

การศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

A STUDY OF MATHEMATICS LEARNING OUTCOME AND PROBLEM-SOLVING
ABILITIES ON INEQUALITIES WITH ONE VARIABLE OF MATHAYOMSUKSA
3 STUDENTS TAUGHT BY MASTERY LEARNING MODEL

สิรินทร์ทิพย์ ปุริโส / SIRINTIP PURISO¹
อัมรินทร์ อินทร์อยู่ / AMMARIN INYOO²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนกับหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนกับหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 โรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 46 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบรอบรู้ ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

1. นักศึกษาลัทธิครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
2. อาจารย์ ดร., มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) compare the learning outcomes on the inequalities with one variable of Mathayomsuksa 3 students before and after teaching by using the mastery learning model as well as compare the learning outcomes after teaching by using the mastery learning model with a cut-off score, 2) compare the problem-solving abilities on the inequalities with one variable of Mathayomsuksa 3 students before and after teaching by using the mastery learning model as well as compare the problem-solving abilities after teaching by using the mastery learning model with a cut-off score, and 3) study the satisfaction of the students towards the use of the mastery learning model. A sample group of 46 students from Mathayomsuksa 3/9 at Prommanusorn School in Muang, Petchaburi province was acquired by cluster random sampling. The research instruments were: 1) the lesson plans of mathematics on the inequalities with one variable, 2) the mathematics learning outcome tests, 3) the problem-solving abilities tests, and 4) the students, satisfaction inquiries. The data was analyzed by mean, standard deviation and t-test.

The study results revealed as follows:

1. The post-learning outcomes on inequalities with one variable of Mathayomsuksa 3 students after teaching by using the mastery learning model were higher than before teaching by using the mastery learning model. In addition, the learning outcome after teaching by using the mastery learning model were higher than the cut-off score at the .05 level with statistical significance.

2. The problem-solving abilities on the inequalities with one variable of Mathayomsuksa 3 students after teaching by using the mastery learning model were higher than before teaching by the mastery learning model. Also the problem-solving abilities after teaching by using the mastery learning model were higher than the cut-off score at the .05 level with statistical significance.

3. The satisfaction of the students towards the mastery learning model was at the high level.

Keywords : mastery learning model , problem-solving ability

บทนำ

ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกเป็นไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ ประเทศไทยจึงต้องปรับเปลี่ยนให้ทันต่อสถานการณ์เพื่อสร้างศักยภาพให้สามารถดำรงอยู่ในประชาคมโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี ด้วยเหตุนี้จึงมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาคุณภาพและสมรรถนะของคนให้เป็นคนดี มีสุขภาพพลานามัยที่ดี ดังนั้นต้องอาศัยการศึกษาเข้ามาเป็นกลไกในการพัฒนา เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาคน ด้วยเหตุนี้ประเทศจึงได้มีการปฏิรูปการศึกษา โดยเฉพาะระบบการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มีนิสัยใฝ่เรียนรู้ มีความสามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา และมีคุณธรรมนำความรู้ โดยอาจอยู่ในระบบการศึกษาและนอกระบบการศึกษา และมีปัจจัยและเครื่องมือต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเต็มศักยภาพ เพื่อเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในโลกแห่งอนาคต (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2552: 9)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิต เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้เป็นลำดับขั้นตอนอย่างละเอียดถี่ถ้วน มีเหตุผลถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว อีกทั้งสามารถตรวจสอบได้ตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ที่มีระเบียบวิธีและหลักเกณฑ์ที่แน่นอนในการแก้ปัญหา และยังเป็นที่เสริมสร้างให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์วางแผน แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม มีความสามารถในการตัดสินใจ มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนมีลักษณะของความเป็นผู้นำในสังคม (สิริพร ทิพย์คง, 2545: 1)

ในช่วงปี พ.ศ. 2551 สภาการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จะเห็นได้จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - Net) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ปีการศึกษา 2551 ของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา พบว่า ระดับประเทศ มีคะแนนต่ำสุด คือ 0 คะแนนจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ย 32.66 (สำนักงานทดสอบทางการศึกษา, 2551: 4) การทดสอบดังกล่าวให้ความสำคัญตรงเนื้อหาสาระที่ 4 พีชคณิตมาตรฐานการเรียนรู้ ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา มีคะแนนเต็ม 18 คะแนน เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่มีคะแนนมากกว่ามาตรฐานการเรียนรู้อื่น ๆ ประกอบกับผู้วิจัยได้สอบถามจากครูผู้สอนคณิตศาสตร์มีความเห็นว่าเนื้อหาเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นเนื้อหาที่สำคัญที่เริ่มเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดังนั้นจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้เรื่องระบบจำนวนจริงในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตลอดจนนำไปใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้น

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนจึงมีส่วนสำคัญต่อคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูผู้สอนต้องพยายามหาวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง โดยช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนอ่อนให้สามารถเรียนรู้ได้เท่าเทียมกับผู้เรียนที่เรียนเก่ง ถ้าหากมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมและให้เวลาเรียนอย่างเพียงพอกับระดับความสามารถในการที่จะเรียนรู้ พร้อมทั้งให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนรู้และเสริมความรู้พื้นฐานอย่างทันท่วงที ทำให้ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะเช่นนี้ เป็นหลักการสำคัญของการเรียนรู้แบบรอบรู้ (mastery learning) ซึ่งบลูมและคนอื่น ๆ (Bloom and others, 1971: 53-54) ทดลองใช้การเรียนรู้แบบรอบรู้ โดยการนำบทเรียนมาแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจง่าย และเนื้อหามีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน แล้ววัดผลการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบย่อย (formative testing) นำผลการทดสอบมาเป็นข้อมูลย้อนกลับเพื่อสอนซ่อมเสริมผู้เรียนที่ยังอ่อน ปรากฏว่า เป็นวิธีการที่ยอมรับและได้มีการพัฒนารูปแบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยฮอทช์คิส (Hotchkis, 1986 อ้างถึงในมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. 2529: 1-7) ได้เสนอว่า ก่อนสอนต้องนำบทเรียนมาแยกเป็นหน่วยย่อย ๆ เน้นการสอนให้เกิดมโนคติ (teaching concept) ในเรื่องที่เรียน แล้วให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยการฝึกทักษะจากแบบฝึกจนเกิดความเข้าใจ แล้วสรุปเป็นมโนคติที่ถูกต้อง พร้อมกับฝึกให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญ ถูกต้อง แม่นยำ และรวดเร็ว มีการทดสอบย่อยระหว่างเรียน พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์การรอบรู้ โดยผู้เรียนจะต้องสอบผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด แล้วให้ผู้เรียนบันทึกผลลงในแบบบันทึกผลการเรียนของแต่ละคน เพื่อดูความก้าวหน้าในการเรียนรู้ว่าเป็นอย่างไร และช่วยปรับแก้พฤติกรรมสำหรับผู้เรียนที่มีปัญหาในการเรียนไปพร้อม ๆ กัน จะเห็นได้จากผลการทดลองในประเทศออสเตรเลีย ที่ปรากฏว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง โดยนักเรียนสามารถสอบผ่านเกณฑ์การรอบรู้ได้เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ในประเทศไทยที่ผ่านมา เช่น ผลการวิจัยของเชิดชัย สำนวล (2541: 45) จงจิต ตีรรัตนธำรง (2543: 69) วีรวรรณ มณีนวน (2543: 74-75) และ พัทธนัย อวิรุทพาณิชย์ (2543: บทคัดย่อ) ที่แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยหลักการเรียนแบบรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากที่กล่าวมาข้างต้น การเรียนรู้แบบรอบรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างทั่วถึง เหมาะสมสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของกลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะจัดการ เรียนรู้แบบรอบรู้เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ประกอบกับ เนื้อหาสาระดังกล่าวควรส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในด้าน ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนกับหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนกับหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ และหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้
2. ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัด
3. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้
4. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัด
5. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ศึกษาค้นคว้า ตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วย พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี พุทธศักราช 2551 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

1.2 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.2.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 23102) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 10 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 500 คน

1.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 โรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 23102) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 46 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นกลุ่ม แล้วจึงทำการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับสลากมา 1 ห้องเรียน

2. ชั้นสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

2.1.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.1.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

2.1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

2.2 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.2.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.1.2 วิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อกำหนดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาเรียน ในแต่ละหน่วย

2.2.1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 7 แผน 13 คาบ มีรายละเอียด ดังนี้ 1) สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 2) ตัวชี้วัด 3) สาระสำคัญ 4) จุดประสงค์การเรียนรู้ 5) สาระการเรียนรู้ 6) กิจกรรมการเรียนรู้ 7) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ 8) การวัดผลประเมินผล ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนยึดขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดของฮอทช์คิส (Hotchkis) ประกอบด้วย

1) ขั้นการเรียนรู้ เป็นขั้นการสอนของครู เริ่มจากการเตรียมการสอนของครูจนถึงขั้นลงมือสอน พัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเน้นการสร้างมโนคติ

2) ขั้นเพิ่มความชำนาญ เป็นขั้นตอนของการฝึก โดยให้นักเรียนทำแบบฝึกหลังจากที่ได้เรียนรู้และมีมโนคติในเนื้อหาแล้ว

3) ขั้นทำให้จำ ขั้นนี้เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดการจำได้อย่างถาวร โดยการทำแบบฝึกซ้ำ แล้วมีการตรวจสอบเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง พร้อมกับบันทึกผลลงในแบบบันทึกผลการเรียน

4) ขั้นการนำไปใช้ จากการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ถูกต้อง มีความชำนาญจำได้อย่างแม่นยำ ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ สามารถนำความรู้ไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ครูจัดให้ได้ เช่น การทำแบบฝึกหัดในหนังสือแบบเรียน หรือเอกสารแบบฝึกหัดเพิ่มเติม

5) ขั้นการประยุกต์ใช้ ขั้นนี้เป็นความคาดหวังของครูผู้สอนที่จะให้นักเรียนซึ่งมีประสบการณ์ทางการเรียนแล้วสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันได้

2.2.1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 และมีข้อเสนอแนะ คือ การใช้ภาษาและรูปแบบการพิมพ์เอกสาร

2.2.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรีโดยใช้ครบทุกแผน เพื่อดูความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมและเวลาที่ใช้ แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการทดลองใช้ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ 1, 2 และ 7 ค่อนข้างใช้เวลาในการจัดกิจกรรมมากกว่าแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อื่น ๆ

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.2.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เทคนิคการเขียนและการสร้างแบบทดสอบปรนัย

2.2.2.2 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบ วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยแบ่งพฤติกรรมการวัดออกเป็น 4 ด้าน คือ ความรู้ มี 5 ข้อ ความเข้าใจ มี 15 ข้อ การนำไปใช้ มี 13 ข้อ และการวิเคราะห์ มี 7 ข้อ รวม 40 ข้อ

2.2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบ

2.2.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าระหว่าง 0.67-1.00 และมีข้อเสนอแนะ คือ การใช้ภาษาของข้อคำถาม

2.2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 42 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.30–0.79 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.38–0.79 ไว้จำนวน 20 ข้อ

2.2.2.6 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 46 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ซึ่งได้ค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

2.2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.2.3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เทคนิคการเขียนและการสร้างแบบทดสอบอัตนัย

2.2.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

2.2.3.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เป็นแบบอัตนัยแสดงวิธีทำ จำนวน 4 ข้อ พร้อมกับเกณฑ์การให้คะแนนตามแบบรูบิค (rubrics assessment) ประเมินแบบแยกองค์ประกอบ (analytic score) ให้คะแนนตามหัวข้อ มีคะแนนเต็ม 10 คะแนน

2.2.3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบการใช้ภาษาและความถูกต้องของข้อคำถาม โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 และมีข้อเสนอแนะคือ การใช้ภาษาของข้อคำถาม

2.2.3.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 46 คน นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.63–0.64 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25–0.65 ไว้จำนวน 2 ข้อ

2.2.3.6 หาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบทดสอบ โดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, s Alpha Coefficient) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74

2.2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ มีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

2.2.4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale)

2.2.4.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการศึกษา ได้แก่ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ

2.2.4.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตามประเด็นที่ต้องการศึกษา จำนวน 16 ข้อ กำหนดระดับคะแนนไว้ 5 ระดับ ดังนี้

มากที่สุด	เท่ากับ 5	คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
มาก	เท่ากับ 4	คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
ปานกลาง	เท่ากับ 3	คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
น้อย	เท่ากับ 2	คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
น้อยที่สุด	เท่ากับ 1	คะแนน หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2.2.4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถาม โดยพิจารณาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 มีข้อเสนอนี้คือ ปรับภาษาในข้อคำถาม

2.2.4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 โรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี จำนวน 46 คน

2.2.4.6 นำผลจากการสอบถามนักเรียนหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ของแบบสอบถามโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach, s Alpha Coefficient) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92

3. ขั้นตอนการทดลอง

ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9 โรงเรียนพรหมานุสรณ์จังหวัดเพชรบุรี อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน (ค 231102) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 ระหว่างวันที่ 16 มกราคม พ.ศ. 2555 – 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2555 รวมทั้งหมด 18 คาบ ก่อนทำการทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนจัดการเรียนรู้ชี้แจงรายละเอียด และทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นการเรียนรู้ 2) ขั้นเพิ่มความชำนาญ 3) ขั้นทำให้จำ 4) ขั้นนำไปใช้ 5) ขั้นการประยุกต์ใช้ เมื่อจัดการเรียนรู้ครบทุกแผน หลังการทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พร้อมกับ
ทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

4. ชั้นวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ก่อนและ
หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบที (t-test
dependent)

4.2 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลัง
จัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการ
ทดสอบที (one sample t-test)

4.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการ
ทดสอบที (t-test dependent)

4.4 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ
การทดสอบที (one sample t-test)

4.5 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X})
และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) พร้อมกับแปลความหมายจากค่าเฉลี่ยเป็นระดับความพึงพอใจ
โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 74-78)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.01-1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา
เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้
นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ดังแสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

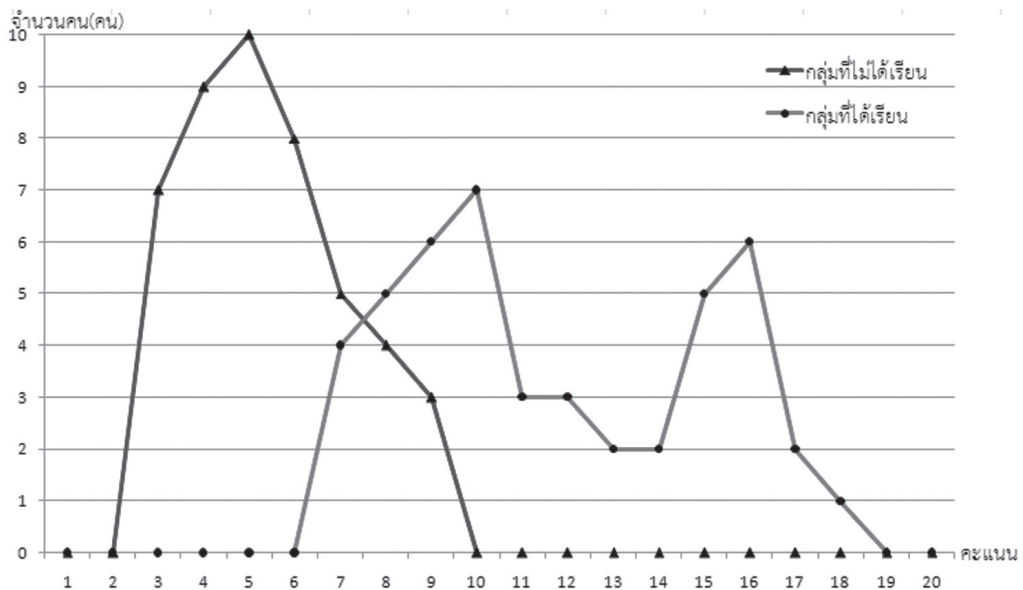
คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
หลังจัดการเรียนรู้	20	12.37	1.70	41.59*	.00
ก่อนจัดการเรียนรู้	20	5.41	1.77		

n = 46

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 แสดงว่า ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด โดยหาค่าคะแนนจุดตัดตามวิธีของเบอร์ก (Berk, 1980. อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 285) อยู่ที่คะแนนพยากรณ์ 8 คะแนน ตามแผนภาพที่ 1 และตารางที่ 2



แผนภาพที่ 1 กราฟเส้นแสดงความถี่ระหว่างคะแนนหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนแล้ว (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3) กับคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9)

จากแผนภาพที่ 1 แสดงว่า กราฟทั้งสองเส้นคาบเกี่ยวกัน ที่คะแนนพยากรณ์ 8 คะแนน นำมาคำนวณหาค่า $P(FM) + P(FN)$ ได้ค่าเท่ากับ 0.12 มีค่าน้อยที่สุด ส่วนค่า $P(TM) + P(TN)$ ได้ค่าเท่ากับ 0.88 มีค่ามากที่สุด และค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคะแนนจุดตัด (Φ_{vc}) ได้ค่าเท่ากับ 0.76 มีค่าความเที่ยงตรงสูงที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด

n = 46					
คะแนน	คะแนนจุดตัด	\bar{X}	S.D.	t	Sig
หลังจัดการเรียนรู้	8	12.37	1.70	17.39*	.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 แสดงว่า ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัด (8 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ดังแสดงตามตารางที่ 3

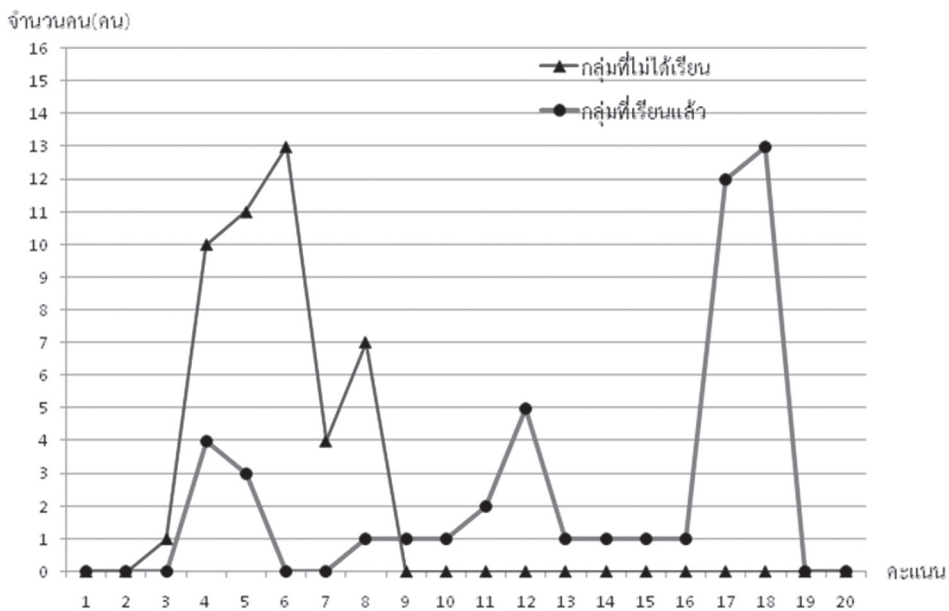
ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

n = 46					
คะแนน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	Sig
หลังจัดการเรียนรู้	20	13.98	2.13	33.73*	.00
ก่อนจัดการเรียนรู้	20	5.65	1.39		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 แสดงว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด โดยหาค่าคะแนนจุดตัดตามวิธีของเบอร์ก (Berk,1980. อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543: 285) อยู่ที่คะแนนพยากรณ์ 9 คะแนน ตามแผนภาพที่ 2 และตารางที่ 4



แผนภาพที่ 2 กราฟเส้นแสดงความถี่ระหว่างคะแนนหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนแล้ว (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3) กับคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/9)

จากแผนภาพที่ 2 แสดงว่ากราฟทั้งสองเส้นคาบเกี่ยวกัน ที่คะแนนพยากรณ์ 9 คะแนน นำมาคำนวณหาค่า $P(FM) + P(FN)$ ได้ค่าเท่ากับ 0.07 มีค่าน้อยที่สุด ส่วนค่า $P(TM) + P(TN)$ ได้ค่าเท่ากับ 0.91 มีค่ามากที่สุด และค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรงของคะแนนจุดตัด (Φ_{vc}) ได้ค่าเท่ากับ 0.80 มีค่าความเที่ยงตรงสูงที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด

n = 46					
คะแนน	คะแนนจุดตัด	\bar{X}	S.D.	t	Sig
หลังจัดการเรียนรู้	9	14.02	2.07	16.45*	.00

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 แสดงว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัด (9 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ดังแสดงตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

n = 46			
ข้อคำถาม	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้			
1. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้	3.54	0.72	มาก
2. นักเรียนมีความตั้งใจและสนใจในการทำแบบฝึก	3.72	0.72	มาก
3. นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ตามระดับความสามารถของตนเอง	3.76	0.74	มาก
4. การทำแบบฝึกบ่อย ๆ เป็นสิ่งที่ทำลายความสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ตนเอง	3.89	0.77	มาก
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาที่เรียนไม่ยากเกินไป	3.52	0.81	มาก
2. เนื้อหาที่เรียนมีความต่อเนื่องเข้าใจง่าย	3.65	0.80	มาก
3. เนื้อหาที่เรียนมีการจัดเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4.09	0.76	มาก
4. เนื้อหาที่เรียนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน	3.87	0.75	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นลำดับต่อเนื่องไม่สับสน	4.07	0.90	มาก
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้และปฏิบัติตามขั้นตอนได้	4.02	0.65	มาก
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน	3.80	0.65	มาก
4. มีการทดสอบบ่อยๆทำให้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้	4.09	0.73	มาก

ตารางที่ 5 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ (ต่อ)

n = 46

ข้อคำถาม	\bar{X}	S.D.	ระดับ
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ			
1. มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียน	4.07	0.68	มาก
2. สามารถพัฒนาทักษะ/กระบวนการในการแก้โจทย์ปัญหา	3.91	0.69	มาก
3. ฝึกให้นักเรียนสามารถทำงานเป็นระบบและรอบคอบ	4.04	0.76	มาก
4. นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน	4.07	0.74	มาก
โดยภาพรวม	3.88	0.76	มาก

จากตารางที่ 5 แสดงว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.88$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน

อภิปรายผลการวิจัย

เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนกับหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลจากแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างเป็นระบบ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และยึดแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรอบรู้ตามแนวความคิดของฮอทช์คิส (Hotchkis) ซึ่งมีการวางแผนและแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน จึงส่งผลทำให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีรวรรณ มณีนวน (2543: 74-75) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ เรียนร่วมมือโดยใช้หลักการ เรียนเพื่อรู้แจ้ง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเรียนร่วมมือ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของพัทธนัย อวิรุทพาณิชย์ (2543: บทคัดย่อ) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้กับการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของรสริน พันธุ (2550: 56) พบว่า นักเรียนจำนวน 27 คนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 80

ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวันที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ โดยการเรียนซ่อมเสริมโดยใช้ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน

เปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัด (8 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลจากแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างเป็นระบบ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และยึดแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรอบรู้ตามแนวความคิดของฮอท์ชคิส ซึ่งมีการวางแผนและแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน นักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างถึงแก่นแท้ของเนื้อหาในแต่ละหน่วย มีการทดสอบย่อยระหว่างเรียน เพื่อตรวจสอบดูว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยพิจารณาจากการสอบผ่านเกณฑ์การรอบรู้ตามที่ครูกำหนดไว้ร้อยละ 80 พร้อมกับแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบทันที ถ้านักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ต้องได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องด้วยการสอนซ่อมเสริมในแต่ละหน่วยซึ่งเป็นเนื้อหาน้อย ๆ ทำให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัด ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของเชิดชัย ถิ่นนวล (2541: 45) พบว่า มีนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 53.65 สามารถสอบผ่านเกณฑ์ของกระทรวงศึกษาธิการร้อยละ 70 ต้องใช้เวลาซ่อมเสริม 2-3 ครั้ง จึงสามารถสอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบประจำหน่วย โดยนักเรียนมากกว่าร้อยละ 90 สามารถสอบผ่านเกณฑ์แบบทดสอบประจำหน่วย สอดคล้องกับงานวิจัยของจงจิตตรีรัตนธำรง (2543: 69) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยหลักการเรียนเพื่อรอบรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถึงเกณฑ์รอบรู้ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุรเชษฐ สุวรรณทิพย์ (2544: 57-58) พบว่า ชุดการเรียนรู้ที่จัดสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 96.22/95 นั่นคือ นักศึกษาทุกคนเรียนจนถึงขั้นรอบรู้และทำคะแนนเฉลี่ยได้ ร้อยละเท่ากับ 96.22 และสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 95 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 90/90 ที่กำหนดไว้

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนกับหลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลจากแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ได้ผ่านขั้นตอน

กระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างเป็นระบบ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และยึดแนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบรอบรู้ตามแนวความคิดของฮอท์ชคิส ซึ่งมีการวางแผนและแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งใช้กระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) อ่านวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และโจทย์ต้องการทราบอะไร 2) กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 3) เขียนสมการจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 4) แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 5) ตรวจสอบคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา (Polya, 1957: 16-17) ประกอบด้วย 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผน 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจคำตอบ ซึ่งตรงกับที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544: 191-192) ได้กล่าวว่า ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการแก้ปัญหานั้น ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา 2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา 4) ขั้นตรวจสอบหรือวิเคราะห์ปัญหา แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา นอกจากนี้เมื่อนักเรียนมีความรู้และเข้าใจเนื้อหาแล้ว จะมีการฝึกปฏิบัติจากแบบฝึกพร้อมกับตรวจสอบความเข้าใจ โดยการช่วยกันเฉลยแบบฝึกหลังจากที่ได้ทำเสร็จแล้ว ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับคะแนนจุดตัด พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัด (9 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลจากแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ ได้ผ่านขั้นตอนกระบวนการสร้างและพัฒนาให้มีคุณภาพอย่างเป็นระบบ การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และยึดแนวการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบรอบรู้ตามแนวความคิดของฮอท์ชคิส ซึ่งมีการวางแผนและแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน นักเรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างถึงแก่นแท้ของเนื้อหาในแต่ละหน่วย มีการทดสอบย่อยระหว่างเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยพิจารณาจากการสอบผ่านเกณฑ์การรอบรู้ตามที่ครูกำหนดไว้ร้อยละ 80 พร้อมกับแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบทันที ถ้านักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ต้องได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องด้วยการสอนซ่อมเสริมในแต่ละหน่วยซึ่งมีเนื้อหาน้อย ๆ ทำให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น พร้อมทั้งใช้กระบวนการแก้ปัญหา 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) อ่านวิเคราะห์โจทย์เพื่อหาว่าโจทย์กำหนดอะไรมาให้และโจทย์ต้องการทราบอะไร 2) กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบ 3) เขียนสมการจากสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ 4) แก้อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว 5) ตรวจสอบคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา (Polya, 1957: 16-17)

ประกอบด้วย 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา 2) ขั้นวางแผน 3) ขั้นดำเนินการตามแผน 4) ขั้นตรวจคำตอบ ซึ่งตรงกับที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544: 191-192) ได้กล่าวว่าการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการแก้ปัญหา ผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา 2) ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา 3) ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา 4) ขั้นตรวจสอบหรือวิเคราะห์ปัญหา แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา นอกจากนี้เมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาแล้วจะมีการฝึกปฏิบัติจากแบบฝึกพร้อมกับตรวจสอบความเข้าใจ โดยการช่วยกันเฉลยแบบฝึกหลังจากที่ได้ทำเสร็จแล้ว ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น จึงส่งผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าคะแนนจุดตัด ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของอดิศักดิ์ สิงห์สีโว (2549: 139) พบว่า นักเรียนที่เรียนตามหลักสูตรสถานศึกษา เรื่องปริมาณสัมพันธ์ ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจุดตัดอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ พบว่า ระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ โดยภาพรวม อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านก็พบว่า อยู่ในระดับมากทุกด้าน เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านเนื้อหา ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรอบรู้ตามแนวความคิดของฮอทซ์คิส ได้คำนึงความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน จึงมีการวางแผนและแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน เริ่มจากการเตรียมการจัดการเรียนรู้ มีการจัดลำดับเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ให้ลดหลั่นและมีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก เพื่อต้องการให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างความรู้พื้นฐานกับเนื้อหาใหม่ในอันที่จะทำให้ให้นักเรียนมีความรู้เข้าใจ เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของ ออซูเบล (Ausubel, 1963: 77-97 อ้างถึงใน ทิศนา แชนมณี, 2550: 68) ที่กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ที่มีความหมายเกิดขึ้น เมื่อมีเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เรียนใหม่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือโครงสร้างของความรู้ที่มีอยู่เดิมได้ และสุรพล พยอมแย้ม (2544: 20) ที่กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วผู้เรียนมีประสบการณ์เดิมอยู่ทุกคน หากการเรียนรู้เดิมสัมพันธ์สอดคล้องกับสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่ได้ การเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นรวดเร็วกว่าผู้เรียนที่มีประสบการณ์เดิมที่ไม่สอดคล้องหรือขัดขวางการเรียนรู้ใหม่ได้ การเลือกใช้ประสบการณ์เดิมให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้หรือจัดประสบการณ์เดิมที่ขัดขวางการเรียนรู้ออกไป จะเป็นองค์ประกอบที่ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้และเกิดมโนคติ (concept) ในเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนต้องฝึกฝนทักษะด้วยตนเอง โดยการทำแบบฝึกซ้ำ ๆ เพื่อให้เกิดความชำนาญ สามารถจดจำในสิ่งที่เรียน

ไปแล้วและเกิดความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับกฎแห่งการฝึกฝน (law of exercise) ของ ธอร์นไคค์ (Thorndike, 1993: 56-57 อ้างถึงใน ทิศนา ข้ามมณี, 2550: 51) ที่กล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีการฝึกหรือกระทำบ่อย ๆ ยิ่งทำให้ผู้ฝึกคล่องแคล่วสามารถทำได้ได้ดี ในทางตรงกันข้าม สิ่งใดก็ตามที่ไม่ได้รับการฝึก ทอดทิ้งไปนานแล้วย่อมทำได้ไม่ดีเหมือนเดิม ต่อเมื่อการฝึกฝนหรือกระทำซ้ำ ก็จะช่วยให้เกิดทักษะเพิ่มขึ้น และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนสนใจ กระตือรือร้นในการทำแบบฝึก พยายามที่จะฝึกคิดด้วยตนเอง โดยครูให้คำแนะนำ ทำให้นักเรียนมีอิสระ ในการคิดด้วยตนเอง เกิดความภาคภูมิใจเมื่อประสบความสำเร็จ และเป็นแรงจูงใจในการเรียนต่อไป ซึ่ง ยุพิน พิพิธกุล (2539: 49) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ที่ดีนั้น ครูควรให้ผู้เรียนคิดเองและค้นพบด้วยตัวเอง ผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะไม่ใช่ผู้บอก อีกทั้งการได้ ทบทวนทักษะการคำนวณอีกอย่างหนึ่ง การที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนอย่างใกล้ชิด ยังทำให้นักเรียนและครูเกิดความสนิทสนมกันอันเป็นการสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น ดังที่สุรพล พยอมแย้ม (2544: 78-79) ได้กล่าวว่า บรรยากาศในชั้นเรียนที่เหมาะสมย่อมทำให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปด้วยดี สร้างความสนใจ ความตั้งใจให้แก่ผู้เรียน ทำให้การเรียนรู้บรรลุผลตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ ตลอดจนสามารถโยงความรู้ จากประสบการณ์ทางการเรียนที่ได้รับไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ โดยเน้น สิ่งใกล้ตัว ซึ่งรุ่ง แก้วแดง (2543: 124-126) กล่าวถึง รูปแบบกระบวนการเรียนอย่างมีความสุข เป็นการเรียนโดยการปฏิบัติ ผู้เรียนได้สัมผัส ได้ทดลอง ได้ปฏิบัติจริง ได้คิด ได้วิเคราะห์ ได้ฝึกฝน ด้วยตนเองจนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีประสบการณ์เต็มศักยภาพของตนจนสามารถนำไป ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันอย่างมีความสุข นอกจากนี้ยังมีการทดสอบย่อยระหว่างเรียน เพื่อตรวจสอบ ดูว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ โดยพิจารณาจากการสอบผ่านเกณฑ์การรอบรู้ตามที่ครู กำหนดไว้ร้อยละ 80 พร้อมกับแจ้งผลการทดสอบให้นักเรียนทราบทันที ถ้านักเรียนสอบไม่ผ่าน เกณฑ์ต้องได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องด้วยการสอนซ่อมเสริมในแต่ละหน่วยซึ่งมีเนื้อหาน้อย ๆ ทำให้ เข้าใจมากยิ่งขึ้น ไม่ปล่อยให้ความไม่เข้าใจคงอยู่จนเมื่อที่จะเรียนเสียก่อน และสอดคล้องกับสุรพล พยอมแย้ม (2544: 40) ได้กล่าวว่า การได้รับรู้ผลการเรียนจะมีส่วนช่วยให้การเรียนรู้ดีขึ้น การรู้ ข้อผิดพลาดช่วยให้ผู้เรียนแก้ไขข้อบกพร่องได้ถูกต้องและถ้ารับรู้ผลสำเร็จก็สามารถนำความสำเร็จ จากการเรียนไปใช้ในการเรียนรู้ครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัย พบว่า ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้และคะแนนจุดตัด แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ สามารถพัฒนาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้สูงขึ้นได้ ดังนั้นครูผู้สอนสามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ไปใช้กับเนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้ ตลอดจนสามารถนำไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นอื่น ๆ ได้

1.2 จากผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้และคะแนนจุดตัด แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ให้สูงขึ้นได้ ดังนั้นครูผู้สอนสามารถนำการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ไปใช้พัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ได้ เช่น การให้เหตุผล การสื่อสาร การเชื่อมโยง

1.3 จากผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากทุกด้าน เมื่อเรียงลำดับจะเห็นได้ว่า ลำดับสุดท้าย คือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรจัดบรรยากาศในห้องเรียนให้เหมาะสม มีความเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน ไม่เข้มงวดจนเกินไปจนทำให้เกิดความตึงเครียด ให้นักเรียนมีอิสระในการคิด กล้าแสดงความคิดเห็น จึงทำให้นักเรียนเกิดความสนใจพยายามที่จะเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ โดยจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับนักเรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน

2.2 ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้กับหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

สรุป

จัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ตามแนวความคิดของฮอทช์คิส (Hotchkis) มี 5 ขั้นตอน ดังนี้
1) ขั้นการเรียนรู้ 2) ขั้นเพิ่มความชำนาญ 3) ขั้นทำให้จำ 4) ขั้นการนำไปใช้ 5) ขั้นการประยุกต์ใช้
สามารถทำให้ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบรอบรู้ อยู่ในระดับมากทุกด้าน

เอกสารอ้างอิง

- จงจิต ตีรรัตน์อำรง. (2543). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องฟังก์ชันเอกซ์โปเนนเชียลและฟังก์ชันลอการิทึม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยหลักการเรียนเพื่อรอบรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เชิดชัย ลำนวน. (2541). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แผนวิชาซีพีที่เรียนแบบรอบรู้ โดยไม่ได้รับการสอนแบบซ่อมเสริมจากกลุ่มเพื่อน. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทิตนา แชมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). วิธีการทางวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- พัทธนัย อวิรุฬพาณิชย์. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้และการสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์การศึกษาในมหาบัณฑิต วิชาเอกการมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. (2529). รายงานการประชุมปฏิบัติการคณิตศาสตร์โรงเรียนมัธยมสาธิตประสานมิตร. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2539). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- รุ่ง แก้วแดง. (2543). การปฏิรูปการเรียนผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- รสริน พันธุ์. (2550). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามหลักการเรียนเพื่อรอบรู้ โดยใช้ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น
- วีรวรรณ มณีนวน. (2542). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนร่วมมือ สอนโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้งและสอนแบบเรียนร่วมมือโดยใช้หลักการเรียนเพื่อรู้แจ้ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระ-
การเรียนรู้คณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- สำนักงานทดสอบทางการศึกษา. (2551). **รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - Net)
ช่วงชั้นที่ 3 (ม.3) ปีการศึกษา 2551**. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2552). **ข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง**.
กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สถาบันคุณภาพวิชาการ.
- สุเชษฐ สุวรรณทีป. (2544). **การเรียนรู้เพื่ออรรถประโยชน์ของฮอทชดิสในการเรียนการสอน
เรื่อง การควบคุมมอเตอร์ด้วยเครื่องควบคุมแบบโปรแกรมของนักศึกษาระดับ
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
อาชีวศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรพล พยอมแย้ม. (2544). **จิตวิทยาพื้นฐานสำหรับการศึกษา**. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร
- อดิศักดิ์ สิงห์สีโว. (2549). **การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา เรื่องปริมาณความสัมพันธ์ที่เน้น
ความสามารถในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ**. วิทยานิพนธ์การศึกษา
ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- Bloom, B. S. and others. (1971). **Handbook on formative and summative evaluation of
student learning**. New York: McGraw-Hill Book.
- Polya, G. (1957). **How to solve it a new aspect of mathematical method**. New York:
Doubleday And Company.