

การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

The Development of Mathematics Exercises Entitled, “Integer System” for Grade 7 Students

กนกกร พวงสมบัติ *

นฤมล แสงพรหม **

เบญจมาภรณ์ เสนารัตน์ ***

สมประสงค์ เสนารัตน์ ****

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กระบวนการวิจัยและพัฒนาประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) พัฒนาเครื่องมือ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจ 2) ทดลองใช้เครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดโกรกประดู่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ในปีการศึกษา 2557 และในปีการศึกษา 2558 3) หาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ และ 4) ความพึงพอใจที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดโกรกประดู่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ในปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คนได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการวิจัย พบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหาในระดับมากที่สุด มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 80.00/78.52 มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.69 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมาก

ABSTRACT

The purpose of this research was to develop the mathematics exercises entitled, “Integer System” for grade 7 students. This research and development process was divided into 3 steps. The first step was construction of research instruments including; learning plans, mathematics exercises, an achievement test and a satisfaction questionnaire. The second step was the trial of research instruments with grade 7 students at Watkrokpradoo School, Buriram Primary Educational Service Area 1, in the academic year of 2014 and 2015. The third step was to assess an effectiveness index and efficiency indices of the mathematics exercises. Moreover, this step was also to analyze student satisfaction toward the mathematics exercises. The purposive sampling was utilized to recruit 9 grade 7 students for collecting the data at Watkrokpradoo School, Buriram Primary Educational Service Area 1, in the academic year of 2016. Results of the study revealed that the mathematics exercises were evaluated content validity at the highest level. The efficiency indices of the mathematics exercises (E1/E2) were 80.00/78.52 with an effectiveness index of 0.69. An analysis of student satisfaction toward the mathematics exercises showed that students were satisfied at the highest level.

คำสำคัญ : แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์, ระบบจำนวนเต็ม, ประสิทธิภาพ,

Keywords : Mathematics Exercises, Integer System, Efficiency

* นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

** อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

**** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

บทนำ

ประเทศไทยมีการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 หมวด 4 มาตรา 22 กำหนดว่า “ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้พัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพ” ดังนั้นการกำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาต้องให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นหลัก เพื่อรองรับกระแสการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และเทคโนโลยีที่กำลังก้าวหน้าในปัจจุบัน ซึ่งกระบวนการเรียนรู้ต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาเต็มตามศักยภาพสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และรู้จักแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต เมื่อกระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ซึ่งปรับปรุงและพัฒนาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 เพื่อแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นในการใช้หลักสูตรที่ผ่านมา และช่วยให้การจัดการหลักสูตรสถานศึกษาและการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 จึงยึดหลักการและแนวคิดสำคัญคือมีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553 : 3) ซึ่งสถานศึกษาหรือโรงเรียนมีภารกิจหลักในการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ โดยจัดทำหลักสูตรและดำเนินการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553 : 6-7) ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้เกิดการค้นคว้า ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้สาระคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ ด้วย ดังนั้นการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553 : 56)

จากการจัดการศึกษาของโรงเรียนวัดโกรกประดู่ในปีการศึกษา 2556 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.58 ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้คือ ร้อยละ 75 โรงเรียนวัดโกรกประดู่ (2557 : 63) และเมื่อพิจารณาผลการสอบ (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดโกรกประดู่ ปีการศึกษา 2554-2556 วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 กล่าวคือผลการสอบ (O-NET) ระดับโรงเรียน ในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ 5 มาตรฐานการเรียนรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยมาตรฐานการเรียนรู้ ทั้ง 5 มาตรฐานมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยทั้งประเทศ ทำให้ทักษะการแก้ปัญหาของโรงเรียนวัดโกรกประดู่ควรได้รับการปรับปรุงและพัฒนาอย่างเร่งด่วน โดยผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ถึงสาเหตุและปัญหาในการจัดการเรียนการสอนซึ่งพบสาเหตุหลายประการ เช่น การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจไม่เรียนรู้ ขาดความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และยังขาดการผลิตสื่อและนวัตกรรมทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่ยังมองว่าในการจัดการเรียนการสอนนั้น ครูเป็นผู้บอกและให้นักเรียนทำตาม จึงส่งผลให้นักเรียนขาดความรู้และทักษะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดไว้ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาจำนวนไม่น้อยมีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เนื่องจากทักษะพื้นฐานทางการคำนวณไม่มีความชำนาญ เช่น ทักษะการบวก ลบ คูณ หาร ทั้งที่เป็นเรื่องสำคัญสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ อันเป็นผลให้นักเรียนเกิดความรู้สึกท้อแท้และเบื่อหน่ายต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไปโดยปริยาย และที่สำคัญส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้เมื่อผู้วิจัยได้พิจารณาจากข้อมูลผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ และจากการประเมินการผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำ และไม่เป็นที่น่าพอใจ ประกอบกับเมื่อสอบถามพูดคุยกับนักเรียน พบว่านักเรียนจะประสบปัญหากับการเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ทักษะพื้นฐานคือการบวก การลบ การคูณ และการหาร จึงทำให้นักเรียนไม่ชอบทำแบบฝึกหัดในบทเรียน และครูมักจะสั่งให้ทำในปริมาณมาก ดังนั้นนักเรียนจึงเห็นว่าแบบฝึกหัดมีความยากไม่น่าสนใจ และเป็นเรื่องยากต่อการศึกษา โดยเฉพาะนักเรียนที่ไม่มีความถนัดทางด้านคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยศึกษาจากงานวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะของสุปราณี ปัทมสิทธิโชติ (2555) ได้พัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสรรพวิทยาคม ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่าแบบฝึกเป็นเครื่องมือทางการเรียนของนักเรียนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนฝึกทำด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีทักษะหรือความชำนาญเพิ่มขึ้น หลังจากที่ได้เรียนรู้ในภาคทฤษฎีหรือด้านเนื้อหาแล้ว การฝึกทักษะตามจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละบททำให้เกิดความแม่นยำ คล่องแคล่วในทักษะ มีประสิทธิภาพทางความคิด และเหตุผล และเป็นเครื่องมือในการวัดผลประเมินผลนักเรียน มีผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจสภาพปัญหาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดที่จะทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความเหมาะสมกับนักเรียน เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก เนื้อหาเป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม มีรูปแบบหลากหลายเพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เกิดทักษะการคำนวณตามความต้องการ เกิดความคิดรวบยอด มีความรู้พื้นฐานอย่างถูกต้อง และเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลอง One Group Pre- test Post-test Design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538 : 249) ดังนี้

Pre- test	Treatment	Post-test
X_1	T	X_2

เมื่อ X_1 หมายถึง ทดสอบก่อนการทดลอง (Pre - test)
 T หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรม (Treatment)
 X_2 หมายถึง ทดสอบหลังการทดลอง (Post-test)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดโกรกประดู่ สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน ได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการทำวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังต่อไปนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 16 แผน ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 18 ชั่วโมง ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และการเรียนการสอนด้านคณิตศาสตร์ และด้านการวัดประเมินผล และมีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมากที่สุด และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน และแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน และแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้สอนนักเรียนในปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน

2.2 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทั้งหมด 6 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่ 1 เรื่องจำนวนเต็ม ชุดที่ 2 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม ชุดที่ 3 เรื่องการลบจำนวนเต็ม ชุดที่ 4 เรื่องการคูณจำนวนเต็ม ชุดที่ 5 เรื่องการหารจำนวนเต็ม และชุดที่ 6 เรื่องคุณสมบัติของจำนวนเต็ม ที่ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ

ด้านหลักสูตรและการเรียนการสอน ด้านคณิตศาสตร์ และด้านการวัดประเมินผล และมีความถูกต้องเหมาะสมในระดับมากที่สุด และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน และแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน และแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้สอนนักเรียนในปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อโดยการทำค่าดัชนีความสอดคล้องได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน และแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน และแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้สอนนักเรียนในปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (B) ตามวิธีของ Brennan ข้อสอบซึ่งมีค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ .41 - .69 และนำไปหาความเชื่อมั่นตามวิธีของ Lovett ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .84

2.4 แบบสอบถามวัดความพึงพอใจ จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 15 ข้อ ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยการทำค่าดัชนีความสอดคล้องได้ค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2557 จำนวน 9 คน และแก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน และแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้กับนักเรียนในปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ .77

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดโกรกประดู่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 9 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะ จำนวน 30 ข้อ โดยข้อที่ทดสอบก่อนที่จะทำการทดสอบ ในช่วงโมงแรก เพื่อศึกษาความรู้เดิมของนักเรียน แล้วทำการเก็บข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบไว้เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นต่อไป

3.2 ดำเนินการทดลองสอน เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แผนการสอนและแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 16 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาสอน 18 ชั่วโมง และดำเนินการทดสอบย่อยท้ายบทเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

3.3 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากการทำการทดลองสอนครบ 16 แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนแล้วทำการตรวจให้คะแนนทั้งสองครั้ง แล้วนำไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

3.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนภายหลังสิ้นสุดการสอนครบ 16 แผนการจัดการเรียนรู้ ภายหลังจากทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (รวิวรรณ ชินะตระกูล, 2543 : 93)

4.2 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี, 2547 : 166-167)

4.3 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดย

4.3.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ (IOC) (สมนึก ภัททิยธนี, 2547 : 166-167)

4.3.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อตามวิธีของเบรนแนน (Brennan, 1972 : 292)

4.3.3 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2552 : 106)

4.3.4 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha) ของครอนบาค (Cronbach) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2552 : 94)

4.4 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้สูตร "E1"/"E2" (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2547 : 56)

4.5 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อดูความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยใช้วิธีของ Goodman, Fletcher and Schneider (เผชญิ กิจระการ, 2544 : 30-36; อ้างอิงมาจาก Goodman, Fletcher and Schneider, 1980 : 30-34)

4.6 วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผล

1. ผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 6 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่ 1 เรื่องจำนวนเต็ม ชุดที่ 2 เรื่องการบวกจำนวนเต็ม ชุดที่ 3 เรื่องการลบจำนวนเต็ม ชุดที่ 4 เรื่องการคูณจำนวนเต็ม ชุดที่ 5 เรื่องการหารจำนวนเต็ม และชุดที่ 6 เรื่องคุณสมบัติของจำนวนเต็ม โดยภาพรวมพบว่า มีคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหาในระดับดีมาก โดย IOC มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และเมื่อพิจารณาคุณภาพด้านความตรงตามเนื้อหาของแบบฝึกแต่ละชุด พบว่าแบบฝึกชุดที่ 4 มีความตรงตามเนื้อหาสูงสุด (4.67) รองลงมา คือ ชุดที่ 1 (4.65) ชุดที่ 6 (4.63) ชุดที่ 5 (4.62) ชุดที่ 4 (4.61) และ ชุดที่ 2 (4.59) ตามลำดับ

2. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าแบบฝึกทั้ง 6 ชุด มีประสิทธิภาพโดยรวม เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน (E1/E2) 80.00/78.52 และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของแบบฝึกแต่ละชุด พบว่าแบบฝึกชุดที่ 3 มีประสิทธิภาพสูงสุด (83.00/82.22) รองลงมา คือชุดที่ 2 (82.00/80.00) ชุดที่ 1 (80.00/77.78) ชุดที่ 4 และ ชุดที่ 5 (79.00/77.78) ชุดที่ 4 (83.00/82.22) และ ชุดที่ 6 (77.00/75.56) ตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิผลแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าโดยภาพรวม มีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เท่ากับ 0.69 และเมื่อพิจารณาประสิทธิผลของแบบฝึกแต่ละชุด พบว่าแบบฝึกชุดที่ 3 มีค่าดัชนีประสิทธิผลสูงสุด (0.73) รองลงมา คือ ชุดที่ 2 (0.71) ชุดที่ 5 (0.70) ชุดที่ 1 (0.68) ชุดที่ 4 (0.67) และชุดที่ 6 (0.66) ตามลำดับ

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องระบบจำนวนเต็ม โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.46$)

อภิปรายผล

1. ผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้แบบฝึกที่มีประสิทธิภาพ 80.00 /78.52 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ทั้งนี้เนื่องมาจากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้จัดทำโดยผ่านขั้นตอนอย่างมีระบบและได้ผ่านการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้มีประสบการณ์ในการสร้างแบบฝึกก่อนที่จะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ซึ่งจากการค้นคว้าผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะโดยคำนึงถึงองค์ประกอบหลาย ๆ ด้าน ตรงตามเนื้อหาเหมาะสมกับวัย เวลา ความสามารถความสนใจและสภาพปัญหาของผู้เรียน จึงทำให้ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุปราณี ปัทมสิทธิโชติ (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสรรพวิทยาคม พบว่าแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 77.70/78.32 และสอดคล้องกับงานวิจัยของอริวัฒน์ แก้วลอดหล้า (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกศิลา พบว่าแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.26/86.89 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอนุรักษ์ เร่งรัด (2558 : 305) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.37/82.21

2. ผลการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดัชนีประสิทธิผล 0.69 ซึ่งหมายความว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียน มีความก้าวหน้าทางการเรียนเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้น ร้อยละ 69 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัย สร้างและพัฒนาขึ้น เป็นแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ และสร้างโดยยึด ผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของอริวัฒน์ แก้วลอดหล้า (2556 : บทคัดย่อ) ที่พบว่าผลการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องระบบจำนวนเต็ม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกศิลา มีดัชนีประสิทธิผล 0.7467 หรือคิดเป็นร้อยละ 74.67

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องระบบจำนวนเต็ม โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยภาพรวมพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากผู้วิจัยได้นำหลักจิตวิทยา ที่นำมาใช้ในการสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อจูงใจผู้เรียนโดยการจัดทำแบบฝึกจากง่ายไปหายาก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการกระตุ้นให้ติดตามต่อไป และทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการทำแบบฝึก แบบฝึกเป็นแบบฝึกสั้น ๆ ทำให้นักเรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่ายสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุปราณี ปัทมสิทธิโชติ (2555 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึก ทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสรรพวิทยาคม และสอดคล้องกับงานวิจัย ของ อริวัฒน์ แก้วลอดหล้า (2556 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกศิลา พบว่านักเรียนที่ได้รับการเรียน การสอนด้วยแบบฝึกทักษะมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้สอนสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปใช้ในการเรียนการสอน เรื่องระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในช่วงโม่งปกติ หรือสอนซ่อมเสริมได้ทันที เพราะได้ผ่านการหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลเรียบร้อยแล้ว

1.2 การนำแผนการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ไปใช้ ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมไว้ให้หลากหลายเพื่อรองรับ นักเรียนที่เรียนเก่งด้วย เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความสามารถในการเรียนรู้ต่างกัน จะทำให้นักเรียนที่เรียนเก่งเกิดการเบื่อหน่าย ในการรอนักเรียนที่เรียนอ่อน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาการเรียนรู้ ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ในเนื้อหาอื่นในระดับชั้นอื่น ๆ

2.2 ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ กับนักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีสอนแบบอื่น ๆ เพื่อดูความแตกต่าง

2.3 ควรมีการศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อแผน และแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

2.4 แผนจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นอย่างดี จึงขอเสนอแนะให้ครูคณิตศาสตร์ได้มีการพัฒนาแผน และแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น เพื่อเป็นการพัฒนาการเรียนรู้อื่นๆให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์รับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. (2547). *รายงานผลการวิจัย การเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่เรียน จากห้องเรียนแบบครูเป็นศูนย์กลางและห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เผชญิ กิจระการ. (2544). *การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา*. วารสารการวิจัยผลการศึกษา, 2544 (7 กรกฎาคม), 30-36.

- รวีวรรณ ชินะตระกูล. (2543). *เทคนิคการวิจัย : การวิจัยเชิงคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- โรงเรียนวัดโกรกประดู่. (2557). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโรงเรียนวัดโกรกประดู่ ปีการศึกษา 2556*. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 1. บุรีรัมย์, 2557.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- สุจริต เพียรชอบ และสายใจ อินทร์พรหม. (2542). *สถิติเพื่อการวิจัย*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุปราณี ปัทมสิทธิโชติ. (2555). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสรรพวิทยาคม*. [ออนไลน์], แหล่งที่มา: www.kroobannok.com/board_cat_list.php?bcat_id=16. [12 พฤษภาคม 2555].
- สมนึก ภัททิยธนี. (2547). *การวัดผลการศึกษา*. มหาสารคาม : ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2552). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). *คู่มือการจัดกิจกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- อนุรักษ์ เร่งรัด. (2558). *การพัฒนาแบบฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการประยุกต์ 1 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. *เอกสารประกอบการประชุมนำเสนอผลงานวิจัยและวิทยานิพนธ์ระดับชาติ ปี พ.ศ. 2558* หน้า 305.
- อธิวัฒน์ แก้วลอดหล้า. (2556). *การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านโคกคิลวา*. [ออนไลน์], แหล่งที่มา: www.kroobannok.com/board_cat_list.php?bcat_id=16. [14 มิถุนายน 2556].
- Brennan, R. L. A. (1972). generalized U-L item discrimination index. *Educational and Psychological Measurement*, (29) 353-358.