

**ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด (Open Approach)
ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**The Effect of Open Approach Instructional Activities on Problem Solving Ability and
Mathematical Reasoning Ability on Mathematical Process Skills of Mathayomsuksa III students**

ตติมา ทิพย์จินดาชัยกุล

Tatima Thipjindachaikul

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร 10110

Corresponding author, E-mail: nayneo_o@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดกับเกณฑ์ และ 3) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสซาเวียร์คอนแวนต์ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 44 คน ได้จากการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย ใช้เวลาในการทดลอง 14 ชั่วโมง โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-group pretest-posttest design เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ แบบบันทึกพฤติกรรมของครูและแบบบันทึกพฤติกรรมของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดเรื่องทักษะกระบวนการ

ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research are 1) to compare mathematical problem solving ability of Mathayomsuksa III students, 2) to compare mathematical problem solving ability of Mathayomsuksa III students after learning by Open Approach instruction activities, and 3) to compare mathematical problem solving ability of Mathayomsuksa III students before and after learning by Open Approach instruction activities. The sample size consisted of 44 Mathayomsuksa III students in the second semester of academic year 2013 at St. Francis Xavier Convent School, Bangkok. They were selected using simple random sampling. The duration of experiment lasted 14 hours. The One-group pretest-posttest design was used in this study. The instruments used to collect the data were mathematic lesson plans, mathematical problem solving ability test, and mathematical reasoning ability test. The data were analyzed using t-test for Dependent Sample and t-test for One Sample. The results showed that: 1) mathematical problem solving ability of Mathayomsuksa III students after learning by Open Approach instruction activities was statistically significant higher than that before learning at 0.01, 2) mathematical problem solving ability of Mathayomsuksa III students after learning by Open Approach instruction activities instruction was statistically significant higher than the criteria of 70 percent at 0.01, and 3) mathematical reasoning ability of Mathayomsuksa III students after learning by Open Approach instructional activities was statistically significant higher than that before learning at 0.01.

Keywords : Open Approach, mathematical problem solving ability, mathematical reasoning ability

1. บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ

คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ในสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีเรื่องการให้เหตุผลและการแก้ปัญหาปรากฏอยู่อย่างชัดเจนในสาระที่ 6 ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์และ

เชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ซึ่งในการที่จะพัฒนานักเรียนในประเทศให้เก่งคณิตศาสตร์นั้น จำเป็นต้องเริ่มจากการพัฒนาความสามารถในการคิดให้เหตุผลและการแก้ปัญหา เพราะเป็นเป้าหมายหลักในการเรียนคณิตศาสตร์ (รุจิรัตน์ พรหมรักษ์, 2553) โดยหลักสูตรกำหนดให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพราะจะช่วยส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนโดยตรง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียน เห็นประโยชน์ของการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผล เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิด การมีระเบียบขั้นตอนในการคิดมีเหตุผล จะเป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียน

แต่การเรียนการสอนในโรงเรียนพบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มักถูกฝึกให้คิดหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวด้วยวิธีการที่ปฏิบัติซ้ำแล้วซ้ำอีกตั้งแต่เริ่มเข้าโรงเรียนจนจบปริญญาตรี ครูทดสอบผู้เรียนด้วยข้อสอบที่ต้องการคำตอบเดียวตลอดมา ผู้เรียนถูกฝึกเกี่ยวกับการหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น การหาคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวอาจเหมาะสมกับบางปัญหาในบางวิชา เช่น คณิตศาสตร์ เป็นต้น แต่ปัญหาก็คือ ในชีวิตจริงคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวอาจจะไม่เพียงพอ เพราะในชีวิตจริงยังมีความจำเป็นที่ต้องการคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่งคำตอบ จึงจะสามารถเลือกใช้กับปัญหาได้ หากครูฝึกให้ผู้เรียนกล้าคิดค้นหาคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่งคำตอบหรือหลายๆคำตอบ ก็จะช่วยให้ผู้เรียนคุ้นเคยเกิดทักษะคิดหาทางเลือกที่เป็นไปได้หลายๆทาง ผู้เรียนก็จะเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการตอบคำถามและสามารถเลือกนำไปใช้ให้เหมาะสมในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (อารี พันธุ์ณี, 2544) จากสภาพปัญหาดังกล่าว

ครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่ง ที่จะต้องปรับเปลี่ยนวิธีสอนของตนเองให้เข้ากับยุคใหม่ โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล, 2543) โดยครูผู้สอนต้องหาวิธีการ แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ มีรูปแบบในการจัดกิจกรรมที่หลากหลายเน้นทักษะกระบวนการเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา มีการเชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง (จิราภรณ์ ศิริทวี, 2551)

วิธีการแบบเปิด (Open Approach) เป็นวิธีการสอนหนึ่งที่ใช้กิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์และนักเรียนได้เปิดการใช้วิธีการในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย จำเป็นต้องสร้างกิจกรรมที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิถีคิดทางคณิตศาสตร์และพฤติกรรมในการแก้ปัญหานักเรียนได้ถูกเปิดออกมาอย่างชัดเจน (โนบุชิโกะ โนดะ, 1986) จุดมุ่งหมายวิธีแบบเปิด คือ การช่วยให้กิจกรรมที่มีความสร้างสรรค์และวิถีคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้เกิดขึ้นพร้อมๆกัน กล่าวคือ ทั้งกิจกรรมของนักเรียนและวิถีคิดทางคณิตศาสตร์จะต้องถูกนำออกมาใช้อย่างเต็มความสามารถ ต้องให้นักเรียนแต่ละคนมีอิสระในการพัฒนาความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาตามความสามารถและความสนใจของตน สิ่งสุดท้ายต้องปล่อยให้ให้นักเรียนได้พัฒนาความฉลาดทางคณิตศาสตร์ของเขาจึงต้องสร้างกิจกรรมห้องเรียนที่จะส่งเสริมวิถีคิดทางคณิตศาสตร์แบบต่างๆ ขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าก็สามารถที่จะใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลายและนักเรียนที่มีความสามารถด้อยกว่าก็ยังคงสนุกสนานกับกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ตามความสามารถของตนการทำเช่นนี้เป็นการช่วยให้ให้นักเรียนได้ทำการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเปิดโอกาสการสืบเสาะด้วยวิธีการที่

คนเชื่อมั่นและนำไปสู่การแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนสูงขึ้น ผลที่เกิดขึ้น มีความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะเกิดการพัฒนาศักยภาพที่จะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของพวกเขา และในขณะเดียวกันยังเป็นการช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียนแต่ละคนด้วย (โนบุชิโกะ โนดะ, 1986) ซึ่งสอดคล้องกับนุชนาฏ ม่วงมุลตรีและคณะ (2549) ที่ทำการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด พบว่า นักเรียนมีโอกาสทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และได้แสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลาย

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเกิดความสนใจที่จะนำรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดเนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผล ซึ่งมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากเป็นเนื้อหาที่เอื้อต่อการที่จะทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนดีขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดกับเกณฑ์
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design

ตารางที่ 1 แบบแผนการวิจัย

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T_1	X	T_2

เมื่อ X แทน การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิด

T_1 แทน การทดสอบก่อนทดลอง

T_2 แทน การทดสอบหลังทดลอง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสซาเวียร์คอนแวนต์ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 199 คน ซึ่งทางโรงเรียนได้จัดผู้เรียนของแต่ละห้องแบบละความสามารถ

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเซนต์ฟรังซิสซาเวียร์คอนแวนต์ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 44 คนได้จากการเลือกแบบสุ่มอย่างง่าย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3.4 วิธีการดำเนินการเก็บข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 14 ชั่วโมง

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนเซนต์ฟรังซิสซาเวียร์คอนแวนต์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้อง เป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้และผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติได้ถูกต้อง

3. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้เป็นคะแนนก่อนทดลอง (Pretest)

4. ดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 44 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง

5. ทำการทดสอบหลังทดลอง โดยนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับชุดแรก แล้วบันทึกผลคะแนนหลังทดลอง

6. ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบและแบบบันทึกพฤติกรรมนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานโดยใช้วิธีทางสถิติต่อไป

4. ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิดกับเกณฑ์ และเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ดังนี้

4.1 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ t-test dependent sample ดังปรากฏในตาราง 2

ตารางที่ 2 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	<i>n</i>	<i>k</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>t</i>
ก่อนทดลอง	44	30	10.20	5.68	29.59**
หลังทดลอง	44	30	22.61	3.75	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{(0.01,43)} = 2.416$)

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

4.2 ผลการวิเคราะห์คะแนนเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ (ร้อยละ 70) โดยใช้สถิติ t-test ดังปรากฏในตาราง 3

ตารางที่ 3 คะแนนเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กับเกณฑ์ (ร้อยละ 70)

คะแนน	<i>n</i>	<i>k</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	μ_0 (70%)	<i>t</i>
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	44	30	22.57	3.75	21	2.82**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{(0.01,43)} = 2.416$)

จากตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 22.61 คิดเป็นร้อยละ 75.37 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4.3 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ t-test ดังปรากฏในตาราง 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	<i>n</i>	<i>k</i>	$\bar{x}$	<i>s</i>	<i>t</i>
ก่อนทดลอง	44	6	1.34	1.10	22.08**
หลังทดลอง	44	6	4.82	0.87	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{(0.01,43)} = 2.416$)

จากตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด ส่งผลให้

นักเรียนมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น

5. อภิปรายผล

5.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เน้นให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการแก้ปัญหาปลายเปิดที่ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์กับผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแก้ปัญหาด้วยวิธีและคำตอบที่หลากหลาย ผู้เรียนจะแสวงหาความรู้และลงมือปฏิบัติหรือกระทำจริง จนเกิดความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547) และเบคเกอร์และชิมาดา (Becker & Shimada, 1997)

5.2 ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เรื่องทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้กำหนดปัญหาทางคณิตศาสตร์และจัดบรรยากาศในการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง เปิดกว้างให้อิสระในการแก้ปัญหา ซึ่งช่วยกระตุ้นความสนใจให้แก่ผู้เรียนก่อให้เกิดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมต่างๆ ต่อไป ซึ่งผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหา

และคำตอบของตนกับสมาชิกคนอื่นๆ ภายในและนอกกลุ่มได้ โดยการให้เหตุผลเพื่อยืนยันและสนับสนุนคำตอบที่ถูกต้องของตน อีกทั้งยอมรับฟังวิธีการคำตอบและความคิดเห็นของสมาชิกคนอื่นๆ ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเบคเกอร์และชิมาดา (Becker; & Shimada. 1997) ที่กล่าวถึงปัญหาปลายเปิดว่าเป็นวิธีการที่ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันวิธีหนึ่ง จากการที่นักเรียนแต่ละคนหาคำตอบที่เป็นของตนเองและนำมาอภิปรายร่วมกัน นักเรียนจึงสามารถเรียนรู้แนวคิดอื่นๆ ได้จากเพื่อนร่วมชั้นได้ ซึ่งนับเป็นข้อดีของปัญหาปลายเปิดว่าเป็นการช่วยพัฒนาทักษะการให้เหตุผลและการสื่อสารของนักเรียน

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

6.1.1 ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการแบบเปิด ควรมีการชี้แจงการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียดและแจ้งจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนการสอนอย่างชัดเจน

6.1.2 ควรจัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้อิสระในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเหตุผลร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ได้วิธีการและคำตอบที่สมบูรณ์ที่สุด

6.1.3 ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลาให้สอดคล้องกัน เพื่อให้เป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่เตรียมไว้

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการแบบเปิด เพื่อพัฒนาความสามารถ/ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่นๆ เช่น ทักษะ

การสื่อสาร และการนำเสนอ ทักษะเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ และทักษะความคิดสร้างสรรค์ กับเนื้อหาอื่นๆและนักเรียนในแต่ละระดับชั้น เนื่องจากการใช้วิธีการแบบเปิด เป็นหนึ่งวิธีที่สามารถช่วยพัฒนาให้นักเรียนเกิดความสามารถ/ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

6.2.2 ควรศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบอื่นๆ เช่น การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบการสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ รศ. ดร. สมชาย ชูชาติ และ ดร. สุนิสา สุมิรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒและผู้เชี่ยวชาญทุกท่านในการตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขข้อผิดพลาด ตลอดจนให้การช่วยเหลือและแนะนำค้นคว้าแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

8. บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ,กรมวิชาการ. (2551). เอกสารประกอบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

จิราภรณ์ ศิริทวี. (2551). กลยุทธ์การพัฒนาผู้เรียน : ประสบการณ์จากการปฏิบัติจริง = Student development strategies : experience from practice. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนา

พลังแผ่นดินเชิงคุณธรรม (ศูนย์คุณธรรม) สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน).

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. (2543). เอกสารคำสอนรายวิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

นุชนาฏ ม่วงมุลตรีและคณะ (2549). การพัฒนาแผนการเรียนรู้ด้วยวิธี LESSON STUDY กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคม ศึกษาศาสตร์ และวัฒนธรรม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้นวัตกรรมแบบ OPEN APPROACH. นวัตกรรมการเรียนการสอน Journal of Learning and Teaching Innovation. 3(3) : 16-24

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2547). การสอนโดยใช้วิธีการแบบเปิดในชั้นเรียนญี่ปุ่น. KCU Journal of Mathematics Education 1(1) : 1-9.

รุจิรัตน์ พรหมรักษ์. (2553). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1. ปรินญาพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อารี พันธุ์มณี. (2544). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.

Becker, J.P & Shimada, S. (1997). The Open-Ended Approach : A New Proposal for Teaching Mathematics. Virginia : National Council of Teachers of Mathematics.

Nohda, N. (1986,). A study of “open-approach”
method in school mathematics
teaching focusing on mathematical
problem solving activities. Tsukuba
Journal of Educational Study in
Mathematics. 5 : 19-31

มหาวิทยาลัยราชภัฏ