

ผลการใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์
เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
THE EFFECTS OF USING LEARNING PACKAGES ON CONGRUENCY
TO PROMOTE MATHEMATICAL REASONING ABILITY OF
MATHAYOMSUKSA II STUDENTS

พนิดา ถาวรานุรักษ์^{1*}, ประสิทธิ์ ทองแจ่ม² และสุรพล เนาวรัตน์³
Panida Thavaranurak^{1*}, Prasit Thongjaem² and Surapol Naowarat³

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อ 1) ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตะโหนด ให้มีประสิทธิภาพ 80/80 และมีดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.50 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนรู้ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนกับการเรียนแบบปกติ 4) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนกับเกณฑ์ และ 5) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนกับการเรียนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนตะโหนด อำเภอตะโหนด จังหวัดพัทลุง เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยาก 0.40 - 0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่น 0.87 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ ได้แก่ สถิติทดสอบที

ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ที่ได้พัฒนามีประสิทธิภาพ 80.83/81.41 และดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.64 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนใช้ชุดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่า การเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 21.70 คะแนน คะแนนคิดเป็นร้อยละ 86.80 และ 5) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้สูงกว่า การเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : ชุดการเรียนรู้, การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์, ความเท่ากันทุกประการ

¹ มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

² รองศาสตราจารย์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี : ประธานที่ปรึกษา

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี : กรรมการที่ปรึกษา

* Corresponding author : kruput@gmail.com

Abstract

The research aimed to ; develop learning packages on congruency to promote mathematical reasoning ability to meet the 80/80 efficiency standard, to have index of the effectiveness more than 0.50, compare mathematical achievement before and after using the learning packages, compare mathematical achievement after using the learning packages and conventional instruction, compare mathematical reasoning ability after using the learning packages and its criteria and compare mathematical reasoning ability after using the learning packages and conventional instruction.

Samples of this research were Matthayomsuksa II students, Tamot school, Tamot district, Phatthalung and enrolled mathematics course in semester I, Academic Year 2013. The experimental group were 30 students and The control group were 30 students. The research instruments is consist of; 1) the learning packages on congruency to promote mathematical reasoning ability and 2) the achievement test with difficulty index is 0.40 - 0.80 and discriminant index is 0.20 – 0.80 , reliability is 0.87. Statistics were used to analyze data such as mean, standard deviation, t-test independent samples , t-test dependent samples and t-test one sample.

The research results were the efficiency of learning packages was 80.83/81.41. The effectiveness index of learning packages was 0.64. The achievement was higher then pre-test with significant at the .01 level. The achievement taught by the learning packages was higher then by conventional instruction with significant at the .01 level. The mathematical reasoning ability after using the learning packages was statistically higher than 65 percent criterion at the .01 level of significance. Its mean score 21.70 was as 86.80 %. The mathematical reasoning ability after using the learning packages was higher then by conventional instruction with significant at the .01 level.

Key words : Learning Package, Congruency, Mathematical Reasoning Ability

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่ง ต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 56) แต่จากการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ต่ำ จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน(O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (สทศ. 2555:15) ปีการศึกษา 2554 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระดับประเทศ 32.08 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำ แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีปัญหาการศึกษาคณิตศาสตร์มาก ดังนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องแสวงหากลยุทธ์หรือวิธีการต่างๆ มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ได้อย่างสัมฤทธิ์ผลโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มีความเจริญงอกงามทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม

การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น นอกจากครูจะหาวิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายและเหมาะสมเพื่อให้ นักเรียนมีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียนแล้ว ครูจำเป็นต้องสอดแทรกทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหาด้วย ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมหรือตั้งคำถามที่กระตุ้นการคิด อธิบายและให้เหตุผล (สำนักวิชาการและมาตรฐาน, 2551 : 60) การให้เหตุผลเป็นหัวใจที่สำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ มีงานวิจัยจำนวนมากให้นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจจะทำให้มีความสามารถในการปรับใช้กับสถานการณ์ใหม่ ๆ และสามารถจำได้ดีกว่า ซึ่งการสอนในแบบนี้จึงเป็นการพัฒนาทางสติปัญญาได้ดีกว่าการสอนให้จดจำโดยไม่มีเหตุผล ดังนั้นการพัฒนาทักษะการให้เหตุผลจะต้องเป็นเป้าหมายแรกของครูผู้สอนทุกคน ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยเลือกเนื้อหาเรื่องความเท่ากันทุกประการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มุ่งให้นักเรียนมีความเข้าใจในการพิสูจน์และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน สำหรับครูและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา เพื่อจะได้นำมาปรับปรุงคุณภาพการเรียนการสอนคณิตให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และมีดัชนีประสิทธิผลมากกว่า 0.50
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ กับการเรียนแบบปกติ
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ กับเกณฑ์
5. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ กับการเรียนแบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตะโหนด อำเภอดงหลวง จังหวัดพัทลุง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 10 ห้อง รวม 350 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนตะโหนด อำเภอดงหลวง จังหวัดพัทลุง จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย(Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหา เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ อยู่ในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาในการวิจัยจำนวน 14 คาบ คาบละ 50 นาที

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ

1. การเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การเรียนแบบปกติ

ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 ชุด ประกอบด้วย ชุดการเรียนรู้ที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต ชุดการเรียนรู้ที่ 2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม ชุดการเรียนรู้ที่ 3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน - มุม - ด้าน

ชุดการเรียนรู้ที่ 4 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม - ด้าน - มุม ชุดการเรียนรู้ที่ 5 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน - ด้าน - ด้าน ชุดการเรียนรู้ที่ 6 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว และสร้างคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สำหรับครู

2. นำชุดการเรียนรู้ทั้ง 6 ชุดและคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้สำหรับครู เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3. ทดลองหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ โดยทดลอง 3 ครั้ง คือ

3.1 ครั้งที่ 1 ทดลองหาประสิทธิภาพแบบเดียวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนตะโหนด อำเภอดงหลวง จังหวัดพัทลุง จำนวน 3 คน วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ E1/E2 แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้

3.2 ครั้งที่ 2 ทดลองหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนตะโหนด อำเภอดงหลวง จังหวัดพัทลุง จำนวน 10 คน วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ E1/E2 และดัชนีประสิทธิผล แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้

3.3 ครั้งที่ 3 ทดลองหาประสิทธิภาพภาคสนามโดยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนตะโหนด อำเภอดงหลวง จังหวัดพัทลุง จำนวน 30 คน วิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพ E1/E2 และดัชนีประสิทธิผล ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 โดยใช้สถิติ t - test Dependent

5. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ กับ การเรียนแบบปกติ โดยใช้สถิติ t - test Independent

6. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

กับเกณฑ์ โดยใช้สถิติ t – test One Sample

7. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการกับการเรียนแบบปกติ โดยใช้สถิติ t- test Independent

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 6 ชุดดังนี้

1.1 ชุดการเรียนรู้ที่ 1 ความเท่ากันทุกประการของรูปเรขาคณิต

1.2 ชุดการเรียนรู้ที่ 2 ความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยม

1.3 ชุดการเรียนรู้ที่ 3 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน – มุม – ด้าน

1.4 ชุดการเรียนรู้ที่ 4 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบมุม – ด้าน – มุม

1.5 ชุดการเรียนรู้ที่ 5 รูปสามเหลี่ยมสองรูปที่สัมพันธ์กันแบบด้าน – ด้าน – ด้าน

1.6 ชุดการเรียนรู้ที่ 6 รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องความเท่ากันทุกประการของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง 0.40 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.87 เป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ มีค่าความยากระหว่าง 0.32 - 0.44 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.64 - 0.76 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.84

3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนประจำชุดการเรียนรู้ 6 ชุด ชุดละ 10 ข้อ

ผลการวิจัย

ผลการใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1. ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 80.83/81.41 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยมีประสิทธิภาพรายชุด ดังนี้

ชุดการเรียนรู้	E1/E2
ชุดที่ 1	80.33/80.00
ชุดที่ 2	79.22/79.67
ชุดที่ 3	81.94/79.67
ชุดที่ 4	80.13/79.67
ชุดที่ 5	80.07/80.00
ชุดที่ 6	81.56/81.33
ภาพรวม	80.33/81.41

2. ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.64 หมายความว่า ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 64 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ โดยมีค่าดัชนีประสิทธิผลรายชุด ดังนี้

ชุดการเรียนรู้	E.I.
ชุดที่ 1	0.69
ชุดที่ 2	0.68
ชุดที่ 3	0.66
ชุดที่ 4	0.67
ชุดที่ 5	0.67
ชุดที่ 6	0.72
ภาพรวม	0.64

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการสูงกว่า การเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 21.70 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.80

6. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการสูงกว่า การเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 80.83/81.41 และดัชนีประสิทธิผล 0.64 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ทั้งนี้เนื่องมาจากก่อนจะพัฒนาชุดการเรียนรู้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีระบบ โดยศึกษารูปแบบของชุดการเรียนรู้และกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และความแตกต่างของผู้เรียน โดยเรียงลำดับของเนื้อหาจากง่ายไปหายากเพื่อให้ผู้เรียนสามารถค้นพบองค์ความรู้จากการทำกิจกรรมในชุดการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้คอยชี้แนะให้คำปรึกษา ซึ่งผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของวัชระ น้อยมี.(2551 : 129) เรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องการให้เหตุผลและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80. ผลการวิจัยของชัยยุทธ บุญธรรม (2549: 121) เรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวตามเกณฑ์ 80/80. ผลการวิจัยของนันทา หงวนตัด (2547 : 84) เรื่องชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่องโดเมนกับเรนจ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่องโดเมนกับเรนจ์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 เป็นไปตามเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย โดยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.64 หมายความว่าชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น ร้อยละ 64 แสดงว่านักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนดีขึ้น โดยผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของวัชระ น้อยมี.(2551 : 131) เรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องการให้เหตุผลและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องการให้เหตุผลและการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01. ผลการวิจัยของชัยยุทธ บุญธรรม (2549: 123) เรื่องการพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการสอน

แบบค้นพบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01. ผลการวิจัยของ นันทา หงวนตัด(2547 : 90) เรื่องชุดการเรียนรู้การสอน คณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่องโดเมนกับเรนจ์ สำหรับ นักเรียนช่วงชั้นที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนหลังได้รับการสอนด้วยชุดการเรียนรู้การสอน คณิตศาสตร์แบบค้นพบ สูงกว่าก่อนได้รับการสอนอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการสูงกว่า การเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ นศวรรย์ ศรีจันทร์ (2545 : 120) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะและวิธีการสอนตามคู่มือครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 วิธีการสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการคูณและการหารสูงกว่าวิธีการสอนตามคู่มือครู

4. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 21.70 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.80 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เรวดี มีสุข (2556 : 115) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการวิจัยของ ชีณรัตน์ สังห์ (2556 : 131) ซึ่งพบว่าความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย – นิรนัย เรื่องสถิติ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่องความเท่ากันทุกประการสูงกว่า

การเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การใช้ชุดการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความเท่ากันทุกประการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น ครูควรศึกษาคู่มือการใช้ชุดการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม ให้ละเอียด เพื่อให้ นักเรียนได้ปฏิบัติตามกิจกรรมอันจะเกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนมากที่สุด

2. การทำกิจกรรมครูผู้สอนควรคอยดูแลสังเกตการณ์ฝึกปฏิบัติของนักเรียนทั้งหมด หากพบว่ามีนักเรียนคนใดยังไม่เข้าใจในเนื้อหาหรือไม่สามารถทำกิจกรรมได้ ครูควรคอยกระตุ้นให้นักเรียนช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กอ่อน แต่ถ้านักเรียนที่เก่งก็ไม่สามารถทำกิจกรรมได้ ครูก็ดำเนินการแนะนำ แก่ไขร่วมกับนักเรียนจนนักเรียนสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องและดีขึ้น

3. ชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ครูผู้สอนจึงควรนำชุดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เพื่อเป็นการซ่อมเสริมให้ตนเองมีความรู้ความเข้าใจที่เพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรจัดทำสื่อการเรียนรู้ทางด้านเทคโนโลยี ประเภท E – Book เพื่อให้ นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า และเรียนรู้ตามความสนใจ และเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ทันเหตุการณ์ มีความเข้าใจและสามารถใช้สื่อด้านเทคโนโลยีในการเพิ่มพูนความรู้ได้เหมาะสมกับวัย และเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

2. ควรจัดทำชุดการเรียนรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน มาร่วมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน

3. ควรจัดทำชุดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคที่หลากหลาย มาร่วมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ใน ทุกระดับชั้น หรือทุกระดับวัยของผู้เรียน

ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้อง ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการจัดทำ จัดสร้างสื่อประเภทชุดการเรียนรู้ อย่างต่อเนื่องใน
ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ และทุกระดับชั้น เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนในโรงเรียนให้มี
ประสิทธิภาพสูงขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ.(2546). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2)
พุทธศักราช 2545. กรุงเทพฯ : คุรุสภา.
- กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). หลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชัยยุทธ บุญธรรม.(2549). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ธีรนันต์ สังข์.(2556). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย – นิรนัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ความสามารถในการให้เหตุผลและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- นันทา หงวนตัด.(2547). ชุดการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์แบบค้นพบ เรื่องโดเมนจ์และเรนจ์ของความสัมพันธ์
สำหรับช่วงชั้นที่ 4. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- นศสวรรณ ศรีจันทร์. (2545). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการคูณและการหาร ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สอนด้วยวิธีสอนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ วิธีสอนแบบเอ็กซ์พลิสซิทีและวิธีสอนตาม
คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ. นครปฐม :
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เรวดี มีสุข.(2556). ผลการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์(Heuristics) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนของ
พหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา.
กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัชร น้อยมี.(2551). การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องการให้เหตุผลและการพิสูจน์
ทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะการให้เหตุผล ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ปรินญาณิพนธ์การศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาการมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2555, พฤษภาคม – มิถุนายน). ผลสอบ O – NET ป.6 และ ม.3
ปีการศึกษา 2554. NIETS News. (34) : 15.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.(2551). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุม
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.