

การพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3

Development of a PBBL-based learning model for mathematical talents to promote basic mathematical skills for children in kindergarten year 3

ผู้วิจัย สุนันทา ธรรมโชติ¹

Sunanta Thammachot¹
oneonewoman@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 4) เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กอนุบาลปีที่ 3/2 จำนวน 30 คน โรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Selection) เครื่องมือที่ใช้วิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดกิจกรรม แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL และระยะที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนาแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 โดยใช้นิทานร้อยแก้วหรือร้อยกรองง่าย ๆ ที่มีเนื้อหาสอดแทรกคณิตศาสตร์ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่ายเกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ใน 10 ทักษะ
2. ผลการหาประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) จำนวน 30 คน พบว่า ค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ (E1/E2) เท่ากับ 81.56/89.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80
3. ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 พบว่า ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.43 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.90 ซึ่งคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการทดสอบที่ (t - test) พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 26.34 สูงกว่าค่าที่จากตาราง แสดงว่าก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ผลการศึกษาเจตคติต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ขณะที่ครูเล่านิทาน ฉันตั้งใจฟังและติดตามโดยไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และการสอนของครูทำให้ฉันตื่นเต้นกับปัญหาที่ใหม่ ๆ ที่ท้าทาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การสอนของครูทำให้ฉันได้มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL, นิทานเชิงคณิตศาสตร์, ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

¹ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษโรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

Abstract

This research aimed to develop a PBBL learning model through mathematical conceptual storytelling to promote basic mathematical skills for children in year 3 kindergarten, 2) to study the effectiveness of the PBBL learning model, 3) to compare the basic math skills of the kindergarten children before and after using the PBBL learning model, 4) to study the children's attitudes towards mathematics learning with the PBBL learning model through mathematical conceptual storytelling to promote basic mathematical skills for year 3 kindergarten children. The population and sample, drawn according to the purposive selection, consisted of 30 children in year 3 kindergarten, Thedsaban 1 School (Engsiang Samakkhi School), Hat Yai District, Songkhla Province, during the 1st Semester of the 2014 academic year. The instruments for the study included Lesson Plans, Mathematical Skill Measurement Forms and Attitude Assessment Form. The research procedures were divided into 4 phases: Phase 1: Construction of PBBL learning model; Phase 2: Construction of PBBL learning tools. Phase 3: Experiment with the PBBL learning model, and Phase 4: Testing for PBBL Learning Effectiveness.

The results of the study revealed the following:

1. Development of a PBBL model of mathematical conceptual storytelling to promote basic mathematical skills for children in year 3 kindergarten was carried out through the use of simple prose or poetry stories with integrated mathematical content, easy to understand, which involved 10 basic math skills.
2. The results of experimenting with 30 children in year 3 kindergarten at Thedsaban 1 School (Engsiang Samakkhi School) revealed the 81.56 / 89.50 efficiency, which was higher than the set criteria of E12E2 at 80/80.
3. A comparison of basic mathematical skills of year 3 kindergarten children before and after using the PBBL learning model using mathematical conceptual storytelling showed that the pre-PBBL mean score was 12.43 and the post-PBBL mean score was 17.90, which was higher than before when they were exposed to the PBBL learning model. When comparing the t-test, it was found that the calculated value was 26.34, which was higher than the set value indicated in the table. There was a .05 significant difference in basic mathematical skills of year 3 kindergarten children before and after using the PBBL learning model.
4. The results of the study on attitudes towards basic mathematical skills for kindergarten children before and after using the PBBL learning model through mathematical conceptual storytelling to promote basic mathematical skills for children in kindergarten year 3 revealed the following. Overall, the kindergarten children showed a 'very high' level of attitude toward the PBBL learning model, with a mean score of 4.59. By individual items, it was found that the items that showed the 'highest' positive level toward the PBBL was "I listened while the teacher was telling the story and followed it without feeling bored" and the teaching of the teacher made me feel excited and faced with new challenges" with a mean score of 4.77. The item that received the lowest positive attitude was "the teaching of the teacher provided me with an opportunity to express my ideas," with a mean score of 4.40.

Keywords: PBBL learning model, mathematical conceptual storytelling, basic mathematical skills

บทนำ

เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่สำคัญที่สุดสำหรับการพัฒนาการของมนุษย์ สิ่งที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้ในช่วง 5 ปีแรกของชีวิตจะมีผลต่อการวางรากฐานที่สำคัญต่อบุคลิกภาพของเด็กที่จะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ ดังนั้นเด็กควรได้รับการพัฒนาอย่างครบถ้วน ทั้งทางด้านการอบรมเลี้ยงดู การเอาใจใส่ ความรักและความอบอุ่น แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552 - 2559) ได้กำหนดนโยบายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ในทุกกระดับและประเภทการศึกษา โดยมีกรอบการดำเนินงานพัฒนาและเตรียมความพร้อมทุกด้านให้เด็กปฐมวัยอายุ 0 - 5 ปี ทุกคนก่อนเข้าเรียน ประถมศึกษา โดยเฉพาะการส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานของรัฐ สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ สถาบันศาสนา เอกชน และสถาบันการศึกษา ร่วมรับผิดชอบให้ความรู้แก่พ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้เตรียมตัวเป็นพ่อแม่ เพื่อให้เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการตามวัยอย่างมีคุณภาพ และมีความพร้อมในการศึกษาและการเรียนรู้ในระดับสูงขึ้น (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553, น. 110) เด็กปฐมวัยเป็นวัยเริ่มต้นการพัฒนาทุก ๆ ด้านเป็นช่วงวัยที่สำคัญที่สุดเพราะเด็กจะมีพัฒนาการในทุก ๆ ด้านอย่างรวดเร็วมาก การส่งเสริมพัฒนาการและสร้างประสบการณ์ให้กับเด็กโดยวิธีการที่ถูกต้องและเหมาะสมจะเป็นการส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวและพัฒนาความสามารถด้านต่าง ๆ เพื่อให้เป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว และประเทศชาติการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยจึงเป็นหัวใจของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย เด็กควรได้รับการพัฒนา การรับรู้ ความสนใจ มีเหตุผล คิดสร้างสรรค์และจินตนาการ (กรมวิชาการ, 2546, น. 1)

การสอนการคิดในระดับปฐมวัยมีความสำคัญมากในปัจจุบันดังที่ คอสเทลโล (Costello, 2000, P. 4-5) ได้แสดงความคิดเห็นถึงการสนับสนุนการสอนการคิดในระดับปฐมวัยว่าการจัดการเรียนการสอนการคิดสำหรับเด็กปฐมวัยในปัจจุบันกำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างมากเพราะการคิดเป็นเครื่องมือสำคัญในการยกระดับมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ เมื่อเดือนเมษายน ค.ศ. 1999 กระทรวงการศึกษาของประเทศอังกฤษ ได้จัดการประชุมเรื่อง โรงเรียนแห่งการคิดไปสู่ห้องเรียนแห่งการคิด ในการประชุมครั้งนี้มีผู้เข้าร่วมการประชุมประกอบไปด้วยผู้บริหารทางการศึกษาและเจ้าหน้าที่ทางการศึกษาได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการประชุม

ไว้ 5 ประการดังนี้คือ ประการแรกเพื่อวิเคราะห์ความเข้าใจในปัจจุบันเกี่ยวกับทักษะการคิดและบทบาทของเด็ก ๆ ในกระบวนการเรียนรู้ ประการที่สองเพื่อระบุวิธีการในปัจจุบันที่มีต่อการพัฒนาการคิดของเด็กและการประเมินอย่างมีประสิทธิภาพ ประการที่สามเพื่อพิจารณาว่าทำอย่างไรครูจะสามารถบูรณาการทักษะการคิดเข้าไปในการเรียนการสอนของครู ประการที่สี่เพื่อระบุบทบาทในการใช้ นวัตกรรมทางการสื่อสารและข้อมูลในการสนับสนุนการเข้าถึงทักษะการคิดของเด็ก ประการที่ห้าประเมินการวิจัยในปัจจุบันและอนาคตจากคำถามที่ว่าทำอย่างไรจะสามารถนำการคิดเข้าสู่การปฏิบัติในชั้นเรียน

คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่ง ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน ตลอดจนการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนแก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมและคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, น. 2) ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทำให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิด มีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ อันก่อให้เกิดประโยชน์ในการนำไปใช้แก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้นเราควรส่งเสริมให้เด็กได้รับประสบการณ์และฝึกฝนจนเกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่วัยปฐมวัย โดยครูควรให้เด็กมีโอกาสฝึกทักษะด้านคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการคิดโดยใช้เหตุผล การค้นคว้าหาคำตอบในสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง สามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว โดยอาศัยการสังเกต การสำรวจ การจำแนก การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การจัดลำดับ การนับ ซึ่งเด็กจะเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับตัวเลข รูปร่าง รูปทรง ขนาด ลำดับ และความสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ เพราะโดยปกติเด็กจะเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการได้รับประสบการณ์ในการดำรงชีวิตประจำวันตามธรรมชาติอยู่แล้ว (ปานิตา กุดกรุง, 2553, น. 2)

ในภาพรวม พบว่า นักเรียนปฐมวัยมีพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคมอยู่ในระดับสูง แต่มีพัฒนาการด้านสติปัญญาต่ำกว่าด้านอื่น จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) รอบแรก ปี 2544 - 2548 พบว่า มีสถานศึกษาที่ผ่าน

การประเมินในระดับ “ดี” เพียงร้อยละ 34.1 ของจำนวนสถานศึกษาทั้งหมด (8,276 แห่ง) โดยมีสถานศึกษาที่ผู้เรียนมีสุขภาพกาย และสุขนิสัยดีร้อยละ 95.4 มีสุนทรียภาพและลักษณะนิสัยด้านศิลปะ ดนตรี กีฬา ร้อยละ 71.3 และมีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์อยู่ในระดับดีร้อยละ 84.5 ในขณะที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์เพียงร้อยละ 11.1 มีความรู้และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตรร้อยละ 18.2 และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ร้อยละ 28.1 แสดงให้เห็นว่า มีสถานศึกษาที่สามารถพัฒนาผู้เรียนระดับปฐมวัยให้มีพัฒนาการพื้นฐานในเชิงวิชาการและความคิดวิเคราะห์น้อยมากประมาณร้อยละ 11-28 เท่านั้น ส่วนการประเมินในรอบ 2 ปี 2548-2551 พบว่า ในสถานศึกษาที่จัดการศึกษาปฐมวัย จำนวน 20,184 แห่ง ร้อยละ 80.4 (16,229 แห่ง) ที่ได้มาตรฐานขั้นต่ำและร้อยละ 19.6 (3,955 แห่ง) ที่ไม่ได้มาตรฐาน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2553 น.46 - 47)

จากผลการประเมินคุณภาพนอกระบบการศึกษาขั้นพื้นฐาน รอบที่ 1-รอบที่ 3 ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) โรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) มีผลการจัดการศึกษาอยู่ในระดับพอใช้ ได้แก่ มาตรฐานที่ 9 ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งผลให้ผู้เรียนในมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับคะแนนเฉลี่ยยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ดังผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) ของโรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) ในปีการศึกษา 2554 - 2556 พบว่าคะแนนเฉลี่ย โดยเฉพาะสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่าสาระอื่น ๆ

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 เชื่อว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ถือเป็นส่วนสำคัญของการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยจึงศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีเป้าหมายคือการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพราะคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่ใกล้ตัว เป็นเรื่องที่ต้องค้นหาและจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เด็กปฐมวัยนั้นมักมองว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชา

ที่ยากเกินความเข้าใจ และด้วยวัยของเด็กทำให้การเรียนรู้โดยใช้สมมติกับคณิตศาสตร์ในเวลายาวนานเป็นเรื่องยากจากการศึกษารูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยพบว่าการเรียนการสอนในรูปแบบธรรมดา ไม่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการศึกษาวิชาทางคณิตศาสตร์ของเด็กในระดับปฐมวัยได้อย่างเต็มที่ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนารูปแบบการเรียนรู้ PBBL ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างรูปแบบการเรียนรู้ PBL และ BBL ขึ้น

สำหรับรูปแบบการเรียนรู้ PBL นั้น คือการให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ในขณะที่การเรียนรู้แบบ BBL ที่ใช้สมองเป็นฐานนั้น (BBL) ได้นำเอาความเชื่อที่ว่านักเรียนแต่ละวัยมีพัฒนาการทางสมองที่ต่างกัน การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติเป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะความรู้เข้าร่วมกันจะส่งเสริมความรู้ความเข้าใจของเด็กได้มากขึ้น เช่น การนำความรู้ทางสังคมศาสตร์ จิตวิทยา ประสาทวิทยา ชีววิทยา และพันธุศาสตร์ มาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จากรูปแบบการเรียนรู้ 2 รูปแบบดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำมาพัฒนาเป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยมีแนวคิดจากทฤษฎี และหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กอนุบาล โดยนำเสนอทฤษฎีที่ว่า การเรียนการสอนต้องเริ่มจากการเตรียมความพร้อมของสมองและจัดกิจกรรมสร้างความสนใจโดยการใช้กิจกรรมเพลงเป็นกิจกรรมดึงดูด จะสร้างความสนุกสนานให้เด็กเพื่อต้องการเรียนรู้ จากนั้นหากเราใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น โดยมีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าเชื่อมโยงประสบการณ์ในกิจกรรมเสริมประสบการณ์โดยผ่านการใช้นิทานเชิงคณิตศาสตร์เป็นสื่อกลางส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งนี้ โดยสามารถสังเกตได้จากการฝึกทักษะโดยใช้กิจกรรมศิลปะ หรือการเล่น จากนั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ จึงเป็นที่มาของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นสื่อการสอนที่นำเสนอในรูปแบบของนิทาน ช่วยให้เด็กสนใจและมีส่วนร่วมกับการเรียนทางคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น โดยวัตถุประสงค์คือศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL โดยการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และได้ตรวจสอบรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ดังกล่าวด้วยการหา

ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลว่าได้คุณภาพตามเกณฑ์หรือไม่ พร้อมทั้งเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และวัดเจตคติในการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ว่าส่งผลต่อการพัฒนาการด้านสติปัญญาเล็กน้อยเพียงใด ตลอดจนศึกษาความพึงพอใจของเด็กอนุบาล 3 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์อยู่ในระดับใด อันจะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา หรือพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีคุณภาพต่อไป

ด้วยลักษณะของรูปแบบการเรียนรู้และผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) ให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ อันจะส่งผลต่อการมีความสุขในการเรียนคณิตศาสตร์และการเรียนรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย คือ เพื่อสร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 และเพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3

วิธีการวิจัย

ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย การสร้างและพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โครงสร้างหลักสูตรปฐมวัย และสาระการเรียนรู้รายปีเพื่อสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์พร้อมทั้งกำหนดหน่วยการเรียนรู้สำหรับการจัดการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์

2. สร้างรูปแบบการเรียนรู้ โดยเขียนโครงร่างรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์นำไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อขอคำแนะนำในการปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ให้เหมาะสม

3. ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย จำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย (ควรปรับปรุง)

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด (ต้องปรับปรุงอีกมาก)

ผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีเกณฑ์ดังนี้ (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2558, น. 42)

ช่วงคะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ช่วงคะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ช่วงคะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ช่วงคะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ช่วงคะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

การวิจัยครั้งนี้กำหนดเกณฑ์ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ 3.50 ขึ้นไป ซึ่งจากผลการประเมินพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ มีความ

เหมาะสมอยู่ในระดับมาก

4. ดำเนินการปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์
การสร้างแผนการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 ดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาแผนการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย และเขียนแผนการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบ คาบละ 45 นาที จำนวน 40 คาบ

1.2 นำแผนการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ใน 10 ทักษะที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ใน 10 ทักษะ ซึ่งผลการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมมีความคิดเห็นว่าสอดคล้อง มีคุณภาพเหมาะสม ใน 10 ทักษะ และในภาพรวมมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 ได้แก่

ทักษะที่ 1 เรื่อง จำนวนและตัวเลข

ทักษะที่ 2 เรื่อง การเปรียบเทียบจำนวนมากกว่า - น้อยกว่า เท่ากัน - ไม่เท่ากัน และขนาด สั้น - ยาว (Comparing)

ทักษะที่ 3 เรื่อง การเรียงลำดับเหตุการณ์ก่อน - หลัง (Ordering)

ทักษะที่ 4 เรื่อง การประมาณจำนวนไม่เกิน 10 และ 20 (Estimation)

ทักษะที่ 5 เรื่อง เรขาคณิต การจำแนกรูปเรขาคณิต 2

มิติ และ 3 มิติ (Geometric Figure)

ทักษะที่ 6 เรื่อง ความรู้สึกรูปร่าง : ภาพตัดต่อ (Space)

ทักษะที่ 7 เรื่อง การชั่ง การตวง และการวัด (Measuring)

ทักษะที่ 8 เรื่อง การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data)

ทักษะที่ 9 เรื่อง แบบรูป (Patterns)

ทักษะที่ 10 เรื่อง ชื่อและค่าของเงิน (Appreciation)

1.3 ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2. แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การสร้างแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎีและหลักการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.2 วิเคราะห์เนื้อหา ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เพื่อใช้ในการทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนด เป็นข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนด

3. แบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ดำเนินการดังนี้

3.1 ทำการวิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตร เพื่อสอบถามเจตคติที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ

3.3 สร้างแบบวัดเจตคติให้มีความสอดคล้องและครอบคลุมโครงสร้างและเนื้อหาของหลักสูตร ซึ่งกำหนดค่าระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจ

ระดับ 2 หมายถึง ไม่พึงพอใจ

ระดับ 1 หมายถึง ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง

สำหรับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม

ศรีสะอาด, 2553, น. 100)

ค่าเฉลี่ย 4.20 - 5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.40 - 4.19 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.60 - 3.39 หมายถึง พึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย 1.80 - 2.59 หมายถึง ไม่พึงพอใจ

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.79 หมายถึง ไม่พึงพอใจอย่างยิ่ง

3.4 นำแบบวัดวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยการคำนวณหาค่า IOC ของแต่ละข้อ ซึ่งผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าความตรงเท่ากับ 1.00 โดยแต่ละข้อมีค่า IOC มากกว่า 0.50 แสดงว่าข้อคำถามนั้นมีความตรงในสิ่งที่วัดสามารถนำไปใช้จริงได้

ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

1. ทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลปีที่ 3 ครั้งที่ 1 ดำเนินการดังนี้

1.1 เตรียมเอกสารประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ แผนการจัดประสบการณ์ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL และแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

1.2 ดำเนินการทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 จำนวน 30 คน โดยใช้ระยะเวลา 40 วัน วันละ 45 นาที เพื่อหาข้อบกพร่อง ความเหมาะสมของข้อคำถามและแผนการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์

1.3 ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ ตามข้อค้นพบจากการทดลองใช้ครั้งที่ 1

2. ทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลปีที่ 3 ครั้งที่ 2 ดำเนินการดังนี้

2.1 ทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 จำนวน 30 คน โดยใช้ระยะเวลา 40 วัน วันละ 45 นาที โดยให้ครูประจำชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 ดำเนินการจัดกิจกรรม ส่วน

ผู้วิจัยคอยสังเกตและจดบันทึก

2.2 ปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ ตามข้อค้นพบจากการทดลองใช้ครั้งที่ 2 ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

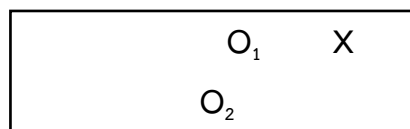
ระยะที่ 4 การทดสอบประสิทธิผลรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบประสิทธิผลรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ คือ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 30 คนโดยผู้วิจัยทำการเลือกแบบเจาะจงห้องเรียนที่ผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่เป็นครูประจำชั้น

2. กำหนดแบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ใช้แบบวิจัยกลุ่มเดียว วัดก่อนเรียนและหลังเรียน (One - Group Pretest - Posttest Design)



สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

O₁ หมายถึง การวัดผลก่อนการทดลอง (Pretest Observation)

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์

O₂ หมายถึง การวัดผลหลังการทดลอง (Posttest Observation)

3. ดำเนินการวิจัย

3.1 วัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3/2 ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์

3.2 จัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบ คาบละ 45 นาที จำนวน 40 คาบ

3.3 วัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3/2 หลังได้รับการ

จัดกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเด็กที่เป็นประชากรและกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง มีรายละเอียด ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน ใช้แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบปรนัย
2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น
3. ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งเป็นแบบปรนัย
4. ใช้แบบวัดเจตคติสำหรับเด็กที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์
5. นำคะแนนที่ได้ในแต่ละครั้งมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าทางสถิติ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สถิติ t - Test Dependent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และแบบวัดเจตคติที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. ค่า t (t-Test Dependent) แบบไม่อิสระเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ผลการวิจัย

1. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 โดยใช้นิทานร้อยแก้วหรือร้อยกรองง่าย ๆ ที่มีเนื้อหาสอดแทรกคณิตศาสตร์ไม่ซับซ้อนเข้าใจง่ายเกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ใน

10 ทักษะ ได้แก่ จำนวนและตัวเลข, การเปรียบเทียบจำนวนมากกว่า - น้อยกว่าเท่ากัน - ไม่เท่ากัน และขนาด สั้น - ยาว (Comparing), การเรียงลำดับเหตุการณ์ก่อน - หลัง (Ordering), การประมาณจำนวนไม่เกิน 10 และ 20 (Estimation), เรขาคณิต การจำแนกรูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ (Geometric Figure), ความรู้สึกรูปภูมิ : ภาพตัดต่อ (Space), การชั่ง การตวง และการวัด (Measuring), การวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data), แบบรูป (Patterns) และชื่อและค่าของเงิน (Appreciation) โดยนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ใน 10 ทักษะ ซึ่งผลการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมมีความคิดเห็นว่ายอมรับ มีคุณภาพเหมาะสม และในภาพรวมมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

2. ผลการหาประสิทธิภาพกลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองใช้กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) จำนวน 30 คน พบว่า ค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.56/89.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

3. ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 พบว่า ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 12.43 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 17.90 ซึ่งคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการทดสอบที (t - test) พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่า เท่ากับ 26.34 สูงกว่าค่าที่จากตาราง แสดงว่าก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาเจตคติต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ขณะที่ครูเล่านิทาน ฉันตั้งใจฟังและติดตามโดยไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และ

การสอนของครูทำให้ฉันตื่นเต้นกับปัญหาที่ใหม่ ๆ ที่ท้าทาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การสอนของครูทำให้ฉันได้มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

การอภิปรายผลการวิจัย

1. จากผลการวิจัยพบว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 โดยใช้นิทานร้อยแก้วหรือร้อยกรองง่าย ๆ ที่มีเนื้อหาสอดแทรกคณิตศาสตร์ไม่ซับซ้อนเข้าใจง่ายเกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ใน 10 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 1 เรื่องจำนวนและตัวเลขทักษะที่ 2 เรื่องการเปรียบเทียบจำนวนมากกกว่า - น้อยกว่าเท่ากัน - ไม่เท่ากัน และขนาด สั้น - ยาว (Comparing) ทักษะที่ 3 เรื่องการเรียงลำดับเหตุการณ์ก่อน - หลัง (Ordering) ทักษะที่ 4 เรื่องการประมาณจำนวนไม่เกิน 10 และ 20 (Estimation) ทักษะที่ 5 เรื่องเรขาคณิต การจำแนกรูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ (Geometric Figure) ทักษะที่ 6 เรื่องความรู้สึกรูปร่าง : ภาพตัดต่อ (Space) ทักษะที่ 7 เรื่องการชั่ง การตวง และการวัด (Measuring) ทักษะที่ 8 เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis of Data) ทักษะที่ 9 เรื่องแบบรูป (Patterns) และทักษะที่ 10 เรื่องชื่อและค่าของเงิน (Appreciation)

โดยนารูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งผลการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ภาพรวมมีความคิดเห็นสอดคล้อง มีคุณภาพเหมาะสม และในภาพรวมมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พวงรัตน์ พุ่มคชา (2545, น. 18) การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลที่เรียนโดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ตัวอย่างประชากรเป็นเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5 - 6 ปี จำนวน 69 คน แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลอง 35 คน กลุ่มควบคุม 34 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความสามารถทางคณิตศาสตร์ นักเรียนในกลุ่มทดลองเรียนโดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนโดยไม่ใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t - test เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและ

กลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนในกลุ่มทดลองมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นของนักเรียนในกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญนุช บุญอยู่สง (2546, น. 51 - 52) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นทาน “คณิต” โดยทดลองกับเด็กอายุ 4 - 5 ปี ของโรงเรียนวัดสารนารถธรรมาราม จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นทานคณิตมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในทุกทักษะสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อจำแนกรายการพบว่า ในด้านการนับ การรู้ค่าตัวเลข การจับคู่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ในด้านการจัดประเภท สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. จากผลการวิจัยพบว่า การหาประสิทธิภาพกลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองใช้กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) จำนวน 30 คน พบว่า ค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ (E_1/E_2) เท่ากับ 81.56/89.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ มาลีณี พลสูงเนิน (2548, น. 61) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการอ่าน โดยการเล่านิทานประกอบหุ่นมือ ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการอ่านโดยการเล่านิทานประกอบหุ่นมือ ชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 83.57/90.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของแผนการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการอ่าน โดยการเล่านิทานประกอบหุ่นมือ ชั้นอนุบาลปีที่ 2 เท่ากับ 0.71 นักเรียนมีคะแนนความพร้อมด้านการอ่านหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการอ่าน โดยการเล่านิทานประกอบหุ่นมือ มีคะแนนเฉลี่ยความพร้อมด้านการอ่านมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดประสบการณ์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นักเรียนชั้นอนุบาล 2 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมด้วยแผนการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการอ่าน โดยการเล่านิทานประกอบหุ่นมือ อยู่ในระดับมาก

3. จากผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะ

พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนบวกลบก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กก่อนบวกลบปีที่ 3 พบว่า ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 12.43 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 17.90 ซึ่งคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการทดสอบที (t - test) พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่า เท่ากับ 26.34 สูงกว่าค่าที่จากตาราง แสดงว่าก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กก่อนบวกลบปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของคมขวัญ อ่อนบึงพรวัว (2550, น. 24) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กนักเรียนชาย - หญิง อายุ 5 - 6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 คน เพื่อรับกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 45 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แผนการสอนการจัดกิจกรรมรูปแบบศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ และแบบทดสอบพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลองแบบ One-Group Pretest - Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t - test Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมและจำแนกรายทักษะมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นและอยู่ในระดับดี เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการทดลองมีคะแนนความสามารถทางทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรินธร สิริเตชะ (2550, น. 3) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวคิดออร์ฟชูเวริค การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิดออร์ฟชูเวริคก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชาย - หญิง อายุระหว่าง 4 - 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาล

ปีที่ 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดออร์ฟชูเวริคเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ แผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิดออร์ฟชูเวริค และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.92 แบบแผนการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ One - Group Pretest - Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ t - test for Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวออร์ฟชูเวริคมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการรู้ค่าจำนวน ด้านการเปรียบเทียบ ด้านอนุกรม สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

4. จากผลการวิจัยพบว่า ผลการศึกษาเจตคติต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนบวกลบก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กก่อนบวกลบปีที่ 3 พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ขณะที่ครูเล่านิทาน ฉันตั้งใจฟังและติดตามโดยไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และการสอนของครูทำให้ฉันตื่นเต้นกับปัญหาที่ใหม่ ๆ ที่ท้าทาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ การสอนของครูทำให้ฉันได้มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญวดี บุปผามาตะนัง (2539, น. 123) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการหารทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) กับการสอนปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากปัญหาต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างเรียน เช่น ความไม่เข้าใจในเนื้อหาจะถูกคลี่คลายไปโดยกระบวนการกลุ่มเสมือนว่านักเรียนมีที่ปรึกษาที่คอยให้คำแนะนำในการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นจนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ชัดจากนักเรียนที่เรียนอ่อนจนจะมีพัฒนาการทั้งทางด้านผลสัมฤทธิ์และเจตคติวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มอ่อนที่

ได้รับการสอนปกติ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาและ/หรือเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลในทุกระดับชั้น

2. ควรมีการเปรียบเทียบการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ

PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไปในบริบทที่แตกต่างกัน เช่น สังกัดขนาด ที่ตั้ง วุฒิการศึกษาของครู และประสบการณ์ของครูในการสอนระดับอนุบาล เป็นต้น

3. ควรนำรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไปใช้พัฒนาตัวแปรอื่น ๆ เช่น ทักษะพื้นฐานวิทยาศาสตร์ พัฒนาการทางภาษา พัฒนาการทางสังคม และความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *คู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา*. กรุงเทพมหานคร : ครูสภาลาดพร้าว.
- ขวัญนุช บุญอยู่. (2546). *การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการเล่า "นิทานคณิต"*. (ปริญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.)
- คมขวัญ อ่อนบึงพร้าว. (2550). *การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยใช้รูปแบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้*. (ปริญยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.)
- ชูศรี วงศ์รัตน. (2558). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพมหานคร : เทพเนรมิตการพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น
- ปานิตา กุดกร. (2553). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์จากวัสดุธรรมชาติ*. (ปริญยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร).
- พวงรัตน์ พุ่มคชา. (2545). *การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลที่เรียนโดยใช้เรื่องเชิงคณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เพิ่มรุช บุพผามาตนะ. (2539). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการหารทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ (TAI) กับการสอนปกติ*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. จังหวัดมหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).
- มาลีณี พลสูงเนิน. (2548). *การพัฒนาแผนการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการอ่านโดยการเล่านิทานประกอบหุ่นมือ ชั้นอนุบาลปีที่ 2. (การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย. จังหวัดมหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม).*
- วรินทร์ สิริเตชะ. (2550). *การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟ-ชูล์เวิร์ค*. (ปริญาการศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *คู่มือกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546*. กรุงเทพมหานคร : บริษัท แอดวานซ์ฟรินดิง เซอร์วิส.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2553). *แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ. 2552 - 2559)*. กรุงเทพมหานคร : บริษัท พรักหวานกราฟฟิค จำกัด.
- Costello, Patrick J.M. (2000). *Thinking Skills and Early Childhood Education*. London :David Fulton.