

การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้ กิจกรรมเป็นฐาน

Encouragement of Mathematical Creativity
Using the Activity - Based Learning

อุไรวรรณ ปานทโชติ¹

Uraiwan Pantachord

ยุภาติ ปณระชา²

Yupadee Panarach

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน 2) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน และ 3) พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ นักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ และนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ และแบบวัดความใฝ่เรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า

1) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก ที่มีความแปลกใหม่ แตกต่างไปจากเดิมและแตกต่างจากคนอื่น

¹ผู้ช่วยศาสตราจารย์, ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

²รองศาสตราจารย์, ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

หรือมีการปรับปรุงวิธีคิดตลอดเวลาโดยพิจารณาถึงวิธีการคิดหาคำตอบหลายๆ วิธี และสามารถหาคำตอบหลายๆ คำตอบได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่กำหนด มี 7 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ การสร้างความรู้ การสร้างการเรียนรู้เป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสรุปความรู้ การฝึกทักษะ และการชื่นชม

2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในระดับดี มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 73.53 รองลงมาเป็นระดับพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 16.18 และระดับปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 5.88 ตามลำดับ นักเรียนมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์และความใฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก

3) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติรายบุคคลและกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงวิธีคิดและนำเสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาใหม่ สามารถหาคำตอบหลายๆ วิธี ได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่กำหนด และแตกต่างจากคนอื่น มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ การสร้างความรู้ การสร้างการเรียนรู้เป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และชื่นชม และการสรุปความรู้

คำสำคัญ: การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน, ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์, เจตคติต่อคณิตศาสตร์, ความใฝ่เรียนรู้

Abstract

The objectives of this research were: 1) to design a learning management that encourages mathematical creativity using the activity-based learning, 2) to study the results of a learning management that encourages mathematical creativity using the activity-based learning, and 3) to develop a model of a learning management that encourages mathematical creativity using the activity-based learning. The research sample consisted of 3 groups including mathematics teachers, professional students in mathematics

teaching, and primary students of grade 5. The research tools comprised a learning management plan that encourages mathematical creativity using the activity-based learning, mathematical creativity test, the questionnaire about attitude toward mathematics and learning ambition. The data analysis was done using frequency, percentage, mean, standard deviation, and content analysis. The results were as follows:

1) Learning management that encourages mathematical creativity using the activity-based learning is a learning management process that promotes learners' willingness to think and act creatively, which is unique, different, and distinguished, or their constant improvement of the way of thinking in consideration of multiple solving methods and ability to quickly find multiple solutions under the time specified. It is composed of seven steps including interest generating, knowledge building, group learning creation, knowledge sharing, knowledge summary, skill training, and appreciation;

2) Most of the sample of the primary students in grade 5 had Good level of the mathematical creativity which represented 73.53%, followed by Fair level accounted for 16.18% and Poor level accounted for 5.88%, respectively. Overall, the students demonstrated High level for the attitude towards mathematics and learning ambition after the learning management that encourages mathematical creativity using the activity-based learning; and

3) The model of a learning management that encourages mathematical creativity using the activity-based learning is a learning management process with a focus on individual practices and group activities that stimulate learners to express and present their ideas for

solving problems under new situations and to be able to quickly come up with multiple solutions in a timely and distinguished manner. It is divided into five steps including interest generating, knowledge building, group learning creation, knowledge sharing and appreciation, and knowledge summary.

Keywords: activity-based learning, mathematical creativity, attitude towards mathematics, learning ambition.

บทนำ

การพัฒนาประเทศในระยะแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) มีหลักการสำคัญประเด็นหนึ่ง คือ ยึดคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา โดยมุ่งสร้างคุณภาพชีวิตและสุขภาวะที่ดีสำหรับคนไทย พัฒนาค้นหาให้มีความเป็นคนที่สมบูรณ์ มีวินัย ใฝ่รู้ มีความรู้ มีทักษะ มีความคิดสร้างสรรค์ มีทัศนคติที่ดี รับผิดชอบต่อสังคม มีจริยธรรมและคุณธรรม (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2559) จะพบว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นหนึ่งในคุณลักษณะที่ควรพัฒนาให้กับคนไทยในทุกช่วงวัย ทั้งยังเป็นหนึ่งในทักษะที่สำคัญในกลุ่ม 8Cs ซึ่งเป็นทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (วิจารณ์ พานิช, 2556)

ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้หลากหลายทิศทาง และหลายแง่มุม หรือที่เรียกว่า ลักษณะคิดนอกกรอบ ซึ่งเป็นการคิดที่จะนำไปสู่การคิดสิ่งใหม่ๆ (Guilford, 1950) ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้มิใช่เพียงแค่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้หรือสิ่งที่เป็เหตุเป็นผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ความคิดและจินตนาการก็เป็สิ่งสำคัญที่จะก่อให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่ไปกับการพยายามที่จะสร้างความคิดผ่นหรือจินตนาการให้เป็นไปได้ จึงทำให้เกิดผลผลิตที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2559) ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มุ่งองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และ

ความคิดริเริ่ม ซึ่งกระบวนการคิดดังกล่าวเริ่มจากความต้องการที่จะค้นหาความจริง โดยการทำความเข้าใจกับปัญหาที่เกิดขึ้น รวบรวมความคิดเพื่อนำไปสู่การหาคำตอบ รวมทั้งการยอมรับผลที่เกิดขึ้น (Torrance, 1973) การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ควรส่งเสริมการคิดให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ และนำความคิดลงสู่การปฏิบัติลงมือทำ (learning by doing) เพราะการปฏิบัติซ้ำๆ ทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน, 2559) สอดคล้องกับแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning: ABL) ซึ่งเป็นการจัดการหรือจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดสัมพันธ์กับการลงมือกระทำ (Bonwell and Eison, 1991) เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเกิดการเรียนรู้ของทุกคนในชั้นเรียน โดยประเด็นหลักที่สำคัญ คือ กลยุทธ์ในการจัดการเรียนการสอน ไม่ว่าจะเป็นระบบการสอน โครงสร้างของเนื้อหา เทคนิคและกระบวนการต่างๆ ที่ผู้สอนใช้ในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนมีหน้าที่ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนเป็นผู้ดำเนินการช่วยเหลือให้คำแนะนำและมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติและดำเนินกิจกรรม (Buehl, 2001) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนกล้าลงมือปฏิบัติ กล้าคิดและกล้าแสดงออก สามารถค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่างๆ ได้ด้วยตนเองผ่านการสังเกต การทดลองและการลงมือทำ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ (Ayotola and Ishola, 2013) และกิจกรรมควรมีทั้งเกมการเรียนรู้แบบปกติ เกมการเรียนรู้แบบแข่งขัน แสดงบทบาทสมมติ การแสดงละคร การร้องเพลง การวาดภาพ โดยผู้เรียนเรียนรู้ผ่านประสบการณ์การลงมือปฏิบัติของตนเอง และยังเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ของเพื่อนๆ ในกลุ่มในห้องเรียน (Awasthi, 2014) การได้ฝึกดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมในลักษณะต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อวิชาที่เรียน ไม่ว่าจะเป็นตระหนกในคุณค่า ประโยชน์ ชอบหรือพอใจที่จะเรียน พร้อมทั้งจะเรียนหรือแข่งขันในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชานั้น ซึ่งเป็นลักษณะของเจตคติต่อคณิตศาสตร์ (อัมพร ม้าคะนอง, 2556) การที่ผู้เรียนตั้งใจเรียน เอาใจใส่ในการเรียน และสนใจเข้าร่วมกิจกรรม ทั้งยังศึกษาหาความรู้จากแหล่งต่างๆ แล้วสรุป

เป็นองค์ความรู้ นำเสนอ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ซึ่งเป็นลักษณะของความใฝ่เรียนรู้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2554)

จากความสำคัญข้างต้น คณะผู้วิจัยสนใจที่พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน โดยเป็นรูปแบบที่เกิดจากการร่วมออกแบบระหว่างครูคณิตศาสตร์ นักศึกษา วิชาชีพครู และผู้วิจัย และหวังว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และความใฝ่เรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งเป็นคุณลักษณะสำคัญของผู้เรียนที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง สอดคล้องกับเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพคนเพื่อการพัฒนาประเทศต่อไป รวมทั้งคุณลักษณะของคนในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
3. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ครูผู้สอน คณิตศาสตร์ นักศึกษาวิชาชีพครูสาขาคณิตศาสตร์ และนักเรียนในระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5
2. ด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
3. ด้านตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

- รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน
- ผลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ประกอบไปด้วย ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ และความใฝ่เรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย 3 กลุ่ม ได้แก่

1. ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 5 คน โรงเรียนวัดราชบุรณเจริณพร โรงเรียนชุมชนบ้านหนองปลิง (นาคอุปถัมภ์) โรงเรียนหนองบัวราชบุรณบำรุง โรงเรียนบ้านวังโบสถ์ และโรงเรียนท่าเสากระโดง จังหวัดกำแพงเพชร และมีความยินดีที่จะร่วมโครงการ ทำหน้าที่ในการหารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน นำรูปแบบไปทดลองใช้กับนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และร่วมสะท้อนผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

2. นักศึกษาวิชาชีพครู สาขาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร จำนวน 28 คน กำลังศึกษาชั้นปีที่ 4 ทำหน้าที่ในการหารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์ เครื่องมือวัดผล และร่วมสะท้อนผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 68 คน จาก 5 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดราชบุรณเจริณพร จำนวน 15 คน โรงเรียนชุมชนบ้านหนองปลิง (นาคอุปถัมภ์) จำนวน 12 คน โรงเรียนหนองบัวราชบุรณบำรุง จำนวน 8 คน โรงเรียนบ้านวังโบสถ์ จำนวน 13 คน และโรงเรียนท่าเสากระโดง จำนวน 20 คน เป็นกลุ่มที่ใช้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์ทาง

คณิตศาสตร์ เจตคติต่อนคณิตศาสตร์ และความใฝ่เรียนรู้

เครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบร่วมกันระหว่างผู้วิจัย ครู และนักศึกษาวิชาชีพครู โดยใช้การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ ครอบคลุมของแผน และปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์พร้อมที่จะนำไปใช้ต่อไป

2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย มีคุณภาพ ดังนี้

	ความเที่ยงตรง (IOC)	ความเชื่อมั่น (α)	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)
ความคิดคล่อง	0.67 – 1.00	0.89	0.54 – 0.62	0.31 – 0.36
ความคิดยืดหยุ่น	0.67 – 1.00	0.84	0.40 – 0.62	0.28 – 0.43
ความคิดริเริ่ม	0.67 – 1.00	0.88	0.26 – 0.57	0.20 – 0.26
ความคิดสร้างสรรค์	0.67 – 1.00	0.91	0.49 – 0.61	0.34 – 0.37

3. แบบวัดเจตคติต่อนคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงด้วยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α) มีค่าเท่ากับ 0.83

4. แบบวัดความใฝ่เรียนรู้ เป็นแบบมาตราประเมินค่า 5 ระดับ มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงด้วยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC) พบว่า มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α) มีค่าเท่ากับ 0.88

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งได้ประยุกต์แนวคิดของสตีเฟน เคมมิส (Stephen Kemmis) ดำเนินการใน 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน (Plan: P) เป็นการประชุมเชิงปฏิบัติการร่วมกันระหว่างผู้วิจัย ครู และนักศึกษาวิชาชีพครู เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์

ขั้นตอนที่ 2 การปฏิบัติ (Act: A) ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน สื่อและอุปกรณ์ ไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกต (Observe: O) หลังการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผน นักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ แบบวัดเจตคติต่อคณิตศาสตร์ และแบบวัดความใฝ่เรียนรู้

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนผล (Reflect: R) เป็นการนำผลจากขั้นตอนการสังเกต (Observe) มาวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน แล้วสะท้อนผลในจุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุงของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน วิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

2. การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน วิเคราะห์โดยใช้ความถี่ ร้อยละ และแปลผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

ร้อยละ 70 – 100 หมายถึง ระดับดี

ร้อยละ 60 – 69 หมายถึง ระดับปานกลาง

ร้อยละ 50 – 59 หมายถึง ระดับพอใช้

ร้อยละ 0 – 49 หมายถึง ระดับปรับปรุง

3. การศึกษาเจตคติต่อคณิตศาสตร์และความใฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลผลค่าเฉลี่ยดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

3.50 – 4.49 หมายถึง ระดับมาก

2.50 – 3.49 หมายถึง ระดับปานกลาง

1.50 – 2.49 หมายถึง ระดับน้อย

1.00 – 1.49 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

4. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน วิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก ที่มีความแปลกใหม่ แตกต่างไปจากเดิมและแตกต่างจากคนอื่น หรือมีการปรับปรุงวิธีคิดตลอดเวลาโดยพิจารณาถึงวิธีการคิดหาคำตอบหลายๆ วิธี และสามารถหาคำตอบหลายๆ คำตอบได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่กำหนด มี 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ เป็นกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนหรือ ทบทวนความรู้เดิมด้วยการใช้เกมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมที่จะ เรียนรู้ต่อไป

ขั้นที่ 2 การสร้างความรู้ เป็นการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา พร้อมยกตัวอย่างประกอบการฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 3 การสร้างการเรียนรู้เป็นกลุ่ม เป็นการให้ผู้เรียนทำงาน เป็นกลุ่ม เพื่อช่วยกันหาวิธีการคิดหาคำตอบหลากหลายวิธี โดยแต่ละกลุ่มจะ ได้รับโจทย์ปัญหาที่แตกต่างกัน ซึ่งมีระดับความยากง่ายใกล้เคียงกัน

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นการให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

นำเสนอวิธีการคิดหาคำตอบที่หลากหลาย แล้วให้สมาชิกกลุ่มอื่นๆ ช่วยตรวจสอบคำตอบหรือคิดวิธีการหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อหาจำนวนวิธีการแก้ปัญหาให้มากที่สุด

ขั้นที่ 5 การสรุปความรู้ ให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหรือหลักการทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนแต่ละชั่วโมง

ขั้นที่ 6 การฝึกทักษะ เป็นการให้ผู้เรียนแต่ละคนฝึกคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการที่หลากหลาย แล้วให้ผู้สอนสุ่มเลือกผู้เรียนมานำเสนอวิธีคิดแก้ปัญหาวิธีแรก และให้ผู้เรียนที่มีวิธีคิดแก้ปัญหาที่ต่างไปออกมานำเสนอจนครบทุกวิธี แล้วให้ผู้เรียนแต่ละคนตรวจสอบจำนวนวิธีคิดที่ถูกต้องของตนเอง

ขั้นที่ 7 การชื่นชม ผู้สอนชมเชยผู้เรียนที่สามารถคิดแก้ปัญหาได้ถูกต้องและหลากหลายวิธีมากที่สุด ด้วยการให้รางวัลอาจจะเป็นคำชมเชย หรือของรางวัล หรือการสะสมแต้มเพื่อแลรางวัลประจำสัปดาห์

2. ผลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ดังนี้

2.1 ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนและร้อยละของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำแนกตามระดับ

คะแนน	ระดับ	ความคิด คล่อง		ความคิด ยืดหยุ่น		ความคิด ริเริ่ม		ความคิด สร้างสรรค์	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
70 - 100 %	ดี	49	72.06	21	30.88	4	5.88	50	73.53
	ปาน								
60 - 69 %	กลาง	6	8.82	28	41.18	41	60.29	3	4.41
50 - 59 %	พอใช้	9	13.24	6	8.82	9	13.24	11	16.18
น้อยกว่า 50 %	ปรับปรุง	4	5.88	13	19.12	14	20.59	4	5.88
รวม		68	100.00	68	100.00	68	100.00	68	100.00

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในระดับดี มากที่สุด จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 73.53

รองลงมาเป็นระดับพอใช้ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 16.18 และระดับปรับปรุง จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 5.88 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า

ด้านความคิดคล่อง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดคล่องในระดับดี มากที่สุด จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยละ 72.06 รองลงมาเป็นระดับพอใช้ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 13.24 และระดับปานกลาง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 8.82 ตามลำดับ

ด้านความคิดยืดหยุ่น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความยืดหยุ่นในระดับปานกลาง มากที่สุด จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 41.18 รองลงมาเป็นระดับดี จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 30.88 และระดับปรับปรุง จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 19.12 ตามลำดับ

ด้านความคิดริเริ่ม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความริเริ่มในระดับปานกลาง มากที่สุด จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 60.29 รองลงมาเป็นระดับปรับปรุง จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 20.59 และระดับพอใช้ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 13.24 ตามลำดับ

2.2 เจตคติต่อคณิตศาสตร์ ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของเจตคติต่อคณิตศาสตร์หลังการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

เจตคติต่อคณิตศาสตร์	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และน่าเรียน	4.00	0.85	มาก
2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่พัฒนาการคิดของมนุษย์	4.15	0.86	มาก
3. คณิตศาสตร์นำมาช่วยในการแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตจริงได้	4.10	0.82	มาก
4. คณิตศาสตร์ ช่วยฝึกให้คิดเป็นระบบ	4.30	0.76	มาก
5. คณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้คิดและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล	4.04	0.82	มาก
6. นักเรียนสนุกกับการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์	4.03	0.89	มาก
7. นักเรียนมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์	3.91	0.80	มาก
8. นักเรียนกระตือรือร้นในการเตรียมตัวในชั่วโมงเรียนคณิตศาสตร์	3.69	0.97	มาก
9. นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	3.69	0.97	มาก

10. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4.37	0.88	มาก
รวม	4.06	0.83	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานโดยรวมอยู่ในระดับมาก รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รองลงมา คือ คณิตศาสตร์ช่วยฝึกให้คิดเป็นระบบ และคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่พัฒนาการคิดของมนุษย์ ตามลำดับ

2.3 ความไฝ่เรียนรู้ ผลดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความไฝ่เรียนรู้หลังการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน

ความไฝ่เรียนรู้	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.16	0.71	มาก
2. นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายในวิชาคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง	3.91	0.83	มาก
3. นักเรียนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เพิ่มเติม	3.78	0.81	มาก
4. นักเรียนสนใจเข้าร่วมกิจกรรมคณิตศาสตร์	3.97	0.83	มาก
5. นักเรียนพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนในขณะทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์	3.75	0.97	มาก
6. นักเรียนพยายามที่จะทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด	4.09	0.83	มาก
7. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับ	3.99	0.90	มาก
8. นักเรียนกล้าถามครูเมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหาที่กำลังเรียน	3.79	0.99	มาก
9. นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกันขณะทำโจทย์ปัญหาร่วมกับเพื่อน	3.90	0.92	มาก
10. ถ้านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียน จะไปศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติมจากห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต	3.99	0.93	มาก
รวม	3.93	0.88	มาก

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความไฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน โดยรวมอยู่

ในระดับมาก รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ นักเรียนตั้งใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รองลงมา คือ นักเรียนพยายามที่จะทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับให้เสร็จตามเวลาที่กำหนด และนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ได้รับ ถ้านักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียน จะไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต ตามลำดับ

3. จากการสะท้อนผล พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้เวลาค่อนข้างนาน เนื่องจากนักเรียนต้องใช้เวลาในการคิดหาคำตอบหลากหลายวิธี จึงไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ครบทุกชั้นในชั่วโมงเรียน แต่ทุกชั้นก็ยังมีความสำคัญ จึงได้ข้อสรุปร่วมกันว่า ชั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับชั้นที่ 7 การชื่นชม สามารถที่จะรวมกันได้ ส่วนชั้นที่ 6 การฝึกทักษะ สามารถที่จะมอบหมายให้นักเรียนนำกลับไปทำต่อเป็นการบ้าน และได้สรุปความหมายและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ รายบุคคลและกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงวิธีคิดและนำเสนอแนวคิด การแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาใหม่ สามารถคิดหาคำตอบหลายๆ วิธี ได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่กำหนด และแตกต่างจากคนอื่น มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ เป็นกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนหรือทบทวนความรู้เดิมด้วยการใช้เกมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ต่อไป

ขั้นที่ 2 การสร้างความรู้ เป็นการอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา พร้อมยกตัวอย่างประกอบการฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล

ขั้นที่ 3 การสร้างการเรียนรู้เป็นกลุ่ม เป็นการให้ผู้เรียนทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อช่วยกันหาวิธีการคิดหาคำตอบหลากหลายวิธี โดยแต่ละกลุ่มจะได้รับโจทย์ปัญหาที่แตกต่างกัน ซึ่งมีระดับความยากง่ายใกล้เคียงกัน

ขั้นที่ 4 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และชื่นชม เป็นการให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอวิธีการคิดหาคำตอบที่หลากหลาย แล้วให้สมาชิกกลุ่มอื่นๆ ช่วยตรวจสอบคำตอบหรือคิดวิธีการหาคำตอบเพิ่มเติมเพื่อหาจำนวนวิธีการ

แก้ปัญหาให้มากที่สุด และร่วมกันชมเชยกลุ่มที่สามารถคิดแก้ปัญหาได้ถูกต้อง และหลากหลายวิธีมากที่สุด ด้วยการให้รางวัลอาจจะเป็นคำชมเชย หรือของรางวัล หรือการสะสมแต้มเพื่อแลกรางวัลประจำสัปดาห์

ขั้นที่ 5 การสรุปความรู้ เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวคิด หรือหลักการทางคณิตศาสตร์ที่ได้เรียนแต่ละชั่วโมง และมอบหมายโจทย์เพิ่มเติมให้กลับไปทำต่อหลังเลิกเรียนหรือเป็นการบ้าน

อภิปรายผล

1. การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก ที่มีความแปลกใหม่ แตกต่างไปจากเดิมและแตกต่างจากคนอื่น หรือมีการปรับปรุงวิธีคิดตลอดเวลาโดยพิจารณาถึงวิธีการคิดหาคำตอบหลายๆ วิธี และสามารถหาคำตอบหลายๆ คำตอบได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่กำหนด มี 7 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ การสร้างความรู้ การสร้างการเรียนรู้เป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสรุปความรู้ การฝึกทักษะ และการชื่นชม ผลดังกล่าวเนื่องจากการในการออกแบบการเรียนรู้ครูผู้สอนพิจารณาว่าการกระตุ้นความสนใจจะช่วยให้นักเรียนสนุกกับการเรียน และการเรียนรู้เป็นรายบุคคลจะช่วยให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเบื้องต้น การเรียนรู้เป็นกลุ่มและการอธิบายจะเป็นการให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำเพื่อเพิ่มความเข้าใจมากขึ้น จนนำไปสู่การสรุปความรู้ได้ การได้ฝึกทักษะซ้ำจะช่วยตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนมากขึ้น และการชมเชยจะเป็นการสร้างความภาคภูมิใจในการเรียน สอดคล้องกับ บอนเวลและไอสัน (Bonwell and Eison, 1991) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำและได้ใช้กระบวนการคิดสัมพันธ์กับการลงมือกระทำ และบูลล์ (Buehl, 2001) ควรให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรม และการมีส่วนร่วมในการเกิดการเรียนรู้ของทุกคนในชั้นเรียน

2. ผลการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นดังนี้

2.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ในระดับดี มากที่สุด รองลงมาเป็นระดับพอใช้ และระดับปรับปรุงตามลำดับ ผลดังกล่าวเนื่องจากการบวนการจัดการเรียนรู้เน้นส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงความคิดที่มีความแปลกใหม่หรือมีการปรับปรุงวิธีคิดตลอดเวลา และพยายามหาวิธีการคิดหาคำตอบหลายๆ วิธี ได้อย่างรวดเร็ว มีทั้งการให้นักเรียนได้ฝึกคิดรายบุคคล ได้คิดเป็นกลุ่ม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน สร้างความรู้ และได้ฝึกทักษะซ้ำ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และสามารถฝึกปฏิบัติได้ตามที่กำหนด สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (2559) กล่าวว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ควรส่งเสริมการคิดให้ได้ทั้งปริมาณและคุณภาพ และนำความคิดลงสู่การปฏิบัติลงมือทำ (learning by doing) เพราะการปฏิบัติซ้ำๆ ทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้

2.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีเจตคติต่อคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลดังกล่าวเนื่องจากการออกแบบการเรียนรู้ที่มีการสร้างความสนใจในการเรียน การให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจด้วยตนเอง ได้ฝึกร่วมคิดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ได้ฝึกซ้ำ รวมทั้งมีการชมเชย รวมถึงการได้รับคำชมเชย ยิ่งจะช่วยให้มีกำลังใจในการเรียน ตั้งใจเรียน สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) กล่าวว่า เจตคติต่อคณิตศาสตร์จึงเกี่ยวข้องโดยตรงกับพฤติกรรมการเรียนคณิตศาสตร์ และมีผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียนและมีผลต่อความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความใฝ่เรียนรู้หลังการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ผลดังกล่าวเนื่องจาก กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติรายบุคคลจะช่วยให้ให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจด้วยตนเอง การทำงานกลุ่มและการร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนจะช่วยให้นักเรียนเพิ่มความเข้าใจในเนื้อหา มีความรับผิดชอบร่วมกัน กล้าถามเพื่อนหรือถามครูถ้ายังไม่เข้าใจในเนื้อหา รวมถึงการได้ฝึกซ้ำนักเรียนจะสามารถไปค้นคว้าเพิ่มเติมได้ ผลดังกล่าว

สอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2553) กล่าวว่า ความใฝ่เรียนรู้เป็นคุณลักษณะที่แสดงออกถึงความตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ แสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายอย่างสม่ำเสมอ และวัฒนา พาผล (2551) กล่าวว่า เมื่อมีความใฝ่เรียนรู้แล้วจะทำให้เกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถศึกษาค้นคว้าหาคำตอบได้ด้วยตนเอง มีความสามารถในการสืบสอบคุณค่า มีความรับผิดชอบ มีวินัย เกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ เกิดการพัฒนาตนเองให้มีความสามารถทางด้านวิชาการและวิชาชีพจนเกิดความรู้ใหม่ๆตลอดจนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม

3. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก ที่มีความแปลกใหม่ แตกต่างไปจากเดิมและแตกต่างจากคนอื่น หรือมีการปรับปรุงวิธีคิดตลอดเวลาโดยพิจารณาถึงวิธีการคิดหาคำตอบหลายๆ วิธี และสามารถหาคำตอบหลายๆ คำตอบได้อย่างรวดเร็ว ในเวลาที่กำหนด มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ การสร้างความรู้ การสร้างการเรียนรู้เป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และชื่นชม และการสรุปความรู้ เนื่องจากทุกขั้นตอนมีความสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สอดคล้องกับยุภาติ ปณะราช (Panarach, 2021) ที่ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน มีขั้นตอนได้แก่ ขั้นเตรียม ขั้นเรียนรู้ ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ขั้นการแข่งขัน ขั้นสรุปและชื่นชม ซึ่งผลการใช้กระบวนการดังกล่าวผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีความมุ่งมั่นในการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. กิจกรรมในขั้นการสร้างความสนใจ ควรเป็นลักษณะของเกมที่หลากหลายซึ่งผู้สอนสามารถประยุกต์ได้ จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวที่จะเริ่มเรียน สนุก และพร้อมที่จะเรียน

2. กิจกรรมในขั้นการสร้างการเรียนรู้เป็นกลุ่ม ผู้สอนควรสร้างโจทย์ให้แตกต่างกัน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ทำโจทย์ที่หลากหลาย และนำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน จะเป็นการช่วยให้นักเรียนกลุ่มอื่นคิดตามด้วยว่าเพื่อนทำถูกต้องหรือไม่ หรือกลุ่มอื่นมีวิธีคิดที่ต่างไปหรือไม่

3. การชื่นชม เป็นเรื่องที่มีความจำเป็น ครูสามารถออกแบบกติกาเพื่อที่จะให้เป็นรางวัลได้หลายวิธี เช่น การสะสมคะแนนเป็นรายสัปดาห์ รายเดือน หรือการให้เกียรติบัตร เพื่อให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน ควรมีการวัดความภาคภูมิใจในตนเองร่วมด้วย เนื่องจากเป็นคุณลักษณะที่จะทำให้นักบุคคลมีความมุ่งมั่นที่จะทำในสิ่งที่ตั้งใจให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย

2. การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ควรมีการออกแบบการเรียนรู้ในลักษณะของเกมการแข่งขัน เพื่อให้นักเรียนได้แข่งขันกันในการคิดหลากหลายวิธีในเวลาที่กำหนด

บทสรุป

การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติรายบุคคลและกิจกรรมกลุ่ม ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงวิธีคิดและนำเสนอแนวความคิดการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาใหม่ สามารถคิดหาคำตอบหลายๆ วิธี ได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่กำหนด และแตกต่างจากคนอื่น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ การสร้างความรู้ การสร้างการเรียนรู้เป็นกลุ่ม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และชื่นชม และการสรุปความรู้ ซึ่งผลการใช้รูปแบบดังกล่าว พบว่า นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ร้อยละ 73.53 นักเรียนมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์และความใฝ่เรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). **แนวทางการนำจุดเน้นการพัฒนาผู้เรียนสู่การปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- วัฒนา พาสล. (2551). **การวิเคราะห์โครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความไม่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). **การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: ส. เจริญการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน. (2559). **หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ การคิดเชิงสร้างสรรค์**. สืบค้น 19 ธันวาคม 2564, จาก <https://www.ocsc.go.th/sites/default/files/document/ocsc-2017-eb13.pdf>
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักนายกรัฐมนตรี. (2559). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่สิบสอง พ.ศ. 2560-2564**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). **แนวทางการพัฒนาการวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2556). **การวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียนและพัฒนารการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- Awasthi, D. (2014). **Activity-based Learning Methodology can bring improvement in quality of education in India**. Research paper of GLRA – Global Journal for Research Analysis, 3(August).

- Bonwell, C.C. and Eison, J.A. (1991). **Active Learning: Creating Excitement in the Classroom**. ERIC Digest. Washington D.C.: ERIC Clearinghouse on Higher Education.
- Buehl, D. (2001). **Classroom strategies for interactive learning**. Newark, DE: International Reading Association.
- Ayotola, A., & Ishola, A. (2013). **Preparation of Primary Teachers in Pupil-Centered Activity- Based Mathematics Instructions and Its Model**. Proceeding In 1st Annual International Interdisciplinary Conference. Azores, Portugal.
- Guilford, J.P. (1950). **Creativity**. *American Psychologist*. 5 (9), pp. 444–454.
- Panarach, Y. (2021). Development of mathematical learning model by using activities base learning, **Turkish Journal of Computer and Mathematics Education**. 12(8), pp. 2712-2720.
- Torrance, E.P. (1973). **Education and the creative potential**. Minneapolis: The lund Press.