



การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์
เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

Organizing learning activities to correct misunderstandings in mathematics
learning Decimal and fractional stories of 1st graders using game-based learning.

เก็จมณี คำอ้อ^{*1} ประวิณัฐ วสุนันต์กุล² ธเนศพล วสุนันต์กุล² ยุพารัตน์ กัญหา³

E-mail : sb6240140104@lru.ac.th

โทรศัพท์ : 064 969 3852

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกมกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาล 5 บ้านหนองผก้าม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มทำการจับสลากมา 1 ห้องเรียนจากทั้งหมด 4 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ที่กลุ่มตัวอย่างสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent samples t-test) และสถิติที่ที่กลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (One sample t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) อยู่ในระดับมากที่สุดทั้ง 3 ด้าน

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์, ความพึงพอใจ, การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

¹นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

²อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

³ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โรงเรียนเทศบาล 5 บ้านหนองผก้าม อำเภอเมือง จังหวัดเลย



ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to compare mathematics learning achievements on decimals and fractions. Mathayomsuksa 1 (grade7) between before and after studied by using game-based strategies (GBL).2) to ompare the achievement after learning of Mathayomsuksa 1 (grade7) students towards management by using game-based strategies with the criteria of 70. 3) To study the satisfaction learning activities on decimals and fractions. Using a game-based strategy (GBL), the sample group was 29 students in Mathayomsuksa 1/2, Tessaban 5 Bannongpakkam School., Semester 1, Academic Year 2022, which were obtained by cluster random sampling. The classroom was used as a unit to draw randomly from 1 classroom out of 4 classrooms. Tools used in the research.1) Mathematics teaching management plan on decimals and fractions. of students in grade 1 using game-based strategies (GBL). 2) Achievement test on decimals and fractions. 3) The satisfaction assessment form of the students towards the learning activities to correct misunderstandings in mathematics learning on decimals and fractions. of Mathayomsuksa 1 (grade7) students using game-based strategies.(GBL)Statistics used in data analysis include percentage, mean, standard deviation. Two independent samples t-test (dependant samples t-test) and one sample t-test (one sample t-test).

The results of the research revealed that 1) learning achievement on decimals and fractions. of students in grade 1 after studying higher than before at the level of statistical significance .05 2) learning achievement on decimals and fractions of students in grade 1 after studying exceeds the criteria of 70 of the full score at the .05 statistical significance level, and Using game-based strategy (GBL) was at a high level in all 3 aspects.

Keywords: math achievement, satisfaction, learning activities using game-based tactics (GBL)

ความเป็นมาและความสำคัญ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด พิสูจน์อย่างมีเหตุผลว่าสิ่งที่คิดนั้นถูกต้องหรือไม่ มนุษย์สร้างสัญลักษณ์แทนความคิด และสร้างกฎในการนำสัญลักษณ์มาใช้ เพื่อสื่อความหมายที่เข้าใจตรงกัน คณิตศาสตร์จึงมีภาษาเฉพาะของตัวเอง ที่สื่อความหมายเป็นภาษาตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์ แทนความคิด เป็นภาษาสากลที่ทุกชาติทุกภาษาที่เรียนคณิตศาสตร์เข้าใจตรงกัน ความงามของคณิตศาสตร์ คือความมีระเบียบแบบแผนและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการที่กว้างขวางมากขึ้น ประกอบกับการที่มนุษย์ต้องตอบคำถามหรือแก้ปัญหาที่ซับซ้อนยุ่งยากมากขึ้น แต่ความรู้เดิมไม่สามารถตอบคำถามหรือแก้ปัญหาได้ ทำให้คณิตศาสตร์ขยายตัวออกไปตามความต้องการของมนุษย์ แนวโน้มของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีทิศทางไปทาง คณิตศาสตร์บริสุทธิ์มากขึ้นซึ่งเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยความคิดเชิงจินตนาการ และปัจจุบันคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจาก คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน สามารถ วิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และ ศาสตร์อื่นๆ อันเป็นรากฐาน ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนา เศรษฐกิจของประเทศให้



ทัดเทียมกับนานาชาติ ในการศึกษา คณิตศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ทันสมัย และสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว

จากประสบการณ์ในการทำหน้าที่ครูผู้สอนในรายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผ่านม พบว่านักเรียนบางส่วนมีผลการเรียนดีบ้างไม่ดีบ้าง ขึ้นกับสมาธิความสนใจในการเรียน บางเนื้อหาเด็กชอบหรือสนใจก็อาจมีความตั้งใจหรือมีสมาธิจดจ่อในการเรียนได้ดี ทำให้ผลการเรียนออกมาดี แต่ถ้าในเนื้อหาที่เด็กไม่ชอบก็จะเพิกเฉยต่อบทเรียนนั้นๆ ดังนั้นควรมีการจัดกิจกรรมขึ้นมาเพื่อดึงดูดความสนใจเขา เป็นกิจกรรมสั้นๆที่ใช้เวลาไม่นานเพื่อช่วยให้เด็กมีสมาธิในการเรียน (ชนมณีภา แก้วพูลศรี 2565) ผู้วิจัยจึงได้ลองศึกษาทฤษฎีการใช้เกมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่ง Game Based Learning (GBL) คือสื่อในการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการได้รับความรู้โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดการเรียนนั้น ๆ เอาไว้ในเกม ให้ ผู้เรียนลงมือเล่นเกม และได้พบว่าการใช้เกม (GBL) ทำให้ผู้เรียนได้ทบทวนและเสริมทักษะ ซึ่งนักเรียนมีความสนใจ ไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน ส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

ผู้วิจัยจึงได้จัดทำ วิจัยในชั้นเรียน เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกมกับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 5 บ้านหนองผักก้าม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 120 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาล 5 บ้านหนองผักก้าม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่มทำการจับสลากมา 1 ห้องเรียนจากทั้งหมด 4 ห้องเรียน

2. แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีแบบแผนการทดลอง คือ การทดลองแบบกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม และมีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One – group pretest – posttest design)

รูปแบบ





เมื่อกำหนดให้

- A แทน กลุ่มของหน่วยตัวอย่าง
O แทน ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วัดก่อนหรือวัดหลัง
X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

3.1 แผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

3.3.1 การสร้างแผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) จำนวน 20 คาบ คาบละ 50 นาที ผู้วิจัยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- | | |
|--|-------|
| 1. แบบทดสอบก่อนเรียน | 1 คาบ |
| 2. ทศนิยมและการเปรียบเทียบทศนิยม | 2 คาบ |
| 3. การบวกและการลบทศนิยม | 2 คาบ |
| 4. การคูณและการหารทศนิยม | 2 คาบ |
| 5. เศษส่วนและการเปรียบเทียบเศษส่วน | 2 คาบ |
| 6. การบวกและการลบเศษส่วน | 3 คาบ |
| 7. การคูณและการหารเศษส่วน | 3 คาบ |
| 8. ความสัมพันธ์ระหว่างทศนิยมและเศษส่วน | 3 คาบ |
| 9. แลกเปลี่ยนเรียนรู้ทศนิยมและเศษส่วน | 1 คาบ |
| 10. แบบทดสอบหลังเรียน | 1 คาบ |

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการคู่มือการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จัดพิมพ์โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

3.3.1.2 สร้างแผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) จำนวน 8 แผน

3.3.1.3 นำแผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ในการเขียนแผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่ม และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่มที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์จำนวน 3 ท่านเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของเนื้อหาสาระการเรียนรู้ตัวชี้วัด และจุดประสงค์ แล้วนำมาหาดัชนีความสอดคล้อง ของแผนการจัดการเรียนการสอนเน้นกระบวนการกลุ่มพิจารณาค่า IOC



3.3.1.4 นำแผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.1.5 ดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเอง

3.3.2 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้ทดสอบนักเรียนทั้งก่อนเรียน และหลังการเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ในรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่องทศนิยมและเศษส่วน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาเอกสารหลักสูตรคู่มือการวัดผลและประเมินผลรวมทั้งวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการสร้างและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.2.2 วิเคราะห์มาตรฐานตัวชี้วัดเนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องตามสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตร

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ให้ครอบคลุมเนื้อหาและตัวชี้วัด เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน โดยเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

1) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด 30 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียน และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง จากนั้นนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนและหลังเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ความเที่ยงตรงของเนื้อหา แล้วนำมาหาดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ พิจารณาค่า IOC

2) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล5 บ้านหนองผก้าม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่ได้ผ่านการเรียนเรื่องทศนิยมและเศษส่วนมาแล้วจำนวน 29 คน เพื่อนำมาหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น เมื่อทำการหาคุณภาพแล้วเลือกมาเพียง 20 ข้อ

3.3.2.5 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน เพื่อนำไปใช้จริง

3.3.3 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

3.3.3.2 ศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)



3.3.3.3 ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ใช้มาตราส่วน 5 ระดับ

3.3.3.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของแบบประเมินความพึงพอใจและนำข้อเสนอแนะ มาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา ด้านภาษา และการประเมินที่ถูกต้อง แล้วนำมาหาดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) พิจารณาค่า IOC

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยดังนี้

- 1 ก่อนดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 1 คาบ (50 นาที) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 8 แผน กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยทำการสอนด้วยตนเอง
- 3 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังการจัดการเรียนการสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เวลา 1 คาบ (50 นาที) และให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ใช้เวลา 10 นาที
- 4 นำข้อมูลที่เก็บได้ไปวิเคราะห์เพื่อตอบตามวัตถุประสงค์การวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) การวิเคราะห์ครั้งนี้ผู้วิจัยเน้นทั้งการวิเคราะห์เชิงปริมาณ โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงคุณภาพจากการสังเกต สอดถาม สัมภาษณ์ เพื่อนสะท้อนผลการวิจัยดังนี้

1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) โดยใช้สถิติที่เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample t-test)

2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างหลังเรียนโดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ใช้การทดสอบค่าทีสำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม



3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) โดยใช้ค่าร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

การทดสอบ	\bar{x}	S.D.	\bar{D}	S.D. _D	Sing.(1-tailed)
ก่อนเรียน	10.00	1.63	6.15	37.43*	0.0000
หลังเรียน	16.15	1.37			

*p-value < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 คะแนน และ 16.15 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที และระดับนัยสำคัญทางสถิติของการทดสอบเปรียบเทียบเกณฑ์ร้อยละ 70 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	%	t	Sing.(1-tailed)
หลังเรียน	29	20	16.15	1.37	80.74	9.11*	0.0000

*p-value < .05

จากตารางที่ 3 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล5 บ้านหนองผักก้าม โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 16.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.74 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า คะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล5 บ้านหนองผักก้าม โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

ข้อ	รายการ	\bar{x}	S.D.	แปลผล
ด้านบรรยากาศ				
1.	บรรยากาศของกิจกรรมการเรียนการสอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.00	0.00	มาก
2.	บรรยากาศของกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	4.68	0.47	มากที่สุด



ข้อ	รายการ	\bar{x}	S.D.	แปลผล
3.	บรรยากาศของกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	3.21	0.41	ปานกลาง
4.	บรรยากาศของกิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.79	0.41	มากที่สุด
5.	บรรยากาศของกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.26	0.67	มาก
ภาพรวม		4.19	0.39	มาก
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน				
6.	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.00	0.00	มาก
7.	กิจกรรมการเรียนการสอนได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
8.	กิจกรรมการเรียนการสอนได้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะการคิดและตัดสินใจ	3.00	0.00	ปานกลาง
9.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
10.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น	5.00	0.00	มากที่สุด
11.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น	4.00	0.00	มาก
12.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกัน	5.00	0.00	มากที่สุด
ภาพรวม		4.43	0.00	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน				
13.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	3.00	0.00	ปานกลาง
14.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนจำเนื้อหาได้นาน	5.00	0.00	มากที่สุด
15.	กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
16.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้กับวิชาอื่นๆ	4.00	0.00	มาก
17.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดที่สูงขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
18.	กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	3.00	0.00	ปานกลาง
19.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	5.00	0.00	มากที่สุด
20.	กิจกรรมการเรียนการสอนทำให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น	5.00	0.00	มากที่สุด
ภาพรวม		4.37	0.00	มาก

จากตารางที่ 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนเทศบาล 5 บ้านหนองผก้าม พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ทั้ง 3 ด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกด้าน



อภิปรายผล

1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนกับหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ปรากฏว่า การทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 10.00 คะแนน และ 16.15 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า มีนักเรียน ร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อาจเนื่องมาจากผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาเป็นการจัดการเรียนการสอน เพื่อ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและ สามารถยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดที่สูงขึ้น สามารถแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนขึ้นได้ในเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัดในแต่ละคาบเรียน

2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างหลังเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) กับเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 พบว่า การทดสอบหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล5 บ้านหนองผักก้าม โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 16.15 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.74 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่า มีนักเรียนร้อยละ 100 ของ นักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนสอบ อาจเนื่องมาจากผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)) ซึ่งเป็นสื่อในการเรียนรู้แบบหนึ่ง ที่ถูกออกแบบมาเพื่อให้ความสนุกสนานไปพร้อม ๆ กับการได้รับความรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรนั้น ๆ เอาไว้ในเกมและให้ผู้เรียนลงมือเล่นเกมโดยที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ต่าง ๆ ของหลักสูตรนั้นผ่านการเล่นเกมนั้นด้วย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง บนพื้นฐานแนวคิดที่จะทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่สนุกสนาน

3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนในการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) อยู่ในระดับมากทุกด้าน อาจสืบเนื่องมาจาก ผู้วิจัยได้ สร้างบรรยากาศและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายตามแผนการเรียนการสอน ผู้เรียนพอใจกับการเรียนรู้แบบ Game Based Learning เนื่องจาก GBL สามารถตอบโจทย์การเรียนรู้ของทุกวัยได้ สามารถนำความรู้หรือสิ่งที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ได้โดยตรง

สรุปผลการวิจัย

1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) อยู่ในระดับมากทั้ง 3 ด้าน



ข้อเสนอแนะ

สำหรับการวิจัยนี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อนำประโยชน์จากการวิจัยไปใช้ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย นักเรียนสามารถนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาอื่น ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL) ในเนื้อหาอื่น ทั้งรายวิชาคณิตศาสตร์หรือในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีแบบใช้เกม (GBL)

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ สืบค้นเมื่อ 10 กรกฎาคม 2565 จ

http://www.once.co.th/once_web/page.php?mod=Category&categoryID= CAT0000011

กระทรวงศึกษาธิการ.(2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ปรับปรุง 2560) กรุงเทพฯ,กระทรวงศึกษาธิการ.

กาจนา ไชยพันธุ์. (2549). การจัดการเรียนรู้แบบใช้เกม (GBL), กรุงเทพฯ : Odeon Store.

ชวาล แพรัตกุล. (2552). เทคนิคการวัด ครั้งที่ 7 กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.

เดือนใจ เกตุศา. (2006). การสร้างแบบทดสอบ 1 การทดสอบความสำเร็จ รุ่นที่ 8 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง

ประกิจ รัตนสุวรรณ. (2525). การวัดและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พิจิตร ฤทธิเจริญ (2553). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6 กรุงเทพฯ : House of Dermist

ไพศาล วังพานิช. (2523). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้, กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น

วินิจ เกตุขำ และคมเพชร ฉัตรสุภกุล (2548). ความหมายของกลุ่ม. สืบค้นเมื่อ 18 กรกฎาคม 2565, จาก

<https://www.novabizz.com/NovaAce/Manage/group.htm>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ (2560) คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551