

แบบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

1st Grade Students' Problem Solving Types in Mathematics Classroom Using Lesson Study and Open Approach.

ภัสติญา พงศ์อร่าม¹, เอื้อจิตร พัฒนจักร²

Pattiya Pong-aram¹, Auijit Pattanajak²

บทคัดย่อ

การศึกษานี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจแบบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 คน (3 กลุ่ม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนชุมชนกุดโดนวิทยาคม จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นโรงเรียนในโครงการพัฒนาการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นโรงเรียนแกนนำการสอนคณิตศาสตร์ด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 มาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ภายใต้การดูแลของศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยครูผู้สอน ผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัยร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ร่วมสังเกตการจัดการเรียนรู้ และร่วมสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดทุกแผน เก็บข้อมูลด้วยการบันทึกวีดิทัศน์ บันทึกเสียง บันทึกภาพ และบันทึกภาพนิ่งผลงานจากการทำกิจกรรมของนักเรียน จำนวน 9 แผนจัดการเรียนรู้ และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์โพทอคอล ตามกรอบแนวคิดของซอเอ็นเฟลด์ (1985 อ้างถึงใน ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ, 2546) มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยพบว่า แบบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด มีจำนวน 15 แบบ คือ แบบที่ 1 การสำรวจ-การอ่าน-การวางแผน-การนำไปใช้-การตรวจสอบ-การวิเคราะห์ แบบที่ 2 การสำรวจ-การวางแผน-การนำไปใช้-การวิเคราะห์-การตรวจสอบ-การอ่าน แบบที่ 3 การอ่าน-การวางแผน-การนำไปใช้-การสำรวจ-การตรวจสอบ-การวิเคราะห์ แบบที่ 4 การอ่าน-การวางแผน-การนำไปใช้-การสำรวจ-การตรวจสอบ แบบที่ 5 การสำรวจ-การวิเคราะห์-การตรวจสอบ-การวางแผน-การนำไปใช้ แบบที่ 6 การสำรวจ-การวิเคราะห์-การวางแผน-การนำไปใช้-การตรวจสอบ แบบที่ 7 การสำรวจ-การวางแผน-การนำไปใช้-การวิเคราะห์-การตรวจสอบ แบบที่ 8 การสำรวจ-การวางแผน-การนำไปใช้-การตรวจสอบ-การวิเคราะห์ แบบที่ 9 การสำรวจ-การวางแผน-การนำ

¹ นักศึกษาปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เบอร์โทรศัพท์ 086-9435739 Email: pattiya.p@hotmail.com

² รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น Email: auiapat@kku.ac.th

¹ The author is a Master Degree, Faculty of Education, Khon Kaen University, Phone; 086-9435739 and Email: pattiya.p@hotmail.com

² Assoc. Prof. Center for Research in Mathematics Education, Faculty of Education, Khon Kaen University and Email: auiapat@kku.ac.th

ไปใช้-การตรวจสอบ-การอ่าน แบบที่ 10 การสำรวจ-การวางแผน-การนำไปใช้-การอ่าน-การตรวจสอบ แบบที่ 11 การสำรวจ-การวางแผน-การนำไปใช้-การตรวจสอบ แบบที่ 12 การสำรวจ-การวางแผน-การนำไปใช้-การวิเคราะห์ แบบที่ 13 การสำรวจ-การตรวจสอบ-การวางแผน-การนำไปใช้ แบบที่ 14 การสำรวจ-การวางแผน-การนำไปใช้-การอ่าน แบบที่ 15 การสำรวจ-การวางแผน-การนำไปใช้ จะเห็นว่าเมื่อนำปัญหาปลายเปิดมาใช้เป็นสถานการณ์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิดเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนทุกคนสามารถเข้าถึงปัญหาได้ตามความสามารถของตนเองทำให้เกิดความหลากหลายของกลุ่มพฤติกรรมแก้ปัญหา รวมถึงการปรับปรุงและพัฒนาชั้นเรียนด้วยกระบวนการศึกษาชั้นเรียน ทำให้พบแบบการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ถึง 15 แบบ

คำสำคัญ: การแก้ปัญหาของนักเรียน, การศึกษาชั้นเรียน, วิธีการแบบเปิด

Abstract

This study used a qualitative research method. The aim of this study was to explore 1st grade students' problem solving types in their mathematics classroom using lesson study and an open approach. A targeted group included 10 (divided into three groups) 1st grade students studying at Chumchon Kuddon Wittayakom school, Kalasin Province, in the first semester of the 2015 school year. This school has been participating in the Students' Mathematical Higher Thinking Development Project in the Northeast of Thailand, and is one of the leading schools teaching mathematics with innovative lesson study and open approach since 2009 which is supervised by the Center for Research in Mathematics Education (CRME), Khon Kaen University. For conducting the study, a researcher, a teacher and co-researchers collaboratively participated in the process of lesson study that comprises three steps: collaboratively plan, collaboratively do and collaboratively reflect, every plan respectively, to collect data by using video and audio tape recording and taking field notes throughout 9 lesson plans. In addition, photographs of all students' works were made after class. Data were analyzed by using protocol analysis of Schoenfeld (1985 cited in Inprasitha et al., 2003) and was used as a framework of the study.

This research results revealed 1st grade students' problem solving types in mathematics classroom using lesson study and open approach. The finding types of 15 types as follows; type 1 Exploration - Reading - Planning - Implementation - Verification - Analysis type 2 Exploration - Planning - Implementation - Analysis - Verification - Reading type 3 Reading - Planning - Implementation - Exploration - Verification - Analysis type 4 Reading - Planning - Implementation - Exploration - Verification type 5 Exploration - Analysis - Verification - Planning - Implementation type 6 Exploration - Analysis - Planning - Implementation - Verification type 7 Exploration - Planning - Implementation - Analysis - Verification type 8 Exploration - Planning - Implementation - Verification - Analysis type 9 Exploration - Planning - Implementation - Verification - Reading type 10 Exploration - Planning - Implementation - Reading - Verification type

11 Exploration - Planning - Implementation - Verification type 12 Exploration - Planning - Implementation - Analysis type 13 Exploration - Verification - Planning - Implementation type 14 Exploration - Planning - Implementation - Reading type 15 Exploration - Planning - Implementation.

Keywords: Students' Problem Solving, Lesson Study, Open Approach

บทนำ

การสอนคณิตศาสตร์ คือ การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนหลากหลาย (Wilson, Fernandez, & Hada-way, 1993) มาตรฐานทางการแก้ปัญหาที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนในระดับโรงเรียนได้เรียนรู้ฝึกฝนและพัฒนาให้เกิดขึ้น ได้แก่ นักเรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ ๆ ผ่านการแก้ปัญหาได้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาทั้งในคณิตศาสตร์และในบริบทอื่น ๆ ได้ นักเรียนสามารถเลือกใช้และปรับยุทธวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมได้หลากหลาย นักเรียนสามารถตรวจตราและสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ (NCTM, 2000)

แม้ประเทศไทยจะเข้าสู่ความเคลื่อนไหวในการปฏิรูปการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปฏิรูปการเรียนรู้มาตั้งแต่ พ.ศ. 2542 แต่ชั้นเรียนคณิตศาสตร์โดยส่วนใหญ่ก็ยังมีลักษณะการสอนแบบเดิม กล่าวคือ ยังเป็นการสอนโดยการบรรยายเน้นให้นักเรียนท่องจำและทำแบบฝึกหัด ลักษณะการสอนแบบนี้ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย นักเรียนไม่มีโอกาสอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดทางคณิตศาสตร์และสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ครูไม่ได้เน้นกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นเรียนมีรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนในแบบที่ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และไม่ตอบสนองต่อการปฏิรูปการเรียนรู้ (สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง, 2555)

เพราะฉะนั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องสอดแทรกทักษะและ

กระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหาด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรมหรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผล กระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลายและแตกต่างจากคนอื่น รวมทั้งการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากคนอื่นด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งเป็นลักษณะของชั้นเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาตามแนวคิดของ Shimizu (1999 อ้างถึงในพิมพ์ผกา อินทระส, 2555) ที่ว่า ลักษณะอย่างหนึ่งของชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศญี่ปุ่น คือ การเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างวิธีการหาคำตอบที่หลากหลายสำหรับปัญหาหนึ่ง ๆ ที่ถูกนำเสนอต่อนักเรียนในชั้นเรียนนั้น

การออกแบบกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ใช้ปัญหาปลายเปิดเพื่อให้สถานการณ์ปัญหาสามารถรองรับแนวคิดของนักเรียนได้อย่างกว้างขวาง การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียนที่จะมีต่อสถานการณ์ปัญหาที่สร้าง การสังเกตแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้นจริง และการสะท้อนผลเกี่ยวกับแนวคิดของนักเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญมาก ซึ่งครูคนเดียวไม่สามารถทำได้ จึงจำเป็นที่ครูจะต้องเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ด้วยกัน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) สอดคล้องกับแนวทางของการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) เป็นการทำงานร่วมกันของกลุ่มครูเพื่อออกแบบทดสอบ และทำให้ลำดับการสอนในบทเรียนพัฒนาขึ้น (Tall, 2008 อ้างถึงใน วีระศักดิ์ แก่นอ้วน, 2556) การศึกษาชั้นเรียน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ 1) การร่วมสร้างแผนจัดการเรียนรู้ 2) การร่วมสังเกตชั้นเรียน 3) การร่วมสะท้อนผลชั้นเรียน เพื่อนำไปสู่การปรับปรุง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้ในห้องเรียนใหม่อีกครั้ง (Inprasitha, 2011)

วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้และยังทำให้นักเรียนมีโอกาสในการสืบเสาะหาวิธีต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่นักเรียนรู้สึกมั่นใจ และยอมรับความเป็นไปได้ในการปฏิบัติอย่างรอบคอบซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และใช้การเชื่อมโยงเพื่อสรุปแนวคิดต่าง ๆ มีขั้นตอนการสอนอยู่ 4 ขั้นตอน คือ 1) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) การอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน และ 4) การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้น (Inprasitha, 2011) สำหรับประเทศไทยได้นำการศึกษาชั้นเรียนและการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด มาใช้ในโรงเรียนครั้งแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 โดยศุภชัย อดิศัยธรรมศึกษา เพื่อเป็นการพัฒนาวิชาชีพครูระยะยาว (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ เอื้อจิตร พัฒนจักร และประกายคำ เทศารินทร์, 2550)

การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาจะช่วยให้ผู้เรียนมีแนวทางในการคิดที่หลากหลาย มีความมั่นใจในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน แต่การจัดการเรียนรู้ของครูยังไม่ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ เนื่องจากชั้นเรียนไทยส่วนใหญ่ไม่เป็นชั้นเรียนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ, 2546) ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล ด้วยวิธีการแบบเปิดในฐานะแนวทางการสอนเข้ากับบริบทการศึกษาชั้นเรียน และนำปัญหาปลายเปิดมาใช้ในการเรียนการสอน จะทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น และนำเสนอแนวคิดของตนเองบ่อยขึ้น นักเรียนทุกคนสามารถตอบสนองต่อปัญหาที่เกิดขึ้นในวิธีการ

บางอย่างซึ่งมีความหมายของเขาเอง (Sawada, 1997 cited in Takahashi, 2000) ในขณะที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีอายุประมาณ 7 ปี จะอยู่ในขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาที่สามารถเข้าใจความหมายของตัวเลข รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่นที่เป็นรูปธรรมได้ รวมทั้งสามารถสนทนากับบุคคลอื่น และเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี (Piaget, 2001) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสำรวจแบบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

วัตถุประสงค์

เพื่อสำรวจแบบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มีนักเรียนทั้งหมด 11 คน จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกในชั้นเรียนคณิตศาสตร์เป็นเวลา 1 เดือน นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน พูดในระหว่างแก้ปัญหาคณิตศาสตร์สามารถทำงานร่วมกันได้ กล้าแสดงความคิดเห็น รวมถึงการให้เหตุผลโต้แย้งได้ และมีความสนใจในการเข้าร่วมในงานวิจัยนี้ จำนวน 10 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม โรงเรียนชุมชนกุดโดนวิทยาคม จังหวัดกาฬสินธุ์ เป็นโรงเรียนในโครงการพัฒนาการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และเป็นโรงเรียนแกนนำการสอนคณิตศาสตร์ด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2552 มาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ภายใต้การดูแลของศุภชัย อดิศัยธรรมศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 แผน ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นในชั้นที่ 1 การร่วมสร้างแผนจัดการเรียนรู้ในกระบวนการศึกษาชั้นเรียน

2) แบบบันทึกภาคสนาม ใช้เพื่อให้ผู้วิจัย ผู้ช่วยวิจัยคนที่ 1 คนที่ 2 และคนที่ 3 จดบันทึกพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่นักเรียนแก้ปัญหา คำพูดและบทสนทนา รวมถึงวิธีคิดของนักเรียนในระหว่างการแก้ปัญหา แบบบันทึกภาคสนามนี้ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นมาโดยอาศัยกรอบแนวคิดของ ซอ เอ็นเฟลด์ (1985 อ้างถึงใน ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546)

3) เครื่องบันทึกเสียง กล้องวีดิทัศน์และกล้องบันทึกภาพนิ่ง เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บภาพและเสียงที่แสดงพฤติกรรมและการแก้ปัญหา จากการสนทนา การใช้สื่อ อุปกรณ์ของนักเรียน ที่เกิดขึ้นในชั้นที่ 2 ของวิธีการแบบเปิด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

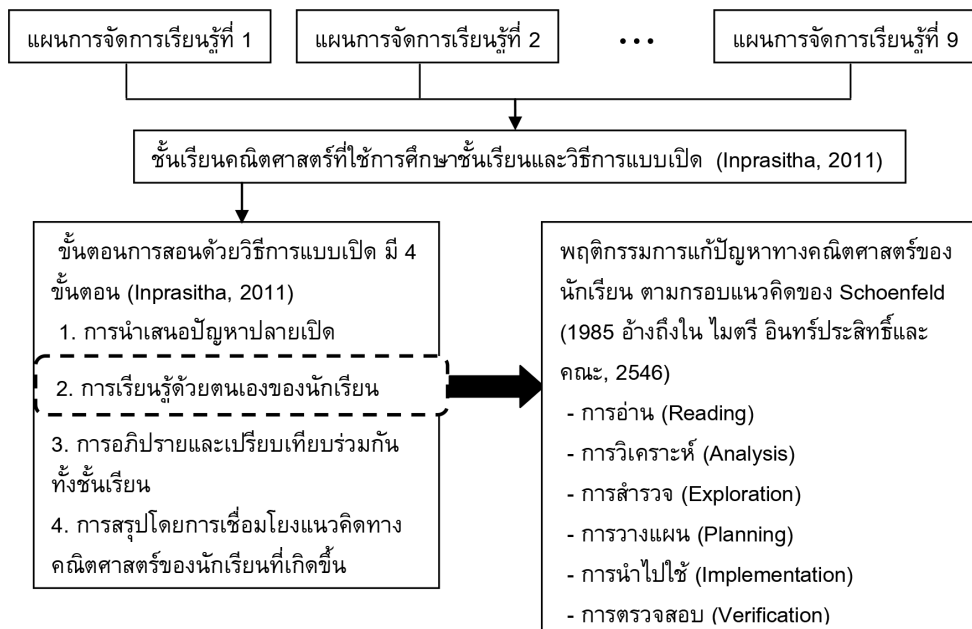
1) ร่วมกระบวนการศึกษาชั้นเรียน ที่ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ ชั้นที่ 1 การร่วมสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ระหว่างครูผู้สอน ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ซึ่งอาศัยสถานการณ์จากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์สำหรับระดับประถมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของ อีโตะทสึมะทสึ, ซิน. (2553) การวางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ทำทุกวันจันทร์ ตั้งแต่เวลา 14.30 - 17.30 น. ชั้นที่ 2 การร่วมสังเกตชั้นเรียน เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงในชั้นเรียนโดยครูประจำการเป็นผู้สอน ผู้สังเกตชั้นเรียนมีเป้าหมายของการสังเกต คือ การสังเกตกระบวนการคิดของนักเรียน อารมณ์ สีหน้า ท่าทางที่แสดงออก และเน้นไปในช่วงการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน และชั้นที่ 3 การร่วมสะท้อนผลชั้นเรียน จะสะท้อนผลบทเรียน

จากผลที่ได้จากการสังเกตชั้นเรียนเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในทุกวันพฤหัสบดี ตั้งแต่เวลา 14.30 - 17.30 น.

2) สร้างเงื่อนไขให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เลื่อนชั้นจากอนุบาลมาอยู่ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด โดยในแต่ละคาบเรียนจะมี 4 ขั้นตอนที่จะเกิดขึ้นในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ คือ ชั้นที่ 1 การนำเสนอปัญหาปลายเปิด ชั้นที่ 2 การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน ชั้นที่ 3 การอภิปรายและเปรียบเทียบร่วมกันทั้งชั้นเรียน และชั้นที่ 4 การสรุปโดยการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นจนนักเรียนมีความคุ้นเคยกับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด รวมถึงการทำงานกันเป็นกลุ่ม ฝึกให้นักเรียนพูดแสดงความคิดของตนเองออกมา ตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้นักเรียนกล้าคิด กล้าทำ กล้าพูดโต้แย้ง พร้อมทั้งแสดงเหตุผล ซึ่งใช้เวลา 1 เดือนในการเตรียมความพร้อม หลังจากนั้นจึงเริ่มนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการวิเคราะห์

3) ในระหว่างดำเนินการเก็บข้อมูลนั้นผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้ทำการจดบันทึกภาคสนาม พร้อมบันทึกวีดิทัศน์ บันทึกเสียงและสังเกตชั้นเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ โดยนำข้อมูลที่ได้จากผลงานของนักเรียนแบบบันทึกภาคสนาม และโพรโทคอลที่ได้จากเครื่องบันทึกเสียงและเครื่องบันทึกวีดิทัศน์ มาวิเคราะห์พฤติกรรมและการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เกิดขึ้นในช่วงการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (ชั้นที่ 2 ของวิธีการแบบเปิด) ตามกรอบแนวคิดของ ซอเอ็นเฟลด์ (1985 อ้างถึงใน ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2546) โดยมีโครงสร้างการวิเคราะห์ข้อมูลดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยแต่ละกลุ่มพฤติกรรมจะถูกนิยามดังต่อไปนี้

- กลุ่มพฤติกรรมการอ่าน (Reading) หมายถึง การอ่านออกเสียงปัญหาที่กำหนดให้ ร่วมกันอ่านใจหทัย หรือการพูดถึงบางส่วนของปัญหา
- กลุ่มพฤติกรรมการวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง การเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา การหาแนวทางในการแก้ปัญหอย่างสมเหตุสมผล การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของปัญหาใหม่ให้ง่ายขึ้น การพยายามหาคำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะที่กำหนดให้อย่างเหมาะสม
- กลุ่มพฤติกรรมการสำรวจ (Exploration) หมายถึง การค้นหาคำตอบหรือแนวทางในการแก้ปัญหอย่างคร่าว ๆ โดยทั่วไปการวิเคราะห์จะมีโครงสร้างดีกว่าและค่อนข้างจะเข้าใกล้เงื่อนไขของปัญหามากกว่าการสำรวจ ทำให้การสำรวจมีลักษณะเป็นการค้นหาอย่างกว้าง ๆ
- กลุ่มพฤติกรรมการวางแผน
- กลุ่มพฤติกรรมการนำไปใช้ (Planning-Implementation) หมายถึง การวางแผนในการหาคำตอบของปัญหา วางแผนเพื่อหาแนวทางในการ

แก้ปัญหา และนำแผนที่วางไว้มาดำเนินการอย่างเป็นระบบ

- กลุ่มพฤติกรรมการตรวจสอบ (Verification) หมายถึง การตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบหรือแนวทางการแก้ปัญหา ทบทวนคำตอบของปัญหา หรือทบทวนแนวทางที่เลือกในการแก้ปัญหา

ผลการวิจัย

ชั้นเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการแก้ปัญหา ทั้ง 6 กลุ่มพฤติกรรม คือ

1) การอ่าน (Reading) นักเรียนแสดงให้เห็นโดย นักเรียนอ่านสถานการณ์ปัญหา และพูดบางส่วนของสถานการณ์ปัญหา ดังตัวอย่างโพรโตคอลต่อไปนี้

- ซี : แก่กับสิบ แก่กับสิบ
- ฐู : ให้หาจำนวน
- ชัน : จำนวนเก่า

โปรโตคอลนี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการพูดบางส่วนของคำสั่ง เมื่อคุณครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาหน้าชั้นเรียนเสร็จแล้วก็ให้นักเรียนกลับไปที่นั่งของตนเอง พร้อมทั้งแจกใบกิจกรรมและรูปภาพให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม เด็กชายซีได้พูดทวนคำสั่งของครูคือเก้าอี้กับสิบ เด็กหญิงซุจะพูดเช่นเดียวคือให้หาจำนวน แล้วทั้งไว้นานทำให้เด็กชายซันพูดต่อขึ้นมาว่าจำนวนเก้า

2) การวิเคราะห์ (Analysis) นักเรียนแสดงให้เห็นโดย นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ลักษณะสิ่งที่กำหนดให้ อย่างมีเหตุผล และร่วมกันหาคำอธิบายเกี่ยวกับลักษณะที่กำหนดให้อย่างเหมาะสม ดังตัวอย่างโปรโตคอลต่อไปนี้

โซ่ : วาดบล็อกลง

ซี : เหย้โต๊ะมีเก้าอี้แล้ว ทำไมตรงนี้
ไม่วาดบล็อก

ครู : โต๊ะหรือเก้าอี้ที่เธอว่ามีเก้าอี้

ซี : เก้าอี้ เก้าอี้กับโต๊ะเหมือนกัน

ครู : เหมือนกันได้ไง เอาโต๊ะที่เธอนั่ง
เป็นอะไร

ซี : โต๊ะ อันนี้ก็เก้าอี้

ครู : นั่นแหละเหมือนกันไหม

ซี : แต่ขามันมีเท้ากัน

ครู : อ้อ ขามันมีเท้ากัน

โปรโตคอลนี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการวิเคราะห์ลักษณะสิ่งที่กำหนดให้ อย่างมีเหตุผลและเหมาะสม เด็กชายซิววาดเก้าอี้เสร็จแล้ว จึงพูดออกมาว่า โต๊ะมีเก้าอี้ ทำไมตรงนี้ไม่วาดบล็อก เมื่อครูได้ยินดังนั้นจึงถามเด็กชายซีว่า โต๊ะหรือเก้าอี้ที่เธอว่ามีเก้าอี้ เด็กชายซีจึงตอบว่าเก้าอี้ เก้าอี้กับโต๊ะเหมือนกันเพราะว่ามันมีขาเหมือนกัน

3) การสำรวจ (Exploration) นักเรียนแสดงให้เห็นโดย นักเรียนจะทำการสำรวจภาพและเครื่องหมายต่างๆ ที่อยู่ในใบกิจกรรมทันทีเมื่อได้รับและสำรวจหาคำตอบอย่างคร่าวๆ ดังตัวอย่างโปรโตคอลต่อไปนี้

ซัน : ครูครับ บอลไม่ให้เพื่อนยืมครับ

บอล : ยืมอะไร

ซัน : ยืมบล็อก

ครู : บอล ทำด้วยกันลูก

บอล : อะ เอาไปสองอัน

ครู : ช่วยกันๆ ทำไปถึงจะรู้ว่าภาพไหน
เป็นจำนวนเก้า จำนวนสิบ

บุท : หนึ่ง สอง สาม สี่ห้า หก เจ็ด แปด
เก้า (นับเก้าสามเหลี่ยมที่ตนวาด)

บี : วาดอะไรนะ บุท

บุท : ห๊ะ

บี : วาดอะไรนั้น

บุท : เก้าๆ ขนมหัก

บอล : ขนมหักนะ

โปรโตคอลนี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนสำรวจหาแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างคร่าวๆ ไม่มีโครงสร้างที่ชัดเจน ในเอปีไลต์นี้เด็กชายซันเดินมายืมบล็อกจากเด็กชายบอล เด็กชายบุททำการนับทวนจำนวนเก้าสามเหลี่ยมที่ตนวาด ส่วนเด็กชายบีเมื่อวาดเก้าอี้ของตนเสร็จจึงมองสำรวจใบกิจกรรมของเด็กชายบุท ว่าเด็กชายบุทวาดอะไร เด็กชายบุทจึงบอกไปว่าตนวาดขนมหัก

4) การวางแผนและการนำไปใช้ (Planning-Implementation) นักเรียนแสดงให้เห็นโดย นักเรียนวางแผนในการหาคำตอบอย่างเป็นระบบ และมีการนำแผนที่กำหนดไว้ไปใช้ ดังตัวอย่างโปรโตคอลต่อไปนี้

โซ่ : เก้าอี้ๆ

ซี : เก้าอี้ เก้าอี้ จำนวนเก้า จำนวนเก้า

: :

ซี : ตรงนี้ให้วาดบล็อก

โซ่ : (หันมองใบกิจกรรมของเพื่อน)

อะไรทำไมไม่วาดเก้าอี้ข้างในกัน

ลบให้หน่อยซี

: :

โซ่ : หนึ่ง สอง สาม สี่ห้า หก เจ็ด แปด
(นับส้อม) หนึ่ง สอง สาม สี่ห้า หก
เจ็ด แปด เก้า สิบ (นับช้อน)



ซี : วาดโต๊ะก่อนนะ

โพรโทคอลนี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนใช้วิธีการนับในการหาสิ่งของที่เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนสิบ และวาดรูป เด็กชายโซ่ออกไปนับจำนวนเก้าอี้หน้าชั้นเรียนในช่วงนำเสนอทำให้เด็กชายโซ่จำได้ว่าเก้าอี้มีจำนวนเก้าจึงรีบลงมือวาดรูป เพื่อนอีกสามคนก็เช่นกันทำการวาดเก้าอี้ เมื่อเด็กชายโซ่วาดเก้าอี้ได้หนึ่งอันจึงยกขึ้นมาโชว์ให้เพื่อนดู เด็กชายซีเห็นว่าเด็กชายโซ่วาดคนละช่องกับตนเองเลยพูดไปว่าช่องนี้เขาให้วาดบล็อกนะ ทำให้เด็กชายโซ่หันไปมองเก้าอี้ของเพื่อนแต่ละคนปรากฏว่าเห็นเพื่อนทุกคนวาดเก้าอี้ลงในช่องสีแดง แต่ตัวเองกลับวาดเก้าอี้ในช่องสีม่วงเด็กชายโซ่จึงรีบให้เด็กชายซีช่วยลบเก้าอี้ที่ตนวาดออกให้ แล้วจึงวาดเก้าอี้ลงในช่องสีแดง เมื่อวาดเก้าอี้เสร็จเด็กชายโซ่ก็ไปนับเก้าอี้สีชมพูได้จำนวนเจ็ด นับสีส้มได้จำนวนแปด และนับช้อนได้จำนวนสิบ จึงเริ่มลงมือวาดช้อน เด็กหญิงซุก็หันไปถามว่าเด็กชายชันกำลังวาดรูปอะไรอยู่ เด็กชายชันจึงตอบว่าโต๊ะที่เธอนั่งอยู่

5) การตรวจสอบ (Verification) นักเรียนแสดงให้เห็นโดย นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบด้วยการทำซ้ำอีกครั้ง และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบของเพื่อนในกลุ่ม ดังตัวอย่างโพรโทคอลต่อไปนี้

ครู : เอาอะไรที่มีมันแน่นอน

ซุ : เอ่อใช่ ต้องเอาบล็อกมา

: :

ชัน : โซ่ เอาบล็อกมา

(หยิบบล็อกมาวางทับดาว)

: :

ซุ : มีช้อนสิบอัน

ชัน : ช้อนสิบ

ครู : เอาลองนับสิ ทำไมถึงจะแน่นอนว่า

เป็นสิบเหมือนเพื่อนว่า ลองทำ

ซิชนสิบเพื่อนบอกว่า เป็นสิบ

ชัน : (เอาบล็อกมาวางทับบนช้อน) มีสิบ



โซ่ : อันไหน

ครู : อะไรมีสิบ

ชัน : ช้อน

: :

โซ่ : ช้อนสิบนะ (ชี้ไปที่ใบกิจกรรมของชัน)

ชัน : เอ่อ โซ่

โพรโทคอลนี้แสดงให้เห็นว่านักเรียนทบทวนเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่เลือกโดยการใช้บล็อกไม้ นักเรียนในกลุ่มได้รับการเตือนจากครูว่าให้เลือกสิ่งของที่แน่นอน ทำให้เด็กหญิงซุคิดได้ว่า ควรใช้บล็อกไม้ในการตรวจสอบว่า สิ่งที่เราเถียงกันอยู่นั้นจริงๆ แล้วมีจำนวนเท่าไรกันแน่ เด็กชายชันจึงเรียกหาบล็อกจากเพื่อนๆ แล้วเอามาวางทับบนดาวได้จำนวนแปด แต่เด็กหญิงซุเห็นว่าจำนวนแปดไม่ใช่จำนวนที่ต้องการจึงพูดว่าเก้า เพื่อเตือนเด็กชายชันทำให้เด็กชายชันเห็นว่า ดาวมีแค่แปดไม่ครบเก้า เด็กหญิงซุจึงบอกว่า ช้อนมีจำนวนสิบ เด็กชายชันจึงตรวจสอบด้วยการวางบล็อกไม้ทับช้อนแล้ว นับได้จำนวนสิบ เด็กหญิงซุและเด็กชายชันจึงลงมือวาดช้อน แต่เด็กชายชันจะวาดช้อนลงในช่องจำนวนเก้า เด็กชายโซ่จึงทักท้วงว่า ช้อนมีสิบนะแล้วชี้ไปที่ใบกิจกรรมของเด็กชายชัน

จากการที่ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลในชั้นการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน (ขั้นที่ 2 ของวิธีการแบบเปิด) ทั้ง 3 กลุ่ม ตลอดจนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 9 แผน จะพบแบบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ที่

ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ที่เกิดขึ้น แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียน คณิตศาสตร์ ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียน และวิธีการแบบเปิด ที่เกิดขึ้นแต่ละ แผนการจัดการเรียนรู้

แผนที่	กลุ่มที่	แบบการแก้ปัญหา					
1	1	E	A	V	P	I	
	2	E	V	P	I		
	3	E	V	P	I		
2	1	E	R	P	I	V	A
	2	R	P	I	E	V	
	3	R	P	I	E	V	A
3	1	E	P	I	A	V	
	2	E	P	I			
	3	E	P	I	A		
4	1	E	P	I	V		
	2	E	P	I	A		
	3	E	P	I	A		
5	1	E	A	P	I	V	
	2	E	V	P	I		
	3	E	P	I	V	A	
6	1	E	P	I	A	V	R
	2	E	P	I	R	V	
	3	E	P	I	R		
7	1	E	P	I	V	R	
	2	E	P	I	V	R	
	3	E	P	I	V	R	
8	1	E	P	I	A		
	2	E	P	I	A	V	
	3	E	P	I	A		
9	1	E	P	I	V		
	2	E	P	I	V		
	3	E	P	I	A		

หมายเหตุ :

R หมายถึง การอ่าน (Reading)

A หมายถึง การวิเคราะห์ (Analysis)

E หมายถึง การสำรวจ (Exploration)

P หมายถึง การวางแผน (Planning)

I หมายถึง การนำไปใช้ (Implementation)

V หมายถึง การตรวจสอบ (Verification)

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนทุกกลุ่มจะแสดงแบบการแก้ปัญหาออกมา ซึ่งเราจะได้แบบการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมด 27 แบบ แต่จะสังเกตว่าแบบการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีแบบที่ซ้ำกันทำให้ผู้วิจัยนำแบบการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นมาสังเคราะห์อีกครั้ง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปแบบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1 ในชั้นเรียน คณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดที่เกิดขึ้นทั้งหมด

แบบ	แบบการแก้ปัญหา						จำนวนครั้งที่เกิดขึ้น
1	E	R	P	I	V	A	1
2	E	P	I	A	V	R	1
3	R	P	I	E	V	A	1
4	R	P	I	E	V		1
5	E	A	V	P	I		1
6	E	A	P	I	V		1
7	E	P	I	A	V		2
8	E	P	I	V	A		1
9	E	P	I	V	R		3
10	E	P	I	R	V		1
11	E	P	I	V			3
12	E	P	I	A			6
13	E	V	P	I			3
14	E	P	I	R			1
15	E	P	I				1

หมายเหตุ :

- R หมายถึง การอ่าน (Reading)
- A หมายถึง การวิเคราะห์ (Analysis)
- E หมายถึง การสำรวจ (Exploration)
- P หมายถึง การวางแผน (Planning)
- I หมายถึง การนำไปใช้ (Implementation)
- V หมายถึง การตรวจสอบ (Verification)

จากตารางที่ 2 การพบแบบการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดทำให้มองเห็นแบบการแก้ปัญหาที่หลากหลาย รวมทั้งมองเห็นพฤติกรรมการแก้ปัญหานักเรียนอย่างละเอียด แบบการแก้ปัญหาที่พบมากที่สุด คือ หลังจากที่คุณครูและนักเรียนได้อ่านคำสั่งไปที่ลืวารวดแล้ว นักเรียนจะแสดงพฤติกรรมด้านการสำรวจเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหอย่างคร่าว ๆ และคาดเดาคำตอบที่จะเป็นไปได้อย่างไร โดยไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน นักเรียนก็จะวางแผนและลงมือปฏิบัติ แต่เมื่อดำเนินการตามแนวคิดที่วางไว้ในตอนแรก เมื่อทำงานเสร็จจะมีการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่ได้จากการทำงานของตนเอง และเพื่อนภายในกลุ่ม หากผลที่ได้ออกมาไม่ตอบสนองความต้องการ นักเรียนจะช่วยกันวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ หรือวิเคราะห์หาข้อผิดพลาดของคำตอบที่ได้

อภิปรายผลการวิจัย

การนำปัญหาปลายเปิดมาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น นักเรียนทุกคนสามารถตอบสนองต่อปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีการบางอย่างซึ่งมีความหมายของเขาเอง และเมื่อนำปัญหาปลายเปิดมาใช้เป็นสถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนทุก

คนสามารถเข้าถึงปัญหาได้ตามความสามารถของตนเองทำให้เกิดความหลากหลายของกลุ่มพฤติกรรมการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับที่ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลายเพราะแนวคิดของวิธีการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดเน้นการเปิดใจต่อคณิตศาสตร์ ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนในปัจจุบันสามารถเปิดทางไปสู่การเรียนรู้ในอนาคตได้ รวมถึงการปรับปรุงและพัฒนาชั้นเรียนด้วยกระบวนการศึกษาชั้นเรียน (Lesson Study) ทำให้พบแบบการแก้ปัญหานักเรียนได้ถึง 15 แบบ โดยแบบการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจะพบกลุ่มพฤติกรรมที่มีความหลากหลายอย่างน้อย 4 กลุ่ม พฤติกรรมแสดงให้เห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีความตระหนักในการคิด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ (2546) ที่ทำวิจัยโดยให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 24 คน (12 คู่) และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 จำนวน 24 คน (12 คู่) ทำกิจกรรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นปัญหาปลายเปิด 3 ปัญหา ในบริบทนอกชั้นเรียน พบ 9 แบบการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ประกอบด้วย แบบการแก้ปัญหาที่มีความตระหนักในการคิด จำนวน 6 แบบ และแบบการแก้ปัญหาที่ไม่มีความตระหนักในการคิด จำนวน 3 แบบ เช่นเดียวกับงานวิจัยของเครือวัลย์ ไวแสง (2549) ที่ทำวิจัยโดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 คน (3 กลุ่ม) ทำกิจกรรมแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นปัญหาปลายเปิด 3 ปัญหา ในบริบทนอกชั้นเรียน พบ 5 แบบการแก้ปัญหาที่มีความตระหนักในการคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จะเห็นว่าการนำปัญหาปลายเปิดมาเป็นสถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนสามารถอยู่กับปัญหาได้เป็นเวลานานและเข้าสู่ปัญหาตามความสามารถของนักเรียน และในงานวิจัยฉบับนี้ได้นำปัญหาปลายเปิดมาใช้เป็น

สถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียนที่จัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด และปรับปรุงชั้นเรียนด้วยกระบวนการศึกษาชั้นเรียน ทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (3 กลุ่ม) แสดงพฤติกรรมการแก้ปัญหาที่มีความตระหนักคิดออกมาในชั้นเรียน รู้ด้วยตนเองของนักเรียน สะท้อนให้เห็นว่าชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด ทำให้เกิดการพัฒนาระบบการแก้ปัญหาของนักเรียนด้วยตัวของนักเรียนเอง

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

การสำรวจแบบการแก้ปัญหาของนักเรียนเป็นแนวทางที่สำคัญในการพัฒนาการสอนและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนไปพร้อม ๆ กัน ครูที่ต้องการจะพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบถึงศักยภาพของนักเรียนที่มีมาก่อนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงในขณะที่มีการจัดการเรียนการสอน ครูจะต้องเข้าใจแบบการแก้ปัญหาของนักเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงวิธีการคิดแก้ปัญหาออกมาอย่างอิสระ ดังนั้น ครูที่ต้องการส่งเสริมและพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน จำเป็น

อย่างยิ่งที่จะต้องออกแบบกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงปัญหา เพื่อที่นักเรียนทุกคนจะสามารถมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหานั้นได้ตามความสามารถของตนเอง

2) ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

2.1) ควรมีการศึกษาการเปลี่ยนโลกเชิงกายภาพเป็นโลกเชิงสัญลักษณ์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดเพื่อพัฒนาระบบการแก้ปัญหาของนักเรียน และเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนที่ตอบสนองต่อศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน

2.2) ควรมีการศึกษากระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เนื่องจากวัยที่ต่างกัน อาจทำให้เห็นกระบวนการแก้ปัญหาในแบบที่แตกต่างกันออกไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เครีวัลย์ ไวแสง. (2549). *บทบาทของการสร้างปัญหาที่มีต่อกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิมพ์ผกา อินทะรส. (2555). *เทคโนโลยีเชิงสัญลักษณ์ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). การพัฒนาผู้เรียนโดยการประเมินการคิดทางคณิตศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 28(1), 10-16.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). *กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน Process of Problem Solving in School Mathematics*. ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ. (2546). *รายงานวิจัยเรื่องการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนโดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ เอื้อจิตร พัฒนจักร และประกายคำ เทศารินทร์. (2550). การเตรียมบริบทสำหรับการนำการพัฒนาวิชาชีพครูแบบญี่ปุ่นที่เรียกว่า “การศึกษาชั้นเรียน” (Lesson Study) มาใช้ในประเทศไทย. *เอกสารหลังการประชุมวิชาการระดับชาติเครือข่ายญี่ปุ่นศึกษาในประเทศไทย ครั้งที่ 1 (สังคมศาสตร์)*. กรุงเทพฯ: สร้างสื่อ
- วีระศักดิ์ แก่นอ้วน. (2556). *การทำงานร่วมกันระหว่างครูกับนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษาที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิดในมุมมองของนักศึกษาปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สัมพันธ์ ถิ่นเวียงทอง. (2555). *การสื่อสารกลุ่มย่อยทางคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนภายใต้บริบทการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อิโตะทสึมะทสึ, ชิน. (2553). *คณิตศาสตร์สำหรับระดับประถมศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, ผู้แปล). พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- Inprasitha, M. (2011). One Feature of Adaptive Lesson Study in Thailand Designing Learning Unit. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia* 2011, 34(1), 47-66.
- National Council of Teachers Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Virginia: NCTM Inc.
- Piaget, J. (2001). *The psychology of intelligence*. 2nd ed. London: Routledge.

- Takahashi, A. (2000). *What is the Open-Ended Problem Solving?* Retrieved March 22, 2014, from http://mste.illinois.edu/users/aki/open_ended/WhatIsOpen-ended.html
- Wilson, J. W., Fernandez, M. L., & Hadaway, N. (1993). Mathematical Problem Solving. In Wilson, P. S. (Ed.). *Research Ideas for the Classroom: High School Mathematics*. (pp. 57-78). New York: Macmillan.