

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

THE EFFECTS OF GAME-BASED LEARNING ON THE MATHEMATICAL CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF GRADE 9 STUDENTS.

ฐิติมา ศรีหรั่ง¹, วสันต์ เดือนแจ้ง²

สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (วิทยาเขตกำแพงแสน)^{1,2}

Thitima Srirang¹, Wasan Dueanchaeng²

Major of Mathematics Education, Faculty of Education and Development Sciences,
Kasetsart University (Kamphaeng Saen Campus), Nakhon Pathom 73140, Thailand^{1,2}

Corresponding Author E-mail : thitima_srira@ku.th¹, feduwad@ku.th²

(Received : March 13, 2026; Edit : March 26, 2026; accepted : March 30, 2026)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน 3) เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน กับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ 4) ศึกษาเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน หลังการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/12 โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 3 จำนวน 32 คน ด้วยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 จำนวน 4 แผน แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/12 จำนวน 4 แผน แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน แบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน และแบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test Dependent และ t-test Independent

ผลการวิจัยพบว่าผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_1/E_2) มีค่า 89.43/86.57 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 2) ผลการประเมินมโนทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 9.23 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.17 และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 17.31, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.43 3) ผลการประเมินมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 14.81, S.D. เท่ากับ 2.442 และค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 17.31, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.43 4) ผลการวัดเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น อยู่ในระดับมาก โดยมีเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน, มโนทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์, เจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop and determine the efficiency of game-based learning lesson plans according to the 80/80 efficiency criterion 2) to compare students' mathematical concepts before and after learning through game-based learning lesson plans 3) to compare students' mathematical concepts between those who learned through game-based learning and those who received conventional instruction; and (4) to investigate students' attitudes toward game-based learning after instruction. The sample consisted of 32 students from Matthayom Suksa 3/12 at Banhanchaemsaiwitthaya 3 School, selected through cluster sampling with the classroom as the sampling unit. The control group comprised students from Matthayom Suksa 3/13 who were taught using conventional learning management, while the experimental group consisted of students from Matthayom Suksa 3/12 who were taught using game-based learning. The research instruments included four conventional mathematics lesson plans on probability, four game-based learning lesson plans on probability, a mathematical concept test, and an attitude toward mathematics questionnaire. Data were analyzed using mean, standard deviation, dependent t-test, and independent t-test.

The results revealed that: (1) the efficiency of the game-based learning lesson plans on probability, evaluated in terms of process efficiency and outcome efficiency (E_1/E_2), was 89.43/87.14, which exceeded the established standard criterion of 80/80 (2) students' mathematical concepts after learning through game-based learning were significantly higher than before learning at the .05 level with a pretest mean of 9.23 (SD = 2.17) and a posttest mean of 17.43 (SD = 1.43) (3) the mathematical conceptual understanding of students in the group receiving game-based learning was significantly higher than that of students in the conventional instruction group at the .05 level of significance. The control group had a mean score of 14.81 (S.D. = 2.442), while the experimental group had a mean score of 17.31 (S.D. = 1.43) and (4) students' attitudes toward mathematics after learning through game-based learning on probability were at a high level (mean = 4.45, SD = 0.64).

Keywords: game-based learning, mathematical concepts, attitudes toward mathematics learning

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณิตศาสตร์มีบทบาทต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ เสริมสร้างให้มนุษย์เกิดความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพชีวิต คณิตศาสตร์ช่วยให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ และยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

เมื่อพิจารณาบริบทของการจัดการเรียนการสอนในประเทศไทย พบว่าส่วนใหญ่ยังคงเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาทางทฤษฎี การท่องจำสูตร และการจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-Centered Method) โดยใช้วิธีการบรรยายเป็นหลัก ส่งผลให้ผู้เรียนมีบทบาทเป็นเพียงผู้รับความรู้ ขาดโอกาสในการมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และไม่สามารถพัฒนาความเข้าใจเชิงมนทัศน์ได้อย่างลึกซึ้ง อีกทั้งการประเมินผลที่มุ่งเน้นมากกว่าการวัดระดับความเข้าใจพื้นฐาน เช่น การวิเคราะห์หรือการประยุกต์ใช้ ยังส่งผลให้ภาพรวมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของเนื้อหาและการเรียนรู้ของผู้เรียน ทั้งนี้ (สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร, 2567) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการคิด การวางแผน การพัฒนาความสามารถในการรับรู้ ผ่านกระบวนการสร้างทักษะวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องกำหนดจุดมุ่งหมายในการศึกษาที่ชัดเจน สอดคล้องกับ (ทศนา แคมณี, 2566) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน คือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียน เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนด โดยครูมีบทบาทเป็นผู้แนะนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม วิธีการเล่นและสังเกตพฤติกรรมนักเรียน สร้างสถานการณ์ให้นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้ทำกิจกรรม เล่นเกมตามกติกา ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงจากการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดย (ศยามล อินสอาด, 2566) ระบุว่า ผู้สอนจะออกแบบให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับโลกแห่งความจริง เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น และพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหาอย่างลึกซึ้ง ซึ่งไม่เพียงแต่ทำให้ผู้เรียนจำหรือเข้าใจเนื้อหาเท่านั้น แต่ยังสามารถค้นพบและสร้างความรู้ใหม่ได้ ส่งผลให้ผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานยังสอดคล้องกับแนวคิดพัฒนาการทางสติปัญญาของ (Jean Piaget, 1972) ซึ่งอธิบายว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยกระบวนการปรับโครงสร้างทางความคิด (cognitive restructuring) จากประสบการณ์ที่ได้รับจากการใช้เกมในการเรียนการสอนจึงเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง และเผชิญสถานการณ์ที่หลากหลาย อันนำไปสู่การสร้างความรู้ความเข้าใจเชิงมนทัศน์อย่างมีความหมาย นอกจากนี้ (กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา, 2566) กล่าวว่า การนำบอร์ดเกมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ถือเป็นเครื่องมือสำคัญในห้องเรียนศตวรรษที่ 21 โดยบอร์ดเกมทำหน้าที่เป็นแบบจำลอง (Representation) ของสถานการณ์ในโลกจริงที่มีการลดทอนความซับซ้อนลง ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจแนวคิดที่ซับซ้อนได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) และปรับเปลี่ยนกระบวนการคิดของผู้เรียนให้เป็นระบบมากขึ้น พร้อมทั้งสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานและส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ เปลี่ยนแปลงทักษะวิธีคิดผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม ผู้เรียนให้ค่อย ๆ พัฒนาตนเองเป็นนักเรียนที่ไม่หยุดนิ่งต่อการค้นคว้าหาความรู้ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) ระบุว่า ผลการพัฒนาการศึกษาในช่วงปี 2552 – 2559 พบว่า ไทยมีประเด็นปัญหาที่ต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน ในด้านคุณภาพการศึกษา ผลการพัฒนาอย่างไม่เป็นน่าพึงพอใจ เนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาก รัฐจึงมีนโยบายต่าง ๆ ให้เด็กและประชาชนทุกวัยเข้าถึงโอกาสทางการศึกษาที่มีคุณภาพมาตรฐานเพิ่มขึ้น โดยแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 มีเป้าหมายของการจัดการศึกษา ให้ระบบการศึกษามีคุณภาพ สามารถพัฒนาให้ผู้เรียนบรรลุขีดความสามารถเต็มตามศักยภาพ โดยตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น นักเรียนมีผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน แต่ละวิชาผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 50 ขึ้นไปเพิ่มขึ้น หากพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2567 ที่ผ่านมา พบว่า คะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์อยู่ที่ 26.53 คะแนน และในสาระสถิติและความน่าจะเป็นมีค่าเฉลี่ยเพียง 18.42 ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 อย่างชัดเจน (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2568) สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาดังกล่าว โดยเฉพาะการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนผ่านแนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก อีกทั้งมนทัศน์เรื่องความน่าจะเป็น เป็นเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูง และเกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลเชิงตรรกะและการคิดเชิงระบบ ทำให้นักเรียนจำนวนมากประสบปัญหาในการทำความเข้าใจอย่างถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความสับสนระหว่าง “เหตุการณ์ที่สนใจ” กับ “ปริภูมิตัวอย่าง” ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการคำนวณความน่าจะเป็น นักเรียนมักไม่สามารถจำแนกผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ทั้งหมดออกจากผลลัพธ์ที่ต้องการพิจารณาได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตีความสถานการณ์และการคำนวณ

นักเรียนยังมีแนวโน้มใช้ประสบการณ์ส่วนตัวหรือสัญชาตญาณในการตัดสินใจว่าจะเป็น มากกว่าการใช้หลักการทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นระบบ จึงทำให้เกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนในมโนทัศน์ดังกล่าว

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน สามารถสร้างความท้าทายและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน อันจะนำไปสู่การพัฒนาโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เปรียบเทียบมโนทัศน์ของกลุ่มทดลองและควบคุม และเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาเจตคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน หลังการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

สมมติฐานของการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนด้วยการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน อยู่ในระดับดีขึ้นไป

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเรียนอยู่โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 3 จังหวัดสุพรรณบุรี และกำลังเรียนอยู่ในปัจจุบัน ปีการศึกษา 2568 จำนวน 15 ห้องเรียน รวมมีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 547 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 3 จังหวัดสุพรรณบุรี ปีการศึกษา 2568 จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้โปรแกรม G*Power กำหนดระดับความคลาดเคลื่อน .05 ที่ความเชื่อมั่น 0.95 ค่า effect size 0.5 โดยใช้สถิติทดสอบ t-test แบบ dependent ค่าที่คำนวณได้ไม่ต่ำกว่า 45 คน ซึ่งงานวิจัยนี้มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มควบคุม ห้อง 12 จำนวน 35 คน และกลุ่มทดลอง ห้อง 13 จำนวน 32 คน ขนาดกลุ่มตัวอย่างจึงมีความเหมาะสมกับสถิติที่ใช้ในการทดสอบ

ตัวแปร

1. ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น
2. ตัวแปรตาม คือ
 - 2.1 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น
 - 2.2 เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1.1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 แผน รวม 10 คาบเรียน

1.2. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่มีต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 แผน รวม 10 คาบเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

2.1. แบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ใช้เพื่อวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คำถามมีลักษณะเกี่ยวกับหลักการ กฎและการยกตัวอย่างสถานการณ์ให้สอดคล้องกับมโนทัศน์ หัวข้อโอกาสของเหตุการณ์, การทดลองสุ่ม, เหตุการณ์ และความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ หากผู้ตอบถูกให้ 1 คะแนนและถ้าหาผู้เรียนตอบผิดให้ 0 คะแนน จำนวน 20 ข้อ

2.2. แบบวัดเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตามวิธีการสร้างมาตราวัดเจตคติของ Hoyt - Maceachem Scale ซึ่งผู้วิจัยนำมาปรับใช้ มีลักษณะมาตราวัดแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ซึ่งข้อความที่สร้างขึ้นจะถามเกี่ยวกับด้านความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ ด้านความรู้สึกต่อการจัดการเรียนรู้ และด้านความรู้สึกต่อครู ด้านละ 15 ข้อ รวม 45 ข้อ เพื่อนำมาคัดเลือกเป็นแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์จำนวน 30 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 แผน รวม 10 คาบเรียน โดยผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินมีค่าอยู่ระหว่าง 4.42 – 4.51 ผ่านเกณฑ์ทุกแผน

2. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 4 แผน รวม 10 คาบเรียน โดยผ่านการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินมีค่าอยู่ระหว่าง 4.42 – 4.51 ผ่านเกณฑ์ทุกแผน

3. แบบวัดมโนทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ผ่านการตรวจสอบค่าความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC (Item Objective Congruence) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.33 – 1.00 คัดข้อสอบออกและปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คน ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formular-20: KR-20) เท่ากับ 0.65 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.79 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29 ขึ้นไป

4. แบบประเมินเจตคติทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ท จำนวน 30 ข้อ ผ่านการตรวจสอบค่าความตรงตามเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มีค่า IOC (Item Objective Congruence) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1.00 และปรับปรุงแบบประเมินเจตคติทางคณิตศาสตร์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/12 จำนวน 32 คน เป็นกลุ่มทดลองและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุม และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 โดยมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยยืมหนังสือขอรับการพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อให้คณะกรรมการพิจารณารับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ตามหลักฐานเลขเอกสารรับรอง COE No. COE68/070 ลงวันที่ 21 สิงหาคม 2568

2. ก่อนเริ่มการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียด แนะนำวิธีการเรียนการสอน รวมถึงสื่อการสอนเรื่องความน่าจะเป็นกับนักเรียนกลุ่มทดลอง เพื่อให้เข้าใจกระบวนการและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

3. ขั้นตอนในการดำเนินการ ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

3.1 ทำการทดสอบมโนทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียน ด้วยแบบทดสอบมโนทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในการทดสอบทั้งสิ้น 50 นาที และสรุปผลประเมิน

3.2 ดำเนินจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

เรื่อง ความน่าจะเป็น กับกลุ่มทดลอง ใช้เวลาในการสอน 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบเรียน รวม 10 คาบเรียน ซึ่งไม่รวมระยะเวลาในการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน

3.3. ดำเนินจัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น กับกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการสอน 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 คาบเรียน รวม 10 คาบเรียน ซึ่งไม่รวมระยะเวลาในการทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน

3.4. หลังการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทดสอบโน้ตค้นทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนด้วยแบบทดสอบโน้ตค้นทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ใช้เวลาในทดสอบทั้งสิ้น 50 นาที และสรุปผลประเมิน

3.5 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินเจตคติทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยระบบออนไลน์ด้วย Google Form จำนวน 30 ข้อ

3.6 นำข้อมูลที่ได้รับมาทำการวิเคราะห์ โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน ด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานได้แก่ Paired sample T-test และ Independent T-test โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

3.7 สรุปผล, อภิปรายผล และเขียนรายงานการวิจัย

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยนำเสนอตามวัตถุประสงค์การวิจัยแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 4 แผนการเรียนรู้ ประกอบด้วย โอกาสของเหตุการณ์, การทดลองสุ่ม, เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ จนครบ 10 ชั่วโมง โดยมีการสอดแทรกเนื้อหาและโจทย์ปัญหาความน่าจะเป็นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด วัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม ซึ่งรูปลักษณะของเกมนั้นต้องมีความสวยงาม และลักษณะกฎกติกา รูปแบบการเล่นที่มีความสวยงาม โดยก่อนเรียนชี้แจงรายละเอียด แนะนำวิธีการเรียนการสอน รวมถึงสื่อการสอนเรื่อง ความน่าจะเป็น กับนักเรียนกลุ่มทดลอง เพื่อให้เข้าใจกระบวนการและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และในขณะจัดการเรียนการสอน ผู้สอนมีการสังเกตพฤติกรรมและแบบทดสอบของนักเรียนระหว่างเรียน



ภาพที่ 2 ตัวอย่างคู่มือการทำกิจกรรม



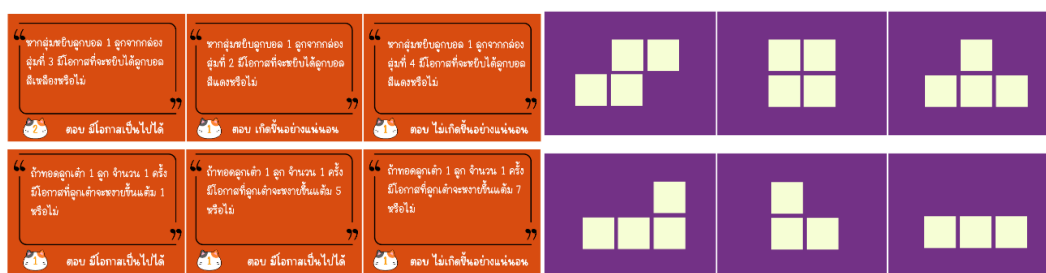
ภาพที่ 3 ตัวอย่างการ์ดเหตุการณ์



ภาพที่ 4 กระดานวางหมากกลเกม 1 กระดาน/คน



ภาพที่ 5 การ์ดดำเนินการ



ภาพที่ 6 การ์ดคำถาม ที่ด้านหลังเป็นแผนกก่อสร้าง

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2)

คะแนนเฉลี่ย สอบก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบระหว่างเรียน					คะแนนเฉลี่ย สอบหลังเรียน
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	รวม	
9.23	4.80	4.37	4.26	4.46	17.89	17.43
E_1/E_2	89.43					86.57

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ความน่าจะเป็น ตามเกณฑ์การประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) มีค่า 89.43 และ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) มีค่า 87.14 ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบนิทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ตารางที่ 2 จำนวนนักเรียนที่มีนิทัศน์ทางการเรียน เรื่องความน่าจะเป็น ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ของกลุ่มทดลอง

ข้อที่																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0								
ก่อนเรียน	3	5	6	8	8	0	0	9	3	2	0	3	4			0		0	
หลังเรียน	9	2	7	0	1	1	7	1	0	8	9	6	4	1	8	5	8	0	6

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ช่วยพัฒนานิทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน ในทุก ๆ ข้อ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบนิทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	35	20	9.23	2.170	21.601	.000*
หลังเรียน	35	20	17.31	1.430		

*p < .05

จากตาราง 3 พบว่า ผลการเรียนเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยนิทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียน มีระดับคะแนนอยู่ในระดับปรับปรุง ($\bar{X}$ = 9.23, S.D. = 2.170) และการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 17.31, S.D. = 1.430) ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน โดยมีความ

แตกต่างของคะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบโน้ตศัทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบโน้ตศัทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คะแนน	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p
กลุ่มควบคุม	35	20	14.81	2.442	5.17	.012*
กลุ่มทดลอง	32	20	17.31	1.430		

*p < .05

จากตาราง 4 พบว่า ผลการเรียนรู้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยโน้ตศัทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนของด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) มีระดับคะแนนอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 14.81, S.D. = 2.44) และคะแนนเฉลี่ยโน้ตศัทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนของด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม มีคะแนนอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 17.31, S.D. = 1.43) โดยมีความแตกต่างของคะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4. ผลการวิเคราะห์เจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์เจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ข้อคำถาม	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์			
1. ฉันมีความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง	4.00	0.89	มาก
2. ฉันรู้สึกสนุกเมื่อได้เรียนคณิตศาสตร์	4.37	0.76	มาก
3. ฉันรู้สึกว่าวิชาคณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นต่อการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
4. ฉันมีแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.34	0.71	มาก
5. ฉันรู้สึกภูมิใจเมื่อทำโจทย์คณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง	4.77	0.42	มากที่สุด
6. ฉันรู้สึกประสบความสำเร็จเมื่อทำข้อสอบของวิชาคณิตศาสตร์ได้	4.80	0.40	มากที่สุด
7.ฉันอยากพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของฉันให้ดีขึ้น	4.63	0.59	มากที่สุด
8. ฉันรู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ฉันมีความคิดอย่างเป็นระบบ	4.31	0.67	มาก
9. ฉันรู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ฉันคิดอย่างมีเหตุผล	4.43	0.69	มาก
10. ฉันรู้สึกว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	4.46	0.65	มาก
ด้านความรู้สึกรู้สึกต่อกิจกรรมการเรียนรู้			
11. ฉันชอบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกม ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์	4.31	0.78	มาก
12. ฉันเข้าใจเนื้อหามากขึ้น เมื่อฉันเรียนรู้ผ่านเกมคณิตศาสตร์	4.46	0.69	มาก
13. ฉันรู้สึกว่าการเล่นโดยใช้เกมในห้องเรียนคณิตศาสตร์มีความน่าสนใจ	4.71	0.56	มากที่สุด
14. ฉันรู้สึกว่าการเล่นโดยใช้เกมช่วยสอนในการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้ฉันเข้าใจง่ายขึ้น	4.69	0.62	มากที่สุด
15. ฉันรู้สึกว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ทำให้ฉันกระตือรือร้นในการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.49	0.65	มาก
16. ฉันรู้สึกว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ช่วยให้ฉันเข้าใจเนื้อหาสาระของรายวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.37	0.72	มาก
17. ฉันรู้สึกไม่เบื่อเมื่อมีการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน	4.51	0.60	มากที่สุด

ข้อคำถาม	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
18. ฉันรู้สึกว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม กระตุ้นให้ฉันเกิดความคิดวิเคราะห์	4.54	0.55	มากที่สุด
19. ฉันมีโอกาสดูความคิดเห็นในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน	4.49	0.65	มาก
20. ฉันรู้สึกว่าการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตจริงได้	4.51	0.60	มากที่สุด
ด้านความรู้สึกต่อผู้สอน			
21.ฉันรู้สึกว่าคุณอธิบายเนื้อหาได้เข้าใจง่าย	4.54	0.55	มากที่สุด
22.ฉันรู้สึกว่าคุณเปิดโอกาสให้ฉันถามคำถาม เมื่อไม่เข้าใจ	4.57	0.55	มากที่สุด
23.ฉันรู้สึกว่าคุณให้ความสำคัญกับนักเรียนทุกคน	4.60	0.55	มากที่สุด
24.ฉันรู้สึกว่าคุณให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ เมื่อฉันมีปัญหา	4.69	0.52	มากที่สุด
25.ฉันรู้สึกว่าคุณใส่ใจในความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน	4.49	0.65	มาก
26.ฉันรู้สึกว่าคุณให้ความสำคัญกับความคิดเห็นของนักเรียน	4.57	0.55	มากที่สุด
27.ฉันรู้สึกว่าคุณตั้งใจสอนและให้เวลากับนักเรียนอย่างเต็มที่	4.71	0.51	มากที่สุด
28.ฉันรู้สึกว่าคุณมีความกระตือรือร้นในการสอน	4.71	0.51	มากที่สุด
29. ฉันรู้สึกว่าคุณเป็นแบบอย่างที่ดีในการเรียนรู้	4.69	0.52	มากที่สุด
30. ฉันรู้สึกว่าคุณสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี	4.69	0.52	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.45	0.64	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในภาพรวมเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเรื่อง ความน่าจะเป็น อยู่ในระดับมาก โดยมีเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อพัฒนานวัตกรรมทางคณิตศาสตร์และเจตคติทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 89.43/86.57 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในระหว่างกระบวนการเรียนและนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์หลังเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ก่อนเริ่มการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียด แนะนำวิธีการเรียนการสอน รวมถึงสื่อการสอน เรื่องความน่าจะเป็น กับนักเรียนกลุ่มทดลองเพื่อให้เข้าใจกระบวนการและปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง โดยระหว่างการทำกิจกรรมครูได้สังเกตพฤติกรรม ให้คำแนะนำ และเสริมแรงซึ่งช่วยกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ (Walter and Lou, 2015) ที่กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอนที่มีการกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม และการประเมินผลอย่างเป็นระบบ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน อีกทั้งยังสอดคล้องกับแนวคิดของ (James Paul Gee, 2003) ที่ระบุว่า เกมสามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วมของผู้เรียน และช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง

2. จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานของกลุ่มทดลอง พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์หลังเรียนมีจำนวนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนในทุกข้อคำถาม แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในนวัตกรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้คิด วิเคราะห์ และตัดสินใจผ่านสถานการณ์ที่กำหนดในเกม ซึ่งช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความ

เข้าใจในโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ (Jean Piaget, 1972) ที่เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและกิจกรรมร่วมกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำกลไกของเกมมาใช้เป็นสื่อในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย ทำให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจเนื้อหาที่มีความซับซ้อนได้ง่ายขึ้น

3. ผลการเรียนรู้เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยโมทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน มีคะแนนเฉลี่ยโมทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 9.23 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.170 มีระดับคะแนนอยู่ในระดับปรับปรุง และมีคะแนนเฉลี่ยโมทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังเรียนเท่ากับ 17.31 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.430 มีคะแนนอยู่ในระดับดีมาก โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test independent) พบว่าคะแนนเฉลี่ยของโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนาเกมการศึกษาที่มีการดำเนินการได้อย่างถูกต้องทั้งการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ โมทัศน์ที่นักเรียนควรได้รับ ซึ่งอยู่ในรูปของข้อความบนการ์ดเกม ภายใต้กลไกของเกมตามสถานการณ์ที่นักเรียนต้องรับรู้และสื่อหลังจากเล่นเกมทั้ง 4 เกมที่แตกต่างกัน การตรวจสอบความถูกต้องของภาษาและเนื้อหา โดยลักษณะของเกมที่จะช่วยพัฒนามโนทัศน์คือเกมที่ให้นักเรียนเป็นทั้งผู้นำและผู้ตาม กล่าวคือนักเรียนมีบทบาททั้งผู้ถามคำถามและตอบคำถาม ได้เป็นผู้ตัดสินใจ นักเรียนจึงได้เป็นผู้สร้างมโนทัศน์ผ่านเกมทุกเกม แต่ครูต้องอธิบายวิธีการเล่นให้ชัดเจน และตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนก่อนเริ่มเกม เพราะหากนักเรียนไม่เข้าใจเกม นักเรียนอาจรู้สึกอึดอัด ไม่มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ไม่เข้าใจ นำไปสู่การไม่สามารถสร้างมโนทัศน์นั้น ๆ ได้ ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ (Jean Piaget, 1972) ซึ่งเสนอว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และสอดคล้องกับแนวคิดของ (Lev Vygotsky, 1978) ที่เน้นความสำคัญของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์ และคณะ, 2568) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาเกมกระดานเพื่อการเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ โดยพบว่าเกมทางการศึกษาสามารถใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจข้อเท็จจริง รูปแบบ และความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ต่อไปได้

4. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยโมทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนของด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) เท่ากับ 14.81 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.442 มีระดับคะแนนอยู่ในระดับดี และคะแนนเฉลี่ยโมทัศน์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนของด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม (กลุ่มทดลอง) เท่ากับ 17.31 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.430 มีคะแนนอยู่ในระดับดีมาก เมื่อทดสอบความแตกต่างคะแนนมโนทัศน์หลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติการทดสอบค่าที (t-test independent) คะแนนมโนทัศน์เฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้ด้วยเกมเป็นฐานสูงกว่าคะแนนมโนทัศน์เฉลี่ยหลังเรียนของ นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำกลไกของเกมมาใช้เป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นของผู้เรียน และสนับสนุนการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ที่เชื่อว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมการเรียนรู้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถพัฒนาความรู้และความเข้าใจในเนื้อหาเรื่องความน่าจะเป็นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื่องมาจากเกมช่วยลดความตึงเครียดในการเรียนคณิตศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนกล้าแสดงออก ทดลองคิด และเรียนรู้จากความผิดพลาด ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (Thomas and Mark, 1987) ที่ระบุว่าเกมสามารถสร้างแรงจูงใจภายในของผู้เรียนผ่านองค์ประกอบสำคัญ เช่น ความท้าทาย ความอยากรู้อยากเห็น และความรู้สึกประสบความสำเร็จ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ (Seymour Papert, 1980) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหาจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในแนวคิดได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

5. ผลการวิเคราะห์เจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน พบว่า ในภาพรวมเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่องความน่าจะเป็น อยู่ในระดับมาก โดยมีเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.64 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ นักเรียนมีเจตคติทางการเรียนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด 18 ข้อ และมาก 12 ข้อ และพบว่าข้อคำถามที่ 6 “ฉันรู้สึกประทับใจ

ความสำเร็จเมื่อทำข้อสอบของวิชาคณิตศาสตร์ได้” มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 4.80 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 และพบว่าข้อคำถามที่ 1 “ฉันมีความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง” มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดเท่ากับ 4.00 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.89 แต่ยังคงอยู่ในระดับมาก ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ (David and Roger, 1999) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและทำงานร่วมกัน จะช่วยส่งเสริมทั้งมิติทัศนทางการเรียนและเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ประกอบด้วยหลายปัจจัยสำคัญ

ประการแรก คือ การมีบทบาทเป็นทั้งผู้ตั้งคำถามและผู้ตอบคำถามจากการเปิดการ์ดคำถาม ซึ่งเป็นกลไกที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความท้าทาย มีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และการสื่อสารในการตั้งคำถามและอธิบายคำตอบของตน ส่งผลให้เกิดการทบทวนความรู้และสร้างความเข้าใจเชิงนิเทศได้อย่างลึกซึ้ง อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากความหลากหลายของคำถามและมุมมองของเพื่อนร่วมชั้น อันเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันและพัฒนาทักษะทางสังคมควบคู่ไปด้วย นอกจากนี้ ผู้เรียนยังมีโอกาสออกแบบและวางแผนการวาดแบบแปลนก่อสร้างภายในเกม เพื่อเพิ่มจำนวนทรัพยากร (กระต่าย) อันนำไปสู่ความสำเร็จในการแข่งขัน ซึ่งกระบวนการดังกล่าวช่วยส่งเสริมทักษะการวางแผน การคิดเชิงกลยุทธ์ และการตัดสินใจบนพื้นฐานของเหตุผล ทำให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในบริบทที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง และเกิดความเข้าใจที่เชื่อมโยงกับการนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประการที่สอง คือ การได้รับผลตอบแทนหรือข้อมูลย้อนกลับทันที เช่น การให้คะแนน การได้รับทรัพยากร (เช่น กระต่าย) หรือการทราบผลลัพธ์ของการตัดสินใจในทันที ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความถูกต้องของนิเทศเรื่องความน่าจะเป็นในประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และนำไปสู่การปรับปรุงความเข้าใจของตนเองได้อย่างทันท่วงที กลไกดังกล่าวนับเป็นการเสริมแรงทางบวก ที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการเรียนรู้ และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมากยิ่งขึ้น

ประการที่สาม คือ ลักษณะของเกมที่จำลองสถานการณ์ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เชิงนามธรรมกับสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยสถานการณ์จำลองในเกมเป็นบริบทที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและทำความเข้าใจได้ไม่ยาก ส่งผลให้การเรียนรู้มีความหมายมากขึ้น ขณะเดียวกัน กิจกรรมเกมยังช่วยลดความตึงเครียดและความวิตกกังวลต่อวิชาคณิตศาสตร์ ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนมีโอกาสมิมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนแนวคิดอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเปิดโอกาสให้ครูสามารถสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และให้คำแนะนำหรือปรับแก้ความเข้าใจของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมและทันท่วงที กระบวนการดังกล่าวจึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเชิงนิเทศที่ชัดเจนและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1. ครูสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น ในระดับชั้นที่สูงกว่าได้ แต่ควรคำนึงถึงความกำกวมของคำที่ใช้สื่อความเพื่อสร้างนิเทศอาจจะทำให้เกิดนิเทศที่คลาดเคลื่อนได้ ครูควรออกแบบเกมการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถปรับเปลี่ยนระดับความยากง่ายตามระดับความสามารถของผู้เรียน และกำหนดเวลาในการจัดกิจกรรมอย่างรัดกุม เพื่อให้เกมเป็นเครื่องมือส่งเสริมการเรียนรู้ นอกจากนี้ ครูควรตั้งคำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน และให้คำแนะนำนักเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดการทำกิจกรรมช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนรู้ กระตุ้นแรงจูงใจ และสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์จากการทำกิจกรรมกับความรู้เชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2. ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน สถานศึกษาควรสนับสนุนสื่อ เทคโนโลยี และทรัพยากรที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ ครูควรจัดเตรียมห้องเรียนและสื่อการสอนให้เอื้อต่อการเล่นเกมและการทำกิจกรรมเชิงโต้ตอบอย่างเหมาะสม หรือการจัดอบรมและพัฒนาศักยภาพครูอย่างต่อเนื่องในด้านการออกแบบและสร้างสรรค์เกมการเรียนรู้ โดยเฉพาะการใช้แพลตฟอร์มดิจิทัลในการพัฒนาเกม เช่น การสร้างเกมเชิงโต้ตอบ (interactive games) หรือสื่อเกมออนไลน์ เพื่อให้ครูสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทันสมัย สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้นักเรียนสามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมได้เต็มที่

1.3. ครูควรวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียนควบคู่กัน อีกทั้งครูควรสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบความสำเร็จ ความก้าวหน้าในการเรียน และข้อผิดพลาดของการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1. ควรพิจารณาการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ไปปรับใช้กับเนื้อหาคณิตศาสตร์อื่น ๆ และทักษะอื่น ๆ ครูควรกำหนดจุดประสงค์หลักของบทเรียนเพื่อค้นหาหรือสร้างเกมการเรียนรู้ ที่สอดคล้องกับบริบทผู้เรียน พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ความสามารถในการเรียนรู้ หรือทักษะและกระบวนการที่ต้องการแก้ไข สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการกระตุ้นความคิด ความ

กระตือรือร้นท้าทายความคิด และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาจากอุปธรรมไปสู่นามธรรมมากขึ้น

2.2. ควรศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ร่วมกับการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อศึกษาผลในระยะยาวของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานต่อความคงทนของการเรียนรู้และการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์จริงและเพื่อพัฒนาการกระบวนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ควรเปรียบเทียบประสิทธิภาพของเกมรูปแบบต่าง ๆ เช่น เกมกระดาน เกมดิจิทัล หรือเกมออนไลน์ เพื่อศึกษารูปแบบเกมที่เหมาะสมกับบริบทการเรียนรู้

2.3. ควรศึกษาวิธีการสร้าง วิธีการออกแบบ และการพัฒนาเกม หรือสื่อการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนขึ้น โดยคำนึงถึงข้อจำกัด การวัดและประเมินผลประสิทธิภาพและความเหมาะสมในการนำไปใช้ในห้องเรียน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง). ผู้แต่ง.

- กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา. (2566). **บอร์ดเกมกับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ในห้องเรียน ศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพมหานคร: กองทุนเพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา.
- กิตติพันธ์ วิบูลศิลป์, ศิริมา ศิริฤกษ์, และ ชิณุชา บุญประสารฤทธิ. (2568). การพัฒนาเกมกระดานสำหรับการเรียนรู้โมดูลทางคณิตศาสตร์. **วารสารศาสตร์การศึกษาและการพัฒนามนุษย์**, 9(2), 158–174.
- ทิตินา แคมณี. (2566). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศยามล อินสะอาด. (2566). **เกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการเรียนรู้**. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร. (2567). **แนวทางการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน**. กรุงเทพมหานคร: สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). **แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560–2579**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2568). **ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาระดับชาติขั้น ม.3** ของ โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 3 ปีการศึกษา 2567. Retrieved 18 พฤษภาคม from <https://boet.obec.go.th/>
- Walter Dick, & Lou Carey. (2015). **The systematic design of instruction (8th ed.)**. Boston, MA: Pearson.
- James Paul Gee. (2003). **What video games have to teach us about learning and literacy**. New York: Palgrave Macmillan.
- Jean Piaget. (1972). **The psychology of the child**. New York: Basic Books.
- Lev Vygotsky. (1978). **Mind in society: The development of higher psychological processes**. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Thomas W. Malone, & Mark R. Lepper. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), **Aptitude, learning, and instruction: Volume 3. Cognitive and affective process analyses** (pp. 223–253). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Seymour Papert. (1980). **Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas**. New York: Basic Books.
- David W. Johnson, & Roger T. Johnson. (1999). **Learning together and alone: Cooperative, competitive, and individualistic learning (5th ed.)**. Boston: Allyn & Bacon.