

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด The Development of Grade 1 Students' Mathematical Creative Thinking Using Open Approach

จุฬาลักษณ์ ใจอ่อน^{*1} สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย และวิภาพร สุทธิอำพร

¹คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

Julaluk Jai-on^{*1} Sudatip Hancherngchai and Wipaporn Suttiamporn

¹Faculty of Education, Phuket Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการวิเคราะห์โพรโตคอล(Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analysis Description) ในการอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับนักเรียน รวมถึงการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณในการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จากโรงเรียนบ้านปากลอก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภูเก็ต จำนวน 38 คน และโรงเรียนอุดรทิศ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่ จำนวน 30 คน ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ประกอบด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ผลงานของนักเรียน โพรโตคอลการสัมภาษณ์ ภาพถ่าย และบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ใช้กรอบการวิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของ Saito(2008)

ผลการวิจัยพบว่า การสอนด้วยวิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น เห็นได้จาก การที่นักเรียนกล้าคิดให้แตกต่างและหลากหลาย สามารถคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง กล้าแสดงออกมากขึ้น พูดเสียงดังขึ้น มีความมั่นใจในตนเองสูงขึ้น กล้าออกไปนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ทั้งนี้ นักเรียนยังมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนทุกองค์ประกอบของการคิด

คำสำคัญ: วิธีการแบบเปิด ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were the development of grade 1 students' mathematical creative thinking using open approach. This qualitative research made use of protocol analysis and analytic description in describing changes made by students. The quantitative research methodology was also adopted to analyze students' mathematical creative thinking. The target group of this study are 38 Grade 1 students of Ban Pa Klok School

*ผู้ประสานงานหลัก (Corresponding Author)

e-mail : julaluk.j@pkr.ac.th

^{*1}ศูนย์ความเป็นเลิศด้านคณิตศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ประเทศไทย

under supervision of Phuket Primary Education Service Area Office and 30 Grade 1 students Uttarakij School under Krabi Primary Education Service Area Office in the 2017 academic year. Both qualitative data, including student's written works, interview protocols, photos, and field records by the researcher and quantitative data, including data from the questionnaires, mathematical creativity assessment of Saito (2008).

The research findings revealed that: the open approach method of teaching improved students' mathematical creative thinking, which could be seen from the fact that: the students dared to think differently and variously, could solve problems on their own, felt more comfortable expressing their opinions, spoke louder, had more self-confidence, dared to speak in front of the class, were more enthusiastic to participate in classroom activities, and their scores in all components of mathematical creative thinking improved from those before introduction of the open approach.

Keyword: mathematical creative thinking, open approach

บทนำ

เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางว่านักเรียนที่เรียนคณิตศาสตร์ทุกระดับจะต้องได้สัมผัสกับการคิดอย่างสร้างสรรค์ และมีความยืดหยุ่นเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ดังนั้นครูส่วนใหญ่จึงยอมรับว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญ แต่จากการศึกษาเอกสารและวรรณกรรมแสดงให้เห็นว่าโดยปกติแล้วความคิดสร้างสรรค์จะไม่ได้รับการส่งเสริมในระบบโรงเรียน (Sriraman, 2005 อ้างถึงใน Shriki, 2010) เนื่องจากการเรียนในชั้นเรียนนักเรียนส่วนใหญ่มักจะไม่ได้รับโอกาสมากนักที่จะได้คิดอย่างสร้างสรรค์โดยเฉพาะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีข้อจำกัดในวิธีการสอนและกฎเกณฑ์ของวิชาคณิตศาสตร์ที่โน้มน้าวให้นักเรียนคิดในขอบเขตที่แคบเกินไป นักเรียนยังคงเรียนไปตามขั้นตอนและแก้ปัญหาแบบเดิม นักเรียนยังคิดโดยใช้วิธีในการแก้ปัญหาที่จำกัดเกินไป (Haylock, 1987) และ Pehkonen (1997) กล่าวว่า การเรียนคณิตศาสตร์ในระบบโรงเรียนมีธรรมเนียมปฏิบัติกันยาวนานว่า การแก้ปัญหามักจะเป็นการสอน “วิธีการเรียนรู้จากครู” ครูจะแสดงวิธีการกับตัวอย่างบางตัวอย่างที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้กับปัญหาที่คล้ายกัน และเกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2549) กล่าวว่า การเรียนรู้ในระบบท่องจำทำให้นักเรียนรับรู้และเชื่อถือข้อมูลนั้นอย่างง่าย ๆ โดยปราศจากการตั้งข้อสงสัยหรือการคิดเชิงวิพากษ์ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเชื่อในสิ่งที่ผิดๆ และเป็นการปิดกั้นการคิดในมุมที่แตกต่างจากเดิม ทำให้นักเรียนคิดไม่เป็น และ Kwon, Park and Park (2006) กล่าวว่า การตระหนักถึงศักยภาพของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน จำเป็นต้องทำลายนิสัยของ “การส่งความรู้” จากครูให้นักเรียน ซึ่งเป็นวิธีการสอนแบบเดิมที่มุ่งเน้นครูผู้สอน สิ่งที่ต้องเน้นคือการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นตำแหน่งที่นักเรียนจะมีอิสระในการพยายามค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในแบบของนักเรียนเองและด้วยตัวของนักเรียนเอง

การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน จำเป็นต้องจัดเตรียมบรรยากาศที่ทำให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัยและกล้าที่จะเสี่ยงทำผิดพลาดและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นจึงเป็นสิ่งสำคัญ (Nadjafikhah, Yaftian and Bakhshalizadeh, 2012) ซึ่งการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดมีเป้าหมายเพื่อมุ่งให้นักเรียนทุกคนเรียนคณิตศาสตร์ด้วยพลังและความสามารถของแต่ละบุคคล ซึ่งครูผู้สอนต้องพยายามทำ

ความเข้าใจแนวคิดของนักเรียนให้มากที่สุด เพื่อเป็นแนวทางให้ครูได้กระตุ้น สนับสนุน และจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (สุลัดดา ลอยฟ้าและไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547) นอกจากนี้ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2547) ยังกล่าวว่า เป้าหมายของวิธีการแบบเปิดไม่ใช่เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องแต่เพียงอย่างเดียว แต่เพื่อการส่งเสริมแนวทางในการคิดทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนด้วย

จากข้อมูลดังกล่าวพบว่าปัญหาของการจัดการเรียนการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบันส่วนใหญ่ยังเน้นให้นักเรียนทำตามตัวอย่างวิธีการสอนของครู ซึ่งทำให้นักเรียนละเลยการนำเอาวิธีการที่ดีกว่า หรือมีประสิทธิภาพมากกว่ามาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการจำกัดทางความคิดของนักเรียนทำให้นักเรียนอยู่ในภาวะยึดติด (Fixation) คือไม่สามารถคิดวิธีการแปลกใหม่และมีประสิทธิภาพมากกว่ามาใช้ในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งนักเรียนควรได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดความคิดใหม่ๆ เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ เนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่นักเรียนจะได้มีอิสระในการพยายามค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ในแบบของนักเรียนเองและด้วยตัวของนักเรียนเอง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่แตกต่างหลากหลาย และเป็นสิ่งใหม่ ประกอบด้วยการคิด 4 แบบ คือ คิดแบบอนกนัย คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดที่มีความเป็นต้นแบบ

2. วิธีการแบบเปิด หมายถึง วิธีการสอนที่นักเรียนจะได้ลงมือแก้ปัญหาปลายเปิดที่มีลักษณะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีทั้งคำตอบที่หลากหลาย มีกระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และสามารถพัฒนาไปเป็นปัญหาอื่นได้ ซึ่งนักเรียนจะได้รับโอกาสในการแก้ปัญหาย่างเต็มศักยภาพตามความถนัดและความสนใจของตนเอง โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ Inprasitha (2011) ดังนี้ 1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด 2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน 3) การอภิปรายและการเปรียบเทียบทั้งชั้นเรียน และ 4) การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาของนักเรียน มีรายละเอียดดังนี้

1) การนำเสนอปัญหาปลายเปิด หมายถึง การที่ครูนำเสนอปัญหาปลายเปิดในรูปของคำสั่ง รูปภาพ เรื่องราว หรือ สถานการณ์ ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนลงมือแก้ปัญหา

2) การเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน หมายถึง การที่นักเรียนแต่ละคนหรือนักเรียนเป็นกลุ่มลงมือแก้ปัญหาตามสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับจากขั้นของการนำเสนอปัญหาปลายเปิด ซึ่งครูจะทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตรวบรวมแนวคิดของนักเรียน และใช้คำถามกระตุ้นนักเรียน

3) การอภิปรายและการเปรียบเทียบทั้งชั้นเรียน หมายถึง การที่นักเรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาของตนเองหน้าชั้นเรียน โดยที่ครูจะเป็นผู้เสนอประเด็นให้นักเรียนทั้งชั้นเรียนร่วมกันอภิปรายและเปรียบเทียบแนวคิดของนักเรียนแต่ละคน

4) การสรุปโดยเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ปรากฏขึ้นมาของนักเรียน หมายถึง การที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสาระการเรียนรู้ วิธีการคิดในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เกิดขึ้นในคาบเรียนนั้นๆ

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ เน้นการวิเคราะห์โพโตคอลและการบรรยายเชิงวิเคราะห์ ในการอธิบายผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับนักเรียน รวมถึงการใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปริมาณในการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จากโรงเรียนบ้านป่าคลอก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาภูเก็ต จำนวน 38 คน และโรงเรียนอุตรกิจ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากระบี่ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางของวิธีการแบบเปิด แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกภาคสนาม และเครื่องบันทึกภาพและเสียง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ผู้วิจัยจัดอบรมเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดให้กับผู้อำนวยการโรงเรียนและคณะครูแต่ละโรงเรียน

2) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด โดยแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ผู้วิจัยสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด จำนวน 3 สถานการณ์ และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3) ผู้วิจัยดำเนินการใช้วิธีการแบบเปิดในบริบทโรงเรียนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยผู้วิจัยและคณะครูในแต่ละโรงเรียนจะเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดร่วมกัน ซึ่งจะมีตัวแทนของครูหนึ่งคนทำหน้าที่เป็นครูผู้สอน และครูคนอื่นๆ ทำหน้าที่เป็นครูผู้สังเกต ซึ่งในระหว่างการสอนจะมีการบันทึกวีดิทัศน์ การบันทึกภาพนิ่ง และการบันทึกเสียง เมื่อการสอนของครูเสร็จสิ้นลงในแต่ละคาบ ผู้วิจัยจะรวบรวมภาพผลงานการทำกิจกรรมทั้งหมดของนักเรียนและดำเนินการสัมภาษณ์ครูผู้สอน ครูผู้สังเกต และนักเรียน โดยในแต่ละสัปดาห์จะกำหนดวันสำหรับเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน 1 วัน และก่อนการเขียนแผนทุกครั้งจะเริ่มต้นด้วยการให้ครูผู้สอน และครูผู้สังเกตสะท้อนผลการสอนตลอดทั้งสัปดาห์ที่ผ่านมาเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันและนำปัญหาอุปสรรคมาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับใช้สอนในสัปดาห์ถัดไป

4) ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด โดยแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนเป็นแบบประเมินคนละชุดกับก่อนเรียน ซึ่งผู้วิจัยสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด จำนวน 3 สถานการณ์ และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยกำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์ประกอบด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน โพโตคอลการสอน โพโตคอลการสัมภาษณ์ ภาพถ่าย และบันทึกภาคสนามของผู้วิจัย ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ใช้กรอบการวิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบการประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของ Saito(2008) ตามเกณฑ์ดังนี้

คิดแบบอเนกนัย ประเมินจากการพิจารณาจำนวนคำตอบที่นักเรียนแก้ปัญหาได้ทั้งหมดทั้งคำตอบที่ถูกต้องและคำตอบที่ไม่ถูกต้องให้คะแนนแต่ละคำตอบเป็น 1 และคะแนนรวมเป็น X_1

คิดคล่อง ประเมินจากการพิจารณาจำนวนคำตอบที่ถูกต้อง ให้คะแนนแต่ละคำตอบเป็น 1 และรวมคะแนนทั้งหมดเป็น X_2

คิดแบบยืดหยุ่น ประเมินจากการพิจารณารูปแบบของคำตอบ รวมกลุ่มของคำตอบแต่ละรูปแบบ ให้คะแนนแต่ละรูปแบบเป็น 1 และให้คะแนนรวมเป็น X_3

คิดที่มีความเป็นต้นแบบ ประเมินจากการพิจารณารูปแบบของคำตอบที่เป็นการคิดแบบใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อนในการเรียนการสอนของครูกลุ่มเป้าหมาย ให้คะแนนแต่ละรูปแบบเป็น 1 และให้คะแนนรวมเป็น X_4

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การสอนด้วยวิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น เห็นได้จาก การที่นักเรียนกล้าคิดให้แตกต่างและหลากหลาย สามารถคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง กล้าแสดงออกมากขึ้น พูดเสียงดังขึ้น มีความมั่นใจในตนเองสูงขึ้น กล้าออกไปนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม ทั้งนี้ นักเรียนยังมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนทุกองค์ประกอบของการคิด

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่พบว่า การสอนด้วยวิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจากการวิเคราะห์โพโคตอลการสอน และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและครูผู้สังเกต พบว่า นักเรียนกล้าคิดให้แตกต่างและหลากหลาย สามารถคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง กล้าแสดงออกมากขึ้น พูดเสียงดังขึ้น มีความมั่นใจในตนเองสูงขึ้น กล้าออกไปนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน และมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมมากกว่าก่อนการใช้วิธีการแบบเปิด และเมื่อประเมินความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนทุกองค์ประกอบของการคิด เนื่องจากการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดสามารถทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความสนใจร่วมกันในชั้นเรียน เน้นการอภิปรายและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ยังเน้นกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมากกว่าเน้นคำตอบที่ถูกต้อง (Nohda, 1993) ซึ่งสอดคล้องกับ Hashimoto (1997) ที่กล่าวว่า วิธีการแบบเปิด เป็นวิธีการในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ นักเรียนสามารถรวบรวมวิธีการที่หลากหลายของการคิดในการแก้ปัญหาหนึ่งๆ โดยจะสามารถพบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้บ่อยๆ จากการรวบรวมลักษณะการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ (2550) และผลการวิจัยของสุลัดดา ลอยฟ้า และคณะ (2554) ที่พบว่า การสอนด้วยวิธีการแบบเปิดทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำงาน รู้จักทำงานร่วมกัน กล้าแสดงออกมากขึ้น พูดเสียงดังขึ้น และสามารถออกไปนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนได้ และกล้าคิดให้แตกต่างและหลากหลาย รวมถึงอยู่กับปัญหาหรือตัวกิจกรรมได้นาน ไม่ยอมแพ้หรือเลิกคิดง่ายๆ และมีทัศนคติที่ดีมากขึ้นต่อการทำงานกลุ่มหรือการทำงานร่วมกับผู้อื่น

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ครูที่สนใจนำวิธีการแบบเปิดไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ควรมีการศึกษาและทำความเข้าใจวิธีการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดอย่างถ่องแท้ เพื่อจะสามารถแสดงบทบาทการสอนที่เป็นการส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรทำการวิจัยในทุกช่วงชั้นเรียนเพราะจะเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

2) ควรมีการศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น เนื่องจากเนื้อหาในระดับที่สูงขึ้นจะมีความเป็นนามธรรมสูง ดังนั้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จึงน่าจะมีความแตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากศูนย์ความเป็นเลิศด้านคณิตศาสตร์ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ประเทศไทย

References

- Hashimoto, Y. (1997). The methods of fostering creativity through mathematical problem solving. *ZDM The International Journal on Mathematical Education*, 29(3), 86-87.
- Haylock, D.W. (1987). A framework for assessing mathematical creativity in school children. *Educational Studies in Mathematics*, 18(1), 59-74.
- Inprasitha, M. (2011). One feature of adaptive lesson study in Thailand: designing learning unit. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 34(1), 47-66.
- Kwon, O.N., Park, J.S. & Park, J.H. (2006). Cultivating divergent thinking in mathematics through an open-ended approach, *Asia Pacific Education Review*, 7(1), 51-61.
- Nadjafikhah, M., Yafian, N. & Bakhshalizadeh, S. (2012). Mathematical creativity: some definitions and characteristics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 31. Retrieved June 26, 2013, from <http://ac.els-cdn.com/>
- Nohda, N. (1993). How to link affective and cognitive aspects in mathematics class. *Proceedings of the 17th International Conference for the Psychology of Mathematics Education* 1, 8-10.
- Pehkonen, E. (1997). The State-of-Art in mathematical creativity. *ZPD The International Journal on Mathematical Education*, 29(3), 63-67.
- Saito, N. (2008). *Answer Creativity Test*. Khon Kaen: Research Center for Mathematics Education Faculty of Education Khonkaen University. (Copied documents).

Shriki, A. (2010). Working like real mathematicians: developing prospective teachers' awareness of mathematical creativity through generating new concepts. *Educational Studies in Mathematics*, 73, 159-179.

ผู้เขียน

ดร.จุฬาลักษณ์ ใจอ่อน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
21 ม.6 ถ.เทพกระษัตรี ต.รัษฎา อ.เมือง ภูเก็ต 83000
e-mail: Julaluk.j@pkru.ac.th

ดร.สุดาทิพย์ หาญเชิงชัย

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
21 ม.6 ถ.เทพกระษัตรี ต.รัษฎา อ.เมือง ภูเก็ต 83000
e-mail: sudatip_h@pkru.ac.th

ดร.วิภาพร สุทธิอัมพร

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
21 ม.6 ถ.เทพกระษัตรี ต.รัษฎา อ.เมือง ภูเก็ต 83000
e-mail: wipasutti@hotmail.com