

การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้  
คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม สังกัดสำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29

Development of Mathematics Skills Exercises on Integer System,  
Mathematics Learning Subject Group of Secondary 1,  
Huatapanwittayakom School under the Jurisdiction of Secondary  
Educational Service Area Office 29

อภิชาติ แก้วดำ<sup>1</sup> นีรนาท จุลเนียม<sup>2</sup>

Apichat Kaewdum <sup>1</sup> Neranart Chulniam <sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม (2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ (3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ และ (4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน โดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือการวิจัย ได้แก่ (1) แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ สถิติใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบลำดับที่โดยเครื่องหมายของวิลค็อกซัน (Wilcoxon-signed rank test)

<sup>1</sup> นักศึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

E-mail : chom11292@gmail.com

Students of the Master of Education Program Curriculum and Instruction Faculty of Education, Pathumthani University

<sup>2</sup> อาจารย์ที่ปรึกษา หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี

Advisor of the Master of Education Program Curriculum and Instruction Faculty of Education, Pathumthani University.

### ผลการวิจัยพบว่า

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าประสิทธิภาพร้อยละ 81.06/81.74 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้นร้อยละ 68
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้
4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**คำสำคัญ :** แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนเต็ม, การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

### Abstract

The research purposes were (1) to create the mathematics skill exercises on integer system; (2) to study the effectiveness index of learning activities using mathematics skills exercises; (3) to compare the learning achievements before and after learning of students studying by using the mathematics skill exercises; and (3) to study the student's satisfaction on learning by using the mathematics skill exercises. The sample group was the 30 Secondary 1 students of Secondary 1 , Huatapanwittayakom School under the Jurisdiction of Secondary Educational Service Area Office 29, semester 1, academic year 2021; selected by cluster sampling. The research instrument was (1) the mathematics skills exercises, (2) the learning achievement test, and (3) the questionnaire on students' satisfaction with their learning by using mathematics skill exercises. The data analysis statistics were the percentage, mean, standard deviation, and Wilcoxon-signed rank test.

The research findings were:

1. The mathematics skill exercises on integer systems were appropriate; the overall was at the high level, with an efficiency of 81.06/81.74 percent, higher than the specified criterion.
2. The effectiveness of learning activities using mathematics skill exercises for Secondary 1 students found the 68 percent increase in progress.

3. The students' learning achievement after learning was higher than before learning at the statistical significance level .05, according to the given hypothesis.

4. The student's satisfaction on learning by using the mathematics skill exercises on integer system found the overall was at high level. Than before learning at the statistical significance level .05, according to the given hypothesis.

**Keywords:** Mathematics Skill Exercises, Integer System, Development of Mathematics Skills Exercises

## บทนำ

วิสัยทัศน์การศึกษาคณิตศาสตร์สำหรับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้มีความรู้ มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เพียงพอสามารถนำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อ ผู้เรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้นให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่ต้องจัดให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมตามความถนัดและความสนใจ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ทัดเทียมกับนานาชาติ

เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญ ดังนั้นในการจัดหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องให้นักเรียนเห็นถึงประโยชน์ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตได้ และให้สอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553

สำหรับปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เกิดจากตัวนักเรียนนั้น ผลการสังเคราะห์ปัญหาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์เพราะเนื้อหาที่จำต้องตัวเลขและสัญลักษณ์ ความรู้พื้นฐานจากการเรียนในเนื้อหาคณิตศาสตร์บางเรื่องนักเรียนไม่ได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนขาดประสบการณ์ตรง นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ คือ นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ว่านักเรียนจะใช้วิธีบวก ลบ คูณ หรือหาร ในการแก้ปัญหาเหล่านั้น นอกจากสาเหตุดังกล่าวแล้ว ส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับวิธีสอนของครู เพราะครูเพียงแต่แนะหลักการกว้างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาในการสอนให้เท่านั้น (จักรพงษ์ ทองสิงห์, 2549 : 3) ดังนั้น วิชาคณิตศาสตร์ที่นักเรียนกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนขณะนี้จึงไม่ใช่เนื้อหาใหม่ แต่เป็นเนื้อหาที่ได้มีการคิดค้นขึ้นมาตั้งแต่สมัยโบราณ และได้รับการพัฒนาให้มีความลึกซึ้งมากขึ้นจนกระทั่งถึงปัจจุบัน การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันจะแตกต่างจากในอดีตซึ่งครูเป็นผู้

บอก ครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน แต่ปัจจุบันบทบาทของครูเปลี่ยนเป็นผู้คอยชี้แนะให้ความช่วยเหลือให้นักเรียนทุกคนพัฒนาไปตามความรู้ความสามารถของตน และนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงตัวนักเรียนเป็นสำคัญ มีการใช้สื่อรูปธรรม มีการทดลองศึกษา และค้นคว้าด้วยตัวเอง ซึ่งจะทำให้ได้โดยการเรียนจากอุปกรณ์ของจริง (สิริพร ทิพย์คง, 2551 : 13) การได้ฝึกฝน ทำซ้ำๆ เป็นขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้สื่อที่หลากหลาย ซึ่งแบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่จะทำให้ให้นักเรียนได้ฝึกใช้ความคิดเชิงคณิตศาสตร์ จากการศึกษาตัวอย่างฝึกการแก้ปัญหาจากแบบฝึกทักษะในการฝึกมากมาย และสม่ำเสมอของนักเรียน จะทำให้นักเรียนเข้าใจวิธีการคำนวณ และดำเนินการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ นอกจากนี้แบบฝึกทักษะยังสามารถช่วยให้นักเรียนทราบว่า เขาต้องทำแบบฝึกหัดในแบบฝึกทักษะไปเพื่ออะไร แบบฝึกทักษะมีคุณค่าอย่างไร แบบฝึกทักษะยังเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ช่วยลดภาระของครูได้อย่างมาก ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะได้เต็มที่ สามารถทบทวนเนื้อหาได้ด้วยตนเอง และยังสามารถประเมินผลการเรียนของตนเองได้อีกด้วย (วิไลวรรณ พุกทอง, 2542 : 63)

ด้วยความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยแบบฝึกทักษะกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม เพราะผู้วิจัยได้ศึกษาความสามารถในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเรียนรู้เรื่องระบบจำนวนเต็ม ของนักเรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความเห็นว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเหมาะสมที่จะได้รับการฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม เพื่อเป็นการสร้างฐานความรู้ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยมีความมุ่งหวังว่า แบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## สมมติฐานการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80
2. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าดัชนีประสิทธิผลไม่ต่ำกว่า 0.5
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

## ขอบเขตการวิจัย

### 1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งยึดตามคำอธิบายรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนพระแก้วอัสสัมชัญ จำนวน 5 เรื่องย่อย ดังนี้

- เล่มที่ 1 จำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม
- เล่มที่ 2 จำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์
- เล่มที่ 3 การบวก ลบจำนวนเต็ม
- เล่มที่ 4 การคูณ การหารจำนวนเต็ม
- เล่มที่ 5 สมบัติจำนวนเต็มและการนำไปใช้

### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 282 คน

1.2 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน โดยได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

## 3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าตามลำดับ ดังนี้

### 3.1 แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์

3.1.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตัวชี้วัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม

3.1.3 สร้างแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 5 ชุด พร้อมทั้งแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการใช้แบบฝึกทักษะ

- |                                                  |                 |
|--------------------------------------------------|-----------------|
| (1) ชุดที่ 1 จำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| (2) ชุดที่ 2 จำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์          | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| (3) ชุดที่ 3 การบวกลบจำนวนเต็ม                   | จำนวน 8 ชั่วโมง |
| (4) ชุดที่ 4 การคูณการหารจำนวนเต็ม               | จำนวน 6 ชั่วโมง |
| (5) ชุดที่ 5 สมบัติจำนวนเต็มและการนำไปใช้        | จำนวน 3 ชั่วโมง |

3.1.4 นำแบบฝึกทักษะที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของแบบฝึกทักษะและแผนการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนให้เสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุง มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มี 5 ระดับตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert type) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 102)

3.1.5 นำแบบฝึกทักษะที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้แบบ 1 : 1 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 3 คน

คัดเลือกจากนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนประเภทละ 1 คน เพื่อศึกษาความเหมาะสมด้าน ภาษา ข้อความ และความเหมาะสมด้านเวลาในการเรียนรู้

3.1.6 นำแบบฝึกทักษะที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้แบบ 1 : 10 กับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 9 คน คัดเลือกจากนักเรียนที่เรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน และเป็นนักเรียน คนละกลุ่มกับนักเรียนที่ทดลองใช้แบบ 1 : 1 เพื่อศึกษาความเหมาะสมของระยะเวลาและขั้นตอนในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะ

3.1.7 นำแบบฝึกทักษะที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้แบบ 1:100 กับนักเรียน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 29 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ( $E_1/E_2$ )

3.1.8 นำแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ผ่านการทดลองใช้แล้ว มาปรับปรุง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายในการทดลองขึ้นสอนจริงต่อไป

**3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบตาม ขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร วารสาร งานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างข้อสอบ

3.2.2 ศึกษาเนื้อหาสาระกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม จากคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

3.2.3 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัดโดยยึดตาม หลักสูตรและคู่มือครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2.4 สร้างแบบทดสอบและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความชัดเจน จำนวน 60 ข้อ

3.2.5 นำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence : IOC) (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551, : 121 -122) มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่า ดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 - 1.00 ได้ข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ

3.2.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนห้วยตะพานวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 29 ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องจำนวนเต็มมาแล้วเมื่อปีการศึกษา 2563 จำนวน 28 คน ซึ่งนักเรียนดังกล่าวมีระดับผลการเรียนคละกันไป เพื่อศึกษาความเหมาะสมด้านเนื้อหาสาระของ แบบทดสอบ ระยะเวลาในการทดสอบ จำนวนภาษาในแบบทดสอบ และความคิดเห็นของนักเรียนที่ ทำแบบทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้เทคนิค 27% ของบุญชม ศรีสะอาด (2545 : 78) ได้ค่าความยาก (P)

อยู่ระหว่าง 0.43 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29 - 0.71 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.82 ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ได้

3.2.7 นำแบบทดสอบผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุง เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายในการทดลองชั้นสอนจริงต่อไป

### 3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ผู้วิจัยดำเนินการการศึกษาดังนี้

3.3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 10 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) มี 5 ระดับตามวิธีของ ลิเคิร์ท (Likert type) โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 102)

3.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของแบบสอบถามกับนิยามความพึงพอใจ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objectives Congruence : IOC) (พิสุทธา อาริราษฎร์, 2551, : 121-122) มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80 - 1.00

3.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายในการทดลองชั้นสอนจริงต่อไป

## 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 ข้อ

4.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามปฏิทินการจัดการเรียนรู้จนครบทั้ง 5 ชุด

4.3 ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน

4.4 คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มาวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผล และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียน

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ความเหมาะสมของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.2 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

5.3 วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

5.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ด้วยสถิติทดสอบวิลคอกซ์ (Wilcoxon signed-rank test)

## 6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

6.2 สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ ประกอบด้วย การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (R) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสูตรของโลเวต (Lovett) ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ และการหาค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้วิธีหาค่า Index of Item Objective. Congruence (IOC)

6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน คือ ทดสอบค่า (t-test) และสถิติทดสอบวิลคอกซ์ (Wilcoxon signed-rank test)

6.4 สถิติที่ใช้ในการหาค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สามารถหาโดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

## ผลการวิจัย

1. แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**ตารางที่ 1** แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านกระบวนการ (E<sub>1</sub>)

| เรื่องที่ | เรื่อง                                              | ประสิทธิภาพ<br>กระบวนการ (E <sub>1</sub> ) | ความหมาย             |
|-----------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------|
| 1         | ชุดที่ 1 เรื่อง จำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม | 81.30                                      | สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด |
| 2         | ชุดที่ 2 เรื่อง จำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์          | 80.70                                      | สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด |
| 3         | ชุดที่ 3 เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม                     | 80.70                                      | สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด |
| 4         | ชุดที่ 4 เรื่อง การลบจำนวนเต็ม                      | 81.30                                      |                      |
| 5         | ชุดที่ 5 เรื่อง การคูณจำนวนเต็ม                     | 81.30                                      | สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด |
| 6         | ชุดที่ 6 เรื่อง การหารจำนวนเต็ม                     | 80.70                                      |                      |
| 7         | ชุดที่ 7 เรื่อง สมบัติจำนวนเต็มและการนำไปใช้        | 81.30                                      | สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด |
| รวมเฉลี่ย |                                                     | 81.06                                      | สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด |

จากตารางที่ 1 พบว่า การวิเคราะห์ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E<sub>1</sub>) ของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยภาพรวมมีค่า 81.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรกที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายเรื่องพบว่า ชุดที่ 1 เรื่อง จำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.30 ชุดที่ 2 เรื่อง จำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.70 ชุดที่ 3 เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.70 ชุดที่ 4 เรื่อง การลบจำนวนเต็ม มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.30 ชุดที่ 5 เรื่อง การคูณจำนวนเต็ม มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.30 ชุดที่ 6 เรื่อง การหารจำนวนเต็ม มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.70 และชุดที่ 7 เรื่อง สมบัติจำนวนเต็มและการนำไปใช้ มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 81.30

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.68 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม เพิ่มขึ้นร้อยละ 68

**ตารางที่ 2** ผลการวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| คะแนนก่อนเรียน |        | คะแนนหลังเรียน |        | ค่า (E.I.) |
|----------------|--------|----------------|--------|------------|
| คะแนนรวม       | เฉลี่ย | คะแนนรวม       | เฉลี่ย |            |
| 414            | 13.80  | 743            | 24.77  | 0.68       |

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 3** แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | N  | $\bar{X}$ | S.D. | Z      |
|-----------------------|----|-----------|------|--------|
| ก่อนเรียน             | 30 | 13.80     | 1.50 | 4.834* |
| หลังเรียน             | 30 | 24.77     | 1.25 |        |

\* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

**ตารางที่ 4** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| รายการประเมิน                                                                                               | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|------------------|
| 1. กิจกรรมการเรียนรู้ในแบบฝึกทักษะมีความหลากหลาย น่าสนใจ                                                    | 4.53      | 0.57 | มากที่สุด        |
| 2. การจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกับผู้อื่น                                                 | 4.07      | 0.45 | มาก              |
| 3. การจัดกิจกรรมทำให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย สามารถจำได้อย่างถาวร                                | 4.03      | 0.56 | มาก              |
| 4. การจัดกิจกรรมมีการให้นักเรียนตรวจสอบผลการปฏิบัติกิจกรรมของตนเองทำให้ทราบความก้าวหน้าของตนเองระหว่างเรียน | 4.17      | 0.53 | มาก              |

**ตารางที่ 5** ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ต่อ)

| รายการประเมิน                                                                                                               | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับความพึงพอใจ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------------|
| 5. การจัดกิจกรรมมีระยะเวลาในการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องเหมาะสม                                                                 | 3.97        | 0.49        | มาก              |
| 6. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนเต็มและการเปรียบเทียบจำนวนเต็ม                                                  | 4.47        | 0.51        | มาก              |
| 7. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์                                                           | 4.63        | 0.49        | มากที่สุด        |
| 8. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการบวกลบจำนวนเต็ม                                                                    | 4.00        | 0.53        | มาก              |
| 9. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคูณ การหารจำนวนเต็ม                                                               | 4.40        | 0.72        | มาก              |
| 10. นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของจำนวนเต็มและการนำไปใช้                                                     | 4.00        | 0.26        | มาก              |
| 11. นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องจำนวนเต็มเชื่อมโยงสู่การแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม | 4.57        | 0.50        | มากที่สุด        |
| <b>เฉลี่ยรวม</b>                                                                                                            | <b>4.26</b> | <b>0.51</b> | <b>มาก</b>       |

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนตรงข้ามและค่าสัมบูรณ์ อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ นักเรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องจำนวนเต็มเชื่อมโยงสู่การแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม และ การจัดกิจกรรมมีระยะเวลาในการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องเหมาะสม มีความพึงพอใจน้อยที่สุด ตามลำดับ

#### อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเหมาะสมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 จำนวน 23 คน พบว่า มีค่าประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 81.60 /81.74 แสดงให้เห็นว่าแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของสายพันธ์ สิงห์อ่อน (2554: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปากปาด อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุตรดิตถ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 2 พบว่า การหาค่าประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ย 88.49/85.26 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สมพร ราชเฉลิม (2555 : บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนเต็ม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนเต็ม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 85.18/82.41 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ขวัญภา เตวีร์กุล (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า แบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.88/81.93 สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ และ เอนก การกิ่งไพร (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ทุกเล่มที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก แบบฝึกทักษะที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนหรือกระบวนการสร้างอย่างมีระบบและมีวิธีการที่เหมาะสม โดยเริ่มตั้งแต่ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระที่จะนำมาใช้ในการสร้างแบบฝึกทักษะ ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบฝึกทักษะ ศึกษาเอกสารหลักสูตรคู่มือครูที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จากนั้นทำการวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาย่อยที่ใช้ในการเรียนรู้และฝึกฝน โดยเรียงลำดับเนื้อหาเป็นเรื่องๆ จากง่ายไปหายาก เหมาะสมกับวัยของนักเรียน และในองค์ประกอบของแบบฝึกทักษะ แต่ละเล่มผู้ศึกษาได้ให้ความสำคัญในส่วนของภาพประกอบ ตกแต่งภาพพื้นหลังให้สวยงามเพื่อสร้างความสนใจของนักเรียน มีคำชี้แจงที่ชัดเจนในการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง มีการเฉลยกิจกรรมที่นักเรียนต้องปฏิบัติเพื่อให้สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเองได้ และกิจกรรมที่ใช้ในการปฏิบัติมีความหลากหลาย เพื่อท้าทายให้นักเรียนอยากปฏิบัติทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียนจากแบบฝึกทักษะซึ่งสอดคล้องกับลักษณะของแบบฝึกที่ดีของ วรสุตา บุญยไวยโรจน์ (2550: บทคัดย่อ) ที่กล่าวว่า แบบฝึกที่ดีควรมีความ

ชัดเจนทั้งคำสั่งและวิธีทำ ควรแยกเป็นเรื่องไม่ยาวเกินไป ตรงตามจุดมุ่งหมายของการฝึก ภาษาและภาพเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และสอดคล้องกับแนวคิดของ วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (ม.ป.ป.) ที่มีความเห็นคล้ายคลึงกันว่า แบบฝึกที่ดีต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้วตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการฝึก เหมาะสมกับวัย ระดับ หรือความสามารถของเด็ก มีภาพประกอบ มีคำชี้แจงที่สามารถเข้าใจได้ง่าย รวมทั้งท้าทายความสามารถของนักเรียนและสามารถฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ในส่วนของขั้นตอนการสร้างผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามกระบวนการ หาคุณภาพและประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะโดยนำแบบฝึกทักษะที่ได้ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้และความสามารถเป็นที่ยอมรับในด้านของการพัฒนาหลักสูตรและการสอน การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบของแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้น พร้อมทั้งทำการปรับปรุงองค์ประกอบของแบบฝึกทักษะตามคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงดำเนินการต่อในส่วนของการทบทวนทดสอบประสิทธิภาพและปรับปรุงพัฒนาให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยนำแบบฝึกทักษะไปทดลองใช้แบบ 1 : 1 เพื่อปรับปรุงในส่วนของความยากง่าย ความถูกต้องของภาษา จากนั้นทดลองใช้แบบ 1 : 10 เพื่อปรับปรุงในส่วนระยะเวลาและขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วจึงทำการทดลองใช้แบบ 1 : 100 กับนักเรียนจำนวน 23 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่ม เป้าหมายจากที่กล่าวมาถือได้ว่าในการกระบวนการของการสร้างแบบฝึกทักษะนั้น มีการตรวจสอบ แก้ไขปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์สูงสุด จึงทำให้แบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ เหมาะที่จะนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาองค์ความรู้ของนักเรียน เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ต่อไป

2. ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.68 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม เพิ่มขึ้นร้อยละ 68 คล้ายคลึงกับผลการศึกษาของ ขวัญณา เตชวีร์กุล (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.72 หรือคิดเป็นร้อยละ 72 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 72 และ เอนก การกิ่งไพร (2555: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าประสิทธิผลเท่ากับ 0.71 หรือคิดเป็นร้อยละ 71 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 0.5 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ได้สร้างให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนด้วยตนเอง เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ

จริง โดยมีกิจกรรมที่หลากหลาย ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ และเพิ่มความยากมากขึ้นตามลำดับ เพื่อให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน ครูมีบทบาทในการเป็นผู้คอยดูแลให้คำแนะนำเมื่อเวลานักเรียนเกิดข้อสงสัย จึงทำให้นักเรียนแต่ละคนสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมตามแบบฝึกทักษะได้เป็นอย่างดี ส่งผลให้แบบฝึกทักษะดังกล่าวสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเรื่อง ระบบจำนวนเต็ม เพิ่มขึ้น

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของสายพันธ์ สิงห์อ่อน (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปากปาด อำเภอ น้ำปาด จังหวัดอุดรดิตถ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สมพร ราชเฉลิม (2555 : บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนเต็ม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องระบบจำนวนเต็ม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 21101 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านน้ำอ่าง (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ที่ 163) ที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ขวัญภา เตโชวีรกุล (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม รายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ เอนก การกึ่งไพร (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนันทิญา เกรียงสมร (2556 : บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาและผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก กิจกรรมที่จัดไว้ในแบบฝึกทักษะแต่ละเล่มนั้นเป็นกิจกรรมที่มีความสอดคล้อง เชื่อมโยงลำดับความยากง่าย เหมาะสมกับวัยของนักเรียน เน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงด้วยตนเอง โดยผู้สอนมีบทบาทหน้าที่เป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำและคอยอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน การฝึกปฏิบัติจะเป็นการฝึกปฏิบัติซ้ำๆ ในเรื่องนั้นๆ จนทำให้นักเรียนเกิด

ความคิดรวบยอดและทักษะได้อย่างแท้จริง สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ของศาสตราจารย์ นายแพทย์ประเวศ วะสี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552 : 34) ที่กล่าวไว้ การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด เป็นการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งสถานการณ์จริงของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวตั้ง ผู้สอนต้องเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงาน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้าน โดยการสร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรู้ ร่วมคิด ร่วมกระทำ ผู้สอนทำหน้าที่ร่วมวางแผนในกิจกรรมที่เหมาะสมกระตุ้น ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ส่งเสริมความคิดและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ ตามความต้องการ ตามความสนใจและเต็มศักยภาพของผู้เรียน ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะสูงกว่าก่อนเรียน ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพร ราชเฉลิม (2555 : บทคัดย่อ) ได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนเต็ม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านน้ำอ่าง (สำนักงานสลากกินแบ่งสงเคราะห์ที่ 163) ต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนเต็ม วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งในภาพรวมและรายข้ออยู่ในระดับมาก และเอนก การกึ่งไพร (2555 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ที่เป็นเช่นนั้นอาจเนื่องมาจากความพึงพอใจนั้นเป็นความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบ และสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ ของงาน และจะเกิดขึ้นเมื่อเขาได้รับการตอบสนองความต้องการของเขา ดังนั้น การที่นักเรียนได้เรียนรู้จากแบบฝึกทักษะตามขั้นตอน มีกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติมีความหลากหลาย เน้นเนื้อหาที่ใกล้ตัวนักเรียน รวมทั้งองค์ประกอบภายในรูปแบบของแบบฝึกทักษะ เช่น ภาพประกอบ สี สัน มีความน่าสนใจ ทำให้นักเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายในระหว่างเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้และปฏิบัติได้ตามศักยภาพของตนเอง เมื่อนักเรียนปฏิบัติได้ย่อมส่งผลให้เกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยวิธีดังกล่าวตามมา

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สามารถนำแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น โดยฝึกทักษะไปตามขั้นตอนชุดฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้แบ่งเนื้อหา เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม เป็นสัดส่วนที่ละขั้นตอนอย่างชัดเจนจากง่ายไปหายาก

1.2 ในการนำแบบฝึกทักษะไปใช้นั้นครูผู้สอนจะต้องศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ในแผนก่อน ครูผู้สอนต้องคอยดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือเป็นพิเศษโดยเฉพาะนักเรียนที่อ่อนกว่าเพื่อน เมื่อผู้เรียนทำชุดฝึกทักษะเสร็จเรียบร้อยแล้วครูผู้สอนจะต้องตรวจผลงานและแจ้งผลให้นักเรียนทราบในข้อบกพร่องที่พบทันที แล้วนำข้อบกพร่องที่พบมาแก้ไขให้ผู้เรียนได้เข้าใจถูกต้องเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนเรื่องอื่นต่อไป

1.3 ในการฝึกทักษะแต่ละชุดหลังจากตรวจผลงานของผู้เรียนเสร็จแล้ว หากพบว่านักเรียนคนใดยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่น่าพอใจครูผู้สอนต้องช่วยเหลือให้คำแนะนำเป็นรายบุคคลโดยให้นักเรียนเป็นคนแก้ไขด้วยตนเอง จนนักเรียนมีความเข้าใจ จึงให้นักเรียนทำชุดฝึกทักษะชุดต่อไปได้

1.4 ผู้บริหารโรงเรียนควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์นำแบบฝึกทักษะไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอื่นเพิ่มเติมจากหนังสือเรียน เพราะการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้ผลดีนั้นต้องให้นักเรียนฝึกฝนบ่อยๆ อย่างหลากหลายทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม โดยใช้แบบฝึกทักษะกับการสอนด้วยวิธีอื่นๆ เพื่อค้นหาวิธีสอนที่เหมาะสมที่สุด

2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยแบบฝึกทักษะ เช่น เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคงทนทางการเรียนรู้ เพื่อจะนำมาพัฒนารูปแบบการสอนให้เหมาะสมที่สุด

2.3 ควรมีการสร้างแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ ในระดับชั้นที่ต่างกันหรือสาระการเรียนรู้อื่นๆ ที่ยากเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น

## บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพมหานคร : กระทรวงศึกษาธิการ.

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : ชุมชน การเกษตรและสหกรณ์แห่งประเทศไทย จำกัด.
- ขวัญภา เตโชวีร์กุล. (2555). รายงานการพัฒนาแบบฝึกทักษะ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน รหัสวิชา ค 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. [ออนไลน์ : 2555]. สืบค้นเมื่อ วันที่ 5 กันยายน 2556, จาก <http://www.thaigoodview.com/node/140867>.
- จักรพงษ์ ทองสิงห์. (2549). **หลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ : พญาไทการพิมพ์.
- นันทิญา เกรียงสมร. (2556). **การพัฒนาและผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนนับและการบวก การลบ การคูณ การหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปี ที่ 6**. [ออนไลน์ : 2556]. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2556, จาก [http://www.nakham.ac.th/newsdetail\\_7760\\_53397](http://www.nakham.ac.th/newsdetail_7760_53397).
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. (2551). **การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา**. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์.
- วรสุดา บุญยไวยโรจน์. (2550). **คณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยประสานมิตร.
- วีไลวรรณ พุกทอง. (2542). **นวัตกรรมทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : รุ่งอรุณ.
- สายพันธ์ สิงห์อ่อน. (2554). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็ม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านปากปาด อำเภอน้ำปาด จังหวัดอุดรธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 2**. [ออนไลน์ : 2554]. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2556, จาก <https://narhumon17.wordpress.com/tag>.
- สมพร ราชเฉลิม. (2555). **การสร้างและพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนเต็ม วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. [ออนไลน์ : 2555]. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2556, จาก [www.utdone.net/polngarn/sompornraj/raj.doc](http://www.utdone.net/polngarn/sompornraj/raj.doc).
- สิริพร ทิพย์คง. (2551). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในยุคโลกาภิวัตน์ สาระการศึกษา การเรียน การสอน**. กรุงเทพมหานคร : กองทุน ศาสตราจารย์ ดร.อุบล เรียงสุวรรณ. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เอนก การกิ่งไพร. (2555). **ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนเต็มชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. [ออนไลน์ : 2555]. สืบค้นเมื่อวันที่ 5 กันยายน 2556, จาก <http://www.vcharkarn.com/journal/2808>.