

ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนที่มีต่อ
ความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

EFFECTS OF OPEN APPROACH INSTRUCTION WITH LESSON STUDY ON
MATHEMATICAL PROBLEM SOLVING ABILITY AND CREATIVE
THINKING OF GRADE 6 STUDENTS

รอฮานี ปูตะ¹ อลิสร่า ชมชื่น² และณรงค์ศักดิ์ รอบคอบ³
Rohanee Puta¹, Alisara Chomchuen² and Narongsak Rorbkorb³

¹ หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

² อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

³ อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

E-mail: rohanee0120@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเขาวัง อำเภอมายอ จังหวัดปัตตานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งใช้ภาษามลายูท้องถิ่นในการติดต่อสื่อสารในชีวิตประจำวัน จำนวน 26 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ปัญหาปลายเปิด แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ การทดสอบทีชนิดกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับดี และจำนวนนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับดีถึงดีเยี่ยมคิดเป็นร้อยละ 65.38 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ทาง

คณิตศาสตร์ระดับพอใช้ และจำนวนนักเรียนที่มีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับดีถึงดีเยี่ยมคิดเป็นร้อยละ 30.77

คำสำคัญ

วิธีการแบบเปิด การศึกษาชั้นเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

ABSTRACT

This research aimed to study the effects of open approach instruction with lesson study on mathematical problem solving ability and creative thinking of grade 6 students. The sample included 26 students in grade 6 who use Malay language in daily life at Bankhaowang school, Mayo, Pattani, during the second semester of the 2017 academic year. The research instruments were open – ended problems, open approach instruction with lesson study lesson plans, mathematical problem solving ability test, mathematical creative thinking test. The data were analyzed by mean, standard deviation, percentage and t-test for dependent groups. The finding were as follows: 1) The mathematical problem solving ability of students after learning by open approach instruction with lesson study activities was statistically higher than that before learning at the .05 level of significance. 2) The posttest mean score of mathematical problem solving ability was at the good level and 65.38% of the students were at the good to excellent levels of mathematical problem solving ability. 3) The mathematical creative thinking of students after learning by open approach instruction with lesson study activities was statistically higher than that before learning at the .05 level of significance. 4) The posttest mean score of mathematical creative thinking was at the satisfactory level and 30.77% of the students were at the good to excellent levels of mathematical creative thinking.

Keywords

Open Approach Instruction, Lesson Study, Mathematical Problem Solving Ability, Mathematical Creative Thinking

ความสำคัญของปัญหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นหนึ่งในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนเป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การเรียนการสอนในกลุ่มประสบการณ์อื่น ๆ และการเรียนในระดับสูง ช่วยพัฒนาคนให้รู้จักคิด คิดเป็น และช่วยเสริมคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เช่น การสังเกต ความละเอียด ถี่ถ้วน แม่นยำ มีสมาธิและรู้จักแก้ปัญหา (วนัญนา เจริญดี,

2555) ฝึกกระบวนการคิด ช่วยพัฒนาสมรรถนะของแต่ละบุคคลให้เป็นคนที่สมบูรณ์ ช่วยเสริมสร้างความเข้มแข็งด้านความคิด มีการวางแผนในการทำงาน (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2544) จึงสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยเฉพาะในปัจจุบันที่โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุก ๆ ด้านทั้งทางด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม การดำเนินชีวิต ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี (ไสว พิกขาว, 2558) ซึ่งการพัฒนาในทุก ๆ ด้านข้างต้น ล้วนต้องอาศัยทักษะการคิดแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เนื่องจากทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์เป็นทักษะหนึ่งที่ทำให้เกิดการจัดการแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อพัฒนา ตัดแปลง ปรับปรุง แก้ไขหรือประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ที่ไม่ซ้ำของเดิมและเป็นการคิดที่ไม่ซ้ำกับผู้อื่น จึงมีความสำคัญมากในการใช้ชีวิตในสังคมที่ต้องมีเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่สามารถช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ และสร้างความสะดวกสบายให้กับการดำเนินชีวิตของมนุษย์

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพียงเพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาหลักของคณิตศาสตร์เท่านั้นยังไม่เพียงพอ แต่ครูคณิตศาสตร์จำเป็นต้องจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนเห็นคุณค่าและเกิดทักษะในการคิดคำนวณ แก้ปัญหาได้อย่างหลากหลายและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ จนสามารถนำประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน แต่ภาพรวมของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนยังเป็นปัญหา คือ วิธีการสอนหรือแนวทางการสอนยังเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาสาระไปสู่ผู้เรียนโดยยึดครูเป็นศูนย์กลาง ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาครูเป็นผู้อธิบายหรือบอกแนวทางการแก้ปัญหา หรือเทคนิคการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2557) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบดังกล่าว เป็นวิธีการที่ไม่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ สามารถพิจารณาจากผลการประเมินโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (PISA 2015) ในรายวิชาคณิตศาสตร์ พบว่าคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ม.ป.พ.) และจากผลการประเมินการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ พ.ศ. 2558 (TIMSS 2015) พบว่า คะแนนเฉลี่ยในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยเท่ากับ 431 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ระดับที่ 1 หรือระดับต่ำ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ม.ป.พ.) นอกจากนี้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยขั้นพื้นฐาน (O-NET) ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 – 2559 พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านเขาวัง มีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศและอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง และจากประสบการณ์ในการสอนของผู้วิจัย พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดสร้างสรรค์ในระดับค่อนข้างต่ำ และไม่กล้าริเริ่มคิดในรูปแบบใหม่ ๆ ดังจะสังเกตได้จากการตอบคำถามในชั้นเรียนที่นักเรียนมักจะมีคำตอบที่คล้ายคลึงกัน โจทย์ปัญหาที่นักเรียนสร้างไม่มีความหลากหลายหรือมักจะเลียนแบบสถานการณ์ที่ครูเคยยกตัวอย่าง ดังนั้นจุดเน้นของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากการเน้นให้จดจำข้อมูลทักษะพื้นฐาน เป็นการพัฒนาให้นักเรียนได้มีความเข้าใจในหลักการและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนจะต้องได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวเอง (วรณัน ขุนศรี, 2546) ฝึกให้นักเรียนกล้าคิด กล้านำเสนอวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่แปลกใหม่ เพื่อเป็นการฝึกการมีความคิดสร้างสรรค์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้คิดค้นความรู้และลงมือปฏิบัติหรือกระทำจริงทุกขั้นตอน จนเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Nohda, 2000 อ้างถึงในตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล, 2557) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนต้องเน้นกระบวนการจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้มีลักษณะที่เป็นปัญหาปลายเปิด กระตุ้นให้นักเรียนได้คิด จะเน้นในการเปิดความคิดของนักเรียน ให้นักเรียนได้คิดกว้าง คิดหลากหลาย และคิดสร้างสรรค์ให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ตามบริบทของเนื้อหา (ลัดดา ศิลาน้อย, 2549) จุดมุ่งหมายของวิธีการแบบเปิด คือ การช่วยให้กิจกรรมและวิธีคิดของนักเรียนถูกนำมาใช้อย่างเต็มความสามารถ ต้องให้นักเรียนมีอิสระในการพัฒนาความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาตามความสามารถและความสนใจของตน ดังนั้นสำหรับกลุ่มนักเรียนที่ใช้ภาษาอื่นที่นอกเหนือจากภาษาไทยในชีวิตประจำวัน หากครูมีการกำหนดว่านักเรียนต้องใช้ภาษาไทยในการสื่อสารแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาที่ตนเองได้คิดค้นขึ้นมา ย่อมเป็นการจำกัดการคิดแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ครูจึงไม่ควรปิดกั้นความคิดของนักเรียนเพียงเพราะมีข้อจำกัดด้านภาษาที่ใช้

เนื่องจากวิธีการแบบเปิดเป็นวิธีการที่ให้ความสำคัญกับการออกแบบกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหาได้หลากหลาย การสร้างแผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดจึงเป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยประสบการณ์และความคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างมากในการเลือกสถานการณ์ที่เหมาะสมต่อการนำเสนอเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งกระบวนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอนและพัฒนานวัตกรรมที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติแพร่หลายไปอย่างกว้างขวางทั้งในกลุ่มแถบเอเชียและตะวันตกก็คือ การศึกษาชั้นเรียน (บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556) ที่สามารถพัฒนาได้ทั้งแผนการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาผู้สอน และพัฒนานักเรียน โดยการศึกษาชั้นเรียนเป็นนวัตกรรมที่ว่าด้วยลักษณะการทำงานของกลุ่มครูที่ร่วมกันศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบร่วมมือรวมพลังอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องระยะยาวในบริบทการทำงานจริงของตนเพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนาการจัดการเรียนการสอนของตน และการเรียนรู้ของนักเรียน (ชาริณี ตรีวรัญญ, 2552) กระบวนการสำคัญของการศึกษาชั้นเรียน คือ การวางแผนการสอนร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อพัฒนาการสอนขึ้นมา และครูที่อยู่ในกระบวนการเข้าร่วมสังเกตและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียน การอภิปรายของกลุ่มจะเกิดการปรับแผนการสอนจากการสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน (Yoshida, 2003 อ้างถึงใน อลิษา มุลศรี, 2556)

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยทั่วไปยังคงเน้นเนื้อหาและการทำแบบฝึกหัดเพื่อให้เข้าใจเนื้อหามากกว่าการเน้นที่กระบวนการเรียนรู้และเน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อเจอปัญหาที่แปลกใหม่ จึงมักจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเนื่องจากรูปแบบการสอนดังกล่าวส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ และใช้การศึกษาชั้นเรียนในการออกแบบ พัฒนา และปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอน

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

ความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน
2. เพื่อศึกษาระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน
3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน
4. เพื่อศึกษาระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 1.1 ตัวแปรอิสระ คือ การเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน
 - 1.2 ตัวแปรตาม คือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
2) ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในอำเภอมายอ จังหวัดปัตตานี จำนวน 29 โรงเรียน นักเรียน 687 คน พุทธภาษามลายูท้องถิ่นในชีวิตประจำวัน
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ของโรงเรียนบ้านเขาวัง อำเภอมายอ จังหวัดปัตตานี จำนวน 26 คน มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยมีโรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 15 ชั่วโมง
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย
 - 5.1 ปัญหาปลายเปิด วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องตัวประกอบของจำนวนนับ จำนวน 11 ปัญหา เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด จำนวน 11 ชั่วโมง หากคุณภาพของปัญหาปลายเปิดโดยการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลคะแนนเฉลี่ยรวม 4.26 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

5.2 แผนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ จำนวน 11 แผน หากคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนการสอนโดยการตรวจสอบความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏผลคะแนนเฉลี่ยรวม 4.43 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ซึ่งแผนการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 4 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นของการเตรียมนักเรียนให้พร้อมในการเรียน การสอนสิ่งต่าง ๆ โดยการทนายปัญหา ถามคำถาม ร้องเพลงประกอบท่าทาง หรือพูดคุยเกี่ยวกับ เหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัวนักเรียน เพื่อนำไปสู่เนื้อหาที่จะเรียน

ชั้นที่ 2 ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการนำเสนอปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนนำเสนอ สถานการณ์/ปัญหาที่นักเรียนมีโอกาสพบเจอได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นปัญหาปลายเปิดให้นักเรียน ได้เผชิญปัญหา มีความน่าสนใจ ท้าทายความสามารถของนักเรียนทุกกลุ่ม

2. ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหาปลายเปิด เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้ ตีความปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อลดความเข้าใจผิดด้านภาษา ซึ่งนักเรียนสามารถตีความปัญหาโดยใช้ภาษา ที่ตนเองถนัด คนละไม่เกิน 2 ครั้ง

3. ขั้นตอนการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่นักเรียนหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะสามารถ นำไปแก้ปัญหาได้ โดยนักเรียนแต่ละคนอาจจะเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปตาม ความสามารถและประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล ในขั้นนี้ครูผู้สอนต้องเดินสังเกตการแก้ปัญหาของ นักเรียนทั้งห้องเพื่อดูวิธีคิดและแนวทางที่นำมาแก้ปัญหา

4. ขั้นตอนการอภิปรายทั้งชั้นเรียนเป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาในรูปแบบของตัวเอง มีการจัดกลุ่มวิธีการที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกัน โดยครูต้องเป็นผู้ เลือกลำดับการนำเสนอโดยเริ่มจากวิธีการที่ง่ายไปยังวิธีการที่ซับซ้อนขึ้น นักเรียนสามารถใช้ภาษา มลายูในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้คนละไม่เกิน 2 ครั้ง ซึ่งครูจะทำหน้าที่จดบันทึกรูปแบบและ วิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ชั้นที่ 3 ขั้นสรุป เป็นขั้นของการนำแนวคิดทั้งหมดมารวบรวมและหาความ เชื่อมโยง ครูถามคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์ เชื่อมโยง และจัดเรียงแนวคิดต่าง ๆ นั้นให้ เป็นระบบ เพื่อให้เกิดการตกผลึกความคิดและนำไปสู่การสรุปการเรียนการสอนได้

ชั้นที่ 4 ชี้นำไปใช้ เป็นขั้นที่ครูจะนำเสนอโจทย์เพิ่มเติมเพื่อฝึกและทบทวนการ แก้ปัญหาในเรื่องที่เรียนแต่ละชั่วโมง

5.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบ ของจำนวนนับ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ หากคุณภาพของแบบทดสอบโดยการตรวจสอบ ความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.0

5.4 แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องตัวประกอบของจำนวน นับ เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ หากคุณภาพของแบบทดสอบโดยการตรวจสอบความ สอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ปรากฏค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.0

6. การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยดำเนินการดังนี้

6.1 ขั้นตอนการทดลอง

- 1) อบรมชี้แจงลักษณะและวิธีการดำเนินงานตามกระบวนการศึกษาชั้นเรียนให้แก่ผู้ร่วมศึกษาชั้นเรียน ร่วมกันกำหนดเป้าหมายและปฏิทินการดำเนินงาน
- 2) ผู้วิจัยและผู้ร่วมศึกษาชั้นเรียนร่วมกันสร้างเครื่องมือที่ใช้
- 3) ผู้วิจัยจัดการเรียนการสอนเนื้อหาอื่นก่อนเข้าสู่กระบวนการเก็บข้อมูลการวิจัย โดยมีการร่วมสังเกตของครูในกลุ่มศึกษาชั้นเรียนเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อเป็นสร้างความคุ้นเคยให้นักเรียน

6.2 ขั้นตอนการทดลอง

- 1) ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
- 2) จัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนการสอนที่ร่วมกันสร้าง ร่วมสังเกตการสอน และร่วมสะท้อนผลหลังจากการเรียนการสอนในแต่ละคาบ
- 3) ดำเนินการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านการปรับปรุงจากการร่วมกันสะท้อนผลจากการสังเกตการเรียนการสอนจนครบทั้ง 11 ชั่วโมง
- 4) ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง

7. การวิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการดังนี้

7.1 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน โดยใช้การทดสอบ t กลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระแก่กัน และวิเคราะห์ขนาดอิทธิพลของตัวแปร

7.2 นำคะแนนรายบุคคลและคะแนนเฉลี่ยไปวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หลังใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน โดยคำนวณเป็นคะแนนร้อยละแล้วเทียบกับเกณฑ์การประเมินของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2552)

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t และขนาดอิทธิพลของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	t	d	Sig.
ก่อนเรียน	1.73	1.29	26.23*	5.30	.00*
หลังเรียน	14.46	3.14			

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 ผลปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 1.73 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.29 หลังการเรียนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 14.46 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.14 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรเท่ากับ 5.30 หมายความว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาก

2. ผลการวิเคราะห์ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน

ตารางที่ 2 ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน

ช่วงคะแนน (%)	ระดับ	ความถี่ (คน)	%	ความถี่สะสม	%ของความถี่สะสม
80-100	ดีเยี่ยม	10	38.46	10	38.46
70-79	ดี	7	26.92	17	65.38
60-69	พอใช้	5	19.23	22	84.62
50-59	ผ่าน	2	7.69	24	92.31
0-49	ไม่ผ่าน	2	7.69	26	100.00

จากตารางที่ 2 ระดับความสามารถในการแก้ปัญหาหลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคลและแจกแจงความถี่ พบว่านักเรียนมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนระดับดีเยี่ยมมีจำนวนมากที่สุด 10 คน คิดเป็นร้อยละ 38.46 ระดับดีจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 26.92 ระดับพอใช้จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 19.23 ระดับผ่านและไม่ผ่านมีจำนวนน้อยที่สุดระดับละ 2 คน คิดเป็นร้อยละ

7.69 เมื่อพิจารณาความถี่สะสมพบว่า นักเรียนมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนระดับดี ถึงดีเยี่ยมจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 65.38 และเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาคำนวณเป็นคะแนนเฉลี่ย ร้อยละแล้วเทียบกับเกณฑ์สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2552) พบว่านักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้จัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 14.46 คิดเป็นร้อยละ 72.31 อยู่ในระดับดี

3. ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบ t และขนาดอิทธิพลของคะแนนความคิด สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน (คะแนนเต็ม 40 คะแนน)

คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	t	d	Sig.
ก่อนเรียน	2.31	3.24	23.42*	4.61	.00*
หลังเรียน	24.65	6.04			

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลปรากฏว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการเรียนโดยใช้วิธีการแบบ เปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 2.31 มีส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.24 หลังการเรียนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมี คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.65 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.04 เมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้วิธีการแบบเปิด ร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าของขนาดอิทธิพลของตัวแปรเท่ากับ 4.61 หมายความว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีผลต่อ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มาก

4. ผลการวิเคราะห์ระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน

ตารางที่ 4 ระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน

ช่วงคะแนน (%)	ระดับ	ความถี่ (คน)	%	ความถี่สะสม	% ของความถี่สะสม
80-100	ดีเยี่ยม	5	19.23	5	19.23
70-79	ดี	3	11.54	8	30.77
60-69	พอใช้	8	30.77	16	61.54
50-59	ผ่าน	2	7.69	18	69.23
0-49	ไม่ผ่าน	8	30.77	26	100.00

จากตารางที่ 4 ระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียน เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคลและแจกแจงความถี่พบว่า นักเรียนมีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนระดับดีเยี่ยมจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 19.23 ระดับดีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 11.54 ระดับพอใช้และระดับไม่ผ่านจำนวนมากที่สุดระดับละ 8 คน คิดเป็นร้อยละ 30.77 ระดับผ่านจำนวนน้อยที่สุด 2 คน คิดเป็นร้อยละ 7.69 เมื่อพิจารณาความถี่สะสมพบว่า นักเรียนมีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนระดับดีถึงดีเยี่ยมจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 30.77 และเมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาคำนวณเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ แล้วเทียบกับเกณฑ์สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2552) พบว่า นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 24.65 คิดเป็น ร้อยละ 61.63 อยู่ในระดับพอใช้

อภิปรายผล

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี และจำนวนนักเรียนที่มีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับดีถึงดีเยี่ยมคิดเป็นร้อยละ 65.38 เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด เป็นการจัดกระบวนการโดยใช้ปัญหาปลายเปิดกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดค้นความรู้และลงมือปฏิบัติหรือกระทำจริงทุกขั้นตอน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพ แสดงออกซึ่งความคิดของตนเองได้อย่างอิสระ มีการนำเข้าสู่บทเรียนด้วยวิธีการที่สนุกสนานทำให้นักเรียนสนใจและมีสมาธิกับสิ่งที่ครูกำลังนำเสนอ การใช้ปัญหาปลายเปิดที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมาเป็นตัวกระตุ้นทำให้นักเรียนสนใจ สนุก รู้สึกว่าเป็นการเข้าร่วมเล่นเกม สอดคล้องกับสุกัญญา วิทยศรีโพธิ์ (2557) ที่กล่าวว่าปัญหาปลายเปิดที่เป็นเรื่องใกล้ตัวส่งผลให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถตีความปัญหาโดยใช้ภาษามลายูท้องถิ่น เป็นการตรวจสอบความเข้าใจที่แท้จริงของนักเรียนที่มีต่อปัญหาปลายเปิด ลดความเข้าใจผิดด้านภาษา นักเรียนได้ค้นหาแนวคิดวิธีการแก้ปัญหาได้อย่าง

อิสระ สามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมของตนเองไปใช้ในการแก้ปัญหาแต่ละครั้ง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มตนเอง ทำให้เกิดการเปิดมุมมองใหม่ในการแก้ปัญหาในแต่ละครั้ง การอภิปรายทั้งชั้นเรียนยังทำให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาวิธีอื่น ๆ เพิ่มเติมและเกิดการวิเคราะห์เชื่อมโยงวิธีการต่าง ๆ เพื่อคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับแต่ละปัญหา สอดคล้องกับผลการวิจัยของปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ซึ่งศึกษาเรื่อง กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนส่วนใหญ่ค่อย ๆ พัฒนาจากการแก้ปัญหาที่ต้องใช้การถามกระตุ้นแนะแนวทาง ไปเป็นการแก้ปัญหาที่ใช้การถามกระตุ้นความคิดน้อยลง และสามารถวางแผนกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหด้วยตนเองได้อย่างอิสระ นอกจากนี้การใช้การศึกษาชั้นเรียนในการร่วมกันพัฒนาการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่การร่วมกันวางแผนในการสร้างแผนการจัดการเรียนการสอน ทำให้ได้รับสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดและแผนการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับลักษณะของนักเรียน การร่วมสังเกตการเรียนการสอนทำให้ครูมองเห็นลักษณะแนวคิดของนักเรียน ข้อดีและข้อเสียของแผนการจัดการเรียนการสอนที่ร่วมกันสร้าง สอดคล้องกับชาโรน ตรีวรวิญญู (2552) ที่กล่าวว่า การสังเกตนักเรียนโดยตรงในชั้นเรียนจริงนี้ถือได้ว่าเป็นจุดเด่นและข้อบังคับสำคัญของกระบวนการ และเป็นการกระตุ้นให้ครูต้องคิดวางแผนการสอนที่สามารถนำมาใช้ได้จริงในชั้นเรียน ซึ่งต้องไตร่ตรองอย่างรอบคอบ รวมทั้งการให้ครูได้สังเกตนักเรียนนี้ช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนของนักเรียนมากยิ่งขึ้น มีการสะท้อนผลและปรับแผนการจัดการเรียนการสอนในแผนถัดไปตามข้อสรุปที่ได้จากการสะท้อนผล ทำให้มีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนการสอน พัฒนาขั้นตอนวิธีการให้ได้อย่างสม่ำเสมอ ซึ่งสอดคล้องกับ Murata (2011) ที่กล่าวว่า การศึกษาชั้นเรียนเป็นกระบวนการสะท้อนผล การศึกษาชั้นเรียนให้เวลาและโอกาสสำหรับครูในการสะท้อนเกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนของตนเองและการเรียนการสอนของนักเรียน

2. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด ร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ และจำนวนนักเรียนที่มีระดับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ระดับดีถึงดีเยี่ยมคิดเป็นร้อยละ 30.77 เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ในการทำให้นักเรียนได้ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายแปลกใหม่ การทำกิจกรรมกลุ่มและการอภิปรายทั้งชั้นเรียนทำให้นักเรียนได้เปิดมุมมองในการคิดที่หลากหลายบทบาทของครูที่เป็นผู้กระตุ้นให้เกิดการคิดหาแนวทางการแก้ปัญหาให้ได้จำนวนมาก หลากหลาย และแปลกใหม่ที่สุด การสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่มีความเป็นอิสระ จะทำให้นักเรียนลดความกดดันในการทำกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสาลินี เรืองจ้อย (2554) ที่ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาปลายเปิด เรื่องลำดับและอนุกรมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังการใช้ปัญหาปลายเปิดสูงกว่าก่อนการใช้ปัญหาปลายเปิด

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนั้นการใช้การศึกษาชั้นเรียนในการพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการคิดค้นเลือกวิธีการที่เหมาะสมกับนักเรียน มีการสังเกตผลของการทำกิจกรรมโดยใช้แผนการจัดการเรียนการสอนที่ร่วมกันสร้างและนำไปอภิปรายเพื่อหาแนวทางปรับปรุงและพัฒนาให้แผนการจัดการเรียนการสอนในชั่วโมงถัดไปมีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาภรณ์ เสาร์สิงห์ (2552) ที่ได้ทำการวิจัยกระบวนการสร้างแผนการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้การศึกษาชั้นเรียน : กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าการร่วมกันสร้างแผนการจัดการเรียนการสอนโดยประยุกต์ใช้การศึกษาชั้นเรียนนั้น ส่งเสริมให้เกิดแผนการจัดการเรียนการสอนที่ดี เพราะการมีส่วนร่วมและมีเป้าหมายว่าแผนการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการนั้นไม่ได้เน้นเนื้อหาเพียงอย่างเดียว แต่จะเน้นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสในการสื่อสารกัน ดังนั้นแผนการจัดการเรียนการสอนที่ได้ จึงมีกิจกรรมที่มีความหลากหลาย นักเรียนชื่นชอบ

จากผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ในขณะที่ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ เนื่องจากความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะขั้นสูงที่ต้องใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน อาจจะทำให้นักเรียนบางคนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่มากนัก จะไม่สามารถแก้ปัญหานั้นได้อย่างสมบูรณ์จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ขาดหายไป สอดคล้องกับงานวิจัยของวิรัชพัชร เลิศจิราพัฒน์ (2552) ซึ่งได้ศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 : การวิเคราะห์หุ้ระดับ ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ปัญหาปลายเปิดที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนมีความสำคัญมากที่จะเปิดความคิดของนักเรียนให้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้ ครูจึงควรสร้างปัญหาปลายเปิดให้เหมาะสมกับบริบทและความสนใจของนักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้หลายวิธี ซึ่งครูควรคาดการณ์แนวคิดวิธีการแก้ปัญหาก่อนที่จะนำไปใช้กับนักเรียน

1.2 บรรยากาศการเรียนที่มีความเป็นอิสระ ในบางครั้งทำให้นักเรียนใช้เวลาไปกับการเล่น ครูจึงต้องศึกษาเทคนิคการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน

1.3 ควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนอย่างต่อเนื่องในเนื้อหาอื่น ๆ และควรให้เวลาในการระดมสมองให้มาก เพราะการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะค่อย ๆ พัฒนาไปอย่างช้า ๆ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อที่จะได้ทราบว่าการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้ผลดีในทุกระดับชั้นหรือไม่

2.2 ควรทำการวิจัยผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดร่วมกับการศึกษาชั้นเรียนในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อที่จะได้ทราบว่าการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวสามารถนำไปใช้ได้ผลดีกับรายวิชาอื่น ๆ หรือไม่

2.3 ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ นอกจากความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการเชื่อมโยง ความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.4 ควรศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับครูในกลุ่มการศึกษาชั้นเรียน เพื่อจะได้ทราบว่าการศึกษาชั้นเรียนส่งผลอย่างไรต่อตัวครู

บรรณานุกรม

- ชาโรณี ตรีวิธัญญ์. (2552). การศึกษาผ่านบทเรียน (Lesson Study): ทางเลือกใหม่เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน. *วารสารครุศาสตร์*. 3(37), 131-147.
- ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล. (2557). ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเลี้ยง ทูมทอง. (2556). ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน(Theories and Development of Instructional Model). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เอส.พรินต์ไทยแพคตอรี่.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2544). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (ปริญญาานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2557). กระบวนการแก้ปัญหาในคณิตศาสตร์ระดับโรงเรียน. ขอนแก่น: ศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา.
- ลัดดา ศิลาน้อย. (2549). ปัญหาปลายเปิด Open Approach ในนวัตกรรมการสอน กลุ่มสาระการเรียนการสอนสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*. 29(1), 24-34.
- วันยูชญา เชิงดี. (2555). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- วรณัน ขุนศรี. (2546). การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. *วารสารวิชาการ*. 6(3), 73-75.

- วิรัชพัชร เลิศจิราพัฒน์. (2552). **ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 1 : การวิเคราะห์พหุระดับ.** (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.พ.). **สรุปผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015.** สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2560. จาก <http://timssthailand.ipst.ac.th/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.พ.). **สรุปผลการวิจัย PISA 2015.** สืบค้นเมื่อ 15 ตุลาคม 2560. จาก <http://pisathailand.ipst.ac.th/>
- สาลินี เรืองจ้อย. (2554). **ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาปลายเปิด เรื่องลำดับและอนุกรมที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5.** (สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **แนวปฏิบัติการวัดและการประเมินผล.** กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุกัญญา วิทยศรีโพธิ์. (2557). **ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุภาพรณ์ เสาร์สิงห์. (2552). **กระบวนการสร้างแผนการเรียนการสอนที่เน้นทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยประยุกต์ใช้การศึกษาชั้นเรียน: กรณีศึกษาโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ไสว พักขาว. (2558). **ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills).** สืบค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2560. จาก <http://web.chandra.ac.th/blog/wp-content/uploads/2015/10>
- อลิษา มูลศรี. (2556). **การวางแผนการสอนในโรงเรียนที่ใช้การศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด.** (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Murata, A., et al. (2011). **Lesson Study Research and Practice in Mathematics Education.** New York: Springer.