

การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์
และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้าง
แบบจำลองทางคณิตศาสตร์

6

THE DEVELOPMENT OF THE PROBLEM SOLVING SKILLS , MATHEMATICAL CONNECTION SKILLS AND
INQUIRY LEARNING OF MATHAYOM SUKSA 3 STUDENTS USING PROBLEM – BASED LEARNING
INSTRUCTION IN CONJUNCTION WITH MATHEMATICAL MODEL

เชิดพงศ์ ชาชุมวงศ์*

ดร.มาลี ศรีพรหม**

ดร.สมเกียรติ พละจิตต์***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ขึ้นไป 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 3) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ต่างกัน หลังการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ 4) แบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) สถิติทดสอบค่าที่ t – test (Dependent Samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANCOVA) และการวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.57 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหา เป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ขึ้นไป

* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

** คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

*** ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองตากวย

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ต่างกัน หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์มีทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า

5.1 นักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูง มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียน ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลาง มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

5.2 นักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูง มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียน ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลาง มีทักษะการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 นักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูง มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลางและต่ำ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนไม่แตกต่างกัน

ABSTRACT

The purposes of this study were to: 1) find out the Effectiveness Index of lesson plans using problem – based learning instruction and mathematical model for Mathayom Suksa 3 students to obtain the standard criterion at the 50 percent up, 2) compare Mathayom Suksa 3 students' problem solving skills , mathematical connection skills and inquiry learning before and after learning with the problem – based learning instruction in association with the mathematical model, 3) compare the problem solving skills , mathematical connection skills and inquiry learning among Mathayom Suksa 3 students with different critical thinking skills after learning with the problem – based learning instruction in conjunction with the mathematical model. The sampling group consisted of 32 students of Mathayom Suksa 3/1 in the second semester of academic year 2012, at Sribuaban Witthayakhom School, selected by cluster random sampling technique. The instruments used were composed of : 1) the lesson plans using the problem – based learning instruction and mathematical model on the title of “ Enhancing Mathematical Process Skills”, 2) a test for measurement of the

mathematical problem solving, 3) a test for measurement of the mathematical connection skills, 4) a questionnaire of inquiry learning. The statistics used were mean, standard deviation, Effectiveness Index (E.I.) , t-test (Dependent Samples), One-Way MANCOVA, and One-Way ANCOVA .

The findings of this study were as follows :

1. The Efficiency Index of the lesson plans using the problem – based learning instruction in association with the mathematical model was 0.57 meaning that the students taught by the problem – based learning instruction in collaboration with the mathematical model were at the progress of learning 57 percent which was higher than the set criterion of 50 up..

2. The students in Mathayom Suksa 3 gained the mathematic problem solving skills after learning with the problem – based learning instruction in cooperation with the mathematical model higher than before being taught at the .05 level of significance showing that the problem – based learning instruction in coordination with the mathematical model made the students obtain the higher problem solving skills after learning than before.

3. The students in Mathayom Suksa 3 gained the mathematical connection skills after learning with the problem – based learning instruction in participation with the mathematical model higher than before at the .05 level of significance indicating that the problem – based learning instruction in conjunction with the mathematical model made the students obtain the mathematic connection skills after learning higher than before.

4. The students in Mathayom Suksa 3 taught by the problem – based learning instruction in cooperation with the mathematical model gained higher inquiry learning than before at the .05 level of significance meaning that the problem – based learning instruction in collaboration with the mathematical model made the students obtain the higher mathematical inquiry learning after being taught than before.

5. The students with different critical thinking skills after learning with the problem – based learning instruction in collaboration with the mathematical model gained the problem solving skills , mathematical connection skills and inquiry learning at the .05 level of significance : When pairwise was considered, it was found that:

5.1 The students who had high critical thinking skills obtained the higher mathematical problem solving skills than those students with moderate and low critical thinking skills at the.05 level of significance. The problem solving skills of the students with moderate critical thinking skills were higher than those students with low critical thinking skills at the .05 level of significance.

5.2 The students with high critical thinking skills, obtained the mathematical connection skills higher than those students with moderate and low critical thinking skills at the .05 of significance. The students with moderate critical thinking skills showed higher mathematical connection skills than those students with low critical thinking skills at the.05 level of significance.

5.3 The students with high critical thinking skills gained inquiry learning higher than those students with moderate and low critical thinking skills at the .05 level of significance. The students with moderate critical thinking skills obtained higher inquiry learning than those students with low critical thinking skills at the .05 level of significance.

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษา และยังเป็นพื้นฐานในการศึกษาชั้นสูง และวิทยาการสาขาต่าง ๆ และความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ล้วนแต่อาศัยความรู้คณิตศาสตร์ แต่นักเรียนส่วนมากไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์ (สิริพร ทิพย์คง, 2544 ก, หน้า 123) ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากผู้สอนมักจะสอนโดยมุ่งเน้นที่เทคนิคของวิธีสอนมากกว่าแก่นสำคัญของวิธีสอน เนื่องจากเทคนิคต่าง ๆ นั้นเห็นเด่นชัดมากกว่าแก่น ซึ่งมักจะซ่อนอยู่ภายใน การสอนขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้สอนไม่ทราบหรือไม่เข้าใจถึงแก่นคือ องค์ประกอบและขั้นตอนที่ขาดไม่ได้ของวิธีนั้น ๆ (ทิตินา แคมมณี, 2553, หน้า 324) ซึ่งยุพิน พิพิธกุล (2539, หน้า 3-8) ได้เคยกล่าวถึงปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับตัวครูไว้ว่า ครูใช้วิธีการสอนแบบเก่า ซึ่งเป็นการบรรยาย และฝึกเนื้อหา ครูเป็นผู้กำหนดรูปแบบการเรียนรู้ให้ผู้เรียน การสอนจะเน้นเนื้อหาเป็นศูนย์กลางไม่คำนึงถึงผู้เรียนและความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้นครูจึงเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ครูจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถยิ่งขึ้นเพราะครูที่มีสมรรถภาพสูงย่อมมีความสามารถในการจัดการเรียน การสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งจะมีผลให้นักเรียนได้มีการพัฒนาเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ (วรารักษ์ มีหนัก, 2545, หน้า 58-59)

สภาพการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาโดยทั่วไป ครูมักจะเน้นความจำในเรื่องสูตร บทนิยาม และวิธีการหาคำตอบที่ถูกต้องโดยสอนให้นักเรียนแก้ปัญหาโจทย์ด้วยวิธีการที่แน่นอนวิธีเดียว ด้านทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ครูมักจะให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยการนำเอาสูตรและบทนิยามที่ท่องจำไว้มาใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งลักษณะของโจทย์ปัญหาเป็นการฝึกใช้สูตร และฝึกการทำตามขั้นตอนที่ครูสอนไว้มากกว่าฝึกทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ จรรยา ภูอุดม (2544, หน้า 2) ได้กล่าวไว้ว่า ลักษณะของ การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมา เน้นเนื้อหาและยึดครูเป็นศูนย์กลาง การเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นการเรียนรู้เนื้อหา ในแบบเรียนซึ่งประกอบด้วยมโนคติ และวิธีดำเนินการทางคณิตศาสตร์ โดยมีครูเป็นผู้ถ่ายทอด มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ การสอนเป็นเพียงการออกแบบกิจกรรมที่ครูพยายามถ่ายทอดและฝึกเนื้อหาในแต่ละส่วน กิจกรรมในชั้นเรียนส่วนใหญ่จะมีครูเป็นผู้บอก อธิบาย ยกตัวอย่างประกอบ และแสดงวิธีดำเนินการให้นักเรียนดู ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในลักษณะดังกล่าว เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ไม่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การให้เหตุผล และทำให้นักเรียนไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ดังที่ ดวงเดือน อ่อนน้อม (2538, หน้า 51) ได้กล่าวไว้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ที่ทำกันอยู่ทั่วไปมุ่งที่การได้คำตอบที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ โดยไม่คำนึงถึงวิธีการที่ใช้ในการคิดหาคำตอบ ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้พัฒนาสมรรถภาพในการคิดเท่าที่ควร การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนคิดว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ผู้รู้ ได้จัดเตรียมไว้ให้เขาจดจำและทำตาม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ หมายถึง การจำและประยุกต์ใช้ กฎอย่างถูกต้อง เพื่อตอบคำถามของครู ความถูกต้องทางคณิตศาสตร์คือสิ่งที่ครูสรุปและยืนยันว่าถูกต้อง การเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง การฝึกทำตามกฎที่ครูนำมาเสนอมาก ๆ การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะมีกฎเกณฑ์สำหรับทำเสมอ คำตอบและวิธีการสำหรับแก้ปัญหาได้มีการจัดเตรียมไว้ให้เขาเรียบร้อยแล้ว ด้วยเหตุนี้ นักเรียนจึงไม่เกิดการคาดหวังที่จะค้นหาวิธีการหาคำตอบหรือแก้ปัญหาด้วยตัวเอง ขาดความพยายามในการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่และไม่คุ้นเคย เพราะเชื่อว่าตนเองยังไม่มีความสามารถพอที่จะแก้ปัญหานั้นได้ สิ่งเหล่านี้ล้วนก่อให้เกิดผลเสียต่อการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนทั้งสิ้น

ดังนั้นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่ดีต้องอาศัยความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎ สูตร การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด ได้อภิปรายร่วมกัน ปรึษา เนาร์เอ็นผล (2537, หน้า 5-6) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการแก้ปัญหาไว้สามประการ คือ ประการแรก การแก้ปัญหาคือความสามารถขั้นพื้นฐาน

ของมนุษย์ ซึ่งมนุษย์ต้องพบกับปัญหาและอุปสรรคมากมาย ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้สภาพแวดล้อม และสังคมเปลี่ยนแปลงไป มนุษย์ต้องใช้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้สามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้ ประการที่สอง การแก้ปัญหาทำให้เกิดการค้นพบความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นความพยายามที่จะแก้ปัญหา จะก่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการทางความคิดเป็นประสบการณ์ใหม่ เมื่อผสมผสานกับประสบการณ์เดิมจะก่อให้เกิดสาระความรู้ใหม่ ทั้งในเชิงเนื้อหาและวิธีการ และประการที่สาม การแก้ปัญหาเป็นความสามารถที่ต้องปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาชัดเจน มีระเบียบและรัดกุม ซึ่งนักคณิตศาสตร์เชื่อว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้เข้าใจ สามารถคิดเป็นและแก้ปัญหาได้ เพราะการที่ได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้นักเรียนรู้จักคิด มีระเบียบในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning / PBL) เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับการกล่าวถึงอย่างมาก ซึ่งเป็นวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากวิธีดั้งเดิมที่เน้น ตัวสาระความรู้และมุ่งเน้นที่ผู้สอนเป็นสำคัญ ที่แตกต่างออกไปคือการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น นักเรียนเป็นศูนย์กลางหรือนักเรียนเป็นสำคัญ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) ของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วย (มัณฑรา ธรรมบุศย์, 2545, หน้า 13) การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยขึ้นนำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน (สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้, 2550, หน้า 1) การให้ปัญหาตั้งแต่ต้นจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ และถ้านักเรียนแก้ปัญหาได้ก็จะมีส่วนช่วยให้นักเรียนจำเนื้อหาความรู้นั้นได้ง่ายและนานขึ้น เพราะมีประสบการณ์ตรงในการแก้ปัญหาด้วยความรู้อย่างที่กล่าว ปัญหาที่ใช้เป็นตัวกระตุ้นมักเป็นปัญหาที่ต้องการคำอธิบายหรือความรู้จากหลาย ๆ วิชา ทำให้นักเรียนได้เห็นถึงความสัมพันธ์ ความต่อเนื่อง ความเกี่ยวข้องของวิชาต่าง ๆ เป็นเรื่องราวเดียวกัน แตกต่างจากการสอนแบบเดิมที่สอนวิชาใดก็จะสอนวิชานั้น ๆ จนจบและอาจไม่เห็นความสัมพันธ์ของแต่ละวิชา ทำให้นักเรียนไม่สามารถเรียนรู้ ได้ดีเท่าที่ควร (เนกา หลิมรัตน์, 2540, หน้า 13) นอกจากนี้นักเรียนยังต้องใช้วิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับปัญหานั้น ๆ ซึ่งเรียกว่า ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ได้แก่ การคาดเดาและตรวจสอบ การสร้างตาราง การสร้างแผนภาพ การค้นหาแบบรูป การทำปัญหาให้ง่ายลง การทำย้อนกลับ การสร้างแบบจำลอง เป็นต้น

การสร้างแบบจำลอง เป็นยุทธวิธีหนึ่งในการแก้ปัญหา โดยแบบจำลองพบอยู่มากมายในคณิตศาสตร์ บางทีก็ใช้เป็นตัวแทนของโมโนมิติและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองเหล่านี้มีประโยชน์ในการแนะนำสาระใหม่ ช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจโมโนมิติ แบบจำลองมีประโยชน์สำหรับการแก้ปัญหาที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย นักเรียนควรจะได้รับ การกระตุ้นให้ใช้แบบจำลองที่เหมาะสมในการทำความเข้าใจและกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา สำหรับแบบจำลองที่สร้างแทนปัญหาอาจจะเป็นของจริง รูปภาพ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (ปรีชา เนาวีเย็นผล, 2544, หน้า 23-24) สำหรับประเทศไทย ได้มีการกล่าวถึงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระที่ 4 พีชคณิต ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ ข้อหนึ่งที่ทำหน้าที่สำหรับผู้เรียนทุกคนไว้ว่า ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ยังได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียน เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไว้ข้อหนึ่งว่า ผู้เรียนควรจะสามารถวิเคราะห์แบบรูป สถานการณ์หรือปัญหาและสามารถใช้สมการ อสมการ กราฟ หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ในการแก้ปัญหาได้ โดยยกตัวอย่างว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ กราฟ ตาราง

นิพนธ์ สมการ อสมการ ฟังก์ชันหรืออื่น ๆ ที่เหมาะสมซึ่งใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์หรือช่วยแก้ปัญหาที่กำหนดให้ (กรมวิชาการ, 2544, หน้า 3-6)

นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมีทักษะทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น เช่น ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการแก้ปัญหา การตัดสินใจ การสร้างตัวแบบ ทักษะการให้เหตุผล เบาเลอร์ (Boaler, 1998, p. 41-62) จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการแห่งการแก้ปัญหา ซึ่งนักคณิตศาสตร์เชื่อว่ากระบวนการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้เข้าใจ สามารถคิดเป็นและแก้ปัญหาได้ เพราะ การที่ได้ฝึกแก้ปัญหาจะช่วยให้เด็กเรียนรู้จักคิด มีระเบียบขั้นตอนในการคิด รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักตัดสินใจอย่างฉลาด (สิริพร ทิพย์คง, 2544 ข, หน้า 137) นอกจากนี้ทักษะการแก้ปัญหาแล้ว การเชื่อมโยงเป็นคุณลักษณะที่สำคัญอีกประการหนึ่งของคณิตศาสตร์ และมีความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งการเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กเข้าใจภาษาของคณิตศาสตร์ ช่วยให้เด็กได้สร้างความเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสื่อที่เป็นรูป กราฟ สัญลักษณ์ต่าง ๆ และตัวแทนทางคณิตศาสตร์ ดังที่ เคนเนดีและทิปส์ (Kennedy & Tipps, 1994, pp. 194-198) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญ ผู้เรียนจะต้องรู้จักสร้างการเชื่อมโยงระหว่างสื่อที่เป็นรูปธรรม ได้แก่ รูปภาพ สัญลักษณ์และโมเดล กับกระบวนการรวมเนื้อหาและวิธีการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เข้าด้วยกันและจะต้องรู้จักสร้างการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งสอดคล้องกับปรีชา เนาว์เย็นผล (2544, หน้า 56) กล่าวว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมโยงกับสิ่งที่ได้พบเห็นหรือมีอยู่ในชีวิตประจำวัน เป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ ถองแท้จากตัวอย่างที่สัมผัสได้จริง ทำให้รู้สึกว่าการเรียนคณิตศาสตร์ มีประโยชน์ มีคุณค่า สามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง นอกจากนี้ยังมีเอกสารรายงานการวิจัยของโทมัสและซานเตียโก (Thomas & Santiago, 2002, pp. 484-488) กล่าวว่า การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ถ้านำไปปฏิบัติโดยมีการจัดการเรียนรู้ในเชิงสร้างสรรค์นักเรียนจะเกิดความตื่นเต้นและกระตือรือร้นที่จะเรียน ซึ่งจะทำให้เด็กนักเรียนรักในการเรียนคณิตศาสตร์

จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประการหนึ่งที่ว่า มุ่งให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน รักการค้นคว้า ซึ่งถือได้ว่าเป็นลักษณะที่สำคัญยิ่งในการเรียนรู้ของบุคคล และในส่วนของมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในมาตรฐานด้านคุณภาพผู้เรียนมาตรฐานที่ 6 ใจความว่า “ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง...” ซึ่งในตัวบ่งชี้ที่ 2 กล่าวว่า “...ผู้เรียน ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน สนุกกับการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ...” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549 ข, หน้า 20-26) จะเห็นได้ว่าคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เป็นส่วนหนึ่งของแนวทางในการจัดการศึกษาซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาของชาติ และการเรียนการสอนจึงมุ่งให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยหวังว่าเมื่อผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์แล้วจะสามารถตอบปัญหาความต้องการของสังคมได้ จากประเด็นนี้ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสาร แนวคิดและทฤษฎีที่จะสามารถตอบปัญหาความต้องการของสังคมในประเด็นดังกล่าว และพบว่าคุณลักษณะอันพึงประสงค์ประการหนึ่งที่มีความสำคัญ และสามารถตอบปัญหาสภาพสังคมไทยได้คือ ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2549 ก, หน้า 2) ดังนั้นเมื่อพิจารณาตามมาตรฐานการศึกษาชาติแล้ว ความใฝ่รู้ใฝ่เรียนจึงเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่มีความสำคัญและควรที่จะปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนได้

โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จัดการศึกษาขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 ได้นำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลาง ที่กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ สำหรับจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนเหมือนกันเพื่อความเป็นไทย ความเป็นพลเมืองที่ดีของชาติ การดำรงชีวิตและการศึกษาต่อ

มาเป็นกรอบในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และจากการรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปีของโรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม ปีการศึกษา 2553 (รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษา โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม, 2553, หน้า 15) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำของสถานศึกษา นักเรียนมีทักษะด้านการคิดต่ำกว่าทักษะอื่น ซึ่งทักษะนี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญและเป็นทักษะที่จำเป็น แม้ว่าผู้สอนจะพยายามใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมช่วยอธิบายในเรื่องที่เป็นนามธรรม ผู้เรียนบางส่วนก็ยังไม่เข้าใจ การสอนยังมุ่งเน้นทักษะการคำนวณ ใช้คำถามแบบความรู้ความจำมากที่สุด ยังไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเบื่อไม่สามารถหาวิธีการคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

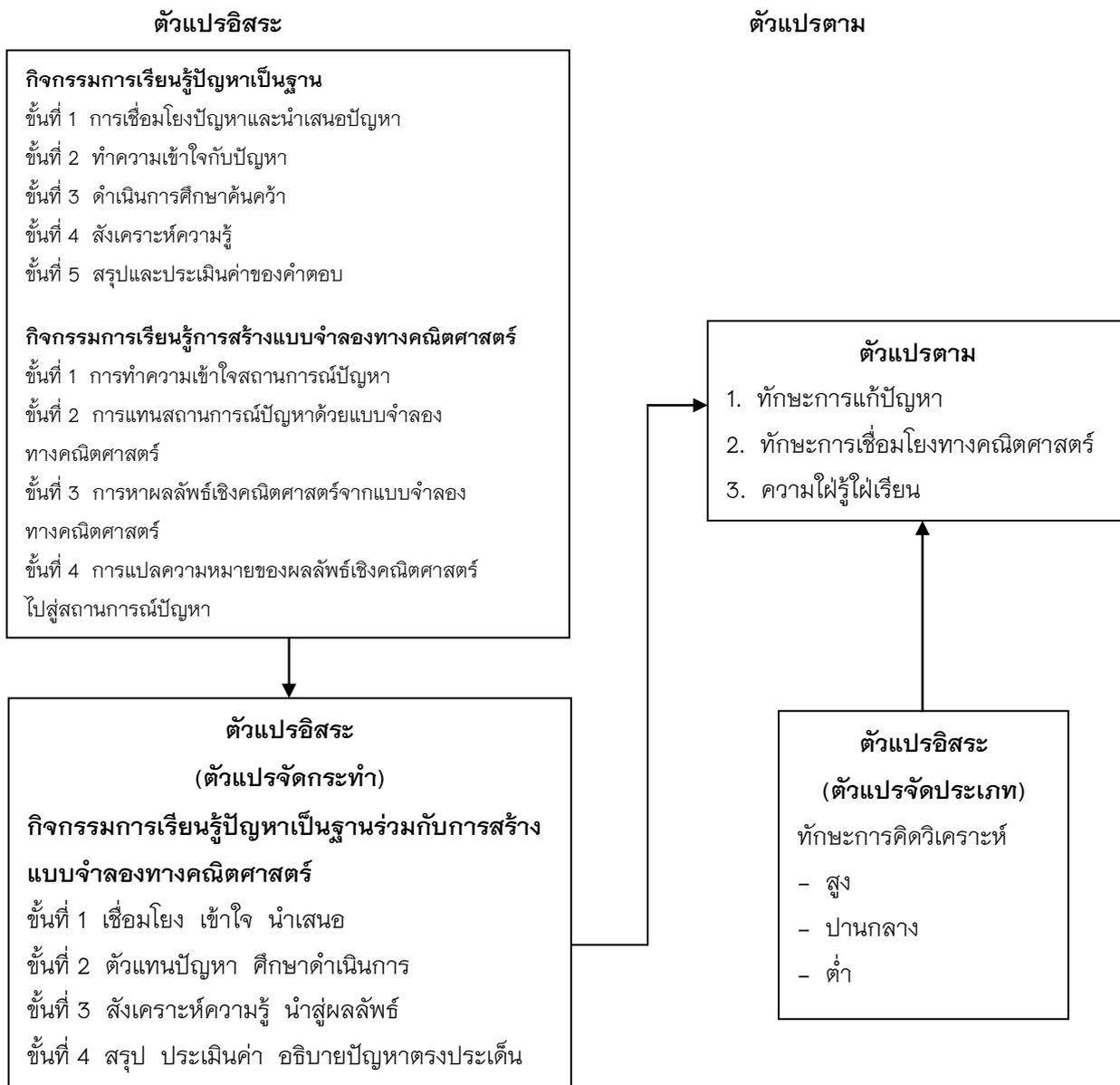
ด้วยความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงเกิดความสนใจที่จะนำรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการที่จะทำให้ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และ ความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของผู้เรียนดีขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ขึ้นไป
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
4. เพื่อเปรียบเทียบความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
5. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ต่างกัน หลังการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม จำนวน 3 ห้อง 123 คน ซึ่งทางโรงเรียนได้จัดผู้เรียนของแต่ละห้องแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม จำนวน 32 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ทั้งนี้เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 6 แผน ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 4.68 แสดงว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด
2. แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ (ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน) มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.41 – 0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.59 – 0.78 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94
3. แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ จำนวน 1 ฉบับ เป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 6 ข้อ (ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน) มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.46 – 0.72 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.56 – 0.73 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.96
4. แบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียน จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 28 ข้อ (ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน) มีค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.69 และมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

วิธีรวบรวมข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนด้วยตนเองโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. นำแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยใช้คำถามแบบวิเคราะห์ความสำคัญ แบบวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ (ณัฐวิมล กาญจนเสน, 2553, หน้า 99-104)

แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ดำเนินการตรวจให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 1 หมายถึง นักเรียนตอบถูก

คะแนน 0 หมายถึง นักเรียนตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 แห่ง ได้ 0 คะแนน

แบ่งความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็น 3 ระดับ โดยใช้คะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ดังนี้

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับสูง หมายถึง นักเรียน ที่ได้ค่า PR ตั้งแต่ 75 ขึ้นไป

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับปานกลาง หมายถึง นักเรียนที่ได้ค่า PR ระหว่าง 26-74

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับต่ำ หมายถึง นักเรียน ที่ได้ค่า PR ตั้งแต่ 25 ลงมา

2. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทราบถึงรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะได้ปฏิบัติได้ถูกต้อง

3. นำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง แล้วบันทึกคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ เป็นคะแนนก่อนเรียน (Pretest)

4. ดำเนินการทดลอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 32 ชั่วโมง

5. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยนำแบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบคู่ขนานกับแบบทดสอบชุดแรก แล้วบันทึกผลคะแนนหลังเรียน

6. ตรวจให้คะแนนแบบทดสอบและแบบสอบถามนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน โดยใช้วิธีทางสถิติต่อไป

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การหาค่าความยาก (difficulty) หาค่าอำนาจจำแนก (discrimination) และหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ด้วยสูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (α - Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)
3. สถิติที่ให้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ทดสอบค่าที่ t - test (Dependent Samples) ค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I.) การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณร่วมทางเดียว (One-way MANCOVA) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way ANCOVA)

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ สรุปผลได้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.57 แสดงว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ขึ้นไป
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ต่างกัน หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ มีทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบเป็นรายคู่ พบว่า
 - 5.1 นักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูง มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลาง มีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 นักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูง มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลาง มีทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3 นักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูง มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน สูงกว่านักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลางและต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนที่มีทักษะการคิดวิเคราะห์ปานกลางและต่ำ มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียนไม่แตกต่างกัน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. สำหรับการนำเอาผลการวิจัยไปใช้

1.1 การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ จะเกิดประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น ถ้าผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนที่มีความสามารถในด้านต่าง ๆ ช่วยออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสามารถด้านนั้น ๆ โดยครูคอยให้คำแนะนำ ซึ่งจะทำให้กิจกรรมการเรียนรู้ตรงศักยภาพของนักเรียนและมีความน่าสนใจยิ่งขึ้น

1.2 ในการจัดการเรียนการสอน การที่นักเรียนจะแก้ปัญหาได้นั้น นักเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้ ที่เพียงพอ มีเวลาในการคิด ได้ใช้ความสามารถในการสร้างความเข้าใจ และอาจมีนักเรียนจำนวนมากที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ถ้าครูจัดกิจกรรมไม่เหมาะสม

1.3 การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนควรชี้แจงขั้นตอนให้นักเรียนเข้าใจ เพื่อให้ นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น จึงควรส่งเสริมให้มีการนำกิจกรรม การเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้มากขึ้น และควรนำสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันสอดแทรกในกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น ๆ ได้แก่ ทักษะการให้เหตุผล ทักษะการสื่อสารสื่อความหมายและการนำเสนอ และทักษะความคิดสร้างสรรค์ ให้กับนักเรียนในแต่ละระดับชั้นและในเนื้อหาอื่น ๆ

2.2 ควรมีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวกับทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.3 ควรมีการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวกับคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านอื่น ๆ เช่น ความมีวินัย จิตลึกลับ อยู่อย่างพอเพียง ความซื่อสัตย์สุจริต ความมุ่งมั่นในการทำงาน รักความเป็นไทย เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. ทิศทางของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานศูนย์พัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- กระทรวงศึกษาธิการ. แนวทางการบริหารหลักสูตรและการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549 ก.
- _____. แนวทางการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549 ข.
- จรรยา ภูอุดม. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ศ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.
- ณัฐวิมล กาญจนเสน. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาศรีสะเกษ เขต 4 ที่มีความรู้สึกเชิงจำนวนและการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม. การสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูประถมศึกษา (ครูศาสตร์). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ดวงเดือน อ่อนน้อม และคณะ. ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. ประมวลบทความหลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทการพิมพ์, 2547.
- ทิตนา ชมมณีนี. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2553.
- นภา หลิมรัตน์. "PBL คืออะไร," วารสารส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนการสอน. 6(1) : 12-14 : กันยายน-ธันวาคม 2540.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. หน่วยที่ 12 การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิธีทางคณิตศาสตร์ หน่วยที่ 12-15. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.
- _____. กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ศ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2544.
- มัณฑรา ธรรมบุศย์. "การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)," วารสารวิชาการ. 5(2) : 11-17 : กุมภาพันธ์ 2545.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : บริษัทการพิมพ์ จำกัด, 2539.
- วราภรณ์ มีหนัก. "การตั้งคำถาม "ยุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอน", "วารสารคณิตศาสตร์. 46(524-526) : 38 : พฤษภาคม – กรกฎาคม 2545.
- ศรีบัวบานวิทยาคม, โรงเรียน. รายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม ปีการศึกษา 2553. นครพนม : โรงเรียนศรีบัวบานวิทยาคม, 2553.
- สิริพร ทิพย์คง. เอกสารคำสอนวิชา 158522 ทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2544 ก.
- _____. การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ, 2544 ข.
- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนารการเรียนรู้. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2550.
- Boaler, Jo. Open and closed Mathematics : Student Experiences and Understanding. *Journal for Research in Mathematics Education*. 29 : 41-62 : 1998.
- Kennedy, Leonard M.; & Tipps, Steve. Guiding Children's Learning of Mathematics. 7th ed. Belmont, California : Wadsworth, 1994.
- Thomas, Christine D. & Santiago, Carmelita. Building Mathematically Powerful students through Connections. National Council of Teachers of Mathematics. *Mathematics Teaching in the Middle School*. (484-488) : May 2002.