

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกรณีศึกษา ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพที่เน้นการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หน่วยของกระบวนการแลกเปลี่ยนแนวคิด (A Unit of the Sharing Process) และวิเคราะห์ห่วงโซ่ของการสื่อสาร (Chains of Communication) ในระหว่างที่นักเรียนร่วมมือกันแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในกลุ่มย่อย กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สมัครใจเข้าร่วมในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จำนวน 9 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน แต่ละกลุ่มทำการแก้ปัญหาลายเปิด (Open-ended Problems) จำนวน 3 ปัญหา ด้วย “วิธีคิดแบบเสียงดัง” (Thinking Aloud Method) หลังจากนั้นนักเรียนแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เสร็จแล้วเป็นเวลาสามวัน ได้ทำการสัมภาษณ์นักเรียนทีละคน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรม การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้แบบบันทึกภาคสนาม (Field Notes) พร้อมทั้งใช้การบันทึกวิดิทัศน์และบันทึกเสียงของนักเรียนในขณะที่นักเรียนร่วมมือกันแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และในขณะที่นักเรียนให้สัมภาษณ์ ข้อมูลหลักที่นำมาวิเคราะห์ได้แก่ โปรโตคอลการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ จำนวน 9 โปรโตคอลงานเขียนของนักเรียน บันทึกภาคสนาม และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์หน่วยของกระบวนการแลกเปลี่ยนแนวคิดตามกรอบทฤษฎีของ Kumagai (1997) และวิเคราะห์ห่วงโซ่การสื่อสารตามกรอบทฤษฎีของ Emori (1997)

ผลการวิจัย พบว่า (1) กลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่มเกิดกระบวนการแลกเปลี่ยนแนวคิดเพื่อสร้างความหมายร่วมเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์ กระบวนการแลกเปลี่ยนแนวคิดมี 3 รูปแบบ (Patterns) คือ ก) เสนอแนวคิดแล้วเห็นด้วยหรือยอมรับทันที ข) เสนอแนวคิดแล้วมีการอภิปรายกันเล็กน้อยเพื่อปรับแนวคิด แล้วจึงเห็นด้วยหรือยอมรับ ค) เสนอแนวคิดแล้วมีคนไม่เห็นด้วย มีการอภิปรายกันเพื่อปรับแนวคิด แล้วจึงเห็นด้วยหรือยอมรับ (2) แต่ละหน่วยของกระบวนการแลกเปลี่ยนแนวคิดจะปรากฏให้เห็นห่วงโซ่การสื่อสาร ได้แก่ ห่วงโซ่การสื่อสารแบบประสาน (Coordinate Chain) ห่วงโซ่การสื่อสารแบบเท่าเทียมกัน (Resonant Chain) และห่วงโซ่การสื่อสารแบบผู้รับเหนือกว่า (Transcendent Chain) ซึ่งทำให้เห็นความหมายร่วมเกี่ยวกับแนวคิดทางคณิตศาสตร์

The purposes of the present case study were 1) to analyze the unit of the sharing process and 2) to analyze the chains of communication when the students engaged in small-group collaborative mathematical problem solving. The study employed qualitative research procedure focusing on protocol analysis and results of the study are presented in a descriptive form. The target group was consisted of 9 grade-8 students who voluntarily participated in the study. The students were organized into 3 groups, 3 to each group. They were given 3 open-ended problems to solve through the thinking aloud method. Three days later they were individually interviewed by way of a video-stimulated interview. Data were collected by means of observing their problem-solving behavior when they were engaging in the activity. An audio- and video recording was made during the session while the present researcher also kept field notes concurrently. The principal data which were used for analysis included 9 protocols derived from the open-ended problem solving, the students' written works, field notes, and the data collected during interviews of the students. The collected data were analyzed by means of Kumagai's unit of the sharing process (1997) which was consisted of individual activities or experience for sharing, agreement for sharing, and the goal of sharing; and Emori's chains of communication (1997) which was consisted of coordinate chain, resonant chain, transcendent chain, and emergent chain.

The findings:

1. Each group of the students generated a sharing process for shared meaning of mathematical ideas which was consisted of 3 patterns of 1) an idea proposed and instantly accepted by the group, or 2) an idea proposed but was discussed before being accepted, or 3) an idea proposed but was objected, discussed and then accepted;
2. Each unit of the sharing process revealed chains of communication, i.e. coordination chain, resonant chain and transcendent chain for generating shared meaning of mathematical ideas.