



การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จักรพันธ์ ชาญสมร^{1*}, บุญญา เพียรสวรรค์² และวินนทร สุภาพ³

The Development of students' Ability in Mathematical Problem Solving ,Analytical Thinking and Reasoning on the Application for Prathomsuksa 6 students

Jakkapan Chansamorn^{1*}, Boonya Piansawan² and Wanintorn Supap³

^{1,3}ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

²ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^{1,3} Department of Education, Faculty of Education, Naresuan University, Thailand

² Department of Mathematics, Faculty of Science, Naresuan University, Thailand

*Corresponding author. E-mail : bankblackvespa@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนา 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนา กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนบ้านคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 36 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผลและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 73.21/72.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่ตั้งไว้ 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนาคิดเป็นร้อยละ 74.72 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์, การคิดวิเคราะห์, การให้เหตุผล



Abstract

The purpose of this research were 1) to design activities for developing students' ability in mathematical problem solving, analytical thinking and reasoning on the application for prathomsuksa 6 students 2) to compare the students' ability in mathematical problem solving, analytical thinking and reasoning on the application for prathomsuksa 6 students before and after using the learning activities 3) to compare the students' ability in mathematical problem solving, analytical thinking and reasoning on the application for prathomsuksa 6 students after learning activities with the determined criterion of 70 percent of the test score. The research sample included 36 Prathomsuksa 6 students studying in Chumchonbankhonglan School of Kamphaengpech Primary Educational Service Area Office 2 during the 2015 academic year. The research instruments were lesson plans included activities for developing students' ability in mathematical problem solving, analytical thinking and reasoning on the application for prathomsuksa 6 students and the test of mathematical problem solving, analytical thinking and reasoning on the application for prathomsuksa 6 students test. The data were analysed by mean, standard deviation, t-test statistic. The research found that 1) The designed activities had the efficient value 73.21/72.50, which is higher than the determined criterion 70/70. 2) Students' ability in mathematical problem solving, analytical thinking and reasoning on the application for prathomsuksa 6 students after using learning activities is higher than before at .05 level of statistical significance. 3) Students' ability in mathematical problem solving, analytical thinking and reasoning on the application for prathomsuksa 6 students after using learning activities is 74.72 percent which higher than the determined criterion of 70 percent of the test score at .05 level of statistical significance.

Keywords : Mathematical Problem Solving, Analytical Thinking, Reasoning

บทนำ

จากข้อมูลผลการประเมินวิชาคณิตศาสตร์ในโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA 2012 (Programme for International Student Assessment) พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยเพียง 427 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนค่าเฉลี่ยของนานาชาติที่เป็นมาตรฐานที่ 494 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556, น. 7) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พ.ศ.2555 และ 2556 พบว่าคะแนนวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 35.77 และ 41.95 ซึ่งยังต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) สาเหตุที่นักเรียนไทยอ่อนวิชาคณิตศาสตร์มีหลายประการด้วยกัน อาจเป็นผลอันเนื่องมาจากนักเรียนประสบปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์และปัญหาที่พบมากเรื่องหนึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยนักเรียนไม่สามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ (กองสิน อ่อนวาด, 2550 ; อรชร ญบุญเติม, 2550) โดยผลสำรวจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 จำนวน 581 คน พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 มีปัญหาในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มากที่สุด (มารีนา รื่นสุข, 2548) นอกจากนี้ยังพบข้อมูลจากหลายๆหน่วยงานมีปัญหามากในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนบกพร่องในการอ่านและทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ไม่สามารถแปลความหมายของโจทย์ ระบุสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ



ไม่ได้ บอกสิ่งที่โจทย์กำหนดไม่ถูกต้อง ขาดความเข้าใจในกระบวนการหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 177) และงานวิจัยของละออ เงินมาก (2550) พบว่าปัญหาที่ควรเร่งแก้ไขคือ นักเรียนขาดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เมื่อวิเคราะห์สาเหตุย่อยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การจำแนกแยกแยะเรื่องราวในโจทย์ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล ความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ได้ถูกต้อง ทั้งนี้สาเหตุหนึ่งที่ทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่พัฒนาอาจเกิดจากการจัดกิจกรรมของครูยังไม่เอื้อต่อการพัฒนานักเรียน วิธีการสอนที่เป็นการสอนเนื้อหาวิชาและเป็นการท่องจำมากกว่าการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทำให้นักเรียนทำข้อสอบแบบใช้ความจำได้ดีกว่าการคิดวิเคราะห์ อันเนื่องมาจากไม่ได้เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ (สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2554, น. 3) สอดคล้องกับการติดตามผลการประเมินการสอนของครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 129) ที่พบว่าวิธีการจัดกิจกรรมของครูส่วนใหญ่ไม่ให้โอกาสนักเรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการฝึกคิดวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการดำเนินการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังพบว่า ครูไม่ได้ฝึกให้นักเรียนในการให้เหตุผลด้วยการอธิบายเป็นภาษาพูดหรือภาษาเขียน ทำให้นักเรียนไม่สามารถถ่ายทอดความรู้ ความคิดของตนให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 152) และจากงานวิจัยของจรัญ กองศรีกุลดิลก (2546) ที่พบว่าการสอนของครูเน้นคำตอบที่ถูกต้องและมองข้ามความสำคัญของกระบวนการคิดของนักเรียน ละเลยว่าเด็กคิดคำตอบอย่างไร มีขั้นตอนการคิดอย่างมีเหตุผลหรือไม่ ซึ่งจากข้างต้นที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่านักเรียนมีปัญหาในด้านความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นักเรียนขาดความเข้าใจในกระบวนการหรือวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและไม่สามารถแสดงแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ ขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผล ดังนั้นในการจะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงควรจัดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการให้นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติและให้เหตุผลในการทำกิจกรรมด้วย

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในการแก้ปัญหาต่างๆ นักเรียนจะต้องใช้ความคิด ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการ ประสบการณ์ ความรู้ ความพยายาม เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ครูควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา เพราะถ้านักเรียนมีความรู้ และเข้าใจขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนก็สามารถแก้ปัญหานั้นได้ดีและมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาที่เป็นที่ยอมรับและน่าเชื่อถือ คือ กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา (1957 อ้างอิงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555, น. 8-9) สอดคล้องกับงานวิจัยของอารมณ จันทร์ลาม (2550) ที่พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา มีความสามารถในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของสุภาภรณ์ ระสิตานนท์ (2550) ที่พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยาสูงกว่าก่อนเรียน



จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อออกแบบกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนา
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนากับเกณฑ์ร้อยละ 70

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนชุมชนบ้านคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 2 จำนวน 36 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยสุ่มอย่างง่าย หนึ่งห้องเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

กิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล หมายถึง กิจกรรมที่ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง บทประยุกต์ ที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ และฝึกให้เหตุผลในการทำกิจกรรม โดยมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้ 1.1) ขั้นการทำความเข้าใจปัญหา 1.2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา

1.3) ขั้นตอนดำเนินการตามแผน 1.4) ขั้นตรวจสอบผล

วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ กิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยดำเนินการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผลของนักเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการพัฒนา
2. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนทั้งสิ้น 14 ชั่วโมง
3. หลังจากเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมผู้วิจัยดำเนินการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรม โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test for dependent samples)
2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้สถิติทดสอบค่าที (t-test one sample)

ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 การออกแบบกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีความคิดเห็นว่าการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก. ($\bar{x} = 4.33$)

1.2 ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำไปใช้กับนักเรียนโรงเรียนชุมชนบ้านคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชรเขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ดังต่อไปนี้

1.2.1) ผลการหาประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ใช้เพื่อตรวจสอบด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้ กิจกรรมการพัฒนา สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม พบว่าระยะเวลาในการจัดกิจกรรมนั้นไม่เพียงพอ เช่น สถานการณ์ปัญหาในการทำใบกิจกรรมนั้นมีความยาก



และซับซ้อน ในการแก้ปัญหาต้องใช้หลายขั้นตอน สถานการณ์ปัญหาในใบกิจกรรมมีหลายข้อมากเกินไป ทำให้ใช้เวลานาน เป็นต้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ปรับรายละเอียดในใบกิจกรรมและเปลี่ยนสถานการณ์ปัญหาใหม่ เพื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับเวลาที่กำหนด

1.2.2) ผลการหาประสิทธิภาพ ใช้เพื่อตรวจสอบผลจากการปรับปรุง แก้ไขการจัดกิจกรรม โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ 70/70

ค่าเฉลี่ยร้อยละของแต่ละกิจกรรม							ร้อยละของคะแนนหลังการจัดกิจกรรม
1	2	3	4	5	6	7	72.50
77.08	74.31	71.53	72.22	76.39	71.53	69.44	
รวมเฉลี่ยร้อยละ 73.21							
ประสิทธิภาพของ กระบวนการ/ผลลัพธ์ = $E_1/E_2 = 73.21/72.50$							

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ $73.21/72.50$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนดไว้สามารถนำไปทดลองใช้ได้

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนการพัฒนาและหลังการพัฒนา ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการพัฒนา โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test dependent)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	t	Sig (1-tailed)
ก่อนการพัฒนา	36	60	7.61	2.56	36.12*	0.0000
หลังการพัฒนา	36	60	44.83	7.84		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05.



ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนากับเกณฑ์ ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนากับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้การทดสอบค่า t (t-test one sample)

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	% of Mean	t	Sig (1-tailed)
หลังการพัฒนา	36	60	44.83	7.84	74.72	2.17*	0.0185

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนาสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05.

สรุปผลการศึกษา

1. กิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 73.21/72.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนาคิดเป็นร้อยละ 74.72 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการศึกษา

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. จากผลการออกแบบกิจกรรมการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 73.21/72.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้



ออกแบบนั้นผ่านขั้นตอนการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ทั้งนี้การจัดกิจกรรมมีจัดเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากและมีการทบทวน บทเรียนพื้นฐานด้วยข้อความหรือสถานการณ์ที่ไม่ยากจนเกินไป และการจัดกิจกรรมการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นี้จะมุ่งเน้นให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และให้เหตุผล โดย การจัดกิจกรรมจะมีการใช้บัตรสถานการณ์ปัญหา ที่มีลักษณะโจทย์ที่เป็นข้อมูลขาดหรือเกิน โดยให้นักเรียน ได้วิเคราะห์ ทำความเข้าใจปัญหา และมีการใช้คำถามเพื่อพัฒนาความคิดของนักเรียนในแต่ละขั้นตอน ของการแก้ปัญหา มีการลงมือปฏิบัติโดยการให้นักเรียนคิดด้วยตนเองก่อน แล้วให้นักเรียนจับคู่กับ เพื่อนข้างๆช่วยกันคิด ปรึกษาหารือกัน จากนั้นนำเสนอ สนทนา อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเป็น กลุ่ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรีชา เนาว์เย็นผล (2544) ที่กล่าวว่ากิจกรรมรายบุคคลจะทำให้ นักเรียนได้มีโอกาสคิดอย่างอิสระ ได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่และควรใช้เมื่อเริ่มต้นกิจกรรม กลุ่ม ทำให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ เมื่อนักเรียนได้คิดและเสนอความคิดของตนเองอย่างอิสระภายใน กลุ่มแล้ว จะทำให้นักเรียนมีความกล้าที่จะแสดงความคิด การร่วมการคิดและทำงานเป็นคู่หรือเป็นกลุ่ม จะทำให้นักเรียนเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาและมีประสิทธิภาพกว่าให้นักเรียนทำงานคนเดียว ด้วยเหตุ นี้จึงทำให้กิจกรรมนี้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ และการให้เหตุผลได้

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้ เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากก่อนที่นักเรียนจะได้รับการพัฒนาจากการจัด กิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น นักเรียนอาจยังไม่มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่อง บทประยุกต์ และ ขั้นตอนการดำเนินการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผลหรือมีน้อย มาก โดยเมื่อนักเรียนได้ผ่านการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มมากขึ้น โดยกิจกรรมนั้นได้เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิด เห็นจากการตอบคำถาม มีการทบทวนเนื้อหาพื้นฐานที่จำเป็นโดยเริ่มจากสถานการณ์หรือข้อความ สั้นๆและใช้คำถามเริ่มต้นที่ไม่ยาก ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกและกล้าลงมือทำด้วยตนเอง ในขั้นตอน การจัดกิจกรรมมีบัตรสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะข้อมูลขาดหรือเกินเพื่อเป็นเรื่องให้นักเรียนวิเคราะห์ สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 148) ที่กล่าวว่าปัญหาที่ใช้ ควรเป็นปัญหาที่มีข้อมูลขาดหาย มีข้อมูลเกิน จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกคิดเกี่ยวกับปัญหา สามารถ ตัดสินใจได้ว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการและอะไรที่กำหนดมาให้ได้ จากนั้นดำเนินการแก้ปัญหตามกระบวนการ แก้ปัญหาของโพลยาที่มีอยู่ 4 ขั้นตอน โดยในระหว่างนั้นครูจะใช้คำถามในการพัฒนาการคิดในแต่ละ ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหานั้นแล้ว ครูจะใช้คำถามเริ่มต้นเพื่อช่วยเหลือให้นักเรียนให้รู้ว่าควรเริ่มต้นทำ ความเข้าใจปัญหาจากตรงไหน จนนักเรียนเข้าใจ สามารถแยกแยะ ระบุส่วนสำคัญของปัญหาแต่ละส่วน ได้ และใช้คำถามกระตุ้นความคิดเพื่อหาเหตุผลว่านักเรียนหามาได้อย่างไร ทำให้นักเรียนมีความรู้



เพียงพอในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และสามารถให้เหตุผลจากการตอบคำถามได้ ขั้นที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจปัญหาแล้ว ครูจะใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ต้องการหาคำตอบกับข้อมูลที่กำหนดเพื่อวางแผนในการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนคิดด้วยตนเองก่อน จากนั้นจับคู่กับเพื่อนข้างๆ ร่วมกันคิด และนำเสนอกลุ่มใหญ่เพื่อแลกเปลี่ยนความคิด และนำเสนอความคิดโดยในระหว่างนั้นครูจะใช้คำถามวัดและประเมินผลเพื่อให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่นักเรียนคิด วิธีการแก้ปัญหานักเรียน เมื่อได้วิธีคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาแล้วต่อไป ขั้นที่ 3 การดำเนินการตามแผน จะให้นักเรียนประมาณค่าคำตอบและให้เหตุผล ระหว่างนั้นจะใช้คำถามวัดและประเมินผลเพื่อให้รู้ว่าได้คำตอบมาได้อย่างไร จนสามารถดำเนินการแก้ปัญหาได้สำเร็จและครูจะใช้คำถามอภิปรายและสรุปเพื่อเปรียบเทียบวิธีการคิดและคำตอบ หลังจากนั้นเมื่อได้คำตอบแล้ว ในขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล ครูกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการตรวจสอบคำตอบที่ได้ให้เคยชิน โดยให้นักเรียนพิจารณาคำตอบที่ได้ว่ามีเหตุผลสอดคล้องกับข้อมูลที่โจทย์กำหนดหรือไม่ โดยใช้คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน เพื่อช่วยสร้างกรอบความคิดให้นักเรียน ใช้คำถามวัดและประเมินผลเพื่อให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่นักเรียนทำอยู่ และใช้คำถามอภิปรายและสรุปเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และเปรียบเทียบวิธีคิดและคำตอบซึ่งกันและกัน ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล หลังการพัฒนาสูงกว่าก่อนการพัฒนายามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอารมณ จันทรลัม (2550) ได้ศึกษาผลการสอนแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยาที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผล เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการพัฒนาคิดเป็นร้อยละ 74.72 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากกิจกรรมการพัฒนาที่มุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกคิดวิเคราะห์ ฝึกลงมือแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งมีโอกาสดำเนินการสนทนา แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น เมื่อนักเรียนมีความมั่นใจแล้วจะทำให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงออกมากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์และการให้เหตุผลหลังการพัฒนาคิดเป็นร้อยละ 74.72 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสุนทรา ศรีวิราช (2557) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



เอกสารอ้างอิง

- กองสิน อ่อนวาด.(2550). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- จรัญ กองศรีกุลติก.(2546.) การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เน้นการวางแผนการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบางกุฎีทอง จังหวัดปทุมธานี. ค.ม., สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล.(2544). กิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- มารีนา รื่นสุข.(2548). ผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือควบคู่กับการใช้สัญญาณใจเป็นกลุ่มที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนนานาวาอุปถัมภ์ เขตสวนหลวง กรุงเทพมหานคร. กศ.ม. ,มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ละออ เงินมาก.(2550). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอคิดขั้นกับวิธีของ สสวท.มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ.(2557). คำสถิติพื้นฐานการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET). <http://www.onetresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Notice/FrBasicStat.aspx>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2555). ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพ เส้นทางสู่ความสำเร็จ(พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : 3-คิว มีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2555). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : 3-คิว มีเดีย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.(2556). ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. สมุทรปราการ: แอดวานซ์ พรินติ้ง เซอร์วิส จำกัด.
- สุนทรา ศรีวิราช.(2557). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติ เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร
- สุภาภรณ์ ระสิตานนท์.(2550) .ผลการใช้วิธีการสอนแบบกระบวนการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กศ.ม., มหาวิทยาลัยทักษิณ
- สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์.(2554) ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน (พิมพ์ครั้งที่ 4) นนทบุรี. : ซีซี นอลลิติจี้ลิงค์.



อารมณ จันทร์ลาม.(2550) ผลการสอนแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา
ที่มีต่อ ทักษะการแก้ปัญหานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กศ.ม., มหาวิทยาลัยทักษิณ.
อรชร ภูบุญเต็ม.(2550). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาด้านคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์สมการ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้ตัวแทน .กศม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.