



ผลของการใช้รูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The effect of using game-based learning in combination with skill sets story

Multiplication and division of exponents when the exponent is a positive integer of

Mathayomsuksa 2

อนัญญา บุญโชติ¹ เสาวภาคย์ วงษ์ไกร² ลำพูน หล้าพันธ์³

E-mail: sb6180140124@lru.ac.th

โทรศัพท์: 0972688091

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เท่ากับ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 40 คน โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน 2. ชุดฝึกทักษะ จำนวน 4 ชุด 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ 4. แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ การวิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 86.29/83.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยรูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: รูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) , ชุดฝึกทักษะ , ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



Abstract

The objectives of this research were 1) to study the effectiveness of the skill set of multiplication and division of exponents when exponents are positive integers for secondary school students to be effective according to the criteria of 75/75 2) to compare academic achievement using a game-based teaching model. Game-based learning is combined with a skill set on multiplication and division of exponents when exponents are positive integers. 2) Before and after 3) To study the satisfaction of learning management using the game-based teaching style. In conjunction with the skill set on multiplication and division of exponents when exponents are positive integers of secondary school students, the sample used in the research was 40 students in Mathayomsuksa 2/5, Chiang Khan School, Chiang Khan District, Loei Province. Select a specific sample The tools used in the research are: 1. Learning management plan 4. 2. Academic Achievement Test 30 Item 3. A set of math skills 4 sets. 4. Satisfaction questionnaire, 10 items. The statistics used in the data analysis are percentages, averages, standard deviations. Finding out the effectiveness of a skill set Analysis of test score differences before and after class.

The results showed that: 1) The results of a study on the effectiveness of a mathematics skill set on multiplication and division of exponents when exponents are positive integers. For secondary school students, the performance was 86.29/83.67, which is higher than the set threshold of 75/75. 2) Secondary school students who have been given game-based learning activities together with a skill set on multiplication and division of exponents when exponents are positive integers. Statistically significantly higher post-school achievement at .05 3) Satisfaction with game-based learning management In conjunction with the skill set on multiplication and division of exponents when exponents are positive integers, secondary school students are at a very high level.

Keywords: Game-based learning, skill sets, achievements

¹ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

³ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย



ความเป็นมาของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ทำให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ดังกล่าว หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จึงได้กำหนดเป้าหมายในการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั่นคือ ให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้ ทั้งนี้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จนั้นจะต้องเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษา หรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามศักยภาพของผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 1)

การสอนโดยใช้รูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ การออกแบบและเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยเป็นการสอนที่มีการใช้เกมเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือในหลายขั้นตอนของการสอน เช่น ชี้นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นฝึกสอน ขั้นทักษะ และขั้นสรุป เป็นรูปแบบที่มีการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียน มาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ผ่านเกมเป็นฐาน มีผลทำให้ความชอบ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้และการที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดาวประดับ เรืองศิริ (2563) ได้ศึกษา พัฒนาการสอนแบบใช้เกมเป็นฐาน (Game Based Learning) ในรายวิชาคณิตศาสตร์สังคมศึกษาและวัฒนธรรมและการออกแบบและเทคโนโลยี โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบเกม (Game Best Learning) ชื่อเกม “Vonder go” ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 5.4 คิดเป็นร้อยละ 54 หลังเรียนเท่ากับ 8.4 คิดเป็นร้อยละ 84.0 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน

ชุดฝึกทักษะคือ แบบฝึกหัดที่สร้างขึ้นเพื่อที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนช่วยแก้ปัญหาความบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดความรู้ความชำนาญมากขึ้น ชุดฝึกที่ดีต้องมีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในการทำกิจกรรมนั้น ๆ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กัญญาวัด ธรรมสุข (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 81.10/79.05 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับวิจัยของ ทวีพงษ์ ดีพันธ์ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.79/82.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งในระหว่างการจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องระบบจำนวนจริง เนื่องจากมีเนื้อหาในเรื่องเลขยกกำลังเข้ามาเกี่ยวข้อง พบว่านักเรียนไม่สามารถหาค่าของเลขยกกำลังได้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ทบทวนความรู้เรื่อง เลขยกกำลัง การหาผลคูณและการหารหารเลขยกกำลัง รวมถึงการทำแบบฝึกหัดหรือใบงานต่าง ๆ และการทดสอบเก็บคะแนนหลังเรียนในหน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2 เพื่อติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 มีปัญหาในเรื่องการหาค่าของเลขยกกำลัง แยกเป็นประเด็นปัญหาได้ดังนี้ นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของเลขยกกำลัง นักเรียนไม่สามารถเขียนจำนวนให้อยู่รูปเลขยกกำลังได้ นักเรียนไม่สามารถหาค่าของเลขยกกำลังได้ นักเรียนไม่สามารถคูณเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้ นักเรียนไม่สามารถหารเลขยกกำลังเมื่อ



เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้ ประเด็นปัญหาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลัง ผู้วิจัยได้สอบถามและหาสาเหตุของปัญหาพบว่า นักเรียนไม่เข้าใจว่าเลขชี้กำลังคือตัวเลขแสดงจำนวนตัวคูณของฐาน นักเรียนไม่สามารถคูณจำนวนเต็มได้ และนักเรียนไม่สามารถคูณและหารเลขยกกำลังได้ เนื่องจากการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการสอนรูปแบบออนไลน์ จากสถานการณ์ covid-19 ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ นักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหา ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ได้

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research)

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเชียงคาน อำเภอยางตลาด จังหวัดเลย จำนวน 8 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 326 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 40 คน โรงเรียนเชียงคาน อำเภอยางตลาด จังหวัดเลย ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน เวลา 10 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ขอบข่ายเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ คำอธิบายรายวิชา คู่มือครู แบบเรียนที่เกี่ยวข้องกับการคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดฝึกทักษะและรูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านความรู้ (K) ด้านทักษะกระบวนการ (P) และด้านคุณลักษณะ (A) จากนั้นกำหนดจำนวนคาบเรียนและเนื้อหาในแต่ละคาบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยจัดทำให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จำนวน 4 แผน



1.4 สร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับเสนอผู้เชี่ยวชาญ โดยสร้างเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก พร้อมแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ตลอดจนความถูกต้องของภาษาที่ใช้ของแผนการจัดการเรียนรู้

1.5 วิเคราะห์ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปเทียบกับเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพความเหมาะสม โดยกำหนดให้คะแนนเฉลี่ยระดับคุณภาพความเหมาะสม 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์พิจารณาและยอมรับว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้ได้ซึ่งทั้ง 4 แผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.52 ถือว่ามีคุณภาพความเหมาะสมมาก สามารถนำไปใช้สอนได้

1.6 นำผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็น 4 ชุด ชุดละ 20 คะแนน มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และวิเคราะห์หลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เรื่องเลขยกกำลัง ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ รูปแบบ และขั้นตอนการสร้างชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 สร้างชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 ชุด และแบบประเมินคุณภาพของชุดฝึกทักษะ สำหรับเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert)

2.2 นำชุดฝึกทักษะ พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะ เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ทำการประเมินเพื่อตรวจคุณภาพความเหมาะสม และตรวจสอบความถูกต้องโดยรวมของแบบฝึกทักษะทั้ง 4 ชุด ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ รวมถึงการใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การคิดคำนวณและด้านการพิมพ์ ผลการวิเคราะห์ที่ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.48

2.3 นำชุดฝึกทักษะที่ได้แก้ไขและปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ ผลการวิเคราะห์ที่ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบตั้งแต่ 0.6-1.00

2.4 จัดพิมพ์ชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ทั้ง 4 ชุด และนำไปใช้กับที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

3.1 ศึกษาหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวิเคราะห์ข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ของการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก สร้างไว้จำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือกไว้ใช้จริง จำนวน 30 ข้อ ตามตารางการวิเคราะห์ข้อสอบที่จำแนกตามระดับพฤติกรรม โดยมีเกณฑ์การ

3.3 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นนำเสนอ ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อคำถามและเฉลย ความเหมาะสมของภาษา เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบความครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้และนำเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข



3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความชัดเจนของภาษาของแบบทดสอบโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 20 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการเรียนเรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกมาแล้ว

3.7 นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนด มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบจากผลคะแนนที่ได้ โดยการหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งทำการวิเคราะห์เป็นรายข้อ แล้วทำการคัดเลือกแบบทดสอบที่มีความยากง่าย ตั้งแต่ 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยคัดเลือกให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ ข้อสอบที่คัดเลือกได้ มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.40 ถึง 0.75 และมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.88

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ จำนวน 20 ข้อ ไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 20 คนจากนั้นนำมาหาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยพบว่า แบบทดสอบมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.76

4. แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนของชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็น 4 ชุด (ก่อนและหลังเรียนฉบับเดียวกัน) ชุดละ 10 คะแนน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ คู่มือการวัดผลและการประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) วิธีการสร้างข้อสอบและวิเคราะห์เนื้อหา การพัฒนาแบบทดสอบทางการเรียนและศึกษาการสร้างแบบทดสอบทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม

4.2 วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ศึกษาเนื้อหา ศึกษาคู่มือรายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เล่ม 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) วิเคราะห์จำนวนข้อสอบตามสาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องการคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นรายจุดประสงค์การเรียนรู้

4.3 สร้างแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

4.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้และนำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ดัชนีสอดคล้องโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) (ประภาพรพรณ เสงี่ยมศักดิ์. 2551) กำหนดเกณฑ์การประเมินที่ใช้ได้ เมื่อข้อสอบมีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ผลการวิเคราะห์ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบตั้งแต่ 0.6-1.00

5. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

5.1 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ และสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 10 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ



5.3 นำแบบทดสอบความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาให้คะแนนประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจของนักเรียน (IOC)

5.4 นำแบบสอบถามที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชีวิตด้านความพึงพอใจของนักเรียน (IOC) เลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 - 1.00 ซึ่งเป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนหลังผ่านการใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก มาแล้ว จากนั้นนำคำตอบที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach โดยความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์ ได้ค่าเท่ากับ 0.89

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลรายละเอียดในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ

2. กำหนดแผนการทดลอง โดยใช้รูปแบบการวิจัย กึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบแผนการวิจัยแบบ One group Pretest-Posttest Design โดยมีลักษณะการทดลองดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 รูปแบบการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	Pretest	การทดลอง	Posttest
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ

T₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

T₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

3. กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมทางสถิติสำเร็จรูป ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน E_1/E_2

2. วิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ ใช้ t - test dependent

3. วิเคราะห์หาคะแนนเฉลี่ย และระดับความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกำหนดแปลผลคะแนนตามระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ

ผลการวิจัย

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	120	103.55	7.96	86.29
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	30	25.10	1.46	83.67
ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ = 86.29/83.67				

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.29/83.67 แสดงว่า ชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test dependent)

ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนรู้คณิตศาสตร์	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	Sig (1-tailed)
		\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
	30	15.33	2.13	24.05	2.07	17.92*	0.0000

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการ	การวิเคราะห์ทางสถิติ		
	\bar{x}	S	ระดับความพึงพอใจ
1. แบบฝึกทักษะมีขั้นตอนชัดเจน	3.63	0.77	มาก
2. แบบฝึกทักษะเรียงจากง่ายไปหายาก	3.83	0.84	มาก
3. แบบฝึกทักษะมีความน่าสนใจ	3.83	0.90	มาก
4. แบบฝึกทักษะทำให้นักเรียนสนใจการเรียนมากขึ้น	3.93	0.86	มาก
5. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น	4.73	0.45	มากที่สุด
6. นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมอย่างทั่วถึง	3.93	0.83	มาก
7. เวลาในการเรียนแต่ละแบบฝึกทักษะมีความเหมาะสม	3.65	1.00	มาก
8. นักเรียนสามารถศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ได้ตลอดโดยไม่จำกัดเวลา	3.83	0.81	มาก
9. นักเรียนสามารถนำความรู้จากการใช้แบบฝึกทักษะไปใช้ประโยชน์ได้	4.55	0.50	มากที่สุด
10. นักเรียนประเมินผลด้วยตนเองซึ่งช่วยให้แก้ไขการเรียนได้ดีขึ้น	4.05	0.81	มาก
รวม	3.99	0.56	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า โดยภาพรวม ความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพสูงกว่าตามเกณฑ์ 86.29/83.67
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยรูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการใช้รูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผลดังนี้

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 86.29/83.67 ที่เป็นเช่นนี้เพราะชุดฝึกทักษะ ตั้งแต่ชุดที่ 1 ถึงชุดที่ 4 ช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่คงทน สามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกทบทวนที่หลังจากจบบทเรียนนั้น ๆ หรือให้มีการฝึกซ่อมหลายครั้ง เพื่อความแม่นยำ ในเรื่องที่ต้องการฝึกหรือเน้นย้ำทำให้เกิดความชำนาญในเนื้อหามากขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ กัญญภัค ธรรมสุข (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่า แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 81.10/79.05 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 75/75 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับวิจัยของ ทวีพงษ์ ศิพันธ์ (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของแบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.79/82.58 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ จิระประภา คำภาเกะ (2563) ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับเกมคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ นูริมาน สือรี (2563) ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้แบบฝึกทักษะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

3. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก การที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) เนื่องจากชุดฝึกทักษะที่จัดทำขึ้นเหมาะสมกับนักเรียน มีเนื้อหาที่ไม่ยากและง่ายจนเกินไป นักเรียนสามารถใช้ในการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เป็นขั้นตอน นักเรียนเกิดความสุขจากการจัดการเรียนรู้ มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เพราะนักเรียนจะต้อง คิดวางแผน อภิปราย ถกเถียง แสดงแนวคิดร่วมกัน เป็นการเน้นทักษะทางสังคมช่วยให้นักเรียนอยู่ในสังคม ได้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นูริมาน สือรี (2563) ที่ศึกษาผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าโดยรวมมี

ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ จิระประภา คำภาเกะ (2563) ที่ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนควรนำเอาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มากขึ้น
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน มีประโยชน์ช่วยให้นักเรียน นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับความสนุกสนาน เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน และเป็นการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนไปโดยที่ผู้เรียนไม่รู้ตัว ดังนั้นผู้ครูจึงควรออกแบบเกมมาเพื่อให้มีความสนุกสนานไปพร้อมๆ กับการได้รับความรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรนั้นๆ เอาไว้ในเกมและให้ผู้เรียนลงมือเล่นเกมโดยที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ต่างๆ ของหลักสูตรนั้นผ่านการเล่นเกมนั้นด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน กับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยเปรียบเทียบระหว่างห้องที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน กับห้องที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ
2. ควรมีการศึกษาค้นคว้าเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน ในสาระการเรียนรู้อื่น
3. ควรศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกทักษะที่มีเทคนิคการสอนเข้ามาใช้ในการจัดทำแผนการสอนเพื่อให้นักเรียนมีผลการเรียนที่ดีขึ้น เช่น เทคนิคการสอนแบบ STAD เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2560. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัญญาภัค ธรรมสุข. (2563). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารระคน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. ปริญญาคุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- จิระประภา คำภาเกะ. (2563). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอกโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ดาวประดับ เรืองศิริ. (2563). การพัฒนาการสอนแบบใช้เกมเป็นฐาน (Game Based Learning) ในรายวิชาคณิตศาสตร์สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมและการ ออกแบบและเทคโนโลยีโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบเกม (Game Best Learning) ชื่อเกม “Vonder go” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2. ภาฏนบุรี.
- ทวีพงษ์ ดิพันธ์. (2563). ผลการใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง การคูณโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ริมาน สือรี. (2563). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเลขยกกำลัง โดยใช้แบบฝึกทักษะ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยทักษิณ.