

ผลของการใช้รูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลัง เมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก 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: saowaphak.suw@lru.ac.th

โทรศัพท์ 06-2538-5959

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์เท่ากับ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 40 คน โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และใช้แผนการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน ชุดฝึกทักษะจำนวน 4 ชุด เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนของชุดฝึกทักษะ วิชาคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 4 ชุด แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีค่าถ่วงรวม 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ การวิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ สูงกว่าตามเกณฑ์ 86.29/83.67 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 are to 1) study the effectiveness of skill sets on multiplication and exponential division when exponents are positive integers for mathayomsuksa 2 with an efficiency of 75/75 2) to compare achievement using a game-based teaching model. (Game-based learning) in conjunction with a skill set on multiplication and division of exponents when the exponent is a positive integer. 2) To study the satisfaction of learning management using a game-based teaching model. In conjunction with the skill set on multiplication and dividing exponents when the exponent is a positive integer, the sample used in the research was 40 mathayomsuksa 2 students, Chiang Khan School, Chiang Khan District, Loei Province. Select a specific sample and

¹ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

² อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

³ ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย

use a single study plan to measure it twice. The tools used in the research include: 4 learning management plans, 4 skill training kits The set of tools used to collect data include the Mathematics Achievement Test, multiple choice, 4 choice, 30 questions, the pre-school test of the Mathematics Skills Training Set, divided into 4 sets, satisfaction questionnaire, 5 rating scales, 10 questions, statistics used to analyze the data, namely percentage, average, standard deviation. Finding out the effectiveness of a skill set Analysis of differences in pre-test and post-test scores

The results of study are 1) The results of the study on the efficiency of the Mathematics Skills Training Set on multiplication and division of exponents when exponents were positive integers. For students in Mathayomsuksa 2, effective. higher than the criteria of 86.29/83.67 2) Mathayomsuksa 2 students who received teaching and learning activities The game format is Game-based Learning together with the skill set on multiplication and division of exponents when the exponent is a positive integer. have higher academic achievement after school than before 3) Satisfaction with learning management by using a game-based teaching model (GBL) together with the skill set on multiplication and division of exponents when exponents were positive integer of students in Mathayomsuksa 2 is at a high level

Keywords: Game-based learning, skill sets, achievements

ความเป็นมาของปัญหา

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

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย จำนวน 3 ห้องเรียน ซึ่งในระหว่างการจัดการเรียนการสอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส และหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบจำนวนจริง เนื่องจากมีเนื้อหาในเรื่องเลขยกกำลังเข้ามาเกี่ยวข้อง พบว่านักเรียนไม่สามารถหาค่าของเลขยกกำลังได้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ทบทวนความรู้เรื่อง เลขยกกำลัง การหาผลคูณและการหารเลขยกกำลัง รวมถึงการทำแบบฝึกหัดหรือใบงานต่าง ๆ และการทดสอบเก็บคะแนนหลังเรียนในหน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2 เพื่อติดตามผลการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่านักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 มีปัญหาในเรื่องการหาค่าของเลขยกกำลัง แยกเป็นประเด็นปัญหาได้ดังนี้ นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของเลขยกกำลัง นักเรียนไม่สามารถเขียนจำนวนให้อยู่รูปเลขยกกำลังได้ นักเรียนไม่สามารถหาค่าของ เลขยกกำลังได้ นักเรียนไม่สามารถคูณเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้ นักเรียนไม่สามารถหาร เลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวกได้

จากประเด็นปัญหาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีปัญหาในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเลขยกกำลัง โดยมีประเด็นปัญหาเรื่องความหมายของเลขยกกำลัง การเขียนจำนวนให้อยู่ในรูปเลขยกกำลัง การหาค่าของเลขยกกำลัง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้สอบถามและหาสาเหตุของปัญหาพบว่า นักเรียนไม่เข้าใจว่าเลขชี้กำลังคือตัวเลขแสดงจำนวนตัวคูณของฐาน นักเรียนไม่สามารถคูณจำนวนเต็มได้ และนักเรียนไม่สามารถคูณและหารเลขยกกำลังได้ เนื่องจากการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการสอนรูปแบบออนไลน์ จากสถานการณ์ covid-19 ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาที่เรียน และจากสภาพการจัดการเรียนรู้ที่ยังคงเน้นรูปแบบการบรรยายอันเนื่องมาจากระยะเวลาการเรียนการสอน ที่มีจำนวนจำกัดแต่เนื้อหาหลักสูตรที่ผู้เรียนต้องเรียนมีจำนวนมาก ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนต่ำ นักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหา ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (พัฒนจิตตา ศุภาศิริพิริยศ, 2561)

การสอนโดยใช้รูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นใช้สำหรับการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ การออกแบบและเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยเป็นการสอนที่มีการใช้เกมเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือในหลายขั้นตอนของการสอน เช่น ชื่นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นฝึกสอน ขั้นทักษะ และขั้นสรุป เป็นรูปแบบที่มีการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา และนำเนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น และผลการเล่นเกมของผู้เรียน มาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ผ่านเกมเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายมากขึ้น ในปัจจุบัน เป็นเพราะการที่ผู้เรียนเกิดมาในยุคที่เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ จึงมีผลทำให้ ความชอบ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนต่อรูปแบบการเรียนรู้และการที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ดาวประดับ เรืองศิริ (2563) ได้ศึกษา พัฒนาการสอนแบบใช้เกมเป็นฐาน (Game Based Learning) ในรายวิชาคณิตศาสตร์สังคม ศึกษาศาสนาและวัฒนธรรมและการออกแบบและเทคโนโลยี 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 และยังเป็นโอกาสให้นักเรียนที่สนใจได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ชุดฝึกที่ดีต้องมีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีเนื้อหาที่เข้าใจง่าย เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายากทำให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในการทำกิจกรรมนั้น ๆ (สุนีย์ พลิจิม, 2557) ได้กล่าวว่า แบบฝึกทักษะมีความสำคัญในการฝึกหัดให้เกิดความชำนาญ ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติด้วยตนเอง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถฝึกทักษะได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น หากแต่ต้องได้รับการฝึกหลาย ๆ ครั้ง หลายรูปแบบ เมื่อผู้เรียนได้รับการฝึกแล้วก็สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างแน่นอน นับได้ว่าแบบฝึกมีประโยชน์ต่อครูผู้สอนและนักเรียน และ (อุษณีย์ เสือจันทร์, 2553) ได้กล่าวว่า แบบฝึกช่วยในการฝึกเสริมทักษะ ทำให้จดจำเนื้อหาได้คงทน มีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน สามารถนำมาแก้ปัญหาเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มได้ดี เป็นเครื่องมือที่ครูผู้สอนใช้ประเมินผลการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีว่านักเรียนเข้าใจมากน้อยเพียงใด

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่องการคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เพื่อช่วยแก้ปัญหาความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดความรู้ความชำนาญมากขึ้น และยังเป็นโอกาสให้นักเรียนที่สนใจได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ร่วมกับรูปแบบเกมเป็นฐาน Game-based Learning (GBL) คือ วิธีการสอนผ่านเกมเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนโดยผสมผสานระหว่างเกมกับเนื้อหาที่เรียนอย่างลงตัว การใช้ GBL ในการสอนจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนตื่นตัวระหว่างการเรียนรู้ในคาบเรียน รวมถึงช่วยสรุปเนื้อหาที่ได้เรียนในคาบเรียน ผ่านคำถามที่จะใช้เล่นในเกม เพื่อให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาทั้งหมดก่อนเลิกเรียน การใช้ GBL ยังช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ผ่านการพูดคุยกันเพื่อกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตัวเองและเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยรูปแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประเภทของการวิจัย
การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research)
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง



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

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 40 คน โรงเรียนเชียงคาน อำเภอเชียงคาน จังหวัดเลย เลือกแบบเจาะจง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน เวลา 10 ชั่วโมง

3.2 ชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็น 4 ชุด ชุดละ 20 คะแนน

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.4 แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียนของชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 แบ่งเป็น 4 ชุด (ก่อนเรียนและหลังเรียนฉบับเดียวกัน) ชุดละ 10 คะแนน

3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีคำถามรวม 10 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลรายละเอียดในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อ เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ

2. กำหนดแผนการทดลอง โดยใช้รูปแบบการวิจัย กึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบแผนการวิจัยแบบ One group Pretest-Posttest Design คือการวิจัยแบบศึกษากลุ่มเดียววัดสองครั้ง โดยผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เทคนิคเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ โดยมีลักษณะการทดลองดังตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 รูปแบบการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบก่อนการทดลอง	การทดลอง	การทดสอบหลังการทดลอง
E	O ₁	X	O ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการวิจัย

- E แทน กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
- X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบเกม
- O₁ แทน การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)
- O₂ แทน การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

3. กำหนดกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

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 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 86.29 และ 83.67 ตามลำดับ ดังนั้นชุดฝึกทักษะ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จึงมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.29/83.67

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

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์	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.D.	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 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุดในหัวข้อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้เข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด รองลงมาคือหัวข้อ นักเรียนสามารถนำความรู้จากการใช้แบบฝึกทักษะไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ตามลำดับ

อภิปรายผล

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

1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 86.29/83.67 ที่เป็นเช่นนี้เพราะชุดฝึกทักษะ ตั้งแต่ ชุดที่ 1 - ชุดที่ 4 ช่วยเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่คงทน สามารถให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดหลังจากจบบทเรียนนั้น ๆ หรือให้มีการฝึกซ่อม

หลายครั้ง เพื่อความแม่นยำ ในเรื่องที่ต้องการฝึกหรือเน้นย้ำ ทำให้เกิดความชำนาญในเนื้อหามากขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของจรัสศักดิ์ สีเสน (2560 : 39-46) ได้ทำการวิจัยการใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา การบวก การลบ การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การใช้ชุดฝึกทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.43/82.67 และนักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (Game-based Learning) ร่วมกับชุดฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นเกมที่มีลักษณะการเล่นเพื่อการเรียนรู้ “Play to learning” มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในขณะที่หรือหลังจากการเล่นเกมเรียนไปด้วยและสนุกสนานไปด้วยพร้อมกัน ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย สอดคล้องกับ อัสพร อีซอ (2549-2550 : 59) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนแบบเกมในการจัดการเรียนการสอน สายวิชาการตลาด (ศึกษาเฉพาะกรณีมหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มภูมิศาสตร์ภาคใต้) พบว่าผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาภายหลังการเรียนวิชาการตลาด โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมสูงกว่าแบบไม่ใช้เกมประกอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก การที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน (GBL) เนื่องจากชุดฝึกทักษะที่จัดทำขึ้นเหมาะสมกับนักเรียน มีเนื้อหาที่ไม่ยากและง่ายจนเกินไป นักเรียนสามารถใช้ในการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เป็นขั้นตอน นักเรียนเกิดความสุขจากการจัดการเรียนรู้ มีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เพราะนักเรียนจะต้อง คิดวางแผน อภิปราย ถกเถียง แสดงแนวคิดร่วมกันเป็นการเน้นทักษะทางสังคมช่วยให้นักเรียนอยู่ในสังคม ได้อย่างมีความสุข สอดคล้องกับผลงานวิจัยของศิริกานต์ งามพิพัฒน์พงษ์ (2558) ที่ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ผลงานวิจัยของ อารณณ์ แข็งฤทธิ์ (2558) ที่ศึกษาผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณและการหารเลขยกกำลังเมื่อ เลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก 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

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ชุดฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่จำเป็นในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้นครูผู้สอนควรนำเอาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้มากขึ้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน มีประโยชน์ช่วยให้นักเรียน นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับความสนุกสนาน เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน และเป็นการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนไปโดยที่ผู้เรียนไม่รู้ตัว ดังนั้นผู้ครูจึงควรออกแบบเกมมาเพื่อให้มีความสนุกสนานไปพร้อมๆ กับการได้รับความรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรนั้นๆ เอาไว้ในเกมและให้ผู้เรียนลงมือเล่นเกมโดยที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ต่างๆ ของหลักสูตรนั้นผ่านการเล่นเกมไปด้วย

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนแบบเกมเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เมื่อให้นักเรียนทำกิจกรรม ผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ของแต่ละคน เพื่อให้นักเรียนทุกคนทำกิจกรรมไปพร้อม ๆ กัน หากนักเรียนไม่เข้าใจผู้สอนจึงอธิบายเป็นรายบุคคล

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: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- คณาภรณ์ รัชมีมารีย์. (2561). Education game การสอนโดยใช้เกม
- ดาวประดับ เรืองศิริ. (2563). การพัฒนาการสอนแบบใช้เกมเป็นฐาน (Game Based Learning) ในรายวิชาคณิตศาสตร์สังคมศึกษาและวัฒนธรรมและการ ออกแบบและเทคโนโลยีโดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบเกม (Game Best Learning) ชื่อเกม “Vonder go” สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2. กาญจนบุรี.
- ชลีพร แจ่มถนอม. (2542). การสร้างแบบทดสอบที่ใช้ในการฝึกการคิดโจทย์คำนวณเคมีเรื่อง สมบัติของก๊าซ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เตือนใจ กรุยกระโทก. (2553). การศึกษาผลการสอนซ่อมเสริมด้านความเข้าใจการอ่านและการเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้หนังสือแผ่นเดียวเป็นสื่อ. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นงลักษณ์ ฉายา. (2558). การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาณสน์
- ปฐมพร บุญลี. (2545) การสร้างแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ประโรม กุ่ยสาร. (2547). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะ เรื่องการคูณการหารโดยการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พัฒนชีตา สุภาศิริพริยศ. (2561). การแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การคูณเลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็มบวก โดยใช้การสอนซ่อมเสริมด้วยแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์. ปราจีนบุรี.
- รวีวรรณ พงศาปาน. (2561). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ polya ประกอบแบบฝึกทักษะ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- ศิริกานต์ งามพิพัฒน์พงษ์. (2558). ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ศุภกฤษฎี นิวัฒน์กุล. (2560). การใช้เกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. นครราชสีมา.
- สถาพร ศรีสุนทร. (2547). การพัฒนาแบบฝึกเสริมทักษะการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สุนีย์ พิจิเณม. (2547). ผลการใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์เรื่องการคูณที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลวัดราษฎร์นิยมธรรม สังกัดกองการศึกษาเทศบาลเมืองศรีราชา. งานนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยบูรพา.



- สุนิตย์ สัจจา. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกกับไม่ใช้แบบฝึกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ลดาวัลย์ แยมครวญ. (2559). การออกแบบและพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. ลพบุรี.
- วชิราภรณ์ ชำนิ (2555). ผลของการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง โจทย์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- อุษณีย์ เสือจันทร์. (2553). การพัฒนาแบบฝึกทักษะแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่องวิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
- อัปสร อีซอ. (2549-2550). การพัฒนารูปแบบการสอนแบบเกมในการจัดการเรียนการสอนสายวิชาการตลาดศึกษาเฉพาะกรณีมหาวิทยาลัยราชภัฏกลุ่มภูมิศาสตร์ภาคใต้. งานวิจัยต่อเนื่อง 2ปี) คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- Siemens, D.W. (1986). The Effects of Homework Emphasis on the Time Spent Doing Homework and The Achievement of the Plane Geometry Student. Dissertation Abstracts International. 10(3), 2954-A.
- Loring, D. H. (2003). “Effects of Worked Examples and Algebra Problem Problem- solving Skill on Error and Cognitive Load”. Dissertation Abstracts International, 64(5) : 1527-A ; November