่มเดียว (One Shot Case Study) มีการทดสอบหลังการทดลองครั้งเดียว

**3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา เรื่อง จำนวนจริง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น จำนวน 14 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมใช้เวลา 14 ชั่วโมง โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74

2) แบบประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ขณะทำกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้โมเดลซิปปา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งได้ค่า IOC ระหว่าง 0.60 – 1.00

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนจริง เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 – 1.00 ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.31 - 0.71 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.32 – 0.69 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปาเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีค่า IOC ระหว่าง 0.60 – 1.00

**4. การเก็บรวบรวมข้อมูล** ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยทำการปฐมนิเทศนักเรียนเพื่อสร้างข้อตกลงและทำความเข้าใจกับผู้เรียนเกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา

2) ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา เรื่อง จำนวนจริง ของ



นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกัลยาณวัตร จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 14 แผน เวลา 14 ชั่วโมง

3) ประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นรายบุคคลหลังการสอนจบแต่ละแผน

4) ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนจริง เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิด 4 9 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เวลา 60 นาที

5) ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่ผู้วิจัยทำการจัดการเรียนรู้ครบ 14 แผนแล้ว ให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย

1) **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องจำนวนจริง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และร้อยละ

2) **ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์** วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เพื่อหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์

3) **ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้โมเดลซิปปา** วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจหลังจากการจัดการเรียนการสอนครบ 12 แผน ขณะทำกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย เพื่อหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์

## สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

### 1. การพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ภาพรวมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.23$ , S.D. = 0.47) และมีจำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับดีขึ้นไปร้อยละ 77.72 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยอาศัยกระบวนการกลุ่มมีการสื่อสารปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานของตนเองทำให้เกิดความภูมิใจ ดัง ทิศนา แคมมณี (2552) กล่าวว่าโมเดลซิปปา เป็นกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน และฝึกฝนทักษะกระบวนการต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Johanning (2000) ; วัชร ชันเชื้อ (2545) และ ธิภารัตน์ พรหมณะ (2546) ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสารการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ พบว่า ความสามารถในการสื่อสารแนวความคิดทางคณิตศาสตร์โดยใช้ทักษะการพูด การเขียนของนักเรียน และได้เรียนรู้กระบวนการกลุ่มรวมทั้งเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ จะต้องอาศัยสัญลักษณ์ ตัวแปร ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ หรือแบบจำลองมาช่วยในการเสนอแนวความคิดหรือการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

### 2. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิจัย พบว่า ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้โมเดลซิปปา นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย 22.53 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.11 และมีจำนวนนักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ 33 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า กิจกรรมการเรียนสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลซิปปา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ กล่าวคือ ครูได้จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กับความรู้ใหม่ ซึ่งบางเรื่องครูได้มีการจัดเตรียมใบความรู้หรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนในกลุ่มและในชั้นเรียนจึงทำให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนแก่ผู้อื่น และได้รับประโยชน์จากความรู้ ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อม ๆ กัน เกิดการคงทนในการจำ ดัง ทิศนา แคมมณี (2552) กล่าวว่าโมเดลซิปปา เป็นรูปแบบการจัด



กิจกรรมที่ได้ใช้แนวคิดทางการศึกษาต่าง ๆ มาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานกันเพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้แก่ 1) แนวคิดการสร้างองค์ความรู้ 2) แนวคิดกระบวนการกลุ่ม 3) แนวคิดเกี่ยวกับความพร้อมในการเรียนรู้ 4) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้กระบวนการ และ 5) แนวคิดเกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ ตั้งผลการวิจัยของสุพัตรา หล่อเถิน (2553) ; พิลาตดา ภูผาใจ (2555); รัศมี โพธิสาร (2555) และอารีรัตน์ ปะวะเสริม ( 2555) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลชิปปา พบว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดและตัดสินใจอย่างมีระบบ มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา สังคมและอารมณ์ สามารถสร้างองค์ความรู้และค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเองผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

### 3. ความพึงพอใจของนักเรียน

ผลการวิจัย พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $X = 4.29, S.D. = 0.43$ ) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากว่าครูส่งเสริมให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โมเดลชิปปา มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในการทำกิจกรรม กล่าวพูด กล่าวแสดงออกได้มีโอกาสนำเสนอผลงานของตน ดัง ทิศนา แคมมณี (2552) กล่าวไว้ว่า ผลที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้โดยใช้โมเดลชิปปา นั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในสิ่งที่เรียน สามารถอธิบาย ชี้แจง ตอบคำถามได้ดี มีการส่งเสริม ด้านการพูดนำเสนอในชั้นเรียน นอกนั้นยังได้พัฒนาการมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นกลุ่ม รวมทั้งเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียนทำให้เกิดความภูมิใจและ ทำให้เกิดความพึงพอใจสอดคล้องกับ สุพัตรา หล่อเถิน (2553) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้

### เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ดวงหทัย กาศวิบูลย์. (2552). **รายงานการวิจัย กลยุทธ์การส่งเสริมทักษะการสื่อสารในชั้นเรียน**. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

โมเดลชิปปา พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจกับกิจกรรมการเรียนการสอนโดยโมเดลชิปปาอยู่ในระดับมากเช่นกัน

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลชิปปา เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ครูผู้สอนจึงควรปรับยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม

2) ในการประเมินทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ครูควรใช้วิธีประเมินอย่างหลากหลาย ทั้งใบงาน ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ ชิ้นงานที่นำเสนอ และกระบวนการนำเสนอ

3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลชิปปา ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างทั่วถึงทุกคน มีการหมุนเวียนเปลี่ยนหน้าที่กันในการนำเสนอ

4) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลชิปปา ครูควรนำชิ้นงานที่นักเรียนสรุปองค์ความรู้จัดป้ายนิเทศ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม และมีส่วนร่วมในการประเมินผลงานของเพื่อนด้วย

#### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรนำเทคนิคการสอนอย่างอื่นมาใช้ในการทำกิจกรรมตามโมเดลชิปปา เช่นเทคนิคการแข่งขันเข้ามามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนได้มากขึ้น

2) ในการศึกษาครั้งต่อไปควรพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาคณิตศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้ หรือสาระการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ



- ทิศนา แคมมณี. (2552). **ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดารัตน์ พรหมณะ. (2546). **การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการวัดและประเมินผล บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พิลัดดา ภูผาใจ. (2555). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เยาวพร วรณทิพย์. (2548). **ความสามารถในการให้ เหตุผลและการสื่อสารทางคณิตของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันของนักเรียน โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขา สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- รัศมี โพธิสาร. (2555). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบชิปปาโดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โรงเรียนกัลยาณวัตร. (2553). **หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตร แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. ขอนแก่น: โรงเรียนกัลยาณวัตร
- \_\_\_\_\_. (2554). **สารสนเทศโรงเรียนกัลยาณวัตรปีการศึกษา 2554**. ขอนแก่น: โรงเรียนกัลยาณวัตร
- วัชร ชันเชื้อ. (2545). **การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้กระบวนการกลุ่ม เพื่อส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาวิทยาลัย สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุพัตรา หล่อเถิน. (2553). **การจัดการเรียนรู้รูปแบบชิปปา ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการหาร ทศนิยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อารีรัตน์ ปะวะเสริม. (2555). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบชิปปา (CIPPA Model) ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Johanning, I Debra. (2000, March). An analysis of writing and post writing group collaboration in middle school pre-algebra. *School Science and Mathematics*, 100 (3), 151-160.
- National Council of Teachers of Mathematic [NCTM]. (1989). **Curriculum and evaluation standards for school mathematics**. Reston, VA: NCTM.