

แนวโน้มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์

วรัญญา คลังนุช^{1*} อนุสตรา ประจันต์ศิริ² จุฑารัตน์ มีถม³ และศุภมัย พรหมแก้ว⁴

วันที่รับบทความ: (11 กรกฎาคม, 2567) วันที่แก้ไขบทความ: (29 กันยายน, 2567) วันที่ตอบรับบทความ: (17 ตุลาคม, 2567)

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกประเด็นการสังเคราะห์เป็น 4 ประเด็น ได้แก่ 1. ศึกษาประเทศที่มีการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ 2. ศึกษากลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยทางด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ 3. ศึกษารูปแบบเกมที่นักวิจัยใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ และ 4. ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะนักเรียนของนักวิจัย โดยมีวิธีการศึกษาแนวโน้มในปัจจุบันของงานวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ ระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ปี 2019-2023 โดยมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. เลือ่งานวิจัย 2. ระบุและจัดหมวดหมู่ที่เป็นระบบ 3. การวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการศึกษา 4. สรุปผลและอภิปรายผล ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาแนวโน้มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานตลอดระยะเวลา 5 ปี พบว่า ประเทศสหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนมากที่สุด โดยกลุ่มเป้าหมายของนักวิจัย คือ กลุ่มนักเรียน นักศึกษาครู และครู ซึ่งประเภทเกมที่นักวิจัยใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีการใช้มากที่สุด คือ 1) Digital Games 2) Video Games 3) Online Games 4) AR Games 5) Board Games 6) Mobile Games 7) VR Games และ 8) E-book Games ตามลำดับ โดยนักวิจัยใช้เกมในการพัฒนาผู้เรียนทั้ง 4 ด้าน คือ 1) การพัฒนาด้านความรู้ (Knowledge) 2) การพัฒนาด้านทักษะ (Skill) 3) การพัฒนาด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) และ 4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) โดยมีการปรับรูปแบบเกมให้เท่าทันยุคสมัยของผู้เรียน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเกมที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ง่าย และสามารถบูรณาการความรู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของเกม แสวงหาวิธีการจบเกม ในส่วนนี้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ได้มากยิ่งขึ้น นำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองและนำไปใช้ได้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน, การสอนวิทยาศาสตร์, การพัฒนาผู้เรียน

➤ บทความวิจัย

^{1,2,3} นักศึกษาปริญญาตรี หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

⁴ อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

*ผู้รับผิดชอบหลัก E-mail: Waranya4503mint@gmail.com

Trends in Organizing Learning using Games as a Basis Science

Waranya Klangnuch^{1*} Anussara Phajankheeree² Jutharat Meethom³
and Suppamai Promkaew⁴

Received: (July 11, 2024) Revised: (September 29, 2024) Accepted: (October 17, 2024)

Abstract

Game-based learning in science teaching aims to synthesize research related to game-based learning in science teaching. The synthesis issues are classified into 4 traits: 1. Studying the countries that use game-based learning in science teaching. 2. Studying the target group in game-based learning research in science teaching. 3. Studying the game formats used by researchers in teaching science. 4. Studying the development of students' competencies of researchers. The method for studying the current trends in game-based learning research in science teaching for a 5-year period from 2019 to 2023 consists of 4 steps: 1. Selection of research. 2. Identification and systematic categorization. 3. Analysis and synthesis of the study results. 4. Summary and discussions of the results. The study of game-based learning trends over a 5-year period revealed that the United States is the country that has conducted the most research on game-based learning. The target groups of researchers are students, student teachers, and teachers. The types of games that researchers use to teach science that are most commonly used are 1) Digital Games, 2) Video Games, 3) Online Games, 4) AR Games, 5) Board Games, 6) Mobile Games, 7) VR Games, and E-book Games, respectively. Researchers use games to develop learners in 4 areas: 1) Knowledge Development, 2) Skill Development, 3) Attitude Development, and 4) Science Process Skill. The game format is adjusted to keep up with the learners' times. Most of the games are easy for learners to access and can integrate related knowledge to achieve the game's goals of finding a way to finish the game. This part will help promote learners to gain more knowledge and understanding of science content, leading to the development of learning achievement and learning skills in various areas so that learners can learn by themselves and apply them in the future.

Keywords: Game-based learning, Science teaching, Student Development

➤ Research Articles

^{1,2,3} Undergraduate Student, Bachelor of Education Program, Biology and General Science, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Pathum Thani Province

⁴ Lecturer for Bachelor of Education Program, Science, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage, Pathum Thani Province

*Corresponding Author E-mail: Waranya4503mint@gmail.com

บทนำ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะให้เกิดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่น และมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ด้วยการรวบรวมข้อมูล สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ซึ่งผู้เรียนที่ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ จะได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวทำหยาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง สามารถเข้าใจ และเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์ได้ (วิไลวรรณ แสนพาน, 2561) ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้น การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญในการประเมินสมรรถนะนักเรียนด้านความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอบ PISA 2018 และ PISA 2022 แสดงให้เห็นว่าจากรายงานผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล ของประเทศไทยปี 2022 โดยศูนย์ดำเนินงาน PISA แห่งชาติสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ 409 คะแนน ซึ่งเมื่อเทียบกับ PISA 2018 คะแนนเฉลี่ยด้านวิทยาศาสตร์ลดลง ซึ่งผลคะแนนภาพรวมการประเมินทั้ง 3 ด้าน สามารถวัดได้ 6 ระดับ คือ ระดับที่ 1 มีความรู้ความเข้าใจต่ำ ระดับที่ 2 มีความรู้ความเข้าใจระดับพื้นฐาน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ระดับที่ 3-4 มีความรู้ความเข้าใจระดับสูงปานกลาง และระดับที่ 5 - 6 มีความรู้ความเข้าใจสูงมาก โดยในประเทศไทยนักเรียนมีความสามารถด้านวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ 1 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) จึงสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนมีความรู้ และทักษะที่สำคัญไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และจากการศึกษาของสังวรณ์ จัตตะโทก และอนุสรณ์ เกิดศรี (2561) พบว่า การประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ระบุว่านักเรียนประมาณร้อยละ 78 มีความบกพร่องด้านความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 สมรรถนะ ประกอบด้วย การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์

จากปัญหาดังกล่าว ส่วนหนึ่งอาจมีผลมาจาก เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ยากจนเกินไป สภาพบรรยากาศการจัดเรียนการสอนไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ ขาดสื่อที่ช่วยเพิ่มความชัดเจนในการเรียน และขาดการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ผู้เรียนไม่สนใจเรียน และการจัดการชั้นเรียนของครูผู้สอน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) ซึ่งอาจจะต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้แทนการสอนแบบบรรยาย โดยการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความสนุกควบคู่กับการเรียนอาจมีการนำสื่อต่าง ๆ เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ เช่น การใช้เกมเป็นสื่อในการจัดการเรียนรู้ การเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนออกไปสำรวจนอกห้องเรียน การเรียนรู้ผ่านการทดลองวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนโดยใช้ STEM เป็นต้น ซึ่งการเรียนรู้ผ่านเกมผู้เรียนจะได้รับความรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่เนื้อหาจะถูกสอดแทรกอยู่ภายในเกม และจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามศักยภาพด้านความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ได้มากยิ่งขึ้น (ชนัตถ์ พุนเดช, 2559)

โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning: GBL) เป็นการเรียนรู้ที่ถือเป็นนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้ หรือเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ออกแบบมาให้มีการสอดแทรกเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ ลงไปด้วย (ปริศนา มัชฌิมา, 2565) โดยในขณะที่เล่นเกมผู้เรียนจะได้รับความรู้จากเนื้อหาบทเรียนตาม

วัตถุประสงค์การเรียนรู้สนุกสนาน ทำให้เกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น (ประหยัด จิระวรพงศ์, 2565) ผู้เรียนจะได้รับความรู้และความเพลิดเพลินไปพร้อม ๆ กัน อีกทั้งจะช่วยส่งเสริมแรงจูงใจให้ผู้เรียนหันมามีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้จนนำไปสู่การเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง (Wang, 2019) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม สามารถสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากเนื้อหาภายในเกมอย่างเป็นธรรมชาติ เนื่องจากเนื้อเรื่องในเกมจะช่วยเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนดีมากยิ่งขึ้น (Fernandez et al., 2021)

ดังนั้น การจัดการศึกษาที่มุ่งสร้างผู้เรียนให้มีคุณภาพตามที่หลักสูตรต้องการจำเป็นต้องมีการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เหมาะสม และสอดคล้องกับแนวทางของหลักสูตรที่ออกแบบไว้ (สถาพร พงษ์พิบูล, 2561) โดยการจัดการเรียนการสอนจะต้องส่งเสริมแรงจูงใจในการเรียนรู้ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ การจัดการเรียนรู้ผ่านการสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน (Chaichuai and Srivilai, 2015) เป็นรูปแบบการสอนหนึ่งที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น โดยคาดหวังให้ผู้เรียนมีความสุข สนุกสนาน เพลิดเพลิน และมีความสุขเกิดกระบวนการคิดขึ้นได้ด้วยตัวเอง เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน ก่อให้เกิดประโยชน์กับตนเอง อีกทั้งยังมุ่งหวังให้ผู้เรียนมีทักษะที่สำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 รวมถึงมีความสนใจใฝ่รู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวของตนเอง (ธนัญภัสร์ ศรีเนธิยวดี, 2564) โดยการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งทำการศึกษานวโน้มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ ทั้งนี้ประเด็นที่นักวิจัยทำการศึกษาประกอบไปด้วยประเทศที่ทำวิจัย กลุ่มเป้าหมายที่ต้องการพัฒนา ประเด็นหลักที่ต้องการศึกษา คือ เกมที่นักวิจัยเลือกใช้และพัฒนาผู้เรียนในด้านใดบ้าง เพื่อนำเสนอสาระสนเทศอันเป็นประโยชน์ต่อครู นักวิชาการ ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การพัฒนาการสอนของครูวิทยาศาสตร์ได้ต่อไปในอนาคต

คำถามวิจัย

ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกประเด็นการสังเคราะห์เป็น 4 ประเด็น คือ

1. ประเทศใดบ้างที่มีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์
2. กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยทางด้านการจัดการเรียนรู้ของนักวิจัย
3. เกมประเภทใดบ้างที่นักวิจัยใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์
4. นักวิจัยพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนในด้านใดบ้าง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยจำแนกประเด็นการสังเคราะห์เป็น 4 ประเด็น ได้แก่

1. ศึกษาประเทศที่มีการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์
2. ศึกษากลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยทางด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์

3. ศึกษาารูปแบบเกมที่นักวิจัยใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์
4. ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะนักเรียนของนักวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) โดยทำการศึกษาแนวโน้มในปัจจุบันของงานวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ ระยะเวลา 5 ปี ตั้งแต่ปี 2019-2023 โดยมีวารสาร Journal of Science, Engineering and Technology จำนวน 25 ฉบับ วารสาร International Journal of Science Education and Teaching 5 ฉบับ วารสาร Journal Computer Education จำนวน 14 ฉบับ วารสาร Journal Science and Education จำนวน 10 ฉบับ และวารสาร British Journal of Education Technology จำนวน 7 ฉบับ รวม 61 ฉบับ จาก 1,924 ฉบับ โดยใช้วิธีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ (Systematic Review) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกงานวิจัย (Article Selection)

การเลือกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์จากการสืบค้นวารสารทั้ง 5 แห่ง โดยใช้คำสำคัญ คือ Game-based Learning Science ในการเลือกงานวิจัย ซึ่งทำการคัดกรองจากบทคัดย่อ และการสรุปผล

2. ระบุและจัดหมวดหมู่ที่เป็นระบบ (Identify and Generating Systematic Categories)

ในการระบุหมวดหมู่นั้น ผู้วิจัยใช้กรอบการวิเคราะห์จากกรอบงานวิจัย สามารถแบ่งออกเป็น 4 หมวดหมู่ คือ 1) ประเทศที่ทำการวิจัย (Research Countries) ได้แก่ สหรัฐอเมริกา จีน มาเลเซีย และประเทศอื่น ๆ 2) กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัย (Participants) ได้แก่ นักเรียน นักศึกษาครู และครู 3) รูปแบบเกมที่ใช้พัฒนาผู้เรียน (Game-based Learning) มีการจัดรูปแบบก่อนสังเคราะห์งานวิจัย โดยแบ่งออกเป็น 8 รูปแบบ ได้แก่ Digital Games, VDO Games, Online Games, AR Game, Board Games, Mobile Games และเกมอื่น ๆ 4) การพัฒนาผู้เรียน (Student Development) แบ่งออกเป็น 4 หมวดหมู่น้อย คือ 1) การพัฒนาด้านความรู้ (K) 2) การพัฒนาด้านทักษะ (P) 3) การพัฒนาด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) และ 4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3. การวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการศึกษา

การวิเคราะห์และสังเคราะห์ผลการศึกษาเนื้อหาอย่างละเอียด เพื่อจัดหมวดหมู่ หาประเด็น และแนวโน้มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์

4. สรุปผลและอภิปรายผล

รูปแบบกราฟ ตาราง การหาความถี่ ร้อยละของข้อมูลในแต่ละประเด็นที่ศึกษา เพื่อสรุปผล และอภิปรายผลการศึกษา

ตารางที่ 1 หมวดหมู่ที่ศึกษาและการให้ความหมายในแต่ละหมวดหมู่

หมวดหมู่	ความหมาย
1) ประเทศที่ทำวิจัย	ระบุประเทศที่ทำการวิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์
2) กลุ่มเป้าหมาย	ระบุกลุ่มเป้าหมายที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น นักเรียน นักศึกษาครู และครู
3) Digital Games	Digital Games คือ เกมที่ครูสร้างโปรแกรมขึ้นมา ซึ่งเป็นเกมที่ใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ มีการออกแบบด้วยการสอดแทรกเนื้อหาของบทเรียนลงไปในเกม โดยอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ การแข่งขัน ความท้าทาย เรื่องราวที่เป็นจินตนาการ ความปลอดภัย ความสนุกสนานเพลิดเพลินภายในเกมจะเป็นแนวผจญภัย ยกตัวอย่างเช่น Factory Game สอนเรื่องการไหลผ่านน้ำผ่านท่อลำเลียง
4) Video Games	Video Games คือ เกมที่เขียนขึ้นมาตามแนวทางของผู้สร้างเกม ว่าจะสร้างให้เสมือนจริงหรือจะสร้างแบบเน้นกราฟฟิก การสื่อด้วยเทคนิคด้านภาพที่สมจริง โดยใช้ภาพอนิเมชัน เป็นต้น ลักษณะทั่วไปจะเป็นเกมจำลองสถานการณ์เพื่อให้ผู้เล่นแก้ไขปัญหา ซึ่งจะมีกฎเกณฑ์และเป้าหมายแตกต่างกันไปในแต่ละเกม
5) Online Games	Online Games คือ เกมที่เล่นบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะบนอินเทอร์เน็ตเป็นเกมที่ต้องการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตถึงจะสามารถเล่นเกมนั้น ๆ ได้ ซึ่งเกมออนไลน์มีผู้เล่นร่วมกันหลายคนผู้เล่นที่เล่นกันผ่านระบบอินเทอร์เน็ต ยกตัวอย่างเช่น Kahoot Quizizz ใช้เกมเหล่านี้ในการทบทวนความรู้ และเกิดความกระตือรือร้น
6) AR Games	AR Games คือ เป็นเกมที่ใช้เทคโนโลยีมาสร้างแบบจำลองให้เป็นโลกแห่งความเป็นจริงของเรา โดยมีหลักการทำงาน คือ ใช้ Sensor ในการตรวจจับภาพ เสียง หรือการสัมผัส แล้วจะสร้างภาพ 3 มิติขึ้นมาตามเงื่อนไขที่ได้รับ เป็นการนำวัตถุเสมือนจริงมาใช้กับโลกแห่งความเป็นจริง ยกตัวอย่าง เช่น เกมAR ที่ใช้ศึกษาอวัยวะและโครงสร้างภายในของระบบหายใจ
7) Board Games	Board Games หรือเกมกระดาน คือ เกมที่ต้องใช้อุปกรณ์และกติกาที่ออกแบบมาโดยเฉพาะในการเล่น ซึ่งจะมีแผ่นกระดาน ตัวหมาก หรือลูกเต๋าประกอบการเล่น โดยต้องมีผู้เล่นขั้นต่ำสองคนขึ้นไปหรือขึ้นอยู่กับกฎของเกม นั้น ๆ มีตั้งแต่กฎกติกาการเล่นง่าย ๆ เล่นได้ 5-6 คน ไปจนถึงการใช้กลยุทธ์ซับซ้อนที่ผู้เล่นต้องวางแผนเพื่อร่วมมือหรือแข่งขันกัน ยกตัวอย่างเช่น บอร์ดเกมระบบสุริยะ บอร์ดเกมโซ่อาหาร บอร์ดเกมระบบภายในร่างกาย
8) Mobile Games	Mobile Games คือ เกมที่เล่นผ่านโทรศัพท์มือถือบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีการเล่นเกมผ่านแอปพลิเคชันภายในตัวมือถือ ยกตัวอย่างเช่นเกม Stellarium Mobile-Star Map เป็นแอปพลิเคชันท้องฟ้าจำลองที่แสดงสิ่งที่ผู้เรียนเห็นเมื่อมองขึ้นไปที่ดวงดาว ระบุดาว กลุ่มดาว ดาวเคราะห์ ดาวหาง และดาวเทียมตามเวลาจริง

หมวดหมู่	ความหมาย
9) VR Games	VR Games คือ การจำลองสถานที่ขึ้นมาเป็นโลกเสมือนจริงโดยส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับการมองเห็นเป็นการจำลองโลกเสมือนแยกออกจากโลกแห่งความเป็นจริง โดยผู้ใช้สามารถโต้ตอบกับสถานที่หรือสิ่งแวดล้อมที่จำลองขึ้นมาได้ผ่านอุปกรณ์ เช่น แปด้า, สมาร์ทโฟน VR จะไม่มีชนิดแบ่งแยกชัดเจน เนื่องจากจำเป็นต้องใช้แว่นตา, Smartphone หรือ อุปกรณ์สวมใส่เพื่อใช้ในการเข้าไปสู่โลกเสมือนจริง แต่จะมีอุปกรณ์อื่น ๆ ที่ช่วยให้สมจริงยิ่งขึ้น ยกตัวอย่าง เช่น เครื่องจำลองการขับของรถไฟเหาะจำลอง, เครื่องสร้างการสั่นสะเทือน
10) E-book Games	E-book Games คือ เกมที่เล่นบนหนังสือออนไลน์ มีทั้งแบบเล่ม และแบบออนไลน์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ส่วนใหญ่จะเป็นเกมเกี่ยวกับคำศัพท์

ผลการวิจัย

จากการศึกษาวารสารทั้งหมด 5 แห่ง ซึ่งมีบทความวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการตีพิมพ์ จำนวน 61 ฉบับ ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ประเทศที่มีการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ (Research Countries)

จากการศึกษาแนวโน้มของประเทศที่มีการเขียนงานวิจัยด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ ระหว่างปี ค.ศ. 2019-2023 ผลการศึกษา พบว่า มีความหลากหลายของประเทศที่ทำการวิจัย ซึ่งมาจาก 22 ประเทศทั่วโลก ผลการจัดอันดับประเทศที่มีการตีพิมพ์มากที่สุด 5 อันดับ รวมทั้ง 5 ปี พบว่า สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่มีการตีพิมพ์งานวิจัยมากที่สุด (ร้อยละ 15) รองลงมาเป็นประเทศจีน (ร้อยละ 11) มาเลเซีย (ร้อยละ 10) ไต้หวัน (ร้อยละ 10) และฟิลิปปินส์ (ร้อยละ 7) ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ประเทศที่ทำการวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์

ประเทศ	ความถี่	ร้อยละ
สหรัฐอเมริกา	9	15
จีน	7	11
มาเลเซีย	6	10
ไต้หวัน	6	10
ฟิลิปปินส์	4	7
ตุรกี	4	7
อินโดนีเซีย	4	7
แอฟริกาใต้	2	3
สิงคโปร์	2	3
สเปน	2	3
แคลิฟอร์เนีย	2	3
เยอรมนี	2	3
ไทย	2	3
แคนาดา	1	2

ประเทศ	ความถี่	ร้อยละ
อิหร่าน	1	2
ไอร์แลนด์	1	2
เนเธอร์แลนด์	1	2
อินเดีย	1	2
ฟินแลนด์	1	2
นอร์เวย์	1	2
มาซิโดเนียเหนือ	1	2
สโลวีเนีย	1	2
รวม	61	100

2. กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยทางด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ (Participants)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ตลอดระยะเวลา 5 ปี นักวิจัยมีแนวโน้มที่ทำวิจัย มุ่งเน้นการส่งเสริมไปที่นักเรียน ร้อยละ 92 รองลงมาเป็นนักศึกษาคู ร้อยละ 7 และครู ร้อยละ 1 ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์

กลุ่มเป้าหมาย	ความถี่	ร้อยละ
นักเรียน	56	92
นักศึกษาคู	4	7
ครู	1	1
รวม	61	100

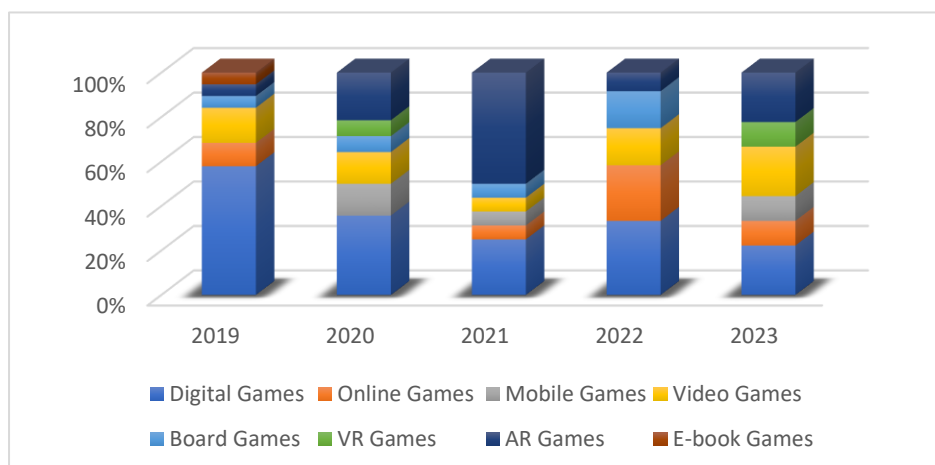
3. รูปแบบเกมที่นักวิจัยใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ (Game-based Learning)

เมื่อวิเคราะห์รูปแบบเกมที่นักวิจัยใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า ตลอดระยะเวลา 5 ปี นักวิจัยมุ่งศึกษารูปแบบเกมที่ช่วยพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 1) Digital Games ร้อยละ 42 2) Video Games ร้อยละ 16 3) Online Games ร้อยละ 11 4) AR Games ร้อยละ 11 5) Board Games ร้อยละ 8 6) Mobile Games ร้อยละ 6 7) VR Games ร้อยละ 3 และ 8) E-book Games ร้อยละ 2

เมื่อพิจารณาเป็นรายปี แนวโน้มการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานวิจัยในประเด็นรูปแบบเกม ที่นำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ พบว่า นักวิจัยส่วนใหญ่มีการใช้รูปแบบ Digital Games ในการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมากในช่วงปี 2019 ที่สูงถึงร้อยละ 50 และลดลงเรื่อย ๆ ตั้งแต่ปี 2020-2023 เพราะในช่วงปี 2021 นักวิจัยส่วนใหญ่หันมาให้ความสนใจในการใช้รูปแบบ AR Games เพิ่มขึ้นถึง ร้อยละ 40 เนื่องจาก Digital Games เป็นเกมที่นักวิจัยต้องเป็นผู้เขียนโปรแกรมเกมขึ้นมาเอง แต่ AR Games เป็นเกมที่ป้อนข้อมูลโดยใช้ Sensor ในการตรวจจับภาพ เสียง และการสัมผัส ที่นำมาทำให้เกิดเป็นภาพ 3 มิติ จึงทำให้นักวิจัยหันมาสนใจการใช้เกมรูปแบบ AR Games เพราะ มีความสะดวกสบายและผลลัพธ์ของเกมที่ได้มาในรูปแบบ 3 มิติ ทำให้นักเรียนเห็นภาพได้เสมือนจริง และในปี 2019 การสอนโดยใช้รูปแบบ Online Games มีแนวโน้มลดลง ยิ่งไปกว่านั้นการสอนโดยใช้รูปแบบ Online Games ไม่ปรากฏการตีพิมพ์เผยแพร่เลยในปี 2020 แต่กลับมามีบทบาทในการสอนเพิ่มมากขึ้นในปี 2022 เหมือนกับการ

สอนโดยใช้รูปแบบ Board Games ที่มีแนวโน้มคงที่ตั้งแต่ปี 2019-2021 จนมีบทบาทเพิ่มมากขึ้นในปี 2022 เพราะในปี 2019-2021 เกิดการแพร่ระบาดของไวรัสโคโรนา 2019 นักเรียนส่วนใหญ่เรียน Online จึงทำให้นักวิจัยมีการใช้รูปแบบ Online Games ควบคู่ไปกับการสอน Online เพื่อดึงดูดความสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น แต่การใช้ Online Games ในการสอนทำให้อาจเกิดผลกระทบในการควบคุมชั้นเรียน เนื่องจากนักวิจัยไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมของผู้เรียนได้จึงทำให้ปี 2020-2021 มีการตีพิมพ์เผยแพร่ลดลง ส่วนในปี 2022 สถานการณ์โควิด-19 เริ่มลดลงทำให้นักเรียนเริ่มกลับมาเรียนในห้องเรียนทำให้นักวิจัยกลับมาสนใจการสอนโดยใช้รูปแบบ Online Games และ Board Games เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากสามารถควบคุมชั้นเรียนได้ง่ายขึ้นและช่วยเพิ่มแรงจูงใจรวมถึงความสนุกสนานในการเรียนให้กับนักเรียนมากยิ่งขึ้น ในขณะที่การใช้รูปแบบ Video Games ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในช่วงปี 2019-2021 มีแนวโน้มลดลง และเริ่มปรากฏการตีพิมพ์เพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ปี 2022-2023 โดยคาดว่าจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องรายละเอียดแสดงดังกราฟที่ 1

กราฟที่ 1 แนวโน้มของรูปแบบเกมที่ผู้วิจัยใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ ตลอดระยะเวลา 5 ปี



4. การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนของนักวิจัย (Student Development)

เมื่อวิเคราะห์การพัฒนาผู้เรียนของนักวิจัย พบว่า ตลอดระยะเวลา 5 ปี นักวิจัยมุ่งพัฒนาผู้เรียนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ซึ่งประกอบไปด้วย 1) การพัฒนาความรู้ (Knowledge) เช่น ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Wang, Cheng and Li, 2022) พัฒนาความรู้ด้านเนื้อหา (Behnamnia et al., 2020) ด้านการอธิบาย (Zhang et al., 2020) และด้านการพัฒนาเกม (Cheng, 2023) 2) การพัฒนาด้านทักษะ (Process & Skill) เช่น ทักษะการคิด (Zuiker et al., 2019) แบ่งออกเป็น ทักษะความคิดสร้างสรรค์ (Mohanty et al., 2021) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Nkadimeng and Ankiewicz, 2022) และทักษะการคิดขั้นสูง (Janković, Maricic and Cvjeticanin, 2023) เป็นต้น ทักษะทางสังคม แบ่งออกเป็น ทักษะการมีส่วนร่วม (YAZICIOĞLU and Gungoren, 2019) และทักษะการทำงานเป็นทีม เป็นต้น (Knezek, Christensen and Gidson, 2022) ทักษะการอธิบาย (Chen, Hung and Liu, 2020) ทักษะการสื่อสาร (Bressler et al., 2019) 3) การพัฒนาด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) เช่น การเสริมสร้างแรงจูงใจ (Sala, Tatlidil and Gobet, 2020) ด้านทัศนคติ (Cheng, 2023) และความกระตือรือร้น (Udeozor et al., 2023) ในการพัฒนาด้านสุดท้าย คือ ทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น ทักษะการออกแบบ (Clapson, Gilbert and Musgrove, 2020) ทักษะการสังเกต (YAZICIOĞLU et al., 2019) ทักษะการทำนาย (Chen, Hung and Liu, 2020) ทักษะการวัด โดยในการพัฒนาด้านความรู้ (Knowledge) นักวิจัยมุ่งพัฒนาสูงสุดในด้านผลสัมฤทธิ์ทางเรียน (ร้อยละ 13) การพัฒนาด้านทักษะ (Process & Skill) นักวิจัยมุ่งพัฒนาสูงสุดในด้านทักษะความคิดสร้างสรรค์ (ร้อยละ 5) และการพัฒนาด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude) นักวิจัยมุ่งพัฒนาสูงสุดในการเสริมสร้างแรงจูงใจ (ร้อยละ 39) รายละเอียดแสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนของผู้วิจัย

กาพัฒนาผู้เรียน	ความถี่	ร้อยละ
การพัฒนาความรู้ (Knowledge)		
ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	11	13
พัฒนาความรู้ด้านเนื้อหา	3	3
ด้านการอภิปราย	1	1
ด้านการพัฒนาเกม	1	1
การพัฒนาด้านทักษะ (Process & Skill)		
ทักษะความคิดสร้างสรรค์	4	5
ทักษะการคิด	3	3
ทักษะทางสังคม	15	17
ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	1	1
ทักษะการอธิบาย	1	1
ทักษะการสื่อสาร	1	1
ทักษะการคิดขั้นสูง	1	1
การพัฒนาด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)		
การเสริมสร้างแรงจูงใจ	34	39
ด้านทัศนคติ	3	3
ความกระตือรือร้น	1	1
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science process skill)		
ทักษะการสังเกต	3	3
ทักษะการทำนาย	2	2
ทักษะการวัด	1	1
ทักษะการออกแบบ	1	1
รวม	87	100

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประเทศที่มีการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ (Research countries)

วารสาร Journal of Science Teacher Education (JSTE) เป็นวารสารหลักของสมาคมการศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ทำหน้าที่เป็นเวทีเผยแพร่ผลงานวิจัยและบทความเชิงทฤษฎีคุณภาพสูง เกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมและการศึกษานิเทศของครุวิทยาศาสตร์ วารสาร ประกอบด้วย บทความเชิงปฏิบัติ

ที่นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงสภาพการสอน การเรียนรู้ในห้องเรียน การพัฒนาทางวิชาชีพ การสรรหา และรักษาครูผู้สอนในทุกระดับชั้นได้ทันที ส่วนพิเศษของวารสารอุทิศให้กับการศึกษาครุวิทยาศาสตร์ที่ระดับประถมศึกษา (ITHAKA, 2020) วารสาร International Journal of Science Education and Teaching วารสารการศึกษาและการสอนวิทยาศาสตร์นานาชาติ (IJSET) ได้รับการสนับสนุน จากสมาคมศึกษาวิทยาศาสตร์ (ประเทศไทย) หรือ SEAT IJSET ค้นหาบทความที่เกี่ยวข้องกับประเด็นต่าง ๆ เช่น การศึกษาวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ศึกษา การศึกษาเคมี การศึกษาชีววิทยา การศึกษาเทคโนโลยี การศึกษา STEM การศึกษาครุวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ และสาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์อื่น ๆ (Science Education Association Thailand, 2023) วารสาร Journal Computer in Education JCE เป็นเวทีสหวิทยาการสำหรับการสื่อสารมุมมองระหว่างนักวิจัย ผู้ปฏิบัติงาน ผู้กำหนดนโยบายเกี่ยวกับ ทฤษฎี และการปฏิบัติในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเทคโนโลยี วารสารนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างผลกระทบต่อนโยบายปฏิบัติด้านการศึกษาและเพื่อเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ วารสารเผยแพร่ผลงานวิจัยที่ทันสมัยรวมถึง ประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล (ICT) ในการเรียนรู้และการศึกษา (Huang et al., 2020) วารสาร Journal Science and Education วิทยาศาสตร์ศึกษาเป็นวารสารทางการศึกษาที่มีชื่อเสียงระดับนานาชาติ ซึ่งตีพิมพ์งานวิจัยเชิงประจักษ์ที่มีข้อมูลเชิงทฤษฎีและเชิงประจักษ์ ซึ่งให้ความกระจ่างถึง คุณลักษณะที่สำคัญของการสอนและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ศึกษาได้รับการตีพิมพ์ครั้งแรกในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2459 (Wiley online Library, 2023) วารสาร British Journal of Education Technology เป็นวารสารวิชาการที่ได้รับการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจัดพิมพ์โดย Wiley ในนามของ British Educational Research Association วารสาร ครอบคลุมการพัฒนาเทคโนโลยีการศึกษา และบทความครอบคลุมการศึกษาและ การฝึกอบรมทั้งหมด โดยมุ่งเน้นที่ทฤษฎี การประยุกต์ และการพัฒนาเทคโนโลยี และการสื่อสารทางการศึกษา (Wiley online Library, 2021) ซึ่งจากการศึกษาทั้ง 5 วารสาร แนวโน้มของประเทศที่ให้ความสนใจในการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยรายงานวิจัยจาก 22 ประเทศทั่วโลก พบว่า ประเทศที่มีการตีพิมพ์สูงสุด คือ ประเทศสหรัฐอเมริกา รองลงมาเป็นประเทศจีน มาเลเซีย ไต้หวัน ฟิลิปปินส์ และประเทศอื่น ๆ ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์สาเหตุของการพัฒนาศักยภาพในการเผยแพร่บทความ พบว่า การตีพิมพ์รายงานวิจัยมากที่สุดเป็นของประเทศสหรัฐอเมริกา ส่วนหนึ่งเกี่ยวข้องกับวารสารที่ใช้ในการศึกษาบทความวารสาร JSET, IJSET, Journal Computer Education, Journal Science and Education และ British Journal of Education Technology ส่วนใหญ่มีการเผยแพร่งานวิจัยของประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งกล่าวถึงการสอนวิทยาศาสตร์ ประเด็นการใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ที่นำมาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ จึงสามารถคาดการณ์ได้ว่า ประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีการหลั่งไหลมาสู่วารสาร JSET, IJSET, Journal Computer Education, Journal Science and Education และ British Journal of Education Technology ซึ่งเปรียบเสมือนเวทีในการเผยแพร่งานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์

2. กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยทางด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ (Participants)

จากการวิเคราะห์ นักวิจัยมีความสนใจกับกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้ กลุ่มเป้าหมายในด้านการพัฒนานักเรียน ด้านการพัฒนานักศึกษาครู และด้านการพัฒนาครู เป็นผลมาจากนโยบายทางการศึกษานั้น มีความกังวลทางผลการเรียนของนักเรียนที่มีการอภิปรายมาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านมาไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้ อันเนื่องมาจากนักเรียนไม่ได้รับการกระตุ้นที่น่าสนใจในการจัดการเรียนการสอน จึงต้องมีการหาวิธีการแก้ไขปัญหาเหล่านี้ โดยใช้วิธีที่กระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วม และเกิดกระบวนการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น (Palisbo, Pusta and Razo, 2022) ซึ่งปัญหาที่พบคือ นักเรียนยังขาดแรงจูงใจในการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ นักวิจัยจึงต้องปรับรูปแบบการเรียนการสอนให้น่าสนใจยิ่งขึ้น (Gnidovec et al., 2020) เมื่อนักเรียนเริ่มมีการใช้โทรศัพท์มือถือเพิ่มขึ้น อุปกรณ์มือถือก็เริ่มมีราคาถูกลง และถูกนำไปใช้ในกระบวนการสอน ผลกระทบของกระแสเหล่านี้ ทำให้การใช้อุปกรณ์มือถือในการศึกษาก็เพิ่มขึ้นเช่นกัน (Yilmaz, Yel and Griffiths, 2022) การนำโทรศัพท์มือถือมาใช้ในการศึกษาจึงเกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อการสอน (Polat et al., 2022) โดยนำมาปรับใช้ให้ตรงกับบริบทของการเรียนรู้ เนื้อหาและนักเรียน นำไปสู่การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ (Srisawasdi and Panjaburee, 2019)

ในการพัฒนาครูหรือบุคลากรทางการศึกษาได้มีส่งเสริมในการพัฒนาศักยภาพของตนเองมากขึ้น อีกทั้งยังมีการพัฒนานักศึกษาครูให้มีประสบการณ์สอนด้านการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดีที่จะสามารถสร้างแรงจูงใจ ความรู้ความเข้าใจ พร้อมกับพัฒนาทักษะนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. รูปแบบเกมที่นักวิจัยใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์ (Game-based Learning)

การสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วม และส่งเสริมแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีพื้นฐานมาจากแนวคิดที่ว่าเกมมีความสนุก และกระตุ้นการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สามารถใช้เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ และการพัฒนาทักษะได้ในหลากหลายวิชา โดยเกมเหล่านี้มีหลายรูปแบบตั้งแต่ Board Game ไปจนถึง Digital Game ซึ่งนักวิจัยได้มีปรับเปลี่ยนรูปแบบเกมให้เท่าทันกับยุคสมัย และสอดแทรกเนื้อหาวิทยาศาสตร์ลงไปในเกม (ปริศนา มัชฌิมา, 2565) ทำให้รูปแบบมีความซับซ้อนมากขึ้น ซึ่งเป็นการรวมองค์ประกอบของการจำลองสถานการณ์ และการเล่น ตามบทบาทต่าง ๆ เข้าด้วยกัน การสอนโดยใช้เกมเป็นฐานจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน

จากการศึกษาแนวโน้มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานตลอดระยะเวลา 5 ปี ในประเทศไทยผู้วิจัยพบว่า มีเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่นักวิจัยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ โดยรูปแบบเกมที่นักวิจัยนำมาพัฒนานักเรียน คือ Digital Game ซึ่งผู้วิจัยมีความเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในการสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทยยังไม่ได้แพร่หลายมากนัก แต่ก็ยังแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนให้เท่าทันยุคสมัย และมีการนำเกมเข้ามาช่วยส่งเสริมแรงจูงใจให้กับผู้เรียน ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันผู้วิจัยได้มีการศึกษาและเรียนรู้วิธีการเรียนจัดการเรียนการสอนโดยการนำ Board Game มาใช้ มีการออกแบบกลไกของเกมที่คล้ายรูปแบบเดิม เช่น เกมเศรษฐี เกมบิงโก แต่มีการปรับเปลี่ยนให้มีการสอดแทรกเนื้อหาวิทยาศาสตร์เข้าไปเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ สนุกสนาน และส่งเสริมแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้

4. การพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนของนักวิจัย (Student Development)

รูปแบบการพัฒนาผู้เรียนที่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ จะนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงตามที่คาดหวัง การเลือกใช้กระบวนการเรียนรู้จึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการศึกษาเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านนั้น ๆ สำหรับการจัดเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน จึงเป็นการส่งเสริมพัฒนาผู้เรียน ในด้านการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะ (Zuiker et al., 2019) ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Udeozor et al., 2023) และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Clapson et al., 2020) ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ นักวิจัยให้ความสนใจจะนำมาใช้ คือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เกมเป็นฐาน (Zhang et al., 2020) จึงมีความโดดเด่นมากที่สุด ซึ่งจากประเด็นดังกล่าวมีความสอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นนักเรียนในด้านการจัดการเรียนการสอน ที่พยายามเน้นนักเรียนให้เป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ (Sala et al., 2020)

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาแนวโน้มการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานในปัจจุบันการพัฒนาผู้เรียนต้องมีการพัฒนาให้ครบทุกด้าน รวมทั้งพัฒนานักศึกษาคู และครู ให้เกิดความรู้ความเข้าใจ พร้อมสร้างรากฐานการเรียนรู้ที่ดี เพิ่มความน่าสนใจของสื่อการสอนโดยผลลัพธ์ที่คาดหวังสูงสุด คือ การที่ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้นในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในด้านการส่งเสริมรูปแบบการพัฒนาผู้เรียน พบว่า มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนโดยใช้เกมเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนให้เท่าทันกับยุคสมัยมากขึ้น เช่น Digital Games, Online Games และ Mobile Games เป็นต้น โดยมีการสอดแทรกเทคโนโลยีเข้ามาใช้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานสามารถพัฒนาได้ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จึงทำให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานมีการนำมาปรับใช้ในห้องเรียนเพิ่มขึ้นเนื่องจากเป็นวิธีการสอนที่เข้าถึงง่าย และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย จึงเป็นอีกนวัตกรรมหนึ่งที่สำคัญ และสามารถพัฒนาพฤติกรรมนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ผู้ที่สนใจศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน สามารถนำเกมรูปแบบออนไลน์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน และประยุกต์ให้ทันสมัยได้มากยิ่งขึ้น
2. ผู้ที่สนใจศึกษาวิจัย สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้นอกเหนือจากการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน เช่น การสอนโดยรูปแบบ STEM ศึกษา ซึ่งสามารถนำไปบูรณาการให้เข้ากับรายวิชาอื่น ๆ ได้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- ชนัดถ์ พุนเดช. (2559). แนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมมิฟิเคชั่น. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 18(3), 331-337.
- ธนัญภัสร์ ศรีเนธิยวสิน. (2564). การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา. *วารสาร มจร บาลีศึกษาพุทธโฆสปริทรรศน์*, 7(3), 42-53.

- ประหยัด จิระวรพงศ์. (2565). *Games Based Learning*. สื่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่ของไทย. สืบค้นจาก <http://nuybeam.blogspot.com>
- ปรีศนา มัชฌิมา. (2565). การสอนแบบออนไลน์กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 34(123), 13-15.
- วิไลวรรณ แสนพาน. (2561). *แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้*. สืบค้นจาก <http://www.nanabio.com/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2566). *การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2022*. สืบค้นจาก <https://pisathailand.ipst.ac.th>
- สถาพร พงษ์พิบูล. (2561). คุณภาพผู้เรียนเกิดจากกระบวนการเรียนรู้ QUALITY OF STUDENTS DERIVED FROM ACTIVE LEARNING PROCESS. *วารสารการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา*, 6(2), 3-12.
- สังวรณ์ ังดกระโทก และอนุสรณ์ เกิดศรี. (2561). การประเมินวินิจัยการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นด้วยโมเดล G-DINA. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 41(4), 37-54.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *รายงานการพัฒนาตนเองของบุคลากรทั้งโรงเรียนเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.

ภาษาอังกฤษ

- Behnamnia, N., Kamsin, A., Ismail, M., & Hayati, A. (2020). The effective components of creativity in digital game-based learning among young children: A case study. *Children and Youth Services Review*, 16(3), 105-227.
- Bressler, D., Bodzin, A., Eagan, B., & Tabatabai, S. (2019). Using epistemic network analysis to examine discourse and scientific practice during a collaborative game. *Journal of Science Education and Technology*, 28(3), 553-566.
- Chaichuai, Y., & Srivilai, P. (2015). A comparison of argumentative and critical thinking abilities from learning socioscientific issues using the mixed methods based on the scientific method and problem-based learning method of grade 9 students with different learning achievement motivations. *Valaya Alongkorn Review*, 5(1), 99-114.
- Chen, C. H., Huang, K., & Liu, J. H. (2020). Inquiry-enhanced digital game-based learning: Effects on secondary students' conceptual understanding in science, game performance, and behavioral patterns. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 29(4), 319-330.
- Cheng, K. H. (2023). Development of an immersive virtual reality system for learning about plants in primary education: evaluation of teachers' perceptions and learners' flow experiences and learning attitudes. *Educational technology research and development*, 72(2), 1-23.

- Clapson, M., Gilbert, B., & Musgrove, A. (2020). Race to the reactor and other chemistry games: game-based and experiential learning experiences in materials and polymer chemistry. *Journal of Chemical Education*, 97(12), 4391-4399.
- Fernández, D., Gordillo, A., Alarcón, P., Tovar, E., & Member, S. (2021). IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION 1 Comparing Traditional Teaching and Game-Based Learning Using Teacher-Authored Games on Computer Science Education. *Journal IEEE TRANSACTIONS ON EDUCATION*, 99(1), 1-7.
- Gnidovec, T., Žemlja, M., Dolenec, A., & Torkar, G. (2020). Using augmented reality and the structure–behavior–function model to teach lower secondary school students about the human circulatory system. *Journal of Science Education and Technology*, 29(4), 774-784.
- Huang, R., Hwang, G. J., Kong, S. C., & Chen, W. (2020). *Journal Computer in Education*. Retrieved from <https://link.springer.com/journal/40692>
- ITHAKA. (2020). *Journal of Science Teacher Education*. Retrieved from <https://www.jstor.org/journal/jscteaceduc>
- Janković, A., Maričić, M., & Cvjetičanin, S. (2023). Comparing science success of primary school students in the gamified learning environment via Kahoot and Quizizz. *Journal of Computers in Education*, 14(1), 1-24.
- Knezek, G., Christensen, R., & Gibson, D. (2022). Empathy: How Can Technology Help Foster Its Increase Rather Than Decline in the 21st Century?. In *Social and Emotional Learning and Complex Skills Assessment: An Inclusive Learning Analytics Perspective*, 11(2), 51-73.
- Mohanty, A., Alam, A., Sarkar, R., & Chaudhury, S. (2021). Design and Development of Digital Game-Based Learning Software for Incorporation into School Syllabus and Curriculum Transaction. *Design Engineering*, 8(1), 4864-4900.
- Nkadimeng, M., & Ankiewicz, P. (2022). The affordances of Minecraft education as a game-based learning tool for atomic structure in junior high school science education. *Journal of Science Education and Technology*, 31(5), 605-620.
- Palisbo, V., Pusta, A., & Razo, J. (2022). A Dual Development of Board Game and Guided-Inquiry Activity in Teaching Electricity for Grade 5. *International Journal of Science Education and Teaching*, 1(3), 160-179.
- Polat, E., Hopcan, S., Yildiz Durak, H., Tosunoğlu, E., Pekyürek, M. F., Yılmaz, Ö., & Çakır, O. (2022). *A maths serious game for mobiles: A study on design and development. In STEM, Robotics, Mobile Apps in Early Childhood and Primary Education: Technology to Promote Teaching and Learning*. Retrieved from <https://content.e-bookshelf.de/media/reading/L-18211578>

- Sala, G., Tatlidil, K. S., & Gobet, F. (2020). Video game training does not enhance cognitive ability: A comprehensive meta-analytic investigation. *Psychological bulletin*, 144(2), 111-136.
- Science Education Association Thailand. (2023). *International Journal of Science Education and Teaching*. Retrieved from <https://so07.tci-thaijo.org/index.php/IJSET/index>
- Srisawasdi, N., & Panjaburee, P. (2019). Implementation of game-transformed inquiry-based learning to promote the understanding of and motivation to learn chemistry. *Journal of Science Education and Technology*, 28(2), 152-164.
- Udeozor, C., Toyoda, R., Abegão, F., & Glassey, J. (2023). Digital games in engineering education: systematic review and future trends. *European Journal of Engineering Education*, 48(2), 321-339.
- Wang, X., Cheng, M., & Li, X. (2022). Teaching and learning computational thinking through game-based learning: A systematic review. *Journal of Educational Computing Research*, 61(7), 1505-1536.
- Wang, Y. (2019). A Preliminary Study of Adopting Game-based Learning and E-books to Support Science Learning.
- Wiley online Library. (2021). *British Journal of Education Technology*. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1098237x>
- Wiley online Library. (2023 May, 5). *Journal Science and Education*. Retrieved from <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/1098237x>
- YAZICIOĞLU, S., & GÜNGÖREN, S. (2019). Investigate the Effect of Game-Based Activities on Middle School Students' Science Learning According to Achievement Motivation Attitude and Gender Variables. *Journal of Science and Mathematics Education*, 13(1), 390-396.
- Yilmaz, E., Yel, S., & Griffiths, M. (2022). Comparison of children's social problem-solving skills who play videogames and traditional games: A cross-cultural study. *Computers & Education*, 187(7), 104-548.
- Zhang, Z., Muktar, P., Ong, C., Lam, Y., & Fung, F. (2020). CheMakers: Playing a Collaborative Board Game to Understand Organic Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 98(2), 530-534.
- Zuiker, S., Piepgrass, N., Tefera, A., Anderson, K., Winn, K., & Fischman, G. (2019). Advancing knowledge mobilization in colleges of education. *International Journal of Education Policy and Leadership*, 15(1), 1-12.