

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอน สตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory Emphasizing Mathematical Communication Skills On Triangles for Prathomsuksa 5

พัชรีย์ กาทำมา (Patcharee Katamma)^{1*} เกื้อจิตต์ ฉิมทิม (Guajit Chintim)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป 3) ศึกษาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองแขวงโสภพระ จำนวน 17 คน การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งเป็น 4 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 76.27 และมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 76.47 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป และนักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระดับดีขึ้น คิดเป็นร้อยละ 82.35 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ABSTRACT

The objectives of this research were to : 1) Develop Mathematics learning activities based on Constructivist theory emphasizing Mathematical Communication skills on Triangles for Prathomsuksa 5, 2) develop students' Mathematics learning achievement to meet the criteria of not less than 70 percent of students could gain achievement score of 70 percent and higher, and 3) study the students' Mathematical Communication skills. The target group

¹ Correspondent author: jajanoioi@gmail.com

* นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

consisted of seventeen grade 5 students from Ban Nongwangsokepra School. This study was an action research conducted in four cycles. The tools were used in this research consisted of 1) The Experimental tool comprised of twelve Mathematics lesson plans 2) The tools were used to reflect the action research. 3) The tools used for evaluating effectiveness of learning activities. Research findings were as follows: The development of Mathematics learning activities based on Constructivist emphasizing Mathematics Communication skills on triangle for grade 5 consisted of five steps of learning activities. The students learning achievement showed the average scores at 78.33 percent. Of all students, there were 76.47 percent of them gained learning achievement test scores from 70 percent and higher, and 82.35 percent of them showed the Mathematical Communication skills at good level and up.

คำสำคัญ: ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์

Keywords: Constructivist theory, Mathematical communication skills

บทนำ

โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงเร็วมาก ทั้งด้านเทคโนโลยี ข้อมูล ข่าวสารต่าง ๆ เป็นผลให้ทุกประเทศในโลกมุ่งพัฒนาบุคลากรของตนเอง ให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถ ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกปัจจุบัน ดังนั้น คุณภาพของคนในชาติ จึงเป็นเรื่องสำคัญที่ทุกประเทศมุ่งพัฒนา สอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) ที่กล่าวไว้ว่ายึด “คน” เป็นศูนย์กลางการพัฒนาเพื่อให้คนไทย มีความสุขพึ่งตนเองและก้าวทันโลก โดยยังรักษาเอกลักษณ์ความเป็นไทยไว้ สามารถเลือกใช้ความรู้และเทคโนโลยีได้อย่างคุ้มค่า เหมาะสม มีระบบภูมิคุ้มกันที่ดี มีความยืดหยุ่น พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงควบคู่ไปกับการมีคุณธรรมและความซื่อสัตย์สุจริต และยังพัฒนาชีวิตให้เป็นมนุษย์ ที่สมบูรณ์เป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา ซึ่ง [1] ได้ให้ความสำคัญกับทักษะการสื่อสารโดยกำหนดให้ความสามารถในการสื่อสาร เป็น 1 ใน 5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และทักษะการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ เป็นทักษะสำคัญที่อยู่

ในสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองแวงโสภพระสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 3 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ฝ่ายวิชาการกำหนดไว้คือร้อยละ 70 กล่าวคือในปีการศึกษา 2554 - 2556 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 65.50, 64.85 และ 67.53 ตามลำดับ [2] และเมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 - 2556 ปรากฏว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.87, 25.14 และ 25.00 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์แยกตามสาระการเรียนรู้สาระที่ 3 เรขาคณิต มีคะแนนต่ำสุด ร้อยละ 25.00 [3] และเมื่อพิจารณาผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา รอบที่สาม ปีการศึกษา 2554 พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 6 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีระดับคุณภาพพอใช้ สถานศึกษายังไม่ประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติ [4]

จึงจำเป็นต้องหารูปแบบ และเทคนิคการสอนที่เหมาะสมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเต็มศักยภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ผู้เรียนมีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง [5] เป็นรูปแบบการเรียนรู้หนึ่งที่เหมาะสมกับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมจากประสบการณ์ต่าง ๆ ส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสดงความคิดเห็น แสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองและจากการปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม

ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มีความสำคัญในการส่งเสริมความเข้าใจคณิตศาสตร์ให้แก่ผู้เรียน และช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความเข้าใจทางคณิตศาสตร์แก่ผู้เรียน ผู้เรียนกลายเป็นผู้เสริมสร้างความรู้ด้วยตนเอง อีกทั้งเป็นการส่งเสริมสภาพแวดล้อมที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ รวมถึงเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการหยั่งรู้ถึงความคิดของผู้เรียนจากการอธิบาย ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างความเป็นนามธรรมของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่นำมาใช้แทนแนวคิดนั้น ๆ เชื่อมโยงระหว่างสิ่งของ รูปภาพ สัญลักษณ์ ภาษาพูด และแนวคิดต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ [6]

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบการวิจัยที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน (Planning) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกต (Observation) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflection) มีการนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุง เพื่อพัฒนาและปรับปรุงสภาพการเรียนการสอนจริงให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากการวิเคราะห์สภาพปัญหา และศึกษาข้อมูล แนวทางการแก้ไขปัญหาก็กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมา

ใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป
3. เพื่อศึกษาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

ระเบียบวิธีวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) มีองค์ประกอบอยู่ 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวางแผน (Plan) 2) ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มาดำเนินการสอนกับกลุ่มเป้าหมาย โดยกำหนดเป็นวงจร 4 วงจร ดังนี้ วงจรที่ 1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 – 2 วงจรที่ 2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 – 6 วงจรที่ 3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 – 9 และวงจรที่ 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 – 12 3) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) 4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้านหนองแวงโสภพระ อำเภอพล จังหวัดขอนแก่น

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
ขอนแก่น เขต 3 จำนวน 17 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกออกเป็น
3 ประเภท ดังนี้

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ
ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูป
สามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการ
ปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตการจัดกิจกรรมการ
เรียนรู้ แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการกิจกรรมการ
เรียนรู้ และแบบทดสอบท้ายวงจรเป็นแบบอัตนัย 10 ข้อ
และปรนัย 2 ข้อ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน
ประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 20 ข้อ
และอัตนัย 2 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย 2 ข้อ ใช้ทดสอบเมื่อ
นักเรียนผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 12 แผน และ
ทดสอบท้ายวงจรครบทั้ง 4 วงจรเรียบร้อยแล้ว

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้น
ตอนดังนี้

4.1 ปฐมนิเทศผู้ช่วยวิจัย โดยการชี้แจง
แนะนำให้ความรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม
แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสาร
ทางคณิตศาสตร์และกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการให้
กับผู้ช่วยวิจัย เพื่อให้ทราบถึงบทบาทหน้าที่

4.2 ปฐมนิเทศนักเรียน ให้มีความรู้
ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแนวคิดทฤษฎีคอน-สตรัคติวิสต์ บทบาท
ของนักเรียนในกลุ่ม และข้อตกลงสำหรับนักเรียน
ในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้และแบ่งกลุ่มนักเรียน
โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มละความสามารถของ
นักเรียน

4.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดย

เริ่มทดลองเดือนมกราคม พ.ศ. 2558 ภาคเรียนที่ 2
ปีการศึกษา 2557 จำนวน 12 แผนใช้เวลา 12 ชั่วโมง
แบ่งเป็น 4 วงจรดังนี้

วงจรที่ 1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่ 1 - 2

วงจรที่ 2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่ 3 - 6

วงจรที่ 3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่ 7 - 9

วงจรที่ 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ที่ 10 - 12

4.4 สะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
หลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในแต่ละ
วงจร จะมีการทดสอบท้ายวงจรเพื่อนำข้อมูลมาสะท้อน
ผลการปฏิบัติและนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้
ในวงจรต่อไป

4.5 หลังจากทดลองครบทั้ง 4 วงจร
แล้ว ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบ
ปรนัยจำนวน 20 ข้อ และอัตนัย 2 ข้อ นำคะแนนที่ได้มา
ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ จากนั้น นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์
ผลและแปลผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจาก
การรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ทั้งเชิงปริมาณ และ
เชิงคุณภาพ ดังนี้

5.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การหา
ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าร้อยละโดยนำคะแนนแบบ
ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถม
ศึกษาปีที่ 5 มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ เพื่อเทียบกับ
เกณฑ์ที่กำหนด จำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่
ร้อยละ 70 ขึ้นไป

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ
เป็นการแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญในเชิงบรรยาย
ซึ่งได้แก่ข้อมูล จากแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม

การสอนของครู แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน การนำเสนอแนวคิด และการอภิปรายในกลุ่มย่อย การนำเสนอต่อกลุ่มใหญ่ หรือหน้าชั้นเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบท้ายวงจร นำข้อมูลที่ได้มาสรุปเป็นความเรียง เพื่อวิเคราะห์สภาพการณ์ที่เกิดขึ้นว่ามีข้อบกพร่อง มีปัญหา อุปสรรค เกิดขึ้นหรือไม่อย่างไร แล้วหาทางแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มาใช้เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปและอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเป็นขั้น เตรียมความพร้อมให้นักเรียนได้ทราบจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง และทบทวนความรู้เดิม โดยการใช้คำถาม การตอบคำถาม ใช้รูปภาพ หรือการเล่นเกม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ และมีความพร้อมในการเรียน 2) ขั้นสอน ประกอบด้วยกิจกรรมดังนี้ (1) เฝ้ามองสถานการณ์ปัญหา และแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นตอนที่ครูเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สร้างความขัดแย้งทางการคิดในการหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหา และวางแผนแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง จากนั้นเขียนอธิบายขั้นตอนการหาคำตอบ และคำตอบ ในรูปของการสื่อสารผ่านตัวเลข หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ในรูปแบบต่างๆ (2) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นที่นักเรียนฝึกทักษะการสื่อสาร ทางคณิตศาสตร์

โดยการเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคล ให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองทุกคนและที่ละคนต่อกลุ่มย่อย สมาชิกในกลุ่มย่อยร่วมกันอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อสรุปเป็นวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม (3) ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาต่อทั้งชั้น โดยสมาชิกทุกคนภายในกลุ่มต้องมีโอกาสนำเสนอหน้าชั้นเรียนทุกคน สลับกันไปในแต่ละชั่วโมง สมาชิกทุกคนในชั้นร่วมอภิปราย และสรุปแนวทางวิธีการแก้ปัญหาที่ทุกคนเห็นว่าเหมาะสม และมีความเป็นไปได้มากที่สุด (3) ขั้นสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันสรุปมโนคติเกี่ยวกับเรื่องที่เรียนโดยการร่วมกันอภิปราย สื่อสารแนวคิดที่ตนได้เรียนรู้ ซึ่งอาจสรุปในรูปแบบของรูปภาพ หรือสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนสรุปมโนคติได้ครอบคลุมเนื้อหา ถูกต้อง ชัดเจน จากนั้นนักเรียนเขียนสรุปบทเรียนลงในสมุดสรุปความรู้เป็นรายบุคคล โดยใช้รูปแบบการเขียนสรุปเป็นแผนภาพ ความเรียง หรือรูปแบบอื่นๆ ตามความคิด ความเข้าใจของนักเรียนแต่ละคน 4) ขั้นฝึกทักษะ เป็นขั้นที่นักเรียนได้ทำแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา และเขียนสื่อสารแสดงวิธีการหาคำตอบโดยใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ 5) ขั้นประเมินผล เป็นขั้นที่ประเมินความรู้ความเข้าใจแต่ละครั้งจากผลงานของนักเรียน จากใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะ การร่วมกิจกรรม การแสดงความคิดเห็น และนำเสนอผลงาน

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 76.27 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 76.47 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.3 นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระดับดีขึ้นไป จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. อภิปรายผล

2.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง แล้วเขียนอธิบายลงในใบกิจกรรมรายบุคคล จากนั้นร่วมอภิปรายกับเพื่อนภายในกลุ่มย่อย โดยนักเรียนทุกคนต้องได้ฝึกการพูดแสดงแนวคิด การอธิบายคำตอบ และขั้นตอน หรือวิธีการในการหาคำตอบของตนต่อกลุ่มย่อย รู้จักไตร่ตรองปัญหาร่วมกับสมาชิกในระบบกลุ่ม เป็นการฝึกให้นักเรียนได้คิดไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล รวมถึงการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการฝึกทักษะการนำเสนอต่อเพื่อนทั้งชั้น ส่งผลให้นักเรียนกล้าแสดงออกโดยการจัดกิจกรรมนั้นจะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มความสามารถ ได้รับความรู้และเกิดประสบการณ์ใหม่ๆ ส่งเสริมความสามารถในการสื่อสาร และพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ซึ่งจากการจัดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ พบว่า นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งเรียนรู้ด้วยตนเอง การทำกิจกรรมกลุ่มย่อย และทั้งชั้น สามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง มีการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้ มีวิธีคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน กล้าแสดงออก กล้าอภิปรายซักถามเพื่อน หรือผู้วิจัยเมื่อพบปัญหา มีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน กล้าแสดงออก มีทักษะในการนำเสนอและมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น มีบทบาทหน้าที่ที่ชัดเจนในการทำกิจกรรม ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษา พุทธศักราช 2551 [1] ที่ทำให้นักเรียน เกิดสมรรถนะสำคัญ คือ มีความสามารถในการสื่อสาร ใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะ

ของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลนำไปพัฒนาความรู้ของตนเอง โดยสามารถนำเสนอและถ่ายทอดความคิดของตนเองให้คนอื่นฟังได้ เป็นสมาชิกที่ดีของกลุ่ม

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการวิเคราะห์คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ครบ 4 วงจรแล้ว พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 22.88 คิดเป็นร้อยละ 76.27 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 76.47 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของทิวาพร 2552 [7] ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาของ Polya พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 72.25 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 72.50 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดร้อยละ 70 ขึ้นไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของจณานิษฐ์ 2556 [8] ที่ได้พัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.29 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

2.3 การศึกษาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนด้วยกันเอง และนักเรียนกับผู้วิจัย นักเรียนทุกคนได้ฝึกทักษะการสื่อสาร กล่าวคือในการปฏิบัติกิจกรรมนักเรียนจะ

ต้องมีการแลกเปลี่ยนความรู้ วิธีคิด ทั้งในรูปภาษาพูด และภาษาเขียน โดยการใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ หรือรูปภาพในการสื่อสาร และฝึกทักษะการเขียนผ่านการทำใบกิจกรรมและแบบฝึกทักษะอย่างต่อเนื่องทุก ชั่วโมง ส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะด้านการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการทดสอบวัดทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระดับดีขึ้นไป จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 สอดคล้องกับสุนทร 2555 [6] ได้ทำการพัฒนาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนจริง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้โมเดลชิปปา ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}=19.06$, S.D. = 0.47) และมีจำนวนนักเรียนที่มีทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดีขึ้นร้อยละ 77.72 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้นักเรียนยังเกิดสมรรถนะสำคัญ คือ ความสามารถในการสื่อสาร มีความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาความรู้ของตนเอง สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษา พุทธศักราช 2551 [1]

ข้อเสนอแนะของการวิจัย

2.1 ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องปฏิบัติด้วยตนเอง ครูควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนแต่ละคน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและซักถามอย่างเต็มที่ มีการกระตุ้นให้นักเรียนได้สื่อสาร ให้กำลังใจ เสริม

แรงทางบวกและสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมหลายขั้นตอนและต้องใช้เวลาในการจัดกิจกรรมค่อนข้างมาก ควรมีการปรับยืดหยุ่นเวลาให้มีความเหมาะสมกับแต่ละขั้นตอน

2.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ในเนื้อหาอื่นๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามความเหมาะสม

2) ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ไปใช้ต่อเนื่องกับนักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่นๆ เช่น เจตคติในการเรียนคณิตศาสตร์ ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

1. Ministry of Education. The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). Bangkok: Agricultural cooperative printing demonstrations of Thai Ltd; 2009.
2. Bannongwangsokpra School. The result of the development of quality education in 2013. Khon Kaen: Bannongwangsokpra School; 2013.
3. National Institute of educational testing (archive). Report on the results of a national test of basic education. (O-NET), 3rd year high school academic year 2556 [Online] 2014 [cited August 20, 2014, when]. <http://www.niet.or.th>

4. National Education Standards and Quality Assessment (public). The external assessment report on the third level of basic education. (2011 – 2015). Bangkok: Office; 2013.
5. Khemmani T. Science teaching: knowledge in order to provide an effective learning process. 18th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Printing House; 2014.
6. Sombuttheera S. The Development of Grade 10 Students' Mathematical Communication Skill and Learning Achievement in the Subject of Real Number in Mathematic Learning Area Using CIPPA M o d e l . [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2012. Thai.
7. Sakulhuha T. The development of mathematic problem solving Activities based on the constructivist theory in the application emphasized on polya's problem solving steps for prathomsuksa 6. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2009. Thai.
8. Arsanachai J. The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory Emphasizing Analytical Thinking Skills About Triangles for Prathomsuksa 5. [Master Thesis in Curriculum and Instruction]. Khon Kaen: The Graduate School, Khon Kaen University; 2013. Thai.