

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการใฝ่เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es)
ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และทรัพยากรพลังงาน
ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
Development of Learning Achievement and Pursuit of Learning Using Inquiry Learning Management (7Es)
with Gamification on the Topic of the World and Changing, and Energy
Resources in Science Subject of Grade 8 Students

ณิชกวิตา แดงสว่าง¹ ไสว พักขาว²
Natkawita Dangsawang¹ Sawai Fakkao²
dangsawang22@gmail.com*

ส่งบทความ 14 มิถุนายน 2566 แก้ไข 13 กรกฎาคม 2566 ตอรับ 18 กรกฎาคม 2566
Received: June,14 2023 Revised: July,13 2023 Accepted: July,18 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนกับหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) เพื่อศึกษาการใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสตรีวัดระฆัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 301 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสตรีวัดระฆัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 44 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 แผน 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีการใฝ่เรียนรู้หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันในระดับมาก

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es), เกมมิฟิเคชัน

*ผู้ประพันธ์บทความ (corresponding author)

¹ นักศึกษาปริญญาโทบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

² อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

¹ Student, Master of Education in Curriculum and Instruction College of Education Sciences Dhurakij Pundit University

² Lecturer, Department of Curriculum and Instruction College of Education Sciences Dhurakij Pundit University

Abstract

The objectives of this research were; 1) to compare the learning achievements in science subjects of Grade 8 students before and after learning through the inquiry learning management (7Es) combined with gamification, 2) to compare the learning achievements in science subjects of Grade 8 students after learning through the inquiry learning management (7Es) combined with gamification with the determined criterion of 70 percent, and 3) to study the pursuit of learning of Grade 8 students after learning. The population was 301 (8 classrooms) of Grade 8 students who studying in the second semester of the academic year 2022 at Satri Wat Rakhang School, Bangkok. The sample was 44 students (1 classroom) of Grade 8 students who studying in the second semester of the academic year 2022 at Satri Wat Rakhang School, Bangkok derived from cluster random sampling. The research tools consisted of 1) five science lesson plans, 2) a science learning achievement test, and 3) an observation form for the pursuit of learning. The statistics used for analyzing data were mean, standard deviation, and t-test.

The results of the research showed that:

- 1) learning achievements in science subjects of Grade 8 students after learning through the inquiry learning management (7Es) combined with gamification was statistically higher than before at the .05 level of significance,
- 2) learning achievements in science subjects of Grade 8 students after learning through the inquiry learning management (7Es) combined with gamification was statistically higher than the determined criterion of 70 percent at the .05 level significance,
- 3) the pursuit of learning of Grade 8 students after learning was at a high level.

Keyword: Inquiry Learning Management, Gamification

.....

บทนำ

วิทยาศาสตร์นั้นล้วนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นด้าน การแพทย์ การเกษตร การทำอุตสาหกรรม การผลิตเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับมนุษย์ วิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนคิดอย่างมีเหตุมีผล คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ ตลอดจนช่วยให้นักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจในโลก ของธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์ได้สร้างขึ้น (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2560) วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เป็นโลก ที่ความเจริญก้าวหน้า ทำให้มีการเปลี่ยนถ่ายข้อมูลใหม่ ๆ อย่างไม่สิ้นสุด ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการดำรงชีพ ของมนุษย์และสังคม ซึ่งมนุษย์จำเป็นต้องเรียนรู้ เข้าใจถึง ความเปลี่ยนแปลงนี้ เพื่อปรับตัวให้เท่าทันต่อสถานการณ์ ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว

จากการวิเคราะห์ผลการทดสอบการศึกษาระดับพื้นฐาน แห่งชาติ (O-NET) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสตรีวัดระฆัง พบว่า ผลคะแนนวิชาวิทยาศาสตร์ในปี 2562-2564 มีคะแนน เฉลี่ยเท่ากับ 32.34, 33.66 และ 34.52 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าร้อยละ 50 อีกทั้งในการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาพบว่าบางเรื่องและ บางเนื้อหา มีเนื้อหาค่อนข้างมากและยากต่อการเรียนรู้ ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้ นักเรียน ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น จึงทำให้ผู้เรียนขาดการฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิดวิเคราะห์ ซึ่งส่งผลทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำลง ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าความฉลาดรู้หรือสมรรถนะในการเชื่อมโยง ความรู้ถึงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ แก้ปัญหา การค้นหาคำตอบ หรือสรุปผลได้อย่างมีวิจารณญาณของ ผู้เรียนนั้นอยู่ระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ย สถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กล่าวว่า “การเรียนรู้จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากเดิมที่เคยเน้นเนื้อหาวิชา (Content Based Learning) ไปเป็นการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ (Competency Based Learning) และเนื่องด้วยความฉลาดรู้เป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกคนควรมีไว้เป็นพื้นฐานในสังคมยุคดิจิทัล เพื่อรองรับศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) ฉะนั้นประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมีการยกระดับคุณภาพทางการศึกษา โดยมีการปรับเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนใหม่ ซึ่งผู้สอนในยุคปัจจุบันทำหน้าที่สนับสนุนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำหน้าที่กระตุ้นเสริมสร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ชี้แนะ อีกทั้งสามารถบูรณาการความรู้ และเชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตประจำวันให้กับผู้เรียนได้ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้มีการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะของผู้เรียน ซึ่งมีกรอบการทำงานที่สำคัญประกอบด้วย การพัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน การพัฒนาการจัดการเรียนการสอน และการพัฒนาแนวทางวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) ดังนั้นผู้สอนจึงต้องจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับผู้เรียน โดยเน้นกิจกรรมที่มีการเปิดโอกาสทางการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทางบุคคลและสังคม

สภาพการณ์จัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันอาจไม่บรรลุจุดประสงค์ เนื่องจากผู้สอนยังคงเน้นการสอนที่มีลักษณะการใช้เนื้อหา ผู้สอนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติ แล้วผู้เรียนเป็นเพียงแค่ผู้สังเกตการณ์ ทดลอง สิ่งสำคัญในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถประสบความสำเร็จได้นั้น คือ การใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาในบทเรียนมาปรับใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งเป็นการเสริมสร้างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน โดยผู้เรียนจะต้องสามารถออกแบบ การทดลอง ตรวจสอบสมมติฐาน และการตีความหมายเพื่อสรุปผลการทดลองได้ (วิโรจ หลักมัน, 2564) ในปัจจุบันนักเรียนยังขาดทักษะทางกระบวนการวิทยาศาสตร์ค่อนข้างมาก เพราะว่าผู้เรียนมักได้รับการเรียนการสอนด้วยวิธีการจากการบรรยายของผู้สอนในชั้นเรียนเป็นหลัก ซึ่งเป็นวิธีการที่ขัดแย้งกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีการลดบทบาทของผู้สอนลง และมีการเพิ่มบทบาทของผู้เรียน

มากขึ้น ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ ศึกษา ค้นคว้า หาคำตอบด้วยตัวเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2559) ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนควรคำนึงถึงความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจของผู้เรียน โดยผู้สอนจำเป็นต้องเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้สอนต้องพิจารณา ทั้งในช่วงก่อนสอน ขณะสอน และหลังการสอน เพราะเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้อย่างสมบูรณ์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

แนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและการใฝ่เรียนรู้ ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนในปัจจุบันนั้น สามารถทำได้โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการนำเกมมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ปัจจุบันสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ได้แนะนำให้ครูวิทยาศาสตร์ใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งมีขั้นตอน 5 ขั้น (5Es) คือ (1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งเกิดจากความอยากรู้อยากเห็นของผู้เรียน (2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องวางแผน กำหนดแนวทางในการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนดำเนินการนำเสนอข้อมูลที่ได้ออกมาจากการวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล ออกมาในรูปแบบสื่อต่าง ๆ (4) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่มีการนำความรู้เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ที่ได้อีกเพิ่มเติม และ (5) ขั้นประเมิน เป็นขั้นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้าง และมากน้อยเพียงใด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ต่อมามีการพัฒนาขั้นตอนการสอนโดยการขยายเป็น 7 ขั้น (7Es) คือ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม เป็นขั้นที่ผู้สอนทำหน้าที่ในการตั้งคำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิม (2) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้น หรือช่วยให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น (3) ขั้นสำรวจค้นหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจกับประเด็นปัญหาหรือคำถามที่สนใจจะศึกษา แล้วมีการวางแผน กำหนดแนวทางในการตรวจสอบ (4) ขั้นอธิบาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่ผ่านการตรวจสอบและเก็บข้อมูลมานำเสนอผ่านสื่อต่าง ๆ เช่น ภาพ แผนภูมิ ตาราง เป็นต้น (5) ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นที่มีการเชื่อมโยงองค์ความรู้เดิมกับแนวคิดที่ทำการศึกษาเพิ่มเติม (6) ขั้นประเมินผล

เป็นขั้นการประเมินการเรียนรู้ จากกระบวนการต่าง ๆ ว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และอย่างน้อยเพียงใด และ (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นที่ผู้สอนควรจัดเตรียมสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2558) เกมมิฟิเคชันเป็นการนำเอากลไกของเกมในบริบทที่ไม่ใช่การเล่นเกมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน กระตือรือร้น เกิดความท้าทายไปกับการเรียนรู้ และกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน หากผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ ก็จะทำให้เกิดกระตือรือร้นและมีความพยายาม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายตามความต้องการ (วรรณธิดา ยลวิลาศ, 2562) เทคนิคการใช้เกมมิฟิเคชันสามารถส่งผลดีต่อการเรียนรู้จากด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน โดยเฉพาะด้านผลสัมฤทธิ์ในการเรียน การมีส่วนร่วม และแรงจูงใจในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งการใช้องค์ประกอบของเกมมิฟิเคชันบางอย่างสามารถสร้างผลลัพธ์เชิงบวกต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ โดยผู้สอนสามารถนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้โดยการประยุกต์ใช้เกมให้ประสพผลสำเร็จนั้นจะต้องมีการให้แต้ม การให้รางวัล และการเลื่อนระดับชั้น ซึ่งแนวคิดนี้มีจุดเด่นที่สำคัญ คือ มีหลักการออกแบบกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับพฤติกรรมการณ์การเรียนของผู้เรียนในปัจจุบันเป็นอย่างดี (ชนัดต์ พูนเดช และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์, 2559)

จากปัญหาและแนวทางการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจในการเรียนข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการใฝ่เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และทรัพยากรพลังงาน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวเอง เสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านการสืบเสาะหาความรู้ ด้วยตนเองและการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นให้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนขึ้นไปสู่ในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เนื่องจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะต้องมีการทดสอบการศึกษาขั้นพื้นฐานแห่งชาติ (O-NET) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้วิจัยสนใจที่จะทำการวิจัยโดยประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบ

สืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม โดยขั้นนี้ผู้สอนจะทำการยกตัวอย่างสถานการณ์ หรือภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน แล้วทำการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นจากความรู้เดิมที่มีอยู่ หากผู้เรียนกลุ่มใดแสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้รับ ผู้สอนจะทำการให้เหรียญ เพื่อทำการสะสมคะแนน และเมื่อผู้สอนทำการสุ่มถามคำถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล หากผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับตราประดับดาว เพื่อนำไปสะสมคะแนนแลกของรางวัล ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น เกิดการซักถาม โดยผู้เรียนอาจเชื่อมโยงเหตุการณ์ที่ผ่านมาแล้ว หรือเหตุการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้น ในขณะนั้น หากผู้เรียนกลุ่มใดกล้าแสดงความคิดเห็น หรือซักถาม ผู้สอนจะดำเนินการให้เหรียญเพื่อนำไปสะสมคะแนน และเมื่อผู้สอนทำการสุ่มถามคำถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล หากผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับตราประดับดาว เพื่อนำไปสะสมคะแนนแลกของรางวัล ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจ เมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจถึงประเด็นที่สนใจแล้ว ดำเนินการวางแผน สำรวจตรวจสอบสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หากผู้เรียนกลุ่มใดมีความตั้งใจ กระตือรือร้นในการสืบหาข้อมูล ผู้สอนจะให้ผู้เรียนมีสิทธิ์จับฉลากในการตอบคำถามหากตอบถูก ผู้เรียนจะได้เหรียญในการสะสมคะแนน และเมื่อผู้สอนทำการสุ่มถามคำถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล หากผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับตราประดับดาว เพื่อนำไปสะสมคะแนนแลกของรางวัล ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้ ทำการศึกษาในรูปแบบของสื่อแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ ตาราง หากผู้เรียนกลุ่มใดมีการนำเสนอข้อมูล ในรูปแบบความคิดสร้างสรรค์ จะได้รับเหรียญเพื่อนำไปสะสมคะแนน และเมื่อผู้สอนทำการสุ่มถามคำถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล หากผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับตราประดับดาว เพื่อนำไปสะสมคะแนนแลกของรางวัล ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ ในขั้นนี้หากผู้เรียนกลุ่มใดสามารถออกมาแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้สอนหรือเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน ผู้สอนจะดำเนินการให้เหรียญเพื่อนำไปสะสมคะแนน และเมื่อผู้สอนทำการสุ่มถามคำถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล หากผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับตราประดับดาว เพื่อนำไปสะสมคะแนนแลกของรางวัล ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล ขั้นนี้ผู้สอนจะทำการประเมินผลของผู้เรียน โดยการวัดได้จากแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละชั่วโมง ซึ่งเป็นแบบตอบสั้น ๆ

จำนวน 5 ข้อ เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องอะไร และมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใดหลังจากที่ได้รับ การจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนจะดำเนินการให้เหรียญ ตามจำนวนข้อที่ผู้เรียนตอบถูก และขั้นที่ 7 ชื่อนำความรู้ ไปใช้ ขั้นนี้ผู้สอนจะดำเนินการจัดเตรียมสถานการณ์หรือ กิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน หากผู้เรียนกลุ่มใด สามารถนำความรู้ที่ได้หลังจากการจัดการเรียนการสอน แล้วไปปรับใช้หรือประยุกต์ใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ที่ผู้สอน ได้สร้างขึ้น ผู้เรียนจะได้รับเหรียญเพื่อนำไปสะสมคะแนน เมื่อการจัดการเรียนการสอนเสร็จแล้วผู้สอนจะนับจำนวน เหรียญของผู้เรียนแต่ละกลุ่มว่ามีจำนวนเท่าไรบ้าง ซึ่งกลุ่ม ใดที่ได้จำนวนเหรียญสูงสุด 3 อันดับแรกจะได้รับของรางวัล ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน กับหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลัง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน กับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาการใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับ เกมมิฟิเคชัน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนสตรีวัดระฆัง กรุงเทพมหานคร จำนวน 8 ห้อง นักเรียนทั้งหมด 301 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2/7 จำนวน 44 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้วิธีการจับฉลากห้องเรียน 1 ห้อง เนื่องจากการจัดห้องเรียนของนักเรียนแต่ละห้องเป็นแบบคละ ความสามารถ
2. ตัวแปร
 - 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และการใฝ่เรียนรู้

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย
การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตาม แบบแผนการวิจัยแบบทดลองกลุ่มเดียว One group pre-test posttest design
 O_1 X O_2
โดย O_1 หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน
X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยการจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน
 O_2 หมายถึง การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และทรัพยากรพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5 แผน การเรียนรู้ แผนละ 3 ชั่วโมง เวลา 15 ชั่วโมง นำแผนการจัดการ เรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน การเรียนรู้ พบว่ามีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.61-5.00 ซึ่งอยู่ในระดับ ความเหมาะสมมากที่สุด

2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็น ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ จำนวน 25 ข้อ แล้วนำแบบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ และหาความตรงเชิงเนื้อหา โดยนำผลที่ได้มาหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC) พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรง เชิงเนื้อหาที่ใช้ได้ จากนั้นนำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 30 คน ซึ่งผลการหา คุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าแบบทดสอบนี้ ค่าความยากง่ายเท่ากับ 0.27-0.80 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20-0.60 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวัด 6 ด้าน คือ 1) ด้านนิสัย รักการอ่าน 2) ด้านการตั้งใจเรียน 3) ด้านความกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้ 4) ด้านความมีเหตุผล 5) ด้านกล้าคิด ริเริ่ม และ 6) ด้านความรับผิดชอบ แล้วนำแบบสังเกต พฤติกรรมใฝ่เรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมิน ความตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

(IOC) พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่าง 0.67-1.00 และผู้วิจัยนำแบบสังเกตพฤติกรรมไฝ่เรียนรู้ที่แก้ไขแล้ว ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน โดยใช้ผู้สังเกต 2 คน แล้วนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยการหาความสอดคล้องระหว่างผู้สังเกต โดยหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation) ของเพียร์สัน พบว่ามีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.94

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ถึงผู้บริหาร หรือผู้อำนวยการโรงเรียนที่เป็นพื้นที่ในการวิจัย เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล นัดหมาย กำหนดวัน เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล หลังจากได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ของมหาวิทยาลัย

3.2 ขี้แจงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองทราบ

3.3 ให้นักเรียนกลุ่มทดลองทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเปรียบเทียบ โดยใช้เวลาในการทำข้อสอบรวม 1 ชั่วโมง

3.4 ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es)

ร่วมกับเกมมิฟิเคชันให้กับกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 8 ครั้ง ครั้งละประมาณ 2 ชั่วโมง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ และสังเกตพฤติกรรมไฝ่เรียนรู้ของนักเรียนระหว่างเรียน

3.5 เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันครบทั้ง 8 ครั้งแล้ว จะดำเนินการวัดระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกครั้ง เพื่อเป็นคะแนนหลังเรียน (Post-test) โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง

3.6 นำคะแนนที่ได้จากการตรวจสอบแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผลการสังเกตพฤติกรรมไฝ่เรียนรู้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ข้อมูล โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent Samples

4.2 วิเคราะห์ข้อมูล โดยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วย t-test แบบ One sample

4.3 วิเคราะห์พฤติกรรมไฝ่เรียนรู้โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการไฝ่เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง และทรัพยากรพลังงาน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการศึกษาในรูปแบบตาราง ประกอบการพรรณนา ซึ่งมีรายละเอียดการนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนกับหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนกับหลัง

คะแนน	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	44	25	14.20	1.91	43	17.57*	.000
หลังเรียน	44	25	21.59	2.53			

*p < .05

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70

คะแนน	คะแนนเต็ม	คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 70	\bar{X}	S.D.	df	t	p
หลังเรียน	25	17.5	21.59	2.53	43	10.74*	.000

*p < .05

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

3. ผลการศึกษาการใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาการใฝ่เรียนรู้ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชัน

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับ
1. ด้านนิสัยรักการอ่าน				
1.1 อ่านเนื้อหาامل่วงหน้าก่อนเรียน	4.06	0.66	มาก	2
1.2 ทำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ	4.00	0.68	มาก	3
1.3 จัดบันทึกสรุปเนื้อหาที่เรียน	4.46	0.60	มาก	1
รวมด้านนิสัยรักการอ่าน	4.17	0.65	มาก	
2. ด้านการตั้งใจเรียน				
2.1 กระตือรือร้น มีความสนใจขณะครูสอน	4.54	0.58	มากที่สุด	2
2.2 ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม การเรียน การสอน	4.60	0.56	มากที่สุด	1
2.3 มีการซักถามเมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา	4.10	0.74	มาก	3
รวมด้านการตั้งใจเรียน	4.42	0.63	มาก	
3. ด้านความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้				
3.1 กระตือรือร้นในการค้นหาความรู้ตามที่ได้รับมอบหมาย	4.22	0.51	มาก	1
3.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน	4.06	0.60	มาก	2
3.3 ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง	3.96	0.75	มาก	3
รวมด้านความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้	4.08	0.62	มาก	
4. ด้านความมีเหตุผล				
4.1 ดำเนินการทำกิจกรรม อย่างมีเหตุผลตามหลักวิชาการ	3.83	0.63	มาก	3
4.2 ค้นหาสาเหตุของปัญหาหรือเหตุการณ์และความสัมพันธ์ของสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้น	3.85	0.62	มาก	2
4.3 หลีกเลี่ยงการตัดสินใจ และการสรุปผลหากไม่มีการวิเคราะห์แล้วเป็นอย่างดี	4.00	0.56	มาก	1
รวมด้านความมีเหตุผล	3.90	0.60	มาก	

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับ
5. ด้านกล้าคิดริเริ่ม				
5.1 สร้างให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ และมีการพัฒนาที่แปลกใหม่ที่เป็นประโยชน์และสร้างสรรค์	3.75	0.70	มาก	1
5.2 กล้าที่จะคิดในสิ่งใหม่ที่นอกเหนือจากขอบเขต	3.51	0.73	มาก	2
รวมด้านกล้าคิดริเริ่ม	3.63	0.71	มาก	
6. ด้านความรับผิดชอบ				
6.1 เข้าเรียนตรงเวลา	4.92	0.25	มากที่สุด	1
6.2 ส่งงานตรงตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย	4.83	0.40	มากที่สุด	2
รวมด้านความรับผิดชอบ	4.88	0.33	มากที่สุด	
รวมทุกด้าน	4.18	0.59	มาก	

จากตารางที่ 3 พบว่า หลังจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีการใฝ่เรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}=4.18, S.D.=0.59$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า

ด้านนิสัยรักการอ่าน ($\bar{X}=4.17, S.D.=0.65$) เมื่อจัดเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ จัดบันทึกสรุปเนื้อหาที่เรียน ($\bar{X}=4.46, S.D.=0.60$) อ่านเนื้อหาامل่วงหน้าก่อนเรียน ($\bar{X}=4.06, S.D.=0.66$) และทำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ ($\bar{X}=4.00, S.D.=0.68$) ตามลำดับ

ด้านการตั้งใจเรียน ($\bar{X}=4.42, S.D.=0.63$) เมื่อจัดเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม การเรียน การสอน ($\bar{X}=4.60, S.D.=0.56$) กระตือรือร้น มีความสนใจขณะครูสอน ($\bar{X}=4.54, S.D.=0.58$) และมีการซักถามเมื่อไม่เข้าใจในเนื้อหา ($\bar{X}=4.10, S.D.=0.74$) ตามลำดับ

ด้านความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ ($\bar{X}=4.08, S.D.=0.62$) เมื่อจัดเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ กระตือรือร้นในการค้นหาความรู้ตามที่ได้รับมอบหมาย ($\bar{X}=4.22, S.D.=0.51$) แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน ($\bar{X}=4.06, S.D.=0.60$) และหลีกเลี่ยงการตัดสินใจ และศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ($\bar{X}=3.96, S.D.=0.75$) ตามลำดับ

ด้านความมีเหตุผล ($\bar{X}=3.90, S.D.=0.60$) เมื่อจัดเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ หลีกเลี่ยงการตัดสินใจ และการสรุปผลหากไม่มีการวิเคราะห์แล้วเป็นอย่างดี ($\bar{X}=4.00, S.D.=0.56$) ค้นหาสาเหตุของปัญหาหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุกับผลที่เกิดขึ้น ($\bar{X}=3.85, S.D.=0.62$) และดำเนินการทำกิจกรรมอย่างมีเหตุผลตามหลักวิชาการ ($\bar{X}=3.83, S.D.=0.63$) ตามลำดับ

ด้านกล้าคิดริเริ่ม ($\bar{X}=3.63, S.D.=0.71$) เมื่อจัดเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ สร้างให้เกิดสิ่งประดิษฐ์ใหม่ และมีการพัฒนาที่แปลกใหม่ที่เป็นประโยชน์และสร้างสรรค์ ($\bar{X}=3.75, S.D.=0.70$) และกล้าที่จะคิดในสิ่งใหม่ที่นอกเหนือจากขอบเขต ($\bar{X}=3.51, S.D.=0.73$) ตามลำดับ

ด้านความรับผิดชอบ ($\bar{X}=4.88, S.D.=0.33$) เมื่อจัดเรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย คือ เข้าเรียนตรงเวลา ($\bar{X}=4.92, S.D.=0.25$) และส่งงานตรงตามเวลาที่ได้รับมอบหมาย ($\bar{X}=4.83, S.D.=0.40$) ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยและมีประเด็นการอภิปรายผล ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากผู้วิจัยได้ทำการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหาและบริบทของผู้เรียน โดยมีการใช้กลไกหรือองค์ประกอบของการเล่นเกม เช่น กฎ การสะสมคะแนน การเลื่อนระดับ และรางวัล เป็นต้น มาออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบในการออกแบบการจัดการเรียนรู้นั้น ผู้สอนจะเป็นผู้ดำเนินการกำหนดเกณฑ์ในการเรียนและการให้คะแนนในชั้นเรียน โดยมีเหรียญ เพื่อให้ผู้เรียนที่ทำตามเกณฑ์ กฎ และกติกาที่ผู้สอนได้กำหนดไว้นำไปสะสมคะแนนเพื่อรับของรางวัล ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม โดยขั้นนี้ผู้สอนจะทำการยกตัวอย่างสถานการณ์ หรือภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในบทเรียน แล้วทำการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นจากความรู้เดิมที่มีอยู่ หากผู้เรียนกลุ่มใดแสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้รับ ผู้สอนจะทำการให้เหรียญ เพื่อทำการสะสมคะแนน และเมื่อผู้สอนทำการสุ่มถามคำถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล หากผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับตราประดับดาว เพื่อนำไปสะสมคะแนนแลกของรางวัล ขั้นที่ 2 ขั้นเร้าความสนใจ เป็นขั้นที่ผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น เกิดการซักถาม โดยผู้เรียนอาจเชื่อมโยงเหตุการณ์ที่ผ่านมาแล้ว หรือเหตุการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้นในขณะนั้น หากผู้เรียนกลุ่มใดกล้าแสดงความคิดเห็น หรือซักถาม ผู้สอนจะดำเนินการให้เหรียญเพื่อนำไปสะสมคะแนน ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจ เมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจถึงประเด็นที่สนใจแล้ว ดำเนินการวางแผน สำรวจตรวจสอบสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล หากผู้เรียนกลุ่มใดมีความตั้งใจ กระตือรือร้น ในการสืบหาข้อมูล ผู้สอนจะให้ผู้เรียนมีสิทธิจับฉลากในการตอบคำถามหากตอบถูก ผู้เรียนจะได้เหรียญในการสะสมคะแนน และเมื่อผู้สอนทำการสุ่มถามคำถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล หากผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับตราประดับดาว เพื่อนำไปสะสมคะแนนแลกของรางวัล ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาในรูปแบบของสื่อแบบต่าง ๆ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ กราฟ ตาราง หากผู้เรียนกลุ่มใดมีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบความคิดสร้างสรรค์ จะได้รับเหรียญเพื่อนำไปสะสม

คะแนน และเมื่อผู้สอนทำการสุ่มถามคำถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล หากผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับตราประดับดาว เพื่อนำไปสะสมคะแนนแลกของรางวัล ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ ในขั้นนี้หากผู้เรียนกลุ่มใดสามารถออกมาแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้สอนหรือเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน ผู้สอนจะดำเนินการให้เหรียญเพื่อนำไปสะสมคะแนน และเมื่อผู้สอนทำการสุ่มถามคำถามผู้เรียนเป็นรายบุคคล หากผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะได้รับตราประดับดาว เพื่อนำไปสะสมคะแนนแลกของรางวัล ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลขั้นนี้ ผู้สอนจะทำการประเมินผลของผู้เรียน โดยการวัดได้จากแบบทดสอบท้ายบทเรียนในแต่ละชั่วโมง ซึ่งเป็นแบบตอบสั้น ๆ จำนวน 5 ข้อ เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องอะไร และมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด หลังจากที่ได้รับจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนจะดำเนินการให้เหรียญตามจำนวนข้อที่ผู้เรียนตอบถูก ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ ขั้นนี้ผู้สอนจะดำเนินการจัดเตรียมสถานการณ์หรือกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน หากผู้เรียนกลุ่มใดสามารถนำความรู้ที่ได้หลังจากการจัดการเรียนการสอนแล้วไปปรับใช้หรือประยุกต์ใช้ให้เข้ากับสถานการณ์ที่ผู้สอนได้สร้างขึ้น ผู้เรียนจะได้รับเหรียญเพื่อนำไปสะสมคะแนน เมื่อการจัดการเรียนการสอนเสร็จแล้ว ผู้สอนจะนับจำนวนเหรียญของผู้เรียนแต่ละกลุ่มว่ามีจำนวนเท่าไรบ้าง ซึ่งกลุ่มใดที่ได้จำนวนเหรียญสูงสุด 3 อันดับแรกจะได้รับของรางวัลที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้ให้ สอดคล้องกับผลวิจัยของ ปรารค์ทิพย์ หมั่นกิจ และคณะ (2564) พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ดนุพล สืบสำราญ และ อาภัสรา เพียงตา (2565) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เกมมิฟิเคชัน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสุขสนุกสนาน เพลิดเพลิน กับการเรียนรู้ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ มีส่วนร่วม ภายใชั้นเรียน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้ออกแบบ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้น และเป็นไปตามที่ อภิสิทธิ์ เจริญชัย (2563) ได้กล่าวว่า การให้รางวัลจะทำให้ผู้เรียนต้องการเอาชนะเกิดความท้าทายเพื่อให้ได้รับรางวัล สอดคล้องกับหลักทางจิตวิทยา ที่เมื่อเห็นผู้อื่นได้รับของรางวัลแล้วตนก็อยากที่จะได้รับของรางวัล และในแต่ละกิจกรรมที่ผู้สอนได้มอบหมายนั้น

เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง และมีการมอบหมายภาระงานที่ไม่ยากจนเกินไปเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความท้าทาย มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่มเพื่อให้งานสำเร็จไปด้วยดี สอดคล้องกับ เบญจภาคี จงหมื่นไวย และคณะ (2561) ที่กล่าวว่าการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมของผู้เรียนควรเน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีความสนุกสนาน มีความสุขกับการเรียน และการได้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ได้ร่วมมือปรายกับ ผู้สอน และผู้เรียนอื่นในชั้นเรียน อย่างไรก็ตามเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้นั้นผู้สอนต้องคอยติดตาม ช่วยเหลือ อธิบาย หรือยกตัวอย่างเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและสามารถหาคำตอบได้ถูกต้อง

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ซึ่งมีขั้นตอน 7 ขั้นตอนและมีการนำเกมมิฟิเคชันมาใช้ร่วมโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นหาคำตอบของคำถามจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำและให้การช่วยเหลือที่เกิดขึ้นระหว่างที่ทำการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมาย เพื่อนำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ให้มีความหลากหลาย สอดคล้องกับแนวคิดของ Bassanelli et al. (2022) ที่กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดคำถามระหว่างเรียน แล้วสามารถค้นหาคำตอบที่ได้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำและให้การช่วยเหลือที่เกิดขึ้นระหว่างที่ทำการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมาย เพื่อนำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ นอกจากนี้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนทำหน้าที่คอยสนับสนุนช่วยเหลือ หรือให้คำแนะนำ เมื่อผู้เรียนพบปัญหา และ พรรณราย บรรเทากุล (2565) ที่กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน ผู้สอนได้ทำการออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ทำภารกิจ มีการแข่งขันกัน

ระหว่างกลุ่มให้ผู้เรียนเกิดแรงกระตุ้น และเกิดความสามัคคีกันภายในกลุ่ม ตลอดจนการดำเนินกิจกรรมในชั้นเรียน อันนำไปสู่ความต้องการที่จะเอาชนะ เพื่อรับเหรียญไปสะสมแลกของรางวัล รวมทั้ง Naomi and Leopold (2013) ที่กล่าวไว้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชัน สามารถช่วยในการเสริมสร้างพฤติกรรมในทางบวกให้กับผู้เรียน อันแสดงถึงแรงจูงใจในการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในห้องเรียน อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการชี้แนะและให้รางวัลแก่ผู้เรียน พร้อมทั้งเสริมสร้างให้ผู้เรียนสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นอันเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ ซึ่งการทำกิจกรรมจะช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สร้างเจตคติที่ดี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศศิวิวัฒน์ เดชะ (2561) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เป็นวิธีการสอนที่พัฒนาความสามารถในการใช้สติปัญญาของผู้เรียนและมีการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุไรวรรณ บุรินทร์โกษฐ์ (2561) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ พบว่านักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการณ์ใฝ่เรียนรู้ พบว่านักเรียนมีการใฝ่เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ตั้งประเด็นคำถามที่สนใจศึกษา สืบค้น อธิบาย อภิปราย และสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ เพื่อเสริมสร้างให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ ส่งเสริมให้เกิดคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ในระหว่างที่ทำการจัดการเรียนการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นุรไอซา ดิง (2562) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งพบว่าสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าตัดสินใจ มีความรับผิดชอบ มุ่งมั่นในการทำงานให้สำเร็จ และปลูกฝังนิสัยการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง อันนำไปสู่พฤติกรรม การใฝ่เรียนรู้ที่ดีของผู้เรียน ทั้งนี้ผู้สอนได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมมิฟิเคชันให้กับผู้เรียน ซึ่งเป็นการนำเอา กลไกของเกมมาออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ Huang, W.H.-Y., and Soman (2013) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาประยุกต์ใช้ เป็นการเสริมสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมในทางบวก ในปัจจุบัน ได้มีการนำเกมมิฟิเคชันมาใช้ในทางการศึกษามากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยให้การจัดการเรียนรู้เกิดความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ เกมมิฟิเคชันเป็นการบูรณาการสาระความรู้ที่ต้องการให้ เกิดขึ้นกับผู้เรียน และรู้สึกสนุกสนานอยากเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนัตต์ พุนเดช และ ธนิตา เลิศพรกุลรัตน์ (2563) ได้ทำการศึกษานวัตกรรม การเรียนรู้ ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อประเมินผลการใช้นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่ส่งผล พฤติกรรม การเรียนในชั้นเรียนของนักเรียน พบว่าการใช้ นวัตกรรม การจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดความสนใจ มีความสนุกสนาน มีความสุขกับการเรียน และการได้ลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากขึ้น ผู้เรียน มีการเสริมสร้างพฤติกรรม และเกิดการมีส่วนร่วมกับการ เรียนอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง พฤติกรรมที่บ่งชี้ คุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ นั้นเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ ด้วยการสังเกต อันแสดงให้เห็นถึงความตั้งใจขณะทำการ เรียนการสอน มีจิตใจจดจ่ออยู่กับการทำงาน มุ่งมั่น กระตือรือร้น และแสดงถึงความขยันในการทำงานหรือ ศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้มีการพัฒนาตนเอง ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มีข้อสังเกตว่า ผู้เรียนมีการใฝ่เรียนรู้ด้านความรับผิดชอบสูงเป็นอันดับแรก อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนได้ทำการ ออกแบบนั้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบมากขึ้น หากผู้เรียนเข้าเรียนตรงเวลา และส่งงานตรงตามเวลา ที่ได้รับมอบหมาย ผู้สอนจะดำเนินการให้คะแนนหรือของ รางวัลเพื่อเป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้มีการตื่นตัว สนใจ

ติดตาม มีความรับผิดชอบต่อชีวิตตนเองและงาน และพบว่าผู้เรียนมีการใฝ่เรียนรู้ด้านกล้าคิดริเริ่มต่ำสุด อาจเป็น เพราะการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้ทำการออกแบบนั้น ยังไม่เพียงพอต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดสิ่งใหม่ นอกเหนือจากขอบเขต คิดค้นหาวิธีการใหม่ ๆ เพื่อให้ งานสำเร็จ หรือมีการนำเสนอผลงานที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำ กับเพื่อนภายในห้องเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ บุญรอด ชาตียานนท์ (2561) ได้ทำการการศึกษา คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่านักเรียนมีระดับความคิดเห็น ต่อคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ด้านใฝ่เรียนรู้อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้งาน

1) ในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ กิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันครูผู้สอนต้องศึกษาหลักการของ เกมมิฟิเคชันให้เข้าใจอย่างชัดเจน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ ให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความรู้พื้นฐานและ ประสบการณ์เดิมเป็นขั้นตอนที่สำคัญซึ่งนำไปสู่การทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่และการสร้างองค์ความรู้ ใหม่ได้ด้วยตนเอง

2) ผู้สอนควรคำนึงเวลาในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา

3) การจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรคำนึงถึงกลุ่มที่ จะใช้ในการจัดกิจกรรม เนื่องจากหากกลุ่มผู้เรียนที่มี พื้นฐานและมีการใฝ่เรียนรู้ดีอยู่แล้ว ผลที่ได้อาจจะไม่ได้ ส่งผลชัดเจนมากนัก ดังนั้นต้องออกแบบกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับความสามารถของกลุ่มผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันต่อตัวแปรตาม อื่น ๆ เช่น ทักษะการคิดขั้นสูง (Higher Order Thinking Skills) ความยึดมั่นผูกพันในการเรียน (Student engagement)

2) ควรมีการวิจัยโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะ (7Es) ร่วมกับเกมมิฟิเคชันในรายวิชาอื่น ๆ หรือ ระดับชั้นอื่น เพื่อยืนยันประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้ แบบนี้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- دنุพล สืบสำราญ และอาภัสรา เพียงตา. (2565). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การแยกสาร โดยใช้เทคนิคเกมมิฟิเคชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนาสีไศล จังหวัดศรีสะเกษ. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 12(4), 86-98. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/neuarj/article/view/259107>
- ชนันต์ พุนเดช และชนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 18(3), 331-339. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/66651
- ชนันต์ พุนเดช และชนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2563). การศึกษานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 22(2), 84-97. https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/104390
- นุรโอชา ดิง. (2562). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านราษฎร์ประสานจิต อำเภอพนมพิณ จังหวัดสุราษฎร์ธานี. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุราษฎร์ธานี.
- บุญรอด ขาดิยานนท์. (2561). การศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนโรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศิลปากร. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*, 11(3), 2284-2299. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/160573>
- เบญจภาคี จงหมื่นไวย, กริช กองศรีมา, แสงเพชร พระฉาย, สายสุนีย์ จับโจร, และอรรณู ชูยกระเดื่อง. (2561). เกมมิฟิเคชันเพื่อการเรียนรู้. *วารสารโครงการนวัตกรรมการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 4(2), 34-43. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/184468>
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2558). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรารค์ทิพย์ หมั่นกิจ, ดวงเดือน สุวรรณจินดา และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2564). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก และการสนทนาออนไลน์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุกรรม และความสามารถในการคิด วิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทางกลาง (ประชาสามัคคีอุปถัมภ์) จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 11(3), 104-119.
- พรรณราย บรรเทากุล. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น ร่วมกับเทคนิคเกมมิฟิเคชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิโรจ หลักมัน. (2564). การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในมุมมองของผู้บริหารสถานศึกษา. *สมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (สวคท)*, 29(2), 35-38.
- วรรณธิดา ยลวิลาศ. (2562). การสร้างแรงจูงใจในการเรียนด้วยเกมมิฟิเคชัน . *การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ ครั้งที่ 1 ประจำปี 2562 “นวัตกรรมด้านวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ เพื่อความยั่งยืน”* (378-391).
- ศศิวัฒน์ เดชะ. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์และการคิดวิเคราะห์ ในวิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นระดับของการสืบเสาะ. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา]. http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/5692015

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *การพัฒนาครูเพื่อยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนรู้*.
<https://www.ipst.ac.th/about-us/mission2>
- _____. (2561). *แนวคิดตลาดเคลื่อนกับการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. <https://emagazine.ipst.ac.th/215/IPST215/assets/>
- _____. (2561). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับมัธยมศึกษา*. <https://www.scimath.org/ebook-science/item/8923-2018-10-01-01-59-16>
- _____. (2563). “ฐานสมรรถนะ และ ความฉลาดรู้” คำสำคัญที่ควรตระหนักเพื่อ “ยกระดับการศึกษาไทย” ให้ก้าวทัน *สู่ศตวรรษที่ 21*. <https://emagazine.ipst.ac.th/227/IPST227/>
- _____. (2564). “เด็กฉลาดรู้” และ “ครูยุคใหม่” สู่อะไรเรียนการสอนฐานสมรรถนะ. <https://emagazine.ipst.ac.th/230/IPST230/>
- อภิสิทธิ์ เจริญชัย. (2563). *การส่งเสริมแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยใช้เกมมิฟิเคชันร่วมกับสื่อสังคม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/13 โรงเรียนมัธยมวชิราวุฒินิวาส. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- อุไรวรรณ บุรินทร์โกษฐ์. (2561). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง น้ำและอากาศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลบ้านบางเหนียว จังหวัดภูเก็ต. [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.*
- Bassanelli, S., Vasta, N., Bucchiarone, A, & Marconi, A. (2022). Gamification for behavior change: A scientometric review. *Acta Psychologica*, 228, 1-12. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2022.103657>
- Huang, W. H.-Y., & Soman D. (2013). Gamification of Education. *Report Series: Behavioural Economics in Action*, 29. <https://mybrainware.com/wp-content/uploads/2017/11/Gamification-in-Education-Huang.pdf>
- Naomi, M., & Leopold, B. (2013). Engaging online students through the gamification of learning materials: The present and the future. *In 30th ascilite conference 2013 Proceedings* (573-557). Macquarie University, Sydney. https://www.researchgate.net/publication/262223845_Engaging_
-