

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ระดับความเข้าใจเชิงมโนคติเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามกรอบทฤษฎีของ Pirie และ Kieren รูปแบบของการวิจัยในครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้รูปแบบการทดลองเกี่ยวกับการสอน (Teaching Experiment) ผู้เข้าร่วมในการวิจัยประกอบด้วย ครูผู้สอน 1 คน ผู้วิจัยทำหน้าที่ในการสังเกตพฤติกรรมและบันทึกภาคสนาม ผู้ช่วยวิจัย จำนวน 4 คน ทำหน้าที่ในการบันทึกวิดีโอ จำนวน 2 คน และบันทึกภาคสนาม จำนวน 2 คน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโนนม่วง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 1 จำนวน 6 คน คัดเลือกมาโดยผู้วิจัย และครูประจำชั้นเป็นผู้คัดเลือก โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนการสอน 6 กิจกรรม เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการบันทึกภาคสนาม บันทึกวิดีโอ และบันทึกเสียงของนักเรียนในระหว่างที่ครูดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนทำกิจกรรมการแก้ปัญหาด้วยวิธีการคิดพร้อมออกเสียง (Thinking Aloud Method) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) การแก้ปัญหาของนักเรียน จำนวน 12 โปรโตคอล งานเขียนของนักเรียน และบันทึกภาคสนาม เพื่อวิเคราะห์ระดับความเข้าใจตามกรอบทฤษฎีของ Pirie และ Kieren ที่กำหนดระดับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ ออกเป็น 8 ระดับ คือ ระดับแรกคือความรู้พื้นฐาน (Primitive Knowing) ระดับที่สองคือการสร้างมโนภาพ (Image Making) ระดับที่สามคือการมีมโนภาพ (Image having) ระดับที่สี่เป็นการสังเกตคุณสมบัติ (Property Noticing) ระดับที่ห้าคือการสร้างข้อสรุปเชิงนามธรรม (Formalizing) ระดับที่หกคือการสังเกต (observing) ระดับที่เจ็ดคือการสร้างโครงสร้าง (Structuring) ระดับที่แปดคือการสร้างมโนคติใหม่ (Inventising)

ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีระดับความเข้าใจเชิงมโนคติในเรื่อง การบวกและการลบเศษส่วนอยู่ระดับที่ 1 ระดับที่ 2 และระดับที่ 3 คือ ระดับที่ 1 ความรู้พื้นฐาน (Primitive Knowing) กล่าวคือ นักเรียนสามารถบอกความรู้เกี่ยวกับความหมายของเศษส่วน การเท่ากันของเศษส่วน การบวกและการลบจำนวนเต็มได้ ซึ่งเป็นความรู้พื้นฐานในการที่จะสร้างมโนคติเกี่ยวกับการบวกและการลบเศษส่วน ระดับที่ 2 การสร้างมโนภาพ (Image Making) กล่าวคือ นักเรียนสามารถแสดงวิธีการบวกเศษส่วน โดยใช้สื่อที่เกี่ยวข้อง และแสดงผลลัพธ์ของการบวกโดยอาศัยสื่อรูปธรรม และระดับที่ 3 การมีมโนภาพ (Image having) กล่าวคือ นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการหาผลบวกโดยอาศัยการเขียนรูปเพื่อแสดงวิธีการบวกเศษส่วนได้ โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการจัดกระทำกับสื่อรูปธรรม

The purpose of the present experimental study was to analyze grade-4 students' level of conceptual understanding of addition and subtraction of fractions based on Pirie and Kieren's theoretical framework. The study followed qualitative procedure. Research team consisted of one mathematics teacher, the present researcher herself, and four co-researchers. The researcher herself observed classroom activities and took field notes. Two of the co-researchers made video-tape recording while the other two took field notes. The target group consisted of 6 grade-4 students in Ban Noen-muang School under the Office of Khon Kaen Educational Service Area 1, Muang District, Khon Kaen Province during the second semester of the 2006 academic year. The group was selected by the teacher and the present researcher herself and subsequently organized into 2 groups of 3 each. The instrument used for the study was comprised of 6 lesson plans. Data were collected by means of field notes taking, video tape recording of class activities. The students were designed to solve mathematical problems through thinking aloud method, and their voices were recorded. The collected data were analyzed by means of protocol analysis of 12 protocols of student activities, the students' written works and field notes. The analysis was aimed at ascertaining the students' levels of conceptual understanding according to Pirie and Kieren's theoretical framework which stipulates 8 levels of primitive knowing, image making, image having, property noticing, formalizing, observing, structuring, and inventing a new concept, respectively.

The findings showed that the students had achieved the first, second and third levels of conceptual understanding of addition and subtraction of fractions. At the first level of primitive knowing, the students were able to recite the meaning of fractions, the equivalent of fractions, the addition and subtraction of fractions, and the addition and subtraction of whole numbers. These are fundamental knowledge needed for constructing concept of adding and subtracting fractions. At the second level of image making, the students were able to demonstrate the addition of fractions by using related media and to show the result of adding fractions by using concrete media. At the third level of image having, the students were able to describe how to find the results of addition by drawing pictures to show methods for adding fractions without having to use the concrete media.