

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES EMPHASIZING
MATHEMATICAL PROCESS SKILLS BASED ON CONSTRUCTIVIST
THEORY FOR PRATHOMSUKSA 1 STUDENTS

สุรตนาภรณ์ ศาสตรีนอก (Suratanaporn Satnok) *

ดร.วัลลภา อารีรัตน์ (Dr. Wallapha Arirattana) **

อรุณศรี อึ้งประเสริฐ (Arunsi Eungprasert) ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน บ้านโนนทองสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 16 คน รูปแบบการวิจัยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวงจรการปฏิบัติ 3 วงจร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 จำนวน 11 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 1 ชั่วโมง 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผล การปฏิบัติได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกการสะท้อนผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อและแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผล การปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดแต่ละวงจร

คำสำคัญ: ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ - แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

Key Words: ACTIVITIES EMPHASIZING MATHEMATICAL PROCESS SKILLS BASED, CONSTRUCTIVIST THEORY

* นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายวงจร และทำการสะท้อนผลการปฏิบัติแล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์อภิปราย เพื่อปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละวงจรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นและปรับปรุงใช้ในวงจรต่อไป การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละและสรุปเป็นความเรียง ผลการวิจัย พบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตัวเอง รวมทั้งการพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ ทักษะการเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลายจากสื่อรูปธรรม กึ่งรูปธรรมและสัญลักษณ์ ผู้เรียนได้ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อน ได้ใช้การสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน รวมถึงวาดภาพ และการเขียนแผนภาพที่ผู้เรียนนำเสนอ รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของนักเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ 2) ขั้นพัฒนาทักษะ/กระบวนการ ประกอบด้วย (1) เสนอสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล (2) กิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่ม (3) กิจกรรมไตร่ตรองระดับชั้นเรียน 3) ขั้นสรุป นักเรียนร่วมกันสรุปหลักการและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนและครูช่วยเสริมแนวคิด หลักการ ความคิดรวบยอดและกระบวนการแก้ปัญหาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น และ 4) ขั้นวัดผล เป็นการตรวจสอบระดับความรู้ของผู้เรียนจากการทำแบบฝึกทักษะในบทเรียนว่ามี ความรู้ความสามารถตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือไม่

2. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 71.67 และมีผู้เรียนจำนวนร้อยละ 81.25 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

ผลที่ได้จากการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสัมภาษณ์ผู้เรียนและการตรวจผลงานพบว่า ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะกระบวนการ/ทางคณิตศาสตร์โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหาและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในกลุ่มย่อย ซึ่งส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ได้แก่ มีความรับผิดชอบ มีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความเชื่อมั่นในตนเอง และกล้าแสดงออก

ABSTRACT

The objectives of this research were: 1) to develop learning activities-emphasizing on Mathematical Process Skills based on Constructivist Theory for Prathomsuksa I Students, and 2) to develop students average Mathematical Learning Achievement for 70% and the number of students not less than 80% with their learning achievement for 70% and over. The sample were 16 Prathomsuksa I Students at Ban Nonthong School under jurisdiction of the Office of Khon Kaen Educational Service Area 5 during the second semester of 2006 school year. The research design was Action Research with 3 action cycles. There were 3 kinds of instrument: 1) the instrument for experiment including the Learning Management Plans emphasizing on Mathematical Process Skills based on Constructivist Theory on "Adding



Number with the sum not more than 100” for 11 plans. Each plan lasted for one hour, 2) the instrument for reflecting the practice performance including the Behavioral Observation of Teacher’s Teaching Behavior, the Reflection Record Form of Learning Management Plan, Skill Exercise, the Student’s Interview Form, the End Cycle Test, and 3) the instrument for evaluating the efficiency of Learning Activity Development consisted of the Learning Achievement Test on “Adding Number with the Sum not more than 100” as 4 alternatives multiple choices for 20 items and essay form for one item. The researcher collected data from every learning management plan by the instrument for reflecting the practice performance. At the end of each cycle, the students answered the End Cycle Test. The practice performance was reflected. Data were analyzed and discussed for improving learning activity of each cycle to be more efficient and adapted for using in the next cycle. Data were analyzed by calculating the mean, percentage, and concluded in an essay form.

The research findings found that:

The objectives of development of learning activities emphasizing on process skills based on Constructivist Theory were to make students construct body of knowledge by themselves as well as develop Mathematical process skills including Problem Solving Skill, Communication Skill, and presentation of Combining Skill and Creativity. The students learned how to solve problems by themselves with various techniques from concrete, semi concrete, and symbolic media. They showed their opinion and shared their ideas among friends. They used communication both from verbal and written language as well as drawing the presented picture and chart. The model of developed learning management plans consisted of 4 steps: 1) Introduction Step was the step of preparing student’s readiness by reviewing former knowledge as foundation of new knowledge development, 2) the Process Skills Step including: (1) Facing Problematic Situation and Individual problem Solving, (2) the Group Considering Activity Step, (3) Class Considering Activity, 3) the Concluding Step, the students collaborated in concluding rational and problem solving on the studied topic. The teachers helped in adding their viewpoint, rational, concept, and problem solving process to be clearer, and 4) the Evaluation Step was an investigation of student’s level of knowledge from doing exercise from lesson that whether they had capability as the specified criterion.

The students had their average learning achievement for 71.67% and the number of students as 81.25% had their learning achievement for 70% and over.

The findings from observation of learning activity management, the student’s interview, and assessing the performance, found that the students had their opportunity in developing their Mathematical Process Skills through problem solving process and sharing in small group. As a result, desirable characteristics were developed including responsibility, reason, acceptance of other’s opinion, self-confidence, and assertion.

1. บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมและคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2545) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดให้สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้ในกลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤติของชาติ (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2544)

การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปจากที่เคยเป็นมาในอดีตค่อนข้างมาก จากที่เคยเน้นการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระเป็นการเน้นทักษะและกระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เพราะการศึกษาในปัจจุบันไม่ต้องการคนที่เก่งเพียงเนื้อหาหรือมีความรู้ แต่ขาดความสามารถและคุณลักษณะของคนดีและเก่งที่สามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การสอนให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้ ทักษะและคุณลักษณะที่จำเป็น จึงเป็นสิ่งสำคัญและมีความจำเป็นมากขึ้น ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่จะทำให้ความรู้ทางคณิตศาสตร์มีความหมายและมีคุณค่า (อัมพร ม้าคนอง, 2549) การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบัน จึงมุ่งพัฒนาทักษะและกระบวนการจะเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาในชีวิตของผู้เรียนมากขึ้น ดังจะเห็นได้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่บรรจุในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 อันได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยงและการคิดริเริ่มสร้างสรรค์นั้น เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของทักษะชีวิต (Life Skills) ที่ต้องใช้ทุกวันและการจะพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้นต้องคำนึงถึงองค์ประกอบหลายอย่าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการคิดซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานของกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการแก้ปัญหา การคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล การคิดเพื่อสื่อสาร การคิดแบบเชื่อมโยง และการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การสอนให้คิด (Teaching for Thinking) ซึ่งเป็นการสอนเนื้อหาคณิตศาสตร์เนื่องจากการคิดเกี่ยวข้องกับปัญญาด้านตรรกและคณิตศาสตร์ (Logical - Mathematical Intelligence) ซึ่งเป็นหนึ่งในแปดของพหุปัญญาแปดด้าน (Gardner, 1983 อ้างถึงใน อัมพร ม้าคนอง, 2549) การสอนให้ผู้เรียนเป็นคนชอบคิดหรือให้อีกาสได้คิดบ่อยๆ จะช่วยพัฒนาปัญญาด้านตรรกและคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (สิริพร ทิพย์คง, 2545) การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน ควรจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอแนวคิดของผู้เรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอขึ้นไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติได้และเกิดเจตคติที่ดี

มีความภาคภูมิใจในผลงาน เกิดความรู้สึกอยากคิดอยากทำ กล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองนำเสนอได้นาน

สิริพร ทิพย์คง (2545) ได้เสนอการจัดกระบวนการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ว่าควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ 1) กระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณพื้นฐานมีความสามารถในการคิดในใจ ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ 2) การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ ต้องคำนึงถึงความยากง่าย ความต่อเนื่องและลำดับขั้นของเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ต้องคำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้โดยจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักในการศึกษาและแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และ 3) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ด้าน ทักษะกระบวนการ และด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยม ในการจัดกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ถือเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ของคณิตศาสตร์นั่นเอง หากมีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอหรือบ่อยๆ ครั้นจนผู้เรียนเกิดเป็นความชำนาญจะสามารถนำทักษะ/กระบวนการดังกล่าวไปแสวงหาความรู้ในศาสตร์ต่างๆได้ไม่ยาก ส่งเสริมให้ผู้เรียนกลายเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ได้โดยง่ายดังนั้นการจัดการ เรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นควรมีการเน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ประกอบการเรียนรู้ในแต่ละชั่วโมง ที่ทำการสอนและการจัดการเรียนรู้ต้องให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด(กรมวิชาการ, 2545)

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความต้องการและความแตกต่างของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการเต็มตามศักยภาพ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่าความรู้ (Knowledge) คือการสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) จากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้หรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่นๆ อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้นและโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่สร้างขึ้นใหม่นี้ จะเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างโครงสร้างใหม่ๆ ต่อไป (Confrey, 1991 อ้างถึงใน สุดา เชียงคำ, 2546) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จึงได้เสนอแนะแนวคิดที่ว่าความรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนแต่ละคนต้องสร้างขึ้นเพื่อตัวเองและโดยตนเอง(เสาวนีย์ เกรียร์, 2539 อ้างถึงใน สุขุมฯ เอการัมย์, 2549) จากประสบการณ์ต่างๆ ที่เขาได้พบ ได้สัมผัสและได้ทำโดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างเดิมของแต่ละบุคคลซึ่งกระบวนการในการสร้างความรู้นั้น เป็นการกระทำของเด็กเอง การเรียนรู้ที่ผ่านการลงมือ กระทำของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนตื่นตัว รู้จักควบคุมการเรียนของตนและส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณตลอดจนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคล (สุมาลี ชัยเจริญ, 2545 อ้างถึงใน สุขุมฯ เอการัมย์, 2549) อันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาความคิด สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ แสดงความคิดเห็นและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จะยึด

ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือ เป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ดังนั้นจึงต้องจัดสถานการณ์ปัญหาที่ทำให้เกิดการคิดสถานการณ์ปัญหาที่จัดให้มีขึ้นทำให้เกิดความไม่สมดุล สับสนในความคิด เนื่องจากข้อมูลความรู้ที่มีอยู่เดิมไม่เพียงพอหรือไม่สอดคล้องกับปัญหาหรือสภาพการณ์ที่ได้รับทำให้เกิดการพิจารณาไตร่ตรองพินิจพิเคราะห์ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยการอภิปรายถกเถียงแลกเปลี่ยนความรู้จากกันและกัน นำความรู้ใหม่และความรู้เดิมมาสัมพันธ์กันจนเกิดความรู้ความคิดใหม่ แล้วนำมาเปรียบเทียบพิจารณาตรวจสอบทั้งโดยตนเองและผู้อื่น จนสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้องน่าเชื่อถือ ความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นจะมีความสมบูรณ์ซับซ้อนกว่าความรู้เดิมที่มีอยู่ จัดสถานการณ์ให้เกิดความรู้นี้ทำให้ผู้เรียนได้นำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ได้มีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเองจึงจะเป็นความรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนโดยเฉพาะ เป็นความหมายที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน เด็กควรมีโอกาสได้สร้างโลกของเขาเองขึ้นมาจริงๆ จากบริบทที่เอื้อต่อการพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีพและจากการศึกษางานวิจัยที่สนับสนุนการนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ งานวิจัยของ สมศรี คงวงษ์ (2542), วันเพ็ญ ผลอุดม (2543), สุดา เขียงคำ (2546), ทองลา ศรีแก้ว (2547), สุวิมล ชินชูศักดิ์ (2547), สุขุม ฤกษ์รัมย์ (2549) และ จำเริญ ยศวงษ์ (2549) พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความสามารถในการกระบวนการแก้ปัญหา สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในโรงเรียนบ้านโนนทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 พบว่า ครูขาดความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และครูมีภาระการสอนและงานทั่วไปมาก ซึ่งส่งผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ดังเห็นได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโรงเรียนบ้านโนนทอง อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2548 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับต่ำโดยเฉพาะในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ร้อยละ 67.24 ขณะที่เป้าหมายของโรงเรียนอยู่ที่ร้อยละ 70 (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านโนนทอง, 2549) และอีกประการหนึ่ง คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในปัจจุบันพบว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นจะเป็นการสอนโดยการนำเสนอเนื้อหาใหม่ให้กับผู้เรียนโดยตรง โดยครูเป็นผู้บอกเนื้อหาใหม่ให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนท่องจำ เนื้อหาและทำตามตัวอย่างแบบฝึกหัดในแบบเรียน โดยขาดการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น เมื่อผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่แตกต่างจากแบบเรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ อีกทั้งผู้เรียนยังไม่ได้ฝึกการคิดหรือแก้ปัญหาเพื่อพัฒนา ทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา ขาดการเชื่อมโยงในการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันและในด้านผู้เรียน ผู้เรียนที่เรียนเก่งและผู้เรียนที่เรียนอ่อนขาดการร่วมมือและช่วยเหลือกัน จากการสังเกตและการสัมภาษณ์ผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนเก่งจะชอบเรียนคณิตศาสตร์ เอาใจใส่ต่อการเรียนดีและกล้าแสดงออก ส่วนผู้เรียนที่เรียนอ่อนจะไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ต้องใช้ความคิดมาก แบบฝึกหัดยาก ทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อแท้ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ จากรายงานการประเมินคุณภาพภายนอกโรงเรียนบ้านโนนทองโดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายนอกหรือ สมศ. (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนบ้านโนนทอง, 2546)

สรุปได้ว่า มาตรฐานด้านผู้เรียนที่ควรได้รับการพัฒนา คือมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ และจุดที่ควรได้รับการพัฒนา คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนากระบวนการคิด การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีมและควรเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้และทุกระดับชั้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยเลือกเนื้อหาเรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยสอดแทรกทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้าไปในเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้กระบวนการดังกล่าว ซึ่งจะส่งผลถึงคุณภาพของผู้เรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

2.2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ย ร้อยละ 70 และนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

3. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหัวข้อต่อไปนี้

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ข ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนบ้านโนนทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 จำนวน 16 คน

3.2 รูปแบบในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยนำหลักการและแนวคิดของ Kemmis & Mc taggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย มีขั้นตอนการดำเนินการ คือ ขั้นวางแผน (Planning) ขั้นปฏิบัติการ (Action) ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย สามารถจำแนกตามลักษณะการใช้ได้ดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติการ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 11 แผน แต่ละแผนใช้เวลาทำการสอน 1 ชั่วโมง

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู แบบบันทึกการสะท้อนผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนและแบบทดสอบท้ายวงจร

3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก และแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ สำหรับทดสอบหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจร

3.4 ขอบเขตของการวิจัย

1) กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโนนทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 จำนวน 16 คน

2) เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100

3) ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ใช้เวลาในการทดลอง 11 ชั่วโมง

4) สถานที่ทำการวิจัย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ข โรงเรียนบ้านโนนทอง อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 ก่อนดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการประชุมนิเทศผู้ช่วยวิจัยและผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และการเก็บข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

4.2 ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นตามรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 11 แผน ใช้เวลา 11 ชั่วโมง และเป็นไปตามขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งเป็น 3 วงการปฏิบัติ

4.3 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้จากการวิจัย และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อใช้ในวงจรต่อไป

4.4 หลังจากทำการทดลองครบทั้ง 3 วงจรแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นำคะแนนที่ได้ไปหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ แล้วนำมาคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและแปลผลต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

5.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย (X) และค่าร้อยละ โดยการนำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ เพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

5.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นการแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญในเชิงบรรยายที่ได้จากแบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกการสะท้อนผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ การสัมภาษณ์ผู้เรียน แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบท้ายวงจร นำผลสะท้อนจากการปฏิบัติมารวบรวม

วิเคราะห์และอภิปรายผล สรุปเป็นผลงานการวิจัย เพื่อแสดงให้เห็นแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

6. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโนนทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5 ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลได้ดังนี้

6.1 กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นนำ เป็นขั้นเตรียมความพร้อมของผู้เรียนซึ่งผู้เรียนจะได้ทราบจุดประสงค์ของการเรียนในแต่ละครั้ง รวมทั้งได้ทบทวนความรู้เดิมหรือทักษะที่จำเป็นที่ผู้เรียนต้องนำไปใช้เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เดิม จากการเล่นเกม การร้องเพลง การตอบคำถาม หรือการแข่งขันกันระหว่างกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ กรมวิชาการ (2545) ที่กล่าวถึงการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนวิชาคณิตศาสตร์ว่า สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึง คือ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราว ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่ หรือใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการทบทวนความรู้เดิม

2) ขั้นพัฒนาทักษะ/กระบวนการ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะ/กระบวนการ ทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โน้มนำของเนื้อหาใหม่ และได้พัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) เเชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้เรียนรู้โน้มนำจากสื่อรูปธรรมที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียนและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนให้ผู้เรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหาทำความเข้าใจปัญหา วางแผนแก้ปัญหา และทำการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จากสถานการณ์ปัญหาที่ครูสร้างขึ้นผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญาและเกิดความรู้สึกลอยๆจะแก้ปัญหา สอดคล้องกับ Underhill (1991 อ้างถึงใน วัลลภา อาริรัตน์, 2549) ที่กล่าวว่า “ความขัดแย้งทางปัญญาและความอยากรู้อยากเห็นเป็นกลไกหลักสองประการที่จูงใจให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียน” สถานการณ์ปัญหาจะเป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจและสัมพันธ์กับประสบการณ์ของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจที่จะปฏิบัติกิจกรรม ครูต้องเสนอยุทธวิธีในการคิดโดยใช้คำถามมากๆ เพื่อให้นักเรียนมองเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่กับสื่อรูปธรรมที่ครูเตรียมไว้ให้ ซึ่งสอดคล้องกับ Vigotsky (1924 อ้างถึงใน สรวงศ์ โค้วตระกูล, 2541) ที่ได้ให้ความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้ว่า บางคนเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเอง บางคนเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อได้รับการชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลืออย่างอื่น แต่บางคนไม่สามารถที่จะเรียนรู้ได้แม้ว่าได้รับความช่วยเหลือ ในขั้นนี้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผล โดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมที่ได้รับในขั้นนำมาใช้ใน

การแก้ปัญหาและสามารถบอกเหตุผลได้ 2) กิจกรรมไตร่ตรองระดับกลุ่ม ในขั้นนี้ผู้เรียนจะเข้ากลุ่มย่อย เพื่อนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตนเองต่อกลุ่มและร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็น ได้ร่วมปรึกษาหารือกันเพื่อเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และมีความเหมาะสมที่สุดสรุปเป็นวิธีการแก้ปัญหาของกลุ่ม และบันทึกผลลงในบัตรกิจกรรมกลุ่มย่อย เพื่อเตรียมนำเสนอต่อทั้งชั้น การที่ผู้เรียนได้พูดคุย ชักถามโต้แย้ง อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ทำให้ครูได้ทราบว่านักเรียนคิดอะไรอยู่และแก้ปัญหาอย่างไร และการที่ผู้เรียนกล้าคิดและมีความมั่นใจในวิธีการของตนเองมากขึ้น โดยไม่ต้องกลัวว่าวิธีคิดหรือวิธีแก้ปัญหานั้นจะถูกหรือผิดและเมื่อผู้เรียนมีโอกาสโต้แย้งกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันด้วยเหตุผลอย่างอิสระ ทำให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบความคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาของตนเอง กับความคิดของคนอื่น ได้เรียนรู้วิธีคิดของคนอย่างหลากหลาย สอดคล้องกับ Confrey (1991 อ้างถึงใน สุดา เชียงคำ, 2546) ที่กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการเชิงปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับสิ่งแวดล้อมซึ่งรวมถึงบุคคล ครูผู้สอนต้องจัดสภาพ การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้มีการซักถามชี้แจงแสดงเหตุผล นิยาม มโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องและวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมก็จะค่อยๆ เกิดขึ้นและ 3) กิจกรรมไตร่ตรองระดับชั้นเรียน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน ออกไปนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มเลือกต่อทั้งชั้นเรียน ผู้เรียนทุกคนในชั้นเรียนจะร่วมอภิปราย ชักถามแสดงความคิดเห็นและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้มากที่สุด การที่ผู้เรียน สามารถนำเสนอผลงานของกลุ่มได้ แสดงว่า ผู้เรียนในกลุ่มมีการช่วยเหลือกันทำให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มเข้าใจในวิธีการแก้ปัญหาที่กลุ่มร่วมกันสร้าง ได้พัฒนาทักษะแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผล ทักษะ การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

3) ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนและครูร่วมกันสรุปแนวคิด หลักการ มโนคติและกระบวนการแก้ปัญหาในเรื่องที่เรียน ซึ่งผู้เรียนจะสรุปตามที่ตนเองเข้าใจถึงแม้ว่าการใช้ภาษาของผู้เรียนยังไม่ชัดเจน และไม่ครอบคลุม ครูต้องใช้คำถามนำเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสรุปได้ชัดเจนและเพื่อให้เกิดความคิดเป็นระบบยิ่งขึ้น เมื่อผู้เรียนสามารถสรุปแนวคิดหลักการและมโนคติของเรื่องที่เรียนได้ ก็จะสามารถนำหลักการนั้น ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

4) ขั้นวัดผล เป็นขั้นที่ผู้เรียนฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่ครูสร้างขึ้น เป็นสถานการณ์ที่หลากหลายคล้ายคลึงกับสถานการณ์เดิมหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ผู้เรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา และสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาของตนเองได้ สอดคล้องกับ สุลัดดา ลอยฟ้า (2536) ที่กล่าวว่า ในการฝึกทักษะนั้นควรเน้นวิธีการที่หลากหลายในการคิดคำนวณ เน้นวิธีการที่หลากหลายในการฝึก

6.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การบวกจำนวนที่มี ผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 71.67 และมีผู้เรียนจำนวนร้อยละ 81.25 ของ ผู้เรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ทองลา ศรีแก้ว (2547) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการ

ทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ สมศรี คงวงศ์ (2542) วันเพ็ญ ผลอุดม (2543) ภัทราภรณ์ คัมภีรา (2543) สุดา เชียงคำ (2546) ราพีง สอนสุภ (2547) สุขุม เอการัมย์ (2548) และจำเริญ ยศวงษ์ (2549) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้และเสาะหาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาด้วยตนเองและจากการเรียนรู้จากสมาชิกในกลุ่ม การทำกิจกรรมกลุ่มช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันและร่วมกันตรวจสอบความคิดเห็นของกลุ่มว่าถูกต้องหรือไม่ ทำให้เกิดการยอมรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ได้อภิปรายถึงแนวทางในการแก้ปัญหา ร่วมกันสรุปหลักการและสาระที่ได้จากการเรียน นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ยังส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นยังช่วยให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น มีความรับผิดชอบ มีเหตุผล ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความเชื่อมั่นในตนเอง และกล้าแสดงออก

7. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

7.1 ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ครูผู้สอนสามารถปรับเวลาให้ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม
- 2) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ควรเน้นสื่อรูปธรรม
- 3) ควรมีการแจ้งผลการทดสอบท้ายวงจรและผลการทำบัตริกิจกรรมทุกครั้ง เพื่อเป็นข้อมูลให้ผู้เรียนทราบผลการทำงานของตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรนำแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่น โดยเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม ควรนำแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องอื่นในชั้นเรียนอื่นหรือปรับใช้กับสาระการเรียนรู้อื่นได้ตามความเหมาะสม

8. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 . กรุงเทพฯ : องค์การการค้าคุรุสภา.
- จำเริญ ยศวงษ์. (2549). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทองลา ศรีแก้ว. (2547). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการคณิตศาสตร์ ตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 . วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ภัทรภรณ์ คัมภีรา. (2543). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การคูณและการหารเบื้องต้น ตามแนวคิด Constructivist และ Cooperative Learning. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฝ่ายวิชาการ. (2546). รายงานสรุปผลการเรียนประจำปีการศึกษา 2545. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- _____. โรงเรียนบ้านโนนทอง. (2549). รายงานสรุปผลการเรียนประจำปีการศึกษา 2548. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.]
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วารสารศึกษาศาสตร์, 17 (2), 11-14.
- รำพึง สอนสุภี. (2547). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง จำนวนเต็ม โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 โรงเรียนอุบลรัตน์พิทยาคม จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วันเพ็ญ ผลอุดม. (2543). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วัลลภา อารีรัตน์. (2549). เอกสารประกอบการสอนวิชา 215713 ปัญหาและกลวิธีการสอนคณิตศาสตร์. ขอนแก่น: ภาควิชาการประถมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- สมศรี คงวงศ์. (2542). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และการสอนแบบร่วมมือการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)
- สุชума เอกรัมย์. (2549). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุดา เชียงคำ. (2546). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เศษส่วน ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2541). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุลัดดา ลอยฟ้า. (2536). เอกสารประกอบการสอน “ปัญหาและกลวิธีการสอนคณิตศาสตร์”. ขอนแก่น:ภาควิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อัมพร ม้าคนอง. (2549). การพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ: สนุกคิดคณิตศาสตร์. นิตยสาร สสวท., 34 (140), 54.