

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

The development of Open Approach Mathematical Learning Activities on the topic of Measurement for Grade 4 Students

พลอยไพลิน บุปผาชาติ¹, พิศมัย ศรีอำไพ²

Ploypailin bubphachart¹, Pissamai Sri-ampai²

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 80/80 2) หาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดก่อนเรียนและหลังเรียน 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 16 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test (Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 92.03/80.60 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดเรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6390 หรือคิดเป็นร้อยละ 63.90 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.916)

คำสำคัญ : วิธีการแบบเปิด

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ M. Ed. Candidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University

² Lecturer, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University

Abstract

The purposes of this study were as follows: 1) to develop a plan of Open Approach Mathematical Learning Activities on the topic of Measurement for Grade 4. Effective (E_1 / E_2) 80/80, 2) to measure the Effectiveness Index (EI) of Open Approach Mathematical Learning Activities on the topic of Measurement for Grade 4, 3) to compare the ability of critical thinking of students who learned mathematics by the Open Approach Mathematical Learning Activities before and after 4) to examine the contentment of students with the Open Approach Mathematical Learning Activities. The sample consisted of 33 Grade 4 students in Anubanwapiptum School. The employed research instruments were: 16 plans of Open Approach Mathematical Learning Activities, achievement test, critical thinking test and satisfaction questionnaire of student on Open Approach Mathematical Learning Activities. The statistical method used to analyze data was percentage, average and standard deviation, Hypothesis test using t-test (Dependent Samples). The results of the study were as follows: 1. Plan of Open Approach Mathematical Learning Activities on the topic of Measurement for Grade 4 is Effective (E_1 / E_2) as 92.03 / 80.60. 2. Effectiveness Index of the plan of Open Approach Mathematical Learning Activities on the topic of Measurement for Grade 4 equals as 0.6390 or 63.90% 3. Grade 4 students studying the plan of Open Approach Mathematical Learning Activities had the ability to stimulate critical thinking after learning, higher than before learning, at a statistical significance at .01 level. 4. Grade 4 students were satisfied with Open Approach Mathematical Learning Activities at high level ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.916).

Keyword : Open Approach

บทนำ

เนื่องจากธรรมชาติของคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิดที่เป็นนามธรรม ซึ่งยากต่อการเรียนรู้และการทำความเข้าใจอย่างรวดเร็ว จึงส่งผลให้การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ไม่บรรลุผลเป็นที่น่าพอใจ ผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่ามาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ (2550 : 2-6) เสนอว่า “ประเทศไทยกำลังประสบปัญหาผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พิจารณาสหเหตุมี 3 ด้านดังนี้ 1. ด้านครูผู้สอนคณิตศาสตร์พบว่า โดยส่วนใหญ่ครูชอบสอนแบบบรรยาย

กิจกรรมไม่หลากหลาย 2. ด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และกระบวนการวัดประเมินผล พบว่าในการสอบก็เน้นการทำข้อสอบมากกว่ากระบวนการทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3. ด้านตัวนักเรียน พบว่า การที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยความสนใจ ภายใต้อบรมรายภาคการเรียนที่สนุกสนาน จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน” เห็นได้ว่าปัจจัยสำคัญที่ช่วยแก้ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และส่งเสริมการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้

สอนจึงต้องพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่สนับสนุนต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรการศึกษา

นอกจากนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่เป็นปัญหากับผู้เรียนมากที่สุด คือ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการวัด เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหรือจำแนกความแตกต่างของหน่วยการวัดทางคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากขาดความมั่นใจในการตัดสินใจแก้ปัญหาและขาดทักษะทางด้านความคิดวิเคราะห์ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานในการคิด ดังที่ สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์ (2550 : 49-50) กล่าวว่า การคิดและการพัฒนาการคิด เป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนานักเรียน เพราะเป็นการส่งเสริม พัฒนาทักษะกระบวนการทางสมอง ในการจัดกระทำกับข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่เข้ามา เพื่อให้เกิดความรู้ การคิดวิเคราะห์จึงมีความสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการเรียนรู้ มีกระบวนการคิดที่รอบคอบ เป็นคนมีลักษณะการคิดที่กว้างไกล เพื่อให้ได้คำตอบหรือข้อสรุปอย่างมีเหตุผล

ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางและศึกษาวิธีการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะด้านการคิด คือ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด (Open Approach) หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดของนักเรียน โดยการใช้สถานการณ์ปัญหาแบบปัญหาปลายเปิดที่สอดคล้องเนื้อหาทางคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ชื่นนำเสนอ

สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด 2. ชื่นนักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง 3. ชื่นอภิปรายและขยายแนวคิด 4. ชื่นสรุป (เชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน) ซึ่งการเรียนการสอนวิธีการแบบเปิดนี้ เน้นให้ผู้เรียนร่วมมือกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา จึงทำให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรม และในการพิจารณาคำตอบของปัญหาปลายเปิด นักเรียนจึงสามารถแสดงแนวคิดได้อย่างเต็มที่โดยไม่กังวลว่าจะถูกหรือผิด และใช้เป็นประเด็นที่จะใช้ในการร่วมอภิปรายในชั้นเรียนเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายของบทเรียนได้ (Inprasitha : 2010)

จากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิด ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบนี้มีความน่าสนใจ โดยกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยสนใจที่กระบวนการคิดของนักเรียน นักเรียนได้เรียนรู้จากการคิดแก้สถานการณ์ปัญหาและสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการกลุ่ม มีการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมมาช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ให้นักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนเกิดความท้าทายและอยากแก้สถานการณ์ปัญหา ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์โดย

วิธีการแบบเปิดก่อนเรียนและหลังเรียน

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด

วิธีการศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 33 คน จาก 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่องการวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 16 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3. แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ตามแนวคิดของบลูม จำนวน 20 ข้อ

4. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวัด จำนวน 30 ข้อ

2. ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด ด้วยแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ

3. ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด

เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 16 แผน และ 1 ชั่วโมง

4. ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด จำนวน 30 ข้อ

5. ทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด ด้วยแบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 20 ข้อ

6. วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยคำนวณจากสูตร E_1/E_2

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่องการวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยวิธีการทางสถิติ t-test (Dependent Samples)

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด โดยใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ แล้วนำมาวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละ (P)

ผลการศึกษา

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดเรื่อง

การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 92.03 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.60 ดังนั้น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 92.03/80.60 (ตารางที่ 1)

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6390 (ตารางที่ 2)

3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

ที่ 4 ที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ตารางที่ 3)

4. ความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม อยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด

ประสิทธิภาพ	คะแนน			
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	100	92.03	7.23	92.03
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	24.18	5.42	80.60
ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (E_1/E_2)				

ตารางที่ 2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนการทำแบบทดสอบ		ค่าดัชนีประสิทธิผล
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
33	30	375	768	0.6390

ตารางที่ 3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	20	8.12	3.943	6.943	.000
หลังเรียน	20	12.45	3.355		

อภิปรายผล

จากการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 92.03 ซึ่งประกอบด้วย ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำกิจกรรมกลุ่ม คิดเป็นร้อยละ 96.74 ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทำใบงาน คิดเป็นร้อยละ 87.52 รวมคะแนนเฉลี่ยของกระบวนการคิดเป็นร้อยละ 92.03 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.60 ซึ่งคำนวณได้จาก ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80.60 ดังนั้น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ $92.03/80.60$ ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้มีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด ได้ประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านกระบวนการการทำงานกลุ่ม การได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ความคิดเห็นกับเพื่อนและได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้สึกรู้สึกในการเรียนและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแนวคิดของ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2552 : 11) กล่าวว่า การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดมีเป้าหมายเพื่อให้นักเรียนทุกคน

สามารถเรียนคณิตศาสตร์ในแนวทางที่ตอบสนองความสามารถของพวกเขาคงอยู่ไปกับระดับของการตัดสินใจด้วยตนเองในการเรียนรู้ของพวกเขา และสามารถขยายหรือเพิ่มเติมคุณภาพของกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประภากร ปัญญาดี (2557 : 105-108) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ $80.46/80.69$

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6390 ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดมีขั้นตอนของกิจกรรมที่เป็นระบบ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระของกิจกรรม และสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้ในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างเต็มที่ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน สอดคล้องแนวคิดของ Nohda (2000) ได้พัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นที่เรียกว่าวิธีการแบบเปิด ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ของครูญี่ปุ่นและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน มุ่งให้นักเรียนทุกคนเรียนคณิตศาสตร์ด้วยพลังและความสามารถของแต่ละบุคคล ให้นักเรียนสามารถสร้างและพัฒนาผลงานทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการเรียนของตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประภากร ปัญญาดี (2557 : 105-108) ได้ทำการวิจัยเรื่อง

การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการสอนด้วยวิธีแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Tiya-wong (Proceeding of International Symposium on Mathematics Education. 2005 : 86-87 อ้างอิงมาจาก Tiyawong. 2007) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น ร้อยละ 60

3. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนั้นอาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนแก้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด ซึ่งเมื่อนักเรียนได้เผชิญกับปัญหาแล้วจะต้องหาวิธีการแก้ปัญหา โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มต้องแก้ปัญหาด้วยตนเองในขั้นตอนที่ 2 ของกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน นักเรียนจะต้องร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ จากนั้นจึงหาแนวทางให้การแก้ปัญหา แล้วนำมาอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนในชั้นเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (2549 : 2) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด เพื่อสนับสนุนกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ และการคิดแบบคณิตศาสตร์ของนักเรียนไปพร้อม ๆ กันในระหว่างการแก้ปัญหา ทั้งการทำกิจกรรมและการคิดแบบคณิตศาสตร์ของนักเรียนจะต้องได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ ดังนั้นในการจัดการเรียนการ

สอนโดยใช้สถานการณ์ปัญหาปลายเปิด นักเรียนแต่ละคนจะมีอิสระในการทำกิจกรรมรวมทั้งมีอิสระในการคิด เพื่อความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาของตนเอง โดยความก้าวหน้าของการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจและอารมณ์ของนักเรียนแต่ละคน และเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถขยายแนวความคิดการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น ผลที่เกิดขึ้นก็คือ นักเรียนจะมีการพัฒนาการคิดแบบคณิตศาสตร์เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปนัดดา นามวิจิตร (2557 : 110-116) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด สามารถพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับดี นักเรียนเกิดการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในขั้นตอนของวิธีการแบบเปิด โดยขั้นตอนของวิธีการแบบเปิดที่นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ที่ดีที่สุด คือ ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักเรียน

4. นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวม 15 ข้อ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.22 ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนั้นอาจเป็นเพราะว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด เป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียนและรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม โดยที่แต่ละกลุ่มจะต้องพยายามแก้สถานการณ์ปัญหาแข่งกับกลุ่มอื่น แล้วนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองหน้าชั้นเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความภูมิใจ เนื่องจากการตัดสินใจแก้ปัญหาด้วยตัวของนักเรียนเอง และสถานการณ์ปัญหานั้นนำมาใช้ในกิจกรรมเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ทำให้นักเรียนเกิดความ

สนุกสนานและกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรม ส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจและเจตคติที่ดีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ประภากร ปัญญาดี (2557 : 105-108) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรุณี คงมา (2553 : 100-102) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การส่งเสริมกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกสยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทุกคนมีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด ทั้งในด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดครูควรอธิบายความหมายและลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดให้นักเรียนเข้าใจก่อนเริ่มกิจกรรม

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิด ครูควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่กระตุ้นให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออกและมีความเชื่อมั่นในตนเอง เพื่อให้นักเรียนได้กล้าตัดสินใจในแก้ปัญหาสถานการณ์ปลายเปิดได้ด้วยตนเอง

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการแบบเปิดเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ดังนั้นครูควรให้ความสำคัญกับแนวคิดของนักเรียน ให้นักเรียนได้ลองถูกลองผิดในการอภิปรายและให้เหตุผลของตนเอง ถ้าหากแนวคิดของนักเรียนไม่สอดคล้องกับปัญหา จากนั้นจึงชี้แนะนักเรียนไปในทางที่ถูกต้อง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม คณะครูและนักเรียนโรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล รวมทั้งผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ช่วยทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ปนัดดา นามวิจิตร. (2557). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด (Open approach). วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ประภากร ปัญญาดี. (2557). การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์. วท.ม. ราชภัฏอุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2549). “การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาด้วยยุทธวิธีปัญหาปลายเปิด” รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 1-5.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2552). คู่มืออบรมเชิงปฏิบัติการในโครงการพัฒนาวิชาชีพครูคณิตศาสตร์ด้วยนวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียน (Lesson study) และวิธีการแบบเปิด (Open Approach). มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 5-30 พฤษภาคม 2552 ; พฤษภาคม, 2552
- วิสุทธิ คงกัลป์. (2558). วารสารวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีที่ 10 ฉบับที่ 2 เมษายน – มิถุนายน 2550. <http://www.myfirstbrain.com/teacher_view.aspx?ID =64531> 30 กรกฎาคม.
- สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์. (2550). ทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน. นนทบุรี : ซี.ซี. นอลลิติจึลจึลส์.
- อรุณี คงมา. (2553). การส่งเสริมกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านโคกสยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 โดยใช้วิธีการแบบเปิด. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เกษตรศาสตร์ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Jun Tiya Wong. (2005). “ The development of a mathematics teaching model using an open approach,” *Proceedings of International Symposium on Mathematics Education II*. August 30-31. p.86-87.