

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการสอนแบบเปิดที่เน้นการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad 2) พัฒนาระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยแผนการสอนแบบเปิดที่เน้นการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analytic Description) โดยอาศัยบริบทของโครงการพัฒนาวิชาชีพครูระยะ 3 ปี ตามแนวทาง “การศึกษาชั้นเรียน” (Lesson Study) ที่ใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอน ซึ่งศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และสำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ ร่วมกันดำเนินกิจกรรมตามโครงการโรงเรียนในฝันเพาะปัญญา

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนคูคำพิทยาสรรพ์ กิ่ง อ. ชำสูง จ.ขอนแก่น จำนวน 1 กลุ่ม 2 คน จาก 1 ห้องเรียน ทำการแก้ปัญหาปลายเปิดที่เน้นการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาปลายเปิด จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้เรื่องเรขาคณิต ในบริบทห้องเรียน

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ได้แก่ ข้อมูลในรูปโปรโตคอลที่ได้จากการถอดเทปบันทึกเสียงและวิดีโอที่บันทึกในระหว่างการสร้างแผนการสอนร่วมกันของครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ นักวิจัยและทีมวิจัย การสะท้อนผลหลังสอนร่วมกันของครูผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ นักวิจัยและทีมวิจัย และการทำกิจกรรมของนักเรียน ผลงานที่เป็นงานเขียนในระหว่างการทำกิจกรรมของนักเรียน แบบบันทึกภาคสนามของผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียน รวมทั้งข้อมูลต่างๆ ไปเกี่ยวกับชั้นเรียน สภาพการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน

ผลการวิจัย

1) ผลการพัฒนาแผนการสอนแบบเปิดที่เน้นการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ที่อาศัยการศึกษาชั้นเรียน คือ ได้แผนการสอนที่ผ่านขั้นตอนต่างๆ ของการศึกษาชั้นเรียน ซึ่งมีลักษณะเด่น ดังนี้

1.1 เป็นแผนการสอนที่ช่วยให้ครูสามารถคาดคะเน แนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่จะเกิดขึ้นในห้องเรียนจริงได้

1.2 เป็นแผนการสอนที่ช่วยให้ครูเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากการบรรยายไปเป็นการสำรวจหรือกระตุ้นแนวคิดของนักเรียนในระหว่างดำเนินการสอน

1.3 เป็นแผนการสอนที่พัฒนากระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2) ผลการวิเคราะห์กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ด้านเรขาคณิตของนักเรียน

กลุ่มเป้าหมายใน 6 สถานการณ์ปัญหา พบว่า การใช้แผนการสอนแบบเปิดที่เน้นการใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) สะท้อนให้เห็นถึงลักษณะของกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ

2.1 การสำรวจ คือ การอาศัยการเคลื่อนไหวขององค์ประกอบของรูปเรขาคณิตโดยใช้โปรแกรม GSP ทำให้นักเรียนสามารถสำรวจความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของรูปเรขาคณิตได้ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการแก้ปัญหาคิดเป็น 83.33 เปอร์เซ็นต์ของสถานการณ์ปัญหา

2.2 การให้เหตุผล คือ จากการอาศัยการเปลี่ยนแปลงของรูปเรขาคณิตที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม GSP ทำให้นักเรียนสามารถให้เหตุผลกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นซึ่งเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของรูปเรขาคณิตคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของสถานการณ์ปัญหา

2.3 การตรวจสอบ คือ ก่อนการนำเสนอแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับเรขาคณิตในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ที่กำหนดให้หรือหลังจากที่แก้ปัญหาไปได้ระยะหนึ่ง นักเรียนตรวจสอบแนวคิดทุกครั้งโดยใช้คำสั่งที่สร้างขึ้นโดยโปรแกรม GSP คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของสถานการณ์ปัญหา

2.4 การแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย คือ นักเรียนมีพฤติกรรมในการแก้ปัญหาโดยหาวิธีการให้ได้มากกว่าหนึ่งวิธีและมีความแตกต่างกันตามเงื่อนไขของสถานการณ์ปัญหาโดยมีเหตุผลประกอบ คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ของสถานการณ์ปัญหา

The purposes of the present qualitative research were 1) to develop open approach-based lesson plans emphasizing use of Geometer's Sketchpad, and 2) to develop students' mathematical thinking process through open approach-based lesson plans using Geometer's Sketchpad. The study emphasizes protocol analysis and analytic description in the context of the 3-year teaching profession development project. The project centers round Lesson Study and uses Open Approach as its instructional innovation. The Mathematics Education Research Center of the Faculty of Education, Khon Kaen University together with the Office of Basic Education Commission and the Office of Knowledge Management and Development manage the project activities in accordance with the plans of the Intelligence-Cultivating Dream School Project.

The target group consisted of 2 grade-4 students in Kukam Pittayasan School in Samsong Sub-district, Khon Kaen Province during the 2006 academic year. The students were given six units of instruction integrating Geometer's Sketchpad and assigned to solve open-ended problems during each period of instruction.

Data analysis was based on the protocol data gathered from the transcription of the tape and video tape recording of joint lesson planning by the teachers, the experts, the researcher and his co-researchers and post-instruction reflection on joint instruction by the teachers, the experts, the researcher and his co-researchers, student activities, the students' expository writings made during class activities; field notes taken by the researcher and his co-researchers; students' background information; and other general information on the classroom and the management of learning activities by the school.

The findings:

1. The development of open approach-based lesson plans emphasizing the use of Geometer's Sketchpad resulted in lesson plans which had passed through various steps of Lesson Study. There are several significant features about the lesson plans as follows:

1.1 The plans enable the teachers to conjecture their students' mathematical thinking process during classroom activities.

1.2 The plans enable the teachers to change their role from giving a lecture to exploring or encouraging their students to think during their instruction.

1.3 They were lesson plans that help develop the students' mathematical thinking process.

2. An analysis of students' mathematical thinking process on Geometry in 6 situations showed that implementing the open approach-based lesson plans integrated with The Geometer's Sketchpad had helped students to develop mathematical thinking process various aspects.

2.1 Exploring; the moving composite parts of geometry on GSP led students to explore the relationship of geometrical components. These aspect displayed 83.33% of 6 situations.

2.2 Reasoning; the change of geometry that Construct from GSP led students to give a reason about the change related to the relationship of geometry components. These aspect displayed 100% of 6 situations.

2.3 Verification; before presentation on mathematical idea about geometrical problem situations or after solving the problems, students always verified the idea by using GSP. These aspect displayed 50% of 6 situations.

2.4 Solving problems in various ways; students solved problems by searching for more than one ways of solving the problems, and the ways were different depending on given conditions and accompanying reasons. These aspect displayed 100% of 6 situations.