

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในสถานการณ์การแก้ปัญหาปลายเปิด โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) วิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยกรอบแนวคิดของ Hiebert และ Carpenter (1992)

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 คนแบ่งเป็น 2 กลุ่ม จากโรงเรียนชุมชนบ้านชนบท อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น ซึ่งเป็นโรงเรียนในโครงการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยวิธีการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ภายใต้การดำเนินการโดยศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นโครงการระยะ 3 ปีการศึกษา ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเข้าร่วมกิจกรรมวิธีการศึกษาชั้นเรียน คือ ร่วมสร้างแผนการสอน ร่วมสังเกตการสอน และการสะท้อนผลบทเรียนร่วมกันทุกสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 1 ปีการศึกษา และเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โดยให้นักเรียนแก้สถานการณ์ปัญหาจำนวน 5 สถานการณ์ปัญหา ทำการบันทึกวิธีที่ค้น บันทึกละเอียด และบันทึกภาคสนามเกี่ยวกับพฤติกรรมแก้ปัญหาทั้ง 5 สถานการณ์ปัญหา

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ ได้แก่ 1) ข้อมูลจากผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน 2) ข้อมูลในรูปโปรโตคอลการแก้ปัญหาปลายเปิด 3) ข้อมูลจากการบันทึกภาคสนาม 4) ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มเป้าหมาย

ผลการวิจัย พบว่า 1. จากการวิเคราะห์การแสดงแทน (Representations) ในสถานการณ์การแก้ปัญหาพบการแสดงแทนในสถานการณ์ปัญหา 5 รูปแบบ คือ 1) การใช้สื่ออุปกรณ์ (Manipulative) 2) การวาดภาพ (Pictures) 3) การแสดงแทนทางการพูด (Verbal Representations) 4) การแสดงแทนทางการเขียน (Written Representations) และ 5) สัญลักษณ์ (Symbols) ลักษณะของการแสดงแทนของนักเรียนเริ่มจากการใช้สื่ออุปกรณ์โดยการจัดกระทำกับสื่อ หรือสังเกตสื่ออุปกรณ์ และแสดงแทนลักษณะของสื่อที่ถูกจัดกระทำ หรือที่จัดเตรียมไว้ในสถานการณ์ปัญหาด้วยการแสดงแทนทางคำพูดพร้อมกับเขียนการแสดงแทนทางคำพูดนั้นเป็นประโยคที่อยู่ในสถานการณ์ปัญหา และเขียนสัญลักษณ์เป็นการแสดงแทนลำดับสุดท้าย

2. จากการวิเคราะห์การแสดงแทนที่เกิดขึ้นและการเชื่อมโยงระหว่างตัวแสดงแทนในสถานการณ์การแก้ปัญหาปลายเปิดพบว่า ความเข้าใจสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกิดจากการที่นักเรียนเข้าสู่สถานการณ์การแก้ปัญหาปลายเปิดที่มีสื่อซึ่งออกแบบเพื่อการเรียนรู้ (Material Designs) เมื่อนักเรียนหยิบจับ สังเกต แล้วเชื่อมโยงกับการแสดงแทนทางคำพูด (Verbal Representations) ที่มีความสัมพันธ์กันกับลักษณะที่จัดกระทำกับสื่อ ทำให้สามารถเขียนสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Symbols) ที่สอดคล้องกับแนวคิด และมีความหมายที่อธิบายประโยคสัญลักษณ์ดังกล่าว

The objective of this research was to study the students' understanding of mathematical symbol in open-ended problem solving situations by using qualitative research methodology. Data were analyzed by using protocol analysis and analytic description based on Hiebert and Carpenter (1992) conceptual framework.

The target group included 6 Pratomsuksa 6 Students classified into 2 groups from Choomchon-banchonnabot School, Chonnabot District, Khon Kaen Province, as a school under research project. The students' Mathematical Thinking Ability was developed by Lesson Study and Open Approach implemented by Center of Research of Mathematics Education, Khon Kaen University, as a 3 years project. The researcher and co-researcher participated in activities of Lesson Study including: joining in developing the lesson plans, teaching observation, and reflecting outcome of lessons every week for one school year. Data were collected during the second semester of 2008 school year by allowing students solve the open ended problems situations for 5 problem situations. Problem solving behaviors from 5 situations were recorded by using video tape and audio tape recorders.

Data included: 1) information from the students' activity performance 2) information from Protocol Analysis 3) information from field note record and 4) target group's demographic data.

The research findings found that : 1. from show analysis Representations in problem situations meets the show 5 mode, be 1) manipulative 2) pictures 3) verbal representations 4) written representations and 5) symbols, the character in the show representations of a student begins from using manipulative the equipment by the arrangement does with mass media or observe mass equipment media and show replace the character of mass media that toucheded [cheap] very do or at prepare in problem situation with the show replaces speech way and write the show replace speech that way are location sentence in problem situation and write the symbol is the show replaces last order. 2. The students' understanding of Mathematical symbol cause by accessing to Open Ended Proble4m Solving with material designs. When they picked up or touched, observed, and associated with Verbal Representations connected to the type managed with material, they could be able to write Mathematical Symbols relevant to approach with the meaning explaining those symbolic sentences.