

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชินีไศล จังหวัดศรีสะเกษ
The Development of Science Learning Achievement on the Topic of Purification
using Gamification Techniques of Grade 8 Students, Rasi Salai School
Sisaket Province

دنۇپول سۇبساړامۇ¹ ۋە اپاتسارا پىڭتا²

Danupon Suebsurman¹, and Apatsara Peangta²

^{1,2}สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ

^{1,2}Program in General Science Faculty of Education Sisaket Rajabhat University

อีเมล: danupon.s@sskru.ac.th

วันที่รับบทความ (Received)

2 มิถุนายน 2565

วันที่ได้รับบทความฉบับแก้ไข (Revised)

20 สิงหาคม 2565

วันที่ตอบรับบทความ (Accepted)

18 พฤศจิกายน 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน กลุ่มตัวอย่างการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 40 คน ได้มาด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดกิจกรรมเกมมิฟิเคชัน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test

ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}=4.80$, $S.D.=0.70$)

คำสำคัญ: เทคนิคเกมมิฟิเคชัน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความพึงพอใจของนักเรียน

ABSTRACT

The objectives of this study were 1) To Compare the Science learning achievement on purification using gamification techniques 2) To study students' satisfaction with gamification techniques on science subject. The research sample included 40 grade 8 students in academic year 2021 with simple random sampling by classroom units. The research tools consisted of gamification activities, Science learning achievement test, and students' satisfaction assessment with gamification techniques, The collected data were analyzed through basic statistics of arithmetic mean, standard deviation and percentage. The hypothetical test was used t-test

The research results showed that ;

1) The Science learning achievements on the purification of grade 8 students had a statistically significantly between Pretest and Posttest significantly at 0.5 level.

2) The students' satisfaction with Science learning activities using gamification techniques. The was very good ($\bar{X}=4.80$, S.D.=0.70)

Keywords: Gamification, Learning Achievements, Satisfaction

บทนำ

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based Society) มีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต และมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และอุตสาหกรรม ปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นไปอย่างกว้างขวาง และรวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชากรให้สูงขึ้น ความรู้วิทยาศาสตร์ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ แข่งขันกับนานาชาติประเทศ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกับสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น องค์ประกอบสำคัญ คือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นทั้งผู้ผลิต และผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การพัฒนาประเทศในอนาคตต้องพึ่งพาบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ถือเป็นภารกิจปลูกฝังความสนใจใฝ่รู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด จากความสำคัญของวิทยาศาสตร์ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องต่อความต้องการของสังคมในปัจจุบัน

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนในยุคศตวรรษที่ 21 มีการจัดการเรียนรู้โดยดึงการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนของผู้เรียนด้วยการสร้างแรงจูงใจเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน และมีความหมายมากขึ้น ซึ่งผู้เรียนในยุคนี้เติบโต

ขึ้นมาด้วยเทคโนโลยี และมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน การนำเทคโนโลยีเข้ามาเพื่อจัดการเรียนการสอนจึงเป็นสิ่งสำคัญจำเป็นอย่างมากที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้พร้อมไปกับความสนุกสนาน โดยเฉพาะการเรียนออนไลน์ ในสถานการณ์ปัจจุบัน เป็นต้น บ่อยครั้งอาจมีปัญหาติดขัด และจะต้องใช้ความอดทนในการเรียน ดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องใช้วิธีการสอนที่แตกต่างกันไป และช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นด้วยการสร้างแรงจูงใจ และการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้

จากผลทดสอบระดับท้องถิ่น (Local Assessment) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2561-2563 และจากผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชสีลา จังหวัดศรีสะเกษ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 พบปัญหาในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์รูปแบบออนไลน์ คือ ผู้เรียนไม่มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ขาดปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอน ขาดแรงจูงใจในการเรียน ไม่สนใจเข้าเรียน และไม่มีความคงทนในการเรียน จากการสังเกตการณ์เข้าเรียน และการส่งงานเป็นรายบุคคล (ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนราชสีลา, 2564)

เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยศึกษาพบว่าแนวคิดเกมมิฟิเคชัน หมายถึง การใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้น และสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่ซับซ้อน อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพราะการที่จะให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้นั้นจะต้องใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้บทบาทมีส่วนร่วมในกระบวนการจัดการเรียนรู้ และทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายในการเรียนในชั้นเรียน (วิจารณ์ พานิช, 2555) ซึ่งตรงกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ซึ่งแนวคิดนี้ได้เริ่มนิยมมาปรับใช้ในทางการศึกษามากขึ้น เพราะแนวคิดเกมมิฟิเคชันทำให้ผู้เรียนได้จินตนาการว่าตนเองเป็นตัวละครตัวหนึ่งในเกมดำเนินการตามเกมและสถานการณ์ที่กำหนดให้ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และมีแรงกระตุ้นในการเรียนรู้แก้ไขปัญหาต่างๆเป็นอย่างดี (วชิราพร ภักค์คุณพันธ์, 2561; สิทธิชัย สระตอมอุ้มหมัด 2561)

ด้วยเหตุผลที่นำเสนอข้างต้น แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนต้องการรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความแปลกใหม่น่าสนใจ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจัดทำวิจัย เรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชสีลา จังหวัดศรีสะเกษ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เพื่อจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ เป็นการส่งเสริมทักษะและสร้างประสบการณ์ที่มีความหมายเฉพาะตน อันจะเป็นการส่งเสริมให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

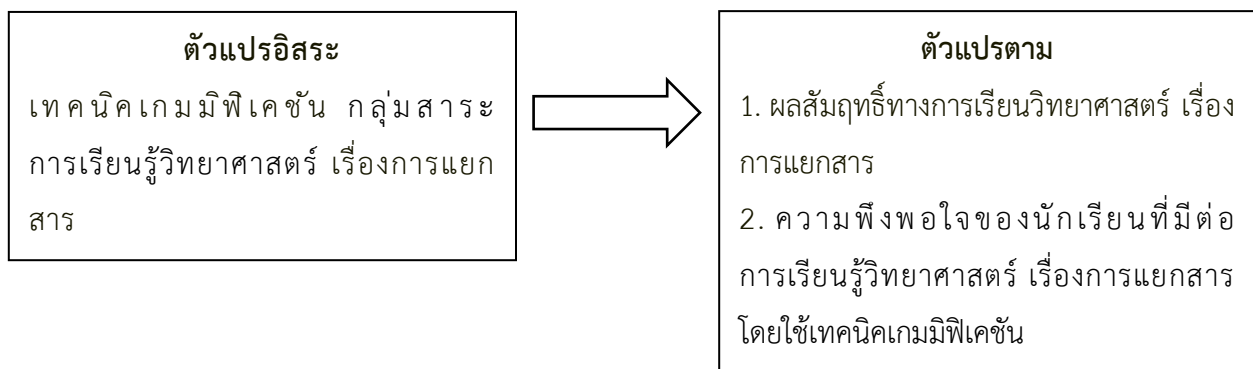
1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้เรียนเรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีคะแนนเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้เรียนเรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดทำการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชินีไศล จังหวัดศรีสะเกษ โดยได้กำหนดตัวแปรอิสระ และตัวแปรตาม ดังภาพ



ภาพที่ 1 กรอบการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 117 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนราชินีไศล จังหวัดศรีสะเกษ

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 40 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

2.1 เครื่องมือทดลอง ได้แก่

- 1) ชุดกิจกรรมเกมมิฟิเคชัน วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการแยกสาร จำนวน 8 แผน 16 ชั่วโมง
- 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน-หลังเรียน เรื่องการแยกสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.3 แบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

3. การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ชุดกิจกรรมเกมมิฟิเคชัน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสารสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้ศึกษากำหนดรายละเอียดของการสร้าง และหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ ดังนี้

3.1 ชุดกิจกรรมเกมมิฟิเคชัน

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) คู่มือสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนราชินีไศล เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องการแยกสาร

2) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้

3) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับตัวชี้วัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกสาร

4) กำหนดตัวชี้วัด

5) กำหนดจำนวนชั่วโมงเรียน และเนื้อหาในแต่ละชั่วโมงให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

6) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการแยกสาร โดยจัดทำให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยจัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ตามลำดับ

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแยกสาร ที่ผู้วิจัยสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัด และการประเมินผล ตลอดจนความถูกต้องของภาษาที่ใช้โดยผู้เชี่ยวชาญ

8) นำผลการประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการแยกสาร และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาปรับปรุงแก้ไข และพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

9) กำหนดการเรียนรู้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสาร ซึ่งประกอบด้วย เอกสารประกอบการเรียนรู้ และชุดเกม

10) จัดทำเอกสารประกอบการเรียนรู้เรื่องการแยกสาร โดยจัดทำให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษา และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยจัดเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากตามลำดับ

11) จัดทำชุดกิจกรรมเกมมิฟิเคชัน โดยพิจารณาสร้างกลไกของเกมจากองค์ประกอบของเทคนิคเกมมิฟิเคชัน ซึ่งประกอบด้วย คะแนนสะสม เหรียญตรา สัญลักษณ์ ระดับชั้น กระดานผู้นำ และความท้าทาย จึงได้องค์ประกอบของชุดกิจกรรมเกมมิฟิเคชัน

3.2 แบบประเมินความพึงพอใจ

1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจเพื่อเป็นกรอบในการสร้างคำถาม

2) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจโดยใช้ข้อคำถามแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) และกำหนดเกณฑ์มาทำข้อมูลในการประเมิน ดังนี้ (Likert, Rensis. 1967)

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

จำนวน 14 ข้อคำถาม ซึ่งประกอบด้วยความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านเนื้อหาบทเรียน ด้านการออกแบบบทเรียนด้านการจัดการเรียนรู้ และระดับความพึงพอใจโดยภาพรวม

3) นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และเหมาะสมของแบบสอบถาม โดยพบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.80

4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน มีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89

3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการแยกสาร แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีขั้นตอน ในการสร้าง และหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี วิธีสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ คู่มือการจัดการ เรียนรู้กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการแยกสาร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

2) สร้างตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหา

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการแยกสารแบบปรนัยชนิด เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระและตัวชี้วัด

4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณา ตรวจสอบ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดได้สอดคล้องกับตัวชี้วัด

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด

5) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC > 0.5 ขึ้นไป จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งถือว่าเป็น ข้อสอบที่สอดคล้องกับตัวชี้วัดสามารถนำไปใช้ได้

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 40 คน เพื่อนำคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ

7) คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ที่มีค่า ความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ โดยพบว่า ข้อสอบที่คัดเลือกไว้ มีค่าความยากง่าย (P) ตั้งแต่ 0.47 ถึง 0.73 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.93

8) นำข้อสอบที่คัดเลือกแล้วจำนวน 20 ข้อ ไปทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับ พบว่า แบบทดสอบนี้มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.99

9) นำแบบทดสอบที่ได้ไปวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดลองภาคสนามต่อไป

4. วิธีรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างตามลำดับ ดังนี้

4.1 ก่อนการทดลองให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสาร จำนวน 8 แผน 16 ชั่วโมง

4.3 เมื่อสิ้นสุดการทดลองสอนแล้ว นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสารและแบบประเมินความพึงพอใจชุดเดิมไปทดสอบนักเรียนอีกครั้ง จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับข้อมูลทางสังคมศาสตร์ตามขั้นตอนดังนี้

5.1 นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนไปคำนวณผลต่างกับคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

5.2 นำผลต่างของคะแนนไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วยวิธีทดสอบนัยสำคัญทางสถิติความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t=test for Dependent Sample)

5.3 นำคะแนนของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 สถิติพื้นฐานประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าร้อยละ (Percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

6.2 สถิติหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์และเนื้อหาวิชา (IOC) ด้วยการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2543)

2) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) ใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544)

3) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson 20)

4) การคำนวณค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสาร โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient)

5) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสารโดยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของครอนบรัค (Conbrach) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2543)

6.3 สถิติวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทดสอบก่อนและหลังเรียน เพื่อศึกษาความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสารโดยใช้สูตรการทดสอบค่าที (t-test) กรณีกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Dependent Samples) (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2560)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสารก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสาร ก่อนเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	t	Sig
ก่อนเรียน	20	5.075	1.941	204	11.268*	.000
หลังเรียน	20	9.925	2.758			

P < .05

จากตารางที่ 1 ค่า t ที่คำนวณได้กับค่า t ในตาราง (ค่า t.05, df 39=1.68488) ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t ในตาราง สรุปได้ว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสารที่เรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคเกม มิฟิเคชัน เรื่องการแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยขอนำเสนอรายละเอียด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้			
1. เทคนิคเกมมิฟิเคชันเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ น่าสนใจ	3.95	0.60	มาก
2. เทคนิคเกมมิฟิเคชันมีความเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	3.92	0.69	มาก
3. ผู้เรียนมีศักยภาพเพียงพอต่อการเรียนรู้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน	3.65	0.70	มาก
4. เทคนิคเกมมิฟิเคชันสร้างความท้าทาย	3.80	0.76	มาก
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เทคนิคเกมมิฟิเคชันมีความเหมาะสม	3.70	0.79	มาก

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่อง การแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
6. สื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้เทคนิคเกมมิฟิเคชันมีความทันสมัยและสอดคล้องกับปัจจุบัน	4.00	0.75	มาก
รวมคะแนนเฉลี่ย ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	3.84	0.72	มาก
ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน			
7. ผู้เรียนมีความสุขจากการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน	3.70	0.67	มาก
8. ครูเป็นกันเองมากขึ้นเมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน	4.12	0.69	มาก
9. ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้นเมื่อเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน	3.58	0.64	มาก
10. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	3.72	0.72	มาก
รวมคะแนนเฉลี่ย ด้านบรรยากาศในชั้นเรียน	3.78	0.68	มาก
สรุปคะแนนเฉลี่ยทุกรายการ	3.81	0.70	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ซึ่งอยู่ในระดับมาก โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 และผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม พบว่านักเรียนสนุกสนานและชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทั้งยังสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัย สรุปได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสาร สามารถสรุปผลโดยเทียบค่า t (t-test) ที่คำนวณได้กับค่า t ในตาราง (ค่า t .05, df 39=1.6849) ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t ในตาราง สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน เรื่องการแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.70 และ

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม พบว่า นักเรียนสนุกสนาน และชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ทั้งยังสามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชโศก จังหวัดศรีสะเกษ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ผู้เรียนมีผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าผลการทดสอบก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับวชิราพร ภักค์คุณพันธ์ (2561) และสิทธิชัย สระตอมูฮัมหมัด (2561) ผลการทดสอบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีความสนุกสนาน มีความสุขกับการเรียน และการได้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ได้ร่วมอภิปรายกับครู และนักเรียนอื่นในชั้นเรียน ส่งผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของจุฑามาศ มีสุข (2558) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียนบนกลไกของเกมที่มีความหลากหลายกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหาการสร้างแรงจูงใจในการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของผู้เรียนนั้น สอดคล้องกับผลวิจัยของเจตินาร์ สายนุ้ย และ อัมพร วัจนะ (2565) พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการแยกสารโดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน

จากผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องการแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ซึ่งอยู่ในระดับความพอใจดีมาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.70 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จากความสนใจ และธรรมชาติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อีกทั้งเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนตามช่วงวัย นักเรียนจึงสามารถเรียนรู้ผ่านกิจกรรม หรือภารกิจที่ครูมอบหมายให้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสิทธิชัย สระตอมูฮัมหมัด (2561) พบว่า นักเรียนมีคะแนนความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากมีความเหมาะสมของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดสื่อกิจกรรม มีความสวยงาม น่าสนใจ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ทั้งนี้กติกาที่สร้างขึ้นช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนได้ตื่นตัวกับการรายงาน ผลคะแนน และการรับทราบถึงการเปลี่ยนแปลงชั้น

ของตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจุฑามาศ มีสุข (2558) พบว่า นักเรียนพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันในระดับมากที่สุด เพราะสื่อมีความน่าสนใจ ทันสมัย สอดคล้องกับรูปแบบการใช้ชีวิตของนักเรียน ในปัจจุบัน อีกทั้งในปัจจุบันนักเรียนหลายคนมีความสนใจการเล่นเกมอยู่แล้ว รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย จึงสอดคล้อง และตรงกับความสนใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และสอดคล้องกับ เจตินาร์ สายนัย และ อัมพร วัจนะ (2565) พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน มีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ครูผู้สอนต้องศึกษาหลักการของเกมมิฟิเคชันให้เข้าใจอย่างชัดเจน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับ บริบทของผู้เรียน และเพื่อป้องกันการเกิดจุดบอดของเกมที่คุณครูสร้างขึ้น

2. การวัดและประเมินผลในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ ควรเน้นสัดส่วนแต้มคะแนนเป็นทีม มากกว่าแต้มคะแนนส่วนบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้แบบเป็นทีม

ข้อเสนอแนะการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การออกแบบเกมเพื่อใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรพิจารณาถึงความสนใจของผู้เรียน เพื่อสร้าง เกมที่สอดคล้องกับความสนใจผู้เรียน และสามารถสร้างแรงจูงใจในกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างใช้เกมมิฟิเคชัน ครูผู้สอนจะต้องมีความตื่นตัวตลอดเวลา เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้สึกถึงบรรยากาศการเล่นเกมที่จริง ๆ

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สำนักคณะกรรมการศึกษา ขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จุฑามาศ มีสุข. (2558). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียน โดยใช้ เทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาล นารี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต คอมพิวเตอร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม).

- เจตินาร์ สายนุ้ย และอัมพร วัจนะ. (2565). การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 12(1), 229-243.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2560). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 13). กรุงเทพฯ: อมรการพิมพ์.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2543). *การวัดและประเมินผลการศึกษาทฤษฎีและประยุกต์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ฝ่ายวิชาการโรงเรียนราษีไศล. (2564). *พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราษีไศล จังหวัดศรีสะเกษ*. ศรีสะเกษ: ฝ่ายวิชาการโรงเรียนราษีไศล
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วชิราพร ภักค์คุณพันธ์. (2561). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมมิฟิเคชัน 2 ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ*. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติด้านนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้และสิ่งประดิษฐ์ครั้งที่ 2 ประจำปี 2561. 18 กรกฎาคม 2561. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีจังหวัดปทุมธานี.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2544). *การวัดผลการศึกษา*. กทม: ประสานการพิมพ์.
- สิทธิชัย สระตอมูฮัมหมัด. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชันเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องระบบสมการเชิงเส้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย (รายงานผลการวิจัย)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการในโครงการวิจัยพัฒนานวัตกรรมแลกเปลี่ยน สพฐ. ปีงบประมาณ 2561.
- Likert, Rensis. (1967). "The Method of Constructing and Attitude Scale". In Reading in Fishbein, M (Ed.), *Attitude Theory and Measurement* (pp. 90-95). New York: Wiley & Son.