
ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหของ
โพลยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Effects of Mathematics Instructional Activities Based on
Problem-based Learning and Polya's Mathematical Problem-solving of
Mathayomsuksa 2 Students

พรทิพา หล้าศักดิ์*

ดร.สมชาย วรภิเษมสกุล**

ดร.ชาติชาย ม่วงปฐม***

บทคัดย่อ

ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ คือ เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นรากฐานและวิธีการแก้ปัญหของโพลยา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองคายวิทยาคม จังหวัดหนองคาย ได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 43 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบวัดทักษะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1.) ทักษะการแก้ปัญหทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหของโพลยา คิดเป็นร้อยละ 76.40 และมีทักษะการแก้ปัญหทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2.) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ / การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน / การแก้ปัญห
ของโพลยา

*นักศึกษาปริญญาโท ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

***อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

ABSTRACT

The purposes of this research were to study and compare mathematical problem solving process skills of mathematics and compare the achievement of mathematics before and after learning through mathematics instructional based on problem-based learning and Polya's mathematical problem-solving of Mathayomsuksa 2 students. The sample group consisted of 43 students of Nongkhai Wittayakarn School, Muang District, Nongkhai Province, in the academic 2008 academic year. The instruments used for data collection were mathematics lesson, an achievement test and the mathematical problem solving process skills test. mean, percentage standard deviation and dependent sample t-test were used for data analysis.

The results of the research were as follows:

1. Mathematical problem solving process skills of the students learned through mathematics instructional activities based on problem-based learning and Polya's mathematical problem-solving process after learning was the mean score was 76.40 percent and significantly higher than prior at the .01 level. 2. The mathematics achievement of the students learned through mathematics instructional activities based on problem-based learning and Polya's mathematical problem-solving process after learning was significantly higher than prior at the .01 level.

Key Word : Mathematics Instructional Activities / Problem-based Learning /
Polya's Mathematical Problem-solving

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาที่ได้ฝึกทักษะ การคิดสร้างสรรค์ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นของการดำรงชีวิต ส่งเสริมนักเรียนในการพัฒนาตนเองรู้จักวิธีการแก้ปัญหาและความสามารถตัดสินใจในการเลือกอาชีพตามความถนัดความสนใจและความสามารถของตนเอง(กรมวิชาการ,2544) จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าวหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้บรรจุสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้เพื่อให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิต เน้นให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น ทักษะการแก้ปัญหานับว่ามีความสำคัญ ดังนั้นความสามารถในการแก้ปัญหา จึงต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนโดยบูรณาการเข้ากับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องของการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้หากนักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง มีทักษะกระบวนการ มีเหตุผลแล้ว ความสามารถดังกล่าวย่อมสามารถถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ที่ได้ในการคิดแก้ปัญหาไปยังศาสตร์อื่นๆได้ (มงคล วงศ์พยัคฆ์, 2547) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เป็นแนวทางหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่มีความสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 คือ ให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติมากขึ้น การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจแก่นแท้ของเนื้อหาที่เรียนอย่างแท้จริง เกิดความเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหา รู้จักวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้ทักษะ/กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม นอกจากนี้ ยังช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ การค้นหาและเลือกใช้ข้อมูลให้เหมาะสมกับปัญหาแต่ละประเภท (Delisle, 1997 ; Barrows and Tamblyn, 1998 ; Samford University, 2003 อ้างถึงในพร้อมพรรณ อุดมสิน และอัมพร ม้าคะนอง, ม.ป.ป.) ส่วนวิธีการแก้ปัญหาของโพลยานั้นประกอบด้วยขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ 1)ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา คือ ต้องเข้าใจปัญหาเป็นขั้นฝึกอ่านโจทย์ปัญหาเพื่อพิจารณาถึงสิ่งที่โจทย์กำหนด 2)ขั้นการวางแผนแก้ปัญหาเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดและสิ่งที่ต้องการหา 3)ขั้นการดำเนินการตามแผนเป็นขั้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ 4)ขั้นมองย้อนกลับ เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์

จากปัญหาและความสำคัญดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าหลักการแนวคิดทฤษฎี การสอนที่จะนำมาใช้ในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอน ผู้วิจัยสนใจแนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีแก้ปัญหาของโพลยา มาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เพื่อจะทำให้ทราบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยาจะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และทักษะ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหรือไม่ซึ่งผลการวิจัยจะใช้เป็นข้อมูลแก้ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองคายวิทยาคาร จังหวัดหนองคาย ปีการศึกษา 2551 จำนวน 9 ห้องเรียน 354 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 43 คน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา
 - 2.2. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย
 - 2.3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ใช้อัตราส่วนและร้อยละ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก

3.การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 เตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการสอน โดยแนะนำวิธีการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา

3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน

3.3 ดำเนินการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา

3.4 ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังการทดลองสอนสิ้นสุดลงโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง โดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง และใช้แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.5 นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้ผู้ช่วยผู้วิจัยตรวจ จำนวน 3 คน รวมกับผู้วิจัยทั้งหมด 4 คน ตรวจให้คะแนนเพื่อหาคะแนนเฉลี่ย นำคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิเคราะห์

4.การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติที่ใช้เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย หาค่าความยากง่าย หาค่าอำนาจจำแนก หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

4.2 สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.3 สถิติทดสอบสมมติฐาน ใช้การทดสอบทีแบบไม่อิสระ (Dependent Sample t-test) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานการวิจัย พบว่า

1.ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย 7.26 คิดเป็นร้อยละ 18.14 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 30.56 คิดเป็นร้อยละ 76.40 โดยทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และทักษะการแก้ปัญหาทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย 8.81 คิดเป็นร้อยละ 29.38 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 21.51 คิดเป็นร้อยละ 71.71 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผล

ผลการศึกษาการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา วิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประเด็นในการนำมาอภิปรายผลตามลำดับ ดังนี้

1. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 น่าจะมีเหตุผลสนับสนุนดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา เป็นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ศึกษาจากการร่วมกิจกรรม แสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักคิด มีการปฏิบัติกิจกรรมและการแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ นักเรียนจะต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของรำพึง นิรากรมย์ (2546) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาของโพลยา เรื่อง การประยุกต์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหา เรื่อง การประยุกต์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

1.2 ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะต่างๆได้ เพราะปัญหามีความยุ่งยากซับซ้อนและท้าทาย ซึ่งกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากรู้ อยากเห็นและแสวงหาความรู้เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

1.3 การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิธีการแก้ปัญหาของโพลยาช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านต่างๆนักเรียนจึงเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้ใช้กลุ่มเล็กนี้จะมีสมาชิกกลุ่มๆละ 4 คน ทำให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกล้าที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปด้วยดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน น่าจะมีเหตุผลสนับสนุน คือ กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยาใช้ในการเรียนการสอนจะกระตุ้นให้นักเรียนคิด จะทำให้นักเรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู และระหว่างนักเรียนด้วยกันทำให้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับสุภิญญา พิทักษ์ศักดากร (2540) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิธีการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของ Polya และนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการสอนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา การแก้ปัญหของ Polya มีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์มากกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ และนักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ได้ และซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เอฟเซฟเฟ (Elshafei, 1988) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติในวิชาฟิสิกส์ 2 โดยได้ทำการวิจัยกึ่งทดลองกับนักเรียนโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในรัฐแอตแลนตา ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยาให้มีความสำคัญกับนักเรียน ดังนั้น ครูควรตระหนักถึงบทบาทของตนเองในการจัดกิจกรรม

1.2 องค์ประกอบสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา ซึ่งใช้สถานการณ์หรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ นั้น จะใช้กระบวนการเรียนรู้โดยกลุ่มเล็กเป็นตัวขับเคลื่อนให้เกิดการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยากับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆในระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและวิธีการแก้ปัญหาของโพลยา มีผลต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

บรรณานุกรม

- มงคล วงศ์พยัคฆ์. (2547). การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์. วารสารศึกษาศาสตร์, 47 (536-538), 30-39.
- รำพึง นิรากรมย์. (2546). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเรื่อง การประยุกต์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเพชรพิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัย สุโขทัยธรรมาธิราช.
- พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2544). การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิชาการ, กรม. (2544). สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ:กรมวิชาการ.
- _____. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์คุรุสภา.
- สุภิญญา พัทธกัศดากร. (2540). การสอนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหของโพลยาในโรงเรียน ปรีณสรอแยลส์วิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- Barrow, H.S. & Tamblyn, R.M. (1980). Problem-based learning : An approach to medical education. New York : Spriger Publishing.
- Delisle, R. (1997). How to use problem-based learning in the classroom. Virginia : Association for Supervision and Curriculum Development.
- Elshafei, D.L. (1998). A comparison of problem-based and traditional learning in algebra II. Dissertation abstracts [Online]. Available : <http://thailis.uni.net.th/dao/detail.nsp> from [2008, June 12].