



การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สำนวน คุณพล

โรงเรียนสาธิตสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

อีเมล: Sumnuankun@satit.pim.ac.th

Received: November 1, 2022 **Revised:** April 3, 2023 **Accepted:** December 25, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน และ (2) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน โดยมีการดำเนินการในปีการศึกษา 2564 กลุ่มประชากรซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ จังหวัดนนทบุรี จำนวน 205 คน เครื่องมือที่ใช้คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัย พบว่า (1) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน การพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์



Game Based Learning to Development of Achievement in Mathematics Learning of Mathayomsuksa 1 Students

Sumnuan Kunpol

Panyapiwat Institute of Management Demonstration School

E-mail: Sumnuankun@satit.pim.ac.th

Abstracts

The objectives of this research were to develop achievement in mathematics instructional process by using game based learning of mathayomsuksa 1 students and study attitude about the learning process. This study was conducted in academic year 2021. The population was 205 mathayomsuksa 1 students at the Panyapiwat Institute of Management Demonstration School. The research instruments used this study were (1) lesson plans in mathematics using game based learning, (2) mathematics learning achievement test, and (3) a student attitude questionnaire. The obtained data were analyzed by using mean, standard deviation, and t-test.

The results of the study were as follows: (1) after using game based learning students had achievement in mathematics learning was statistically higher than 70% with statistically significant at the .05 level; and (2) the students' average score of their attitude with the learning process was at the highest level.

Keywords: Game Based Learning, Development, Achievement in Mathematics Learning,



บทนำ

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นในโลกปัจจุบัน สิ่งหนึ่งที่ปฏิเสธไม่ได้เลยคือ คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อันเป็นศาสตร์แขนงที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีให้มีความล้ำสมัย หากสังเกต จะพบว่าประเทศที่มีความเจริญ และสามารถผลิตเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ ประชากรของประเทศนั้นๆ ต้องมีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินโครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) การประเมิน PISA จะทำต่อเนื่องทุกๆ 3 ปี โดยประเมินสมรรถนะการใช้ความรู้และทักษะที่เรียนกว่า “การรู้เรื่อง” (Literacy) ในสามด้าน และหนึ่งในนั้นคือการรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) โดยผลของการประเมินความรู้เรื่องคณิตศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2561 พบว่า ประเทศที่ได้คะแนนในวิชาคณิตศาสตร์สูงสุด 5 อันดับแรก ได้แก่ จีน สิงคโปร์ มาเก๊า ฮองกง และจีนไทเป ตามลำดับ ส่วนประเทศไทย ได้คะแนน 419 คะแนน ซึ่งมีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ซึ่งคะแนนเฉลี่ยคณิตศาสตร์ คือ 489 คะแนน โดยการประเมิน PISA เป็นตัวชี้บอกคุณภาพการศึกษา รวมทั้งบุคลากรในประเทศ และยังถูกใช้เป็นเกณฑ์หนึ่งในการจัดลำดับความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจและความน่าลงทุนของประเทศอีกด้วย (ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564)

นอกเหนือจากการทดสอบจากการใช้ข้อสอบมาตรฐานจากนานาชาติแล้ว ประเทศไทยโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ หรือเรียกโดยย่อว่า “สทศ.” ได้จัดการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา 2563 ผลปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 มีคะแนนวิชาคณิตศาสตร์เฉลี่ยระดับประเทศ 25.46 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) โดยเนื้อหาสาระที่ใช้ในการสอบจะเป็นความรู้ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

เพื่อเตรียมความพร้อมให้แก่นักเรียนในการทดสอบความรู้ ครูมีความจำเป็นที่จะต้องจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดี ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับนักเรียน สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถที่จะใช้ในการทดสอบในทุกระดับ

การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน ไปพร้อมๆ กับการได้รับความรู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาไว้ในเกมและให้นักเรียนลงมือเล่นเกมโดยที่นักเรียนจะได้รับความรู้ต่างๆ ผ่านการเล่นเกม อีกทั้ง เกมยังเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าทั้งระดับความจำ และความเข้าใจ และด้วยรูปแบบของเกม นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ทั้งนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ku and Others (2014) ที่ได้ชี้ให้เห็นว่า นักเรียนที่มีความเชื่อมั่นในตัวเองต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับน้อยนั้น เมื่อได้ร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเกมพบว่า หลังการเรียนนักเรียนมีการพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองต่อการเรียนคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น รวมถึงความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้นด้วย

ด้วยผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ของโรงเรียนสาธิตสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ได้เล็งเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และมุ่งเน้นที่จะพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ เพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียนในการวัดและการประเมินผลในระดับชาติ และนานาชาติผู้วิจัยจึงได้เลือกการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานที่มีลักษณะยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง พร้อมกับส่งเสริมให้นักเรียนได้ลง



มือปฏิบัติจริง ด้วยความสนุกสนาน ด้วยเหตุและผลที่ได้กล่าวมาทั้งหมดผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน

สมมติฐานของการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด

วิธีการศึกษา

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) แบบกลุ่มเดียวกันวัดผลหลัง (One-Shot Experimental Case Study)

ตารางที่ 1 ตารางแสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	การวัดก่อนการทดลอง	การวัดหลังการทดลอง
E	-	X T

E คือ กลุ่มทดลอง

T คือ ค่าที่วัดได้หลังการทดลอง

X คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 205 คน ซึ่งใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายในการเก็บข้อมูล

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย



ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน
2. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน

เนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง พหุนาม เนื้อหาประกอบด้วย 1. พหุนามและสมบัติของพหุนาม 2. การบวกพหุนาม 3. การลบพหุนาม 4. การคูณพหุนาม และ 5. การหารพหุนาม

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองครั้งนี้ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 รวม ใช้เวลา 8 คาบ ในช่วงเรียน ตั้งแต่วันที่ 3 กันยายน ถึง 1 ตุลาคม 2564

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัยและการหาคุณภาพเครื่องมือ ตามขั้นตอน ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีขั้นตอนในการจัดทำดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสาธิตสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ แล้วเลือกเนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์เสริมทักษะ 1 มาทดลองสอนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ได้เนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์เสริมทักษะ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 เรื่อง ใช้สอน 8 คาบเรียน คาบละ 50 นาที โดยแยกเป็นหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| 1. พหุนามและสมบัติของพหุนาม | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |
| 2. การบวกพหุนาม | ใช้เวลาสอน 1 คาบ |
| 3. การลบพหุนาม | ใช้เวลาสอน 1 คาบ |
| 4. การคูณพหุนาม | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |
| 5. การหารพหุนาม | ใช้เวลาสอน 2 คาบ |

2. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีส่วนประกอบที่สำคัญสองส่วนโดยส่วนแรกประกอบด้วย

- 1) ผลการเรียนรู้ 2) ความคิดรวบยอดหลัก 3) สารการเรียนรู้ 4) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 5) จุดประสงค์การเรียนรู้ 6) กิจกรรมการเรียนรู้ 7) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้ 8) การะงาน/ชิ้นงาน 9) ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้ 10) การวัดและการประเมินผล และ 11) บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ 8 คาบเรียน



3. นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา พิจารณาความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมการเรียนรู้ กับความรู้ที่ต้องการวัด เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการใช้ภาษาที่ถูกต้อง โดยใช้เทคนิค IOC (Index Item Objective Congruence) โดยได้ค่า IOC เท่ากับ 0.87

2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล คือ

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษา หนังสือเรียนและคู่มือครู

2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก และแบบอัตนัย ชนิดเติมคำตอบ

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ และลักษณะคำถามเป็นแบบอัตนัย แบบเติมคำตอบ จำนวน 10 ข้อ ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 5 เรื่อง ได้แก่ พหุนามและสมบัติของพหุนาม จำนวน 4 ข้อ การบวกพหุนาม จำนวน 4 ข้อ การลบพหุนาม จำนวน 4 ข้อ การคูณพหุนาม จำนวน 4 ข้อ และการหารพหุนาม จำนวน 4 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนโดยตอบตัวเลือกถูกต้องตามเฉลยให้ 0.5 คะแนน ตอบตัวเลือกผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน ส่วนข้อสอบที่เป็นแบบอัตนัยตอบถูกต้องตามเฉลยให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ 0 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 15 คะแนน

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ประเมินความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาความสอดคล้องระหว่างคำถามกับคำตอบ ลักษณะการใช้คำถาม การเขียนตัวเลือกและตัวลวง รวมทั้งการใช้ภาษาที่ถูกต้อง นำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์และคำถาม (Index of Item Object Congruence : IOC) ซึ่งได้ค่า IOC ของแต่ละรายข้อคำถามอยู่ระหว่าง 0.66 – 1.00

5. นำข้อคำถาม ตัวเลือก และคำตอบที่ไม่ชัดเจน รวมทั้งข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความถูกต้องชัดเจน และสมบูรณ์

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตสถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ ที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 35 คน แล้วหาค่าความเที่ยงตรง โดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน 21 (K.R. 21) ได้ 0.81 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 – 0.85 และค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.29 – 0.82 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจำนวน 20 ข้อ

2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยดำเนินการดังนี้



ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน โดยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
 2. สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนโดยมีส่วนประกอบ 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 คือ ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม และส่วนที่ 2 คือ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวนทั้งสิ้น 10 ข้อ
 3. นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม กับความรู้ที่ต้องการวัด รวมทั้งการใช้ภาษาที่ถูกต้อง ใช้เทคนิค IOC (Index Item Objective Congruence) โดยได้ค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00
 4. นำข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีความชัดเจน ถูกต้อง และสมบูรณ์
 5. ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คะแนนการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ คือ (สมาลี จันทร์ชะลอ, 2542)
- การแปลความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์โดยใช้คะแนนเฉลี่ยของจุดตัดเป็น 5 ระดับ (สมาลี จันทร์ชะลอ, 2542)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียน
2. เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน หลังจากที่ได้เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ครบ 8 คาบเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลและใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. หาค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น



3. ทดสอบสมมติฐานของการวิจัย ที่ว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยการทดสอบค่าที (One-Sample T Test)

ผลการศึกษา

1. ผลคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ผลคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 15 คะแนน จำนวน 173 คน คิดเป็นร้อยละ 84.39 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (N=205)

กลุ่มเป้าหมาย	จำนวนนักเรียน (คน)			$\bar{X}$	S.D.	t
	ทั้งหมด	ผ่านเกณฑ์				
		จำนวน	ร้อยละ			
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1	35	32	91.43	12.13	1.30	7.40*
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2	34	27	79.41	11.12	1.34	2.68*
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3	34	30	88.24	12.01	1.35	6.56*
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4	35	27	77.14	11.11	1.57	2.31*
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/5	32	29	90.63	12.03	1.48	5.87*
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/6	35	28	80.00	11.13	1.65	2.25*
รวม	205	173	84.39	11.58	1.51	10.52*

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานหลังเรียน โดยภาพรวมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาเป็นรายห้อง พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 มีผู้สอบผ่านเกณฑ์มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 91.43 และมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุด ($\bar{x}$ = 12.13, S.D. = 1.30) รองลงมาคือ นักเรียนชั้น



มัธยมศึกษาปีที่ 1/5 มีผู้สอบผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 90.63 และมีคะแนนเฉลี่ยสูงเป็นอันดับสอง ($\bar{x} = 12.03$, S.D. = 1.48) และ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 มีผู้สอบผ่านเกณฑ์ คิดเป็นร้อยละ 88.24 และมีคะแนนเฉลี่ยเป็นอันดับสาม ($\bar{x} = 12.01$, S.D. = 1.35) ตามลำดับ

2. ผลคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐาน

คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (N=205)

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. เกมสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.87	0.33	มากที่สุด
2. เกมสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4.87	0.34	มากที่สุด
3. เกมมีรูปแบบที่เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.86	0.34	มากที่สุด
4. เกมมีความหลากหลาย	4.69	0.50	มากที่สุด
5. เกมมีความสนุกและน่าสนใจ	4.77	0.44	มากที่สุด
6. เกมกระตุ้นให้นักเรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้	4.90	0.31	มากที่สุด
7. เกมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียน	4.89	0.33	มากที่สุด
8. เกมทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข	4.91	0.29	มากที่สุด
9. ระยะเวลามีความเหมาะสม	4.64	0.48	มากที่สุด
10. ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอน	4.85	0.35	มากที่สุด
รวม	4.83	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.83$, S.D. = 0.39) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า เกมทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.91$, S.D. = 0.29) รองลงมาคือ เกมกระตุ้นให้นักเรียนมีความต้องการที่จะเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.31) อันดับสามคือ เกมช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.89$, S.D. = 0.33) ส่วนข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุดคือ ระยะเวลาเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.48)



การอภิปรายผลสรุป

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่เป็นอย่างนี้อาจเป็นเพราะ ในการจัดการเรียนรู้ทุกคาบเรียนจะมีการจัดให้นักเรียนได้เล่นเกมในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเป็นเกมที่ใช้ทบทวนความรู้เดิมของคาบก่อนหน้า นอกจากนี้ยังมีเกมที่ให้นักเรียนเล่นในขั้นสอน และขั้นสรุปความรู้ โดยเกมที่ให้นักเรียนเล่นจะมีความท้าทาย มีทั้งการต้องแข่งขันกับตนเองและเพื่อร่วมชั้น จึงอาจเป็นเหตุผลที่ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนาภรณ์ ลัดดาสวัสดิ์ และคณะ (2564) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (ฝ่ายมัธยม) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วีระชัย สีทนน้อย และคณะ (2561) ที่ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เงิน โดยการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เงิน โดยการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับแนวคิด ของ Ralph T. Heimer (1997) ที่ว่าด้วย การนำเกมเพื่อการเรียนรู้เข้ามาใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แก่ผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้รวดเร็ว และสามารถจดจำได้ยาวนาน ทำให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ซึ่งเกมเพื่อการเรียนรู้นี้มีส่วนช่วยในการจดจำและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการที่สูงขึ้น

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน มีนักเรียนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 173 คน คิดเป็นร้อยละ 84.39 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจากการสังเกต พบว่า นักเรียนกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์มีความกระตือรือร้นในการเรียน ทำคะแนนได้จากการเล่นเกมอยู่ในระดับสูง โดยมีคะแนนเต็มหรือมากกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนในแต่ละเกม นอกจากนี้นักเรียนกลุ่มดังกล่าวจะมีความพยายามเล่นเกมให้ได้คะแนนมากที่สุด และเข้ามาเล่นเกมมากกว่า 1 ครั้ง สำหรับเกมที่ให้เล่นเพื่อสรุปความรู้ รวมถึงนักเรียนมีความหมั่นฝึกฝนด้วยการทำแบบฝึกหัดอยู่เสมอ จึงทำให้นักเรียนกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และมีนักเรียนบางส่วนได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 จำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 15.61 ของจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยการจากสอบถาม พบว่า นักเรียนบางคนไม่มีความถนัดในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงนักเรียนไม่ชอบเกมบางเกมที่ผู้วิจัยมอบหมายให้ และที่สำคัญนักเรียนไม่ชอบใช้เวลาในห้องเรียนในการเล่นเกมที่ลักษณะเป็นวิชาการ จึงอาจเป็นผลทำให้นักเรียนกลุ่มนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70



2. คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะ เกมที่ผู้วิจัยใช้ในการจัดการเรียนการสอน เป็นเกมมีรูปแบบเหมาะสมกับวัยของนักเรียน คือไม่มีความซับซ้อนมากนัก และเป็นเกมที่นักเรียนคุ้นเคย เช่น Kahoot! Wordwall Gamilab และ Blooket เป็นต้น และที่สำคัญข้อคำถามในเกมยังมีความสอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ทั้งนี้ เกมยังทำให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุขและเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ จากเหตุผลข้างต้น จึงส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลดาวัลย์ แยมครวญ และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล (2561) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จากการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีระดับความพึงพอใจในระดับมาก และยังสอดคล้องกับ จิระประภา คำภาเกะ (2563) ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับเกมคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิด ของ Jean Dresden Grambs และ Robert M. Fitch (1970) ที่ว่าด้วยการนำเกมเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้น สามารถจูงใจผู้เรียน โดยผู้สอนสามารถนำเกมไปใช้ในการสอน เพื่อให้การสอนดำเนินไปจนบรรลุเป้าหมาย เพราะเกมเป็นกิจกรรม ที่จัดสภาพแวดล้อมของผู้เรียนให้เกิดการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์ และเป็นกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน และสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนที่แปลกใหม่ เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลข้างต้นจึงอาจส่งผลให้คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้เกมเป็นฐานอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ผลจากการศึกษาวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมาในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พหุนาม หากจะนำไปประยุกต์ใช้ควรคำนึงถึงบริบทของผู้เรียน และลักษณะของรายวิชา
2. ผู้สอนที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ ผู้สอนจำเป็นต้องมีความเข้าใจหลักในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เป็นผู้ที่มีความรู้ในการใช้ระบบสารสนเทศ และแอปพลิเคชันด้านการศึกษา เช่น Kahoot! Wordwall Gamilab และ Blooket เป็นต้น
3. ผู้สอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และศึกษาเกณฑ์การประเมินให้สอดคล้องกับผู้เรียน และจะต้องประเมินตามสภาพจริง



ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
2. ควรคิดค้นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน อันจะส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพัฒนาสูงขึ้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- จิระประภา คำภาเกะ. (2563). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ปริซึมและทรงกระบอก โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดร่วมกับเกมคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธนาภรณ์ ลัดดาสวัสดิ์ และคณะ. (2564). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา (ฝ่ายมัธยม). Journal of Roi Kaensarn Academi. 6(7). 344-355.
- ลดาวัลย์ แยมครวญ และศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล. (2561). การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์จากการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 37(4). 154-167.
- วีระชัย สีทาน้อย และคณะ. (2561). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เงิน โดยการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. 11(1). 104-115.
- ศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2564). รายงานจำนวนผู้เข้าสอบ ตามช่วงคะแนน O-NET ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563. สืบค้นเมื่อ 29 กันยายน 2564 จาก http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/ScoreRangeONETM3_2563.pdf.
- สมาลี จันทรชะลอ. (2542). การวัดและประเมินผล. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์สื่อส่งเสริม กรุงเทพฯ.
- Grambs JD., Carr JC. Fitch RM. (1970). Modern Methods in Secondary Education. 3 rd Edition. U.S. A.: Holt, Rinehart and Winston, Inc.



Heimer RT. (1997). *Strategies for Teaching Children Mathematics*. Washington D.C.: Addison – Wesley Publishing Company.

Ku, O., Y. C. Sherry, H. W. Denise, C. C. L. Andrew, and C. Tak –Wai. (2014). The effects of game-based learning on mathematical confidence and performance: High ability vs. low ability. *Educational Technology & Society*. 17(3). 65-78.