

การพัฒนาเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE DEVELOPMENT OF A LOGIC-BASED SIMULATION DIGITAL GAME TO ENHANCE
PROBLEM-SOLVING ABILITY OF GRADE 10 HIGH SCHOOL STUDENTS

วีรกิตต์ กล่อมเกลี้ยง^{1*} นฤมล ศิระวงษ์¹

Weerakit Klomkleang^{1*} Naruemon Sirawong¹

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประเทศไทย

¹ Department of Educational Technology, Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Thailand

* Corresponding author e-mail: paikung36@gmail.com

Received: 01/11/2025 | Revised: 29/12/2025 | Accepted: 12/01/2026

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี หลักสูตรคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 36 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 1) เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา 2) แบบประเมินความสามารถทางด้านแก้ปัญหา การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับ

ผู้เรียน มีผลการประเมินระดับคุณภาพโดยรวมในระดับมีคุณภาพมากที่สุด 2) ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีทางตรรกศาสตร์ หลังใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ <0.01 ผู้วิจัยจึงสรุปว่าการนำเกมมาช่วยพัฒนาการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เหมาะสมกับยุคศตวรรษที่ 21 นั้นเป็นทางเลือกหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ และเกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียน

คำสำคัญ: เกมดิจิทัล ความสามารถในการแก้ปัญหา สถานการณ์จำลอง

Abstract

This research aimed to: (1) develop a digital game using logic-based simulation scenarios to enhance students' problem-solving abilities, and (2) examine students' problem-solving abilities before and after learning through the developed digital game. The sample group consisted of 36 Grade 10 students from the Mathematics–Science Program at Suankularb Wittayalai Nonthaburi School in the 2025 academic year, selected through cluster random sampling. The research instruments included: (1) a digital game using logic-based simulation scenarios to promote problem-solving skills, and (2) a problem-solving ability assessment. Data were analyzed using mean and standard deviation. The research findings revealed that: (1) the developed digital game using logic-based simulation scenarios was evaluated as having the highest level of overall quality, and (2) students' problem-solving abilities based on logical reasoning after using the digital game were significantly higher than before using it, at the .01 level of significance. Therefore, it can be concluded that integrating digital games into learning management as an approach suitable for 21st-century education is an effective alternative to increase students' learning engagement and enhance their problem-solving skills.

Keywords: Digital game, Problem solving ability, Simulation

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 โลกได้เกิดการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เพราะได้รับอิทธิพลจากการพัฒนาของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ผู้คนมีวิถีชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไป ปัญหาใหม่ ๆ มากมายจึงเป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนจะต้องพบเจอในการดำเนินชีวิต และทักษะการแก้ปัญหาจึงนับได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อทุกคน ครูจึงต้องจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนให้ได้รับการพัฒนาความสามารถด้านการแก้ปัญหา เพื่อส่งเสริมคุณภาพประชากรในอนาคตให้มีความรู้เท่าทันปัญหาและสามารถแก้ไขปัญหาด้วยตนเองได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2565) ตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการประจำปีงบประมาณ 2565 ได้มุ่งเน้น การกิจหลักตามแผน

แม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2561 – 2580) ในฐานะหน่วยงานเจ้าภาพขับเคลื่อนทุกแผนย่อย ในประเด็น 12 การพัฒนาการเรียนรู้ และแผนย่อยที่ 3 ในประเด็น 11 ศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต รวมทั้ง แผนการปฏิรูปประเทศ ด้านการศึกษา และนโยบายรัฐบาลทั้งในส่วนนโยบายหลักด้านการปฏิรูปกระบวนการ เรียนรู้ และการพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต และนโยบายเร่งด่วน เรื่องการเตรียมคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 และกำหนดเป้าหมายว่าการพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต จะได้รับการพัฒนาการเรียนรู้ให้เป็นคนดี คนเก่ง มีคุณภาพ และมีความพร้อมร่วมขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน และกำหนด หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ กำหนดจุดมุ่งหมายโดยคำนึงถึงการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในให้กับผู้เรียนศตวรรษที่ 21 นั่นคือ การเตรียมผู้เรียนให้มีทักษะการคิด วิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การใช้เทคโนโลยี การสื่อสาร การร่วมมือ ส่งผลให้ผู้เรียนรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสภาพแวดล้อม สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้

การดำเนินชีวิตของผู้คนในปัจจุบันได้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตเนื่องจากเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ตลอดเวลา ส่งผลให้ผู้คนในยุคใหม่มีความสามารถทางการแก้ปัญหาลดลงสืบเนื่องจาก สถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565) ผลการทดสอบ PISA ของนักเรียนที่กำลังศึกษาชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ขึ้นไป ในกลุ่มอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป โดยมีสถิติคะแนนปีพ.ศ.2565 มีนักเรียนเข้าร่วมการทดสอบกว่า 8,495 คน จาก 279 โรงเรียนในทุกสังกัดการศึกษา พบว่าผลการทดสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ที่มุ่งเน้น พัฒนาระบบการแก้ไขปัญหาให้กับประชากรภายในประเทศ มีค่าเฉลี่ย 379 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับ ปี พ.ศ.2561 พบว่ามีคะแนนลดลง 25 คะแนน และสถิติผลการทดสอบตั้งแต่ปี พ.ศ.2543 ไปจนถึงปี พ.ศ. 2565 พบว่าคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์มีแนวโน้มที่ลดลงในอนาคต ซึ่งไม่สอดคล้องกับนโยบายของ กระทรวงศึกษาธิการที่มุ่งเน้นการพัฒนาประชากรให้มีความสามารถทางการแก้ปัญหามากขึ้น สาเหตุ ของประชากรมีทักษะทางการแก้ปัญหาลดลงคือ เด็กหลายคนขาดทักษะการแก้ปัญหา เนื่องจากไม่เคย ได้เผชิญกับปัญหาหรือฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเองมาก่อน คุณพ่อคุณแม่หลายคนดึงลูกออกจากปัญหาที่เขาต้อง เผชิญ เข้าไปคิดและจัดการแก้ไขให้ เพราะต้องการช่วยเหลือหรือไม่อยากให้เกิดความยากลำบาก โดยไม่ เปิดโอกาสให้ลูกได้ลองเผชิญและลองแก้ปัญหาเหล่านั้นด้วยตนเอง เด็กๆ เหล่านี้จึงมีความเปราะบาง และ ไม่พร้อมรับมือกับสถานการณ์ยากลำบากที่อาจเกิดขึ้นในชีวิต ไม่สามารถคิดหรือตัดสินใจในเรื่องสำคัญ ต่าง ๆ ทักษะการแก้ปัญหาได้ถูกให้ความหมายไว้คือ (ศยามน อินสะอาด, 2557) ความสามารถในการคิด และลงมือปฏิบัติ ซึ่งจำเป็นต้องมีการนำองค์ความรู้และทักษะต่างๆมาใช้ร่วมกันเพื่อที่จะส่งผลให้สามารถ แก้ไขปัญหาหรือสนองความต้องการในแต่ละสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม โดยทักษะการแก้ปัญหานี้ อาจ แสดงออกในรูปแบบของการกระบวนการแก้ปัญหา โดยที่ผู้สอนสามารถออกแบบการจัดการเรียนการสอน โดยการกำหนดสถานการณ์จำลองหรือนำข้อมูลจากสถานการณ์จริงมาให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ (ไพโรจน์ คณะเชนทร์, 2562) การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนจะต้องเสริมประสบการณ์ที่เป็นปัญหาให้กับ ผู้เรียนในกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์จริง ทิศนา แคมมณี (2545) วิธีการ สอนโดยใช้สถานการณ์จำลองคือกระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยให้ผู้เรียนลงไปเล่นในสถานการณ์ที่มีบทบาท ข้อมูล และกติกาการเล่น ที่สะท้อน ความเป็นจริง และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ในสถานการณ์นั้น โดยใช้ข้อมูลที่มีสภาพคล้ายกับข้อมูลใน ความเป็นจริง ในการตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งการตัดสินใจนั้นจะส่งผลถึงผู้เล่นในลักษณะเดียวกัน กับที่เกิดขึ้นในสถานการณ์จริง วิชัย สุรเชิดเกียรติ (2544) ข้อดีของการใช้การจำลองสถานการณ์มีดังนี้ 1. สามารถทำการทดลองได้ซ้ำ ๆ กัน หลายครั้งในแต่ละกรณี 2. ค่าใช้จ่ายต่ำกว่าการทดลองกับระบบการ

ทำงานจริง 3. เป็นวิธีการวิเคราะห์ที่ประยุกต์ได้ง่ายเพราะคำตอบที่ได้รับสามารถนำมาใช้ได้ทันที 4. ตัวแบบจำลองสามารถใช้วิเคราะห์ระบบงานจริงได้ แม้ข้อมูลจะมีน้อยก็ตาม 5. เป็นเครื่องมือในการฝึกอบรม ทดลองในสถานการณ์ที่อันตราย สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จำลองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำเนินการทดลองแก้ไขปัญหาค้นคว้าได้เรื่อยๆ จนกว่าจะค้นพบวิธีที่เหมาะสมที่สุด ช่วยฝึกให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถทางการแก้ปัญหาได้

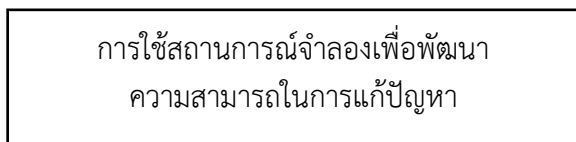
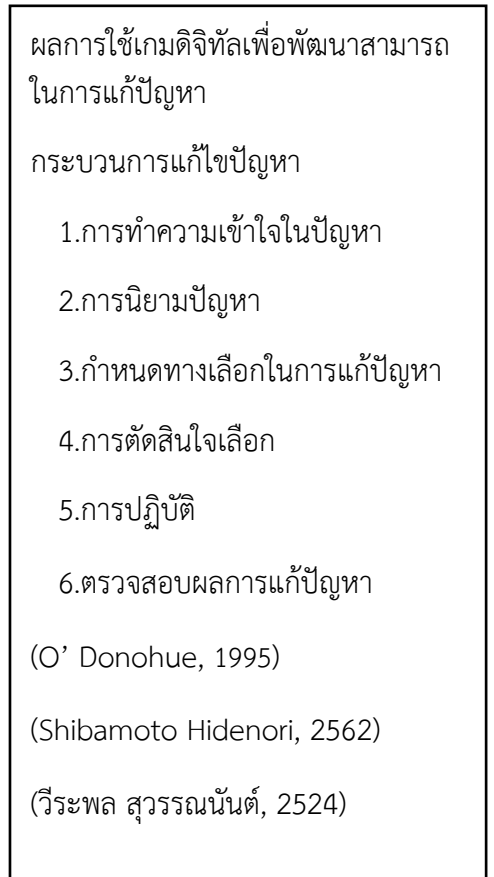
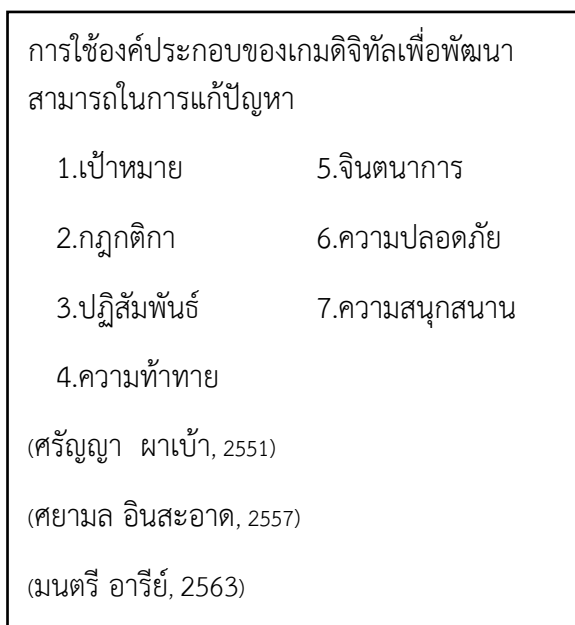
การจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาแบบเดิมไม่สามารถกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนในยุคปัจจุบันได้เนื่องจากผู้เรียนเกิดมาในยุคที่เทคโนโลยีและสื่อต่าง ๆ ได้รับการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทำให้การจัดการเรียนรู้แบบเดิมดูล้าหลัง ไม่น่าสนใจ และเพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้เท่าทันกับยุคสมัยศตวรรษที่ 21 ที่ได้รับอิทธิพลจากการใช้เทคโนโลยีเข้ามาเป็นสื่อกลางเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น “เกม” คือความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในยุคศตวรรษที่ 21 ได้มีนักพัฒนาเกมเกิดขึ้นมากมายเนื่องจากค่านิยมของคนรุ่นใหม่ให้ความสนใจกับเกมดิจิทัลอย่างแพร่หลาย มนตรี อารีย์ (2563) เกมไม่ได้มุ่งเพียงเพื่อความสนุกอย่างเดียว แต่ต้องการให้ผู้เล่นได้นำทักษะต่าง ๆ ที่ตนมีอยู่ไปประยุกต์ให้เข้ากับสถานการณ์การเคลื่อนไหวในลักษณะต่าง ๆ การใช้สติปัญญา การคิดสร้างสรรค์ การตัดสินใจที่ฉับพลัน การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและอื่น ๆ เพื่อพัฒนาทักษะในภาพรวมของสมาชิกที่มาร่วมเล่นเกมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นสามารถแบ่งจุดมุ่งหมายในการเล่นเกมนี้อย่างนี้ 1. เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เกมบางเกมผู้เล่นต้องใช้ความสามารถในการประดิษฐ์ คิดค้น ต่อเติม การเล่นเกมจึงเป็นหนทางนำไปสู่การค้นพบเหตุผลและความคิด 2. เพื่อส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม ผู้เล่นจะต้องปฏิบัติตามกฎ กติกาที่กำหนดไว้เป็นการสร้างวินัยในการทำกิจกรรม จึงเป็นการจัดเตรียมให้เป็นผู้ใหญ่ในอนาคต 3. เพื่อส่งเสริมและพัฒนาด้านสติปัญญา ผู้เล่นต้องพิจารณาหรือระดมความคิดเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาหรือเอาชนะ บางกิจกรรมต้องอาศัยความรวดเร็วในการตัดสินใจ ดังนั้นการเล่นเกมนี้อาจช่วยให้ผู้เล่นฉลาดขึ้น 4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านการใช้ภาษา เกมบางชนิดต้องใช้คำพูด ศัพท์ สำนวน หรือเพลงประกอบ ถ้าเป็นการเล่นที่บ้านก็ทำให้ทราบและเข้าใจศัพท์ สำนวน ภาษาถิ่นเป็นอย่างดี 5. เป็นการนำเกมมาใช้ประโยชน์สำหรับการสอนวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาพลศึกษา คณิตศาสตร์ และภาษา เป็นต้น การถ่ายทอดความรู้โดยใช้เกมเป็นสื่อจะช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปด้วยความสนุกสนานและได้รับความรู้ไปในตัว 6. เพื่อส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ เกมที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้มีหลายประเภทด้วยกันเช่น เกมจำลองสถานการณ์โดย ฌ็องนา คาสสันต์ (2559) กล่าวว่าเกมสวมบทบาท (Role-Playing) คือเกมที่ผู้เล่นต้องสวมบทบาทเป็นอาชีพต่าง ๆ เช่น นักสืบ เกษตรกร ตำรวจ ผู้ร้าย เพื่อดำเนินเนื้อเรื่องตามบทบาทแก้ไขสถานการณ์ที่ได้รับเลือกเอาไว้

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงนำเสนอแนวคิดที่จะพัฒนาเกมขึ้นมาโดยอาศัยเนื้อหาเรื่องตรรกศาสตร์มาเป็นแนวทางการพัฒนาเกมสถานการณ์จำลอง และนำเสนอแนวคิด หลักการในเนื้อหาของรายวิชามาเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์จำลองภายในเกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำมาใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้กระทำในสิ่งที่นักเรียนสนใจนำมาพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาให้แก่ตัวผู้เรียนมากขึ้น คุณสมบัติที่เป็นคุณลักษณะข้อดีของเกม ซึ่งได้แก่การออกแบบที่เน้นความท้าทายเปิดโอกาสให้ผู้เล่นได้ลองผิดลองถูก และมีอำนาจในการตัดสินใจในการเล่น เกม โดยปล่อยให้ผู้เล่นได้เข้าไปอยู่ในสถานการณ์จำลองสามารถช่วยพัฒนาคุณธรรมพื้นฐานให้แก่ผู้เรียนได้ (เพ็ญพักตร์ นภาพุฒ, 2553) ผู้วิจัยจึงมีความคิดที่จะพัฒนาเกมดิจิทัลเพื่อพัฒนาทักษะทางการแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนโดยยึดการออกแบบที่มีความท้าทาย โดยออกแบบให้ผู้เรียนรู้สึกว่าเมื่อตนเองต้องเข้าไปพัวพันกับปัญหาที่เกิดขึ้นภายในเกม ผู้เล่นได้มีการคิดและตัดสินใจที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเองและจะต้องเป็นไปตามกฎ กติกาที่กำหนดเอาไว้ และสิ่งที่สำคัญอีกอย่างคือการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นด้วยกันทำให้เกิดความสนุกสนานไม่น่าเบื่อ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักทฤษฎีที่ส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักทฤษฎี

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

ความสามารถในการแก้้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักทฤษฎีเพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักทฤษฎีเพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง / กลุ่มเป้าหมาย / กรณีศึกษา

ประชากรคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี แผนการเรียนคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2568 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 74 คน

กลุ่มตัวอย่างคือ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 /4 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 36 คน

2) ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักสูตรศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักสูตรศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา ตรวจสอบคุณภาพและระบบของเกมโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านทำการประเมินการออกแบบเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักสูตรศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาโดยพิจารณาประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ พบว่าผลการประเมินคุณภาพเท่ากับ 4.81 แปลผลได้คือ เหมาะสมมากที่สุด

2. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 20 ข้อข้อคำถามเป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ทำการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหากับวัตถุประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน หาค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้เกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง IOC พิจารณาความสอดคล้องกับเนื้อหา พบว่าการประเมินความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.33 – 1.00 หลังจากปรับปรุงแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ผู้วิจัยทำการทำการทดสอบ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิเคราะห์ค่าความยาก p อำนาจจำแนก r ค่าความเชื่อมั่น kr-20 พบว่าแบบประเมินความสามารถด้านแก้ปัญหามีค่าความยาก p อยู่ระหว่าง 0.44 – 0.81 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.51 – 0.77 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.9342

4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การพัฒนาเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักสูตรศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหานักเรียน ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้
ขั้นตอนก่อนทดลอง

1. ศึกษาเอกสาร และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเกมดิจิทัล ความสามารถทางด้านการแก้ปัญหา สถานการณ์จำลอง และเนื้อหาทางด้านตรรกศาสตร์

2. สังเคราะห์ข้อมูล และสร้างแบบแผนการวิจัยเรื่องการพัฒนาเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักสูตรศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหานักเรียน

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1. เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักสูตรศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา 2. แบบประเมินการออกแบบเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักสูตรศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา 3. แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา และดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

5. ดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ หมายเลขรับรองโครงการวิจัย SWUEC-682210
6. ขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรีเพื่อดำเนินการขอเก็บข้อมูล
7. ดำเนินการปฐมนิเทศกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งแจ้งรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัย และขออนุญาตจากผู้ปกครองนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 36 คน
8. ก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำการทดสอบความสามารถทางด้านแก้ปัญหา
9. ผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้จากเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาเป็นระยะเวลา 16 ชั่วโมงโดยแบ่งเป็นช่วงการทำแบบทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง การจัดการเรียนรู้ในเอกสาร 8 ชั่วโมง และการจัดการเรียนรู้จากเกมดิจิทัล 6 ชั่วโมง และการทำแบบทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง โดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลด้วยตนเอง
10. หลังดำเนินการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำการทดสอบความสามารถทางด้านแก้ปัญหา และวิเคราะห์ผล
11. สรุป และอภิปรายผล

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาผลการใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

การหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจการจำแนก (r) ของแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา และหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson method)

การหาค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา โดยใช้เกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) พิจารณาความสอดคล้องกับเนื้อหา

การวิเคราะห์ผลการใช้แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางด้านแก้ปัญหาก่อน และหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา จะนำมาสรุปในรูปแบบ T-Test dependent

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหานักเรียน

เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหานักเรียน เป็นการสร้างเกมแนวจำลองสถานการณ์จริง (Simulation game) เพื่อให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาของเรื่องการแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเนื้อหาองค์ประกอบ

ของเกมและองค์ประกอบของการแก้ปัญหาเพื่อนำมาออกแบบเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลัก
 ตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียนดังนี้

ตาราง 1 แสดงผลการศึกษาคำประกอบขั้นตอนการแก้ไขปัญหาเพื่อนำมาสร้างเกมดิจิทัลโดยใช้
 สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียน

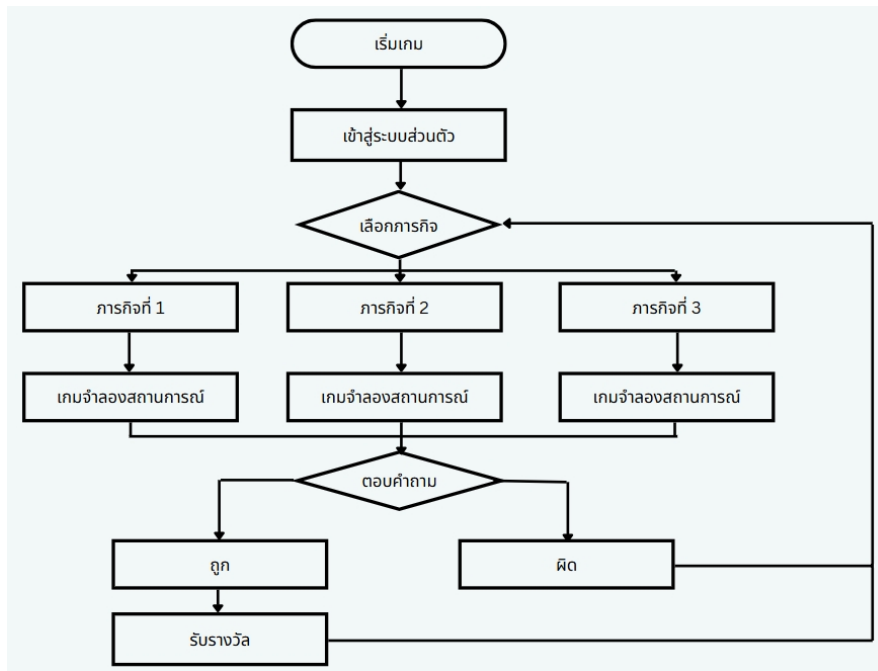
แนวคิด	เข้าใจปัญหา	นิยามปัญหา	การวางแผนแก้ปัญหา	เลือกแนวทางการแก้ปัญหา	การตัดสินใจ	ลงมือแก้ปัญหา	ตรวจสอบผลลัพธ์	ประเมินผล
O' Donohue (1995)	✓	✓		✓	✓	✓		
Shibamoto Hidenori (2562)	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
วีระพล สุวรรณนันท (2524)	✓		✓			✓	✓	

ตาราง 2 แสดงผลการศึกษาคำประกอบของเกมเพื่อนำมาสร้างเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตาม
 หลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียน

แนวคิด	กฎ กติกา	สถานการณ์	เป้าหมาย	ความท้าทาย	บทบาท	ปฏิสัมพันธ์	การแข่งขัน	จินตนาการ	ความปลอดภัย	ความสนุก
มนตรี อารีย์ (2563)	✓		✓	✓						✓
ศยามน อินสะอาด (2557)		✓			✓	✓				
ศรัญญา ผาแก้ว (2551)	✓		✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 1 และ 2 ผู้วิจัยได้เลือกองค์ประกอบของการแก้ปัญหาคือ การเลือกวิธีการที่ดีที่สุดใ
 การแก้ปัญหามาผสมผสานกับองค์ประกอบของเกมเพื่อทำการออกแบบเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลอง
 ตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียน

ผู้วิจัยได้กำหนดโครงสร้างของเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริม
 ความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียนดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 โครงสร้างของเกมดิจิทัลที่ใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียน

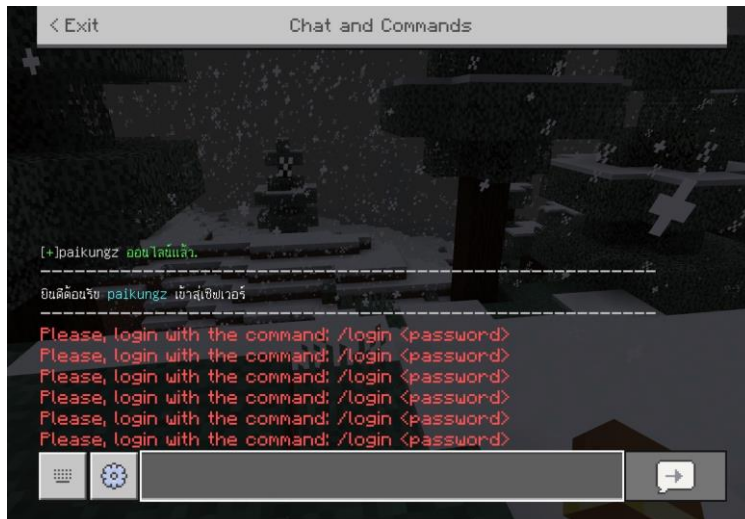
1. เมื่อเริ่มเกม จะพบหน้าจอให้เลือก 3 โหมดการเล่น 1 ตัวเลือกการปรับแต่งเกม และ 1 ปุ่มปิดเกม

เมนู	คำอธิบาย
SinglePlayer	โหมดการเล่นคนเดียว
MultiPlayer	โหมดการเล่นหลายคน
Minecraft Realms	โหมดการเล่นหลายคน(บริการเสริมจากผู้พัฒนา)
Options	ปรับแต่งระบบเกม
Quit Game	ออกจากเกม

2. เลือกเมนู MultiPlayer จะเข้าสู่หน้าจอเพื่อให้ผู้เล่นเลือกไอพีของเซิร์ฟเวอร์ที่ต้องการ โดยจะมีเมนูให้เลือกดังนี้

เมนู	คำอธิบาย
Join Server	เข้าร่วมเซิร์ฟเวอร์ที่บันทึกไว้
Direct Connection	เชื่อมต่อเซิร์ฟเวอร์โดยป้อนที่อยู่ของเซิร์ฟเวอร์
Add Server	เพิ่มบันทึกการเชื่อมต่อเซิร์ฟเวอร์
Edit	ปรับแต่งเซิร์ฟเวอร์
Delete	ลบเซิร์ฟเวอร์
Refresh	เริ่มตรวจสอบระบบการเชื่อมต่อใหม่
Cancel	กลับสู่หน้าต่างเมนูแรก

3. เลือกเมนู Add Server แล้วกรอกไอพี 210.246.215.79 จากนั้นกดที่เมนู Done เพื่อเพิ่มเซิร์ฟเวอร์ และกลับสู่หน้าจอหลัก จากนั้นกดที่เมนู Join Server เมื่อเข้าเกมมาผู้เข้าร่วมการวิจัยจะต้องใส่รหัสผ่านที่ทำการตั้งเอาไว้ของแต่ละคนเพื่อเข้าเล่นตัวละครของตนเอง โดยจะไม่มีกัการรีเซตข้อมูลการเล่นเมื่อออกจากเกม สามารถเล่นต่อจากตำแหน่งเดิมได้เมื่อกลับเข้ามา



ภาพประกอบ 2 แสดงหน้าต่าง login เข้าสู่ระบบ

4. การกำหนดโครงสร้างของเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียนกำหนดว่าผู้เล่นจะต้องช่วยบุคคลสำคัญภายในเมืองแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด 3 ภารกิจหลัก และภารกิจรองต่าง ๆ เพื่อให้ได้เบาะแสในการสืบสวนหาผลลัพธ์ภายในเกม

กฎ และกติกาการเล่น

1. ผู้เล่นจะต้องเข้าสู่ระบบของตนเองที่ได้สมัครไว้ผ่านคำสั่ง /register รหัสผ่าน รหัสผ่าน
2. ผู้เล่นจะต้องค้นหา NPC ผู้มอบภารกิจหลักภายในหมู่บ้าน ทั้ง 3 ภารกิจประกอบด้วยภารกิจค้นหาต้นเหตุน้ำเสีย ภารกิจจับคนทรยศ และภารกิจตามหาแมวที่หายไป
3. ผู้เล่นสามารถทำภารกิจรองเพื่ออัปเกรดอุปกรณ์สวมใส่ให้ตัวละครเพื่อให้สามารถเล่นเกมได้ง่ายขึ้นควบคู่ไปกับการทำภารกิจหลักได้
4. ระหว่างการดำเนินภารกิจผู้เล่นจะต้องรักษาระดับพลังชีวิต และค่าความหิวของตนไม่ให้หมดไป
5. ผู้เล่นสามารถช่วยกันทำภารกิจพร้อมกับสมาชิกภายในกลุ่มได้เพื่อลดระดับความยากในการทำภารกิจ
6. การสำเร็จภารกิจหลัก ผู้เล่นต้องใช้หลักการเรื่องตรรกศาสตร์เรื่องสัจนิรันดร์ และการให้เหตุผลมาใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาและตอบคำถามในขั้นตอนสุดท้ายก่อนจบภารกิจ

สถานการณ์ที่ 1 ปัญหาน้ำเสีย



ภาพประกอบ 3 แสดงขั้นตอนการทำภารกิจที่ 1

ภารกิจที่ 1 ปัญหาน้ำเสีย ผู้เล่นจะต้องทำภารกิจที่ได้รับมอบหมายเกี่ยวกับการสืบคดีความที่เกิดขึ้นในเมือง โดยผู้เล่นจะต้องทำการสืบข้อมูลจากผู้คนในสถานที่ที่เกี่ยวข้องกับภารกิจจากนั้นผู้เล่นจะต้องหาคำตอบที่ถูกต้องเพื่อรับรางวัลหลังจบภารกิจสืบสวน

เบาะแสที่ได้รับจาก NPC ในภารกิจ

1. ถ้าหากว่าร้านค้าขายยาของดิรวรวัตฤติบเกินความจำเป็น แล้วดิวนั้นแหละเป็นคนเทน้ำเสีย
2. ถ้าหากร้านขายอาหารของติมชายของไม่หมด แล้วติมต้องเป็นคนเทน้ำเสียแน่นอน
3. ถ้าหากติมเป็นคนเทน้ำเสียจริง ๆ แล้วกลางเดือนก่อนแม่น้ำต้องเริ่มมีกลิ่นแล้ว
4. ฉันจำไม่ได้ว่าร้านค้าขายยาของดิรวรวัตฤติบเกินความจำเป็น หรือร้านขายอาหารของติมชายของไม่หมดกันแน่
5. ฉันมั่นใจถ้าเมื่อกลางเดือนก่อนแม่น้ำเริ่มมีกลิ่น แจ็คนั้นแหละที่ไม่ทำความสะอาดแม่น้ำ
6. ฉันเห็นแจ็คทำความสะอาดแม่น้ำทุกวันเลยนะ

ผลสรุป

ผู้เล่นจะต้องตามหาว่า ดิว ทิม หรือแจ็ค เป็นต้นเหตุในเหตุการณ์ครั้งนี้
ผู้เล่นต้องนำข้อมูลที่ได้รับมาเขียนในรูปแบบสัญลักษณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์ตามหลักการทางตรรกศาสตร์เรื่องความสมเหตุสมผล และทำการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เพื่อหาว่าใครเป็นต้นเหตุที่แท้จริง

สถานการณ์ที่ 2 การจับคนทรยศ



ภาพประกอบ 4 แสดงขั้นตอนการทำภารกิจที่ 2

ภารกิจที่ 2 การจับคนทรยศ เมื่อผู้เล่นได้ทำภารกิจจนเสร็จสิ้นแล้วได้รับเบาะแสนักรบทรยศ
เมืองหลวงจากนักรบแนวหน้าทั้ง 5 คนที่อาศัยต่อสู้ออกนอกเมืองมาดังนี้

เบาะแสที่ได้รับจาก NPC ในภารกิจ

1. ถ้าข้อมูลกองกำลังป้องกันไม่รั่วไหล เหล่าซอมบี้คงไม่บุกโจมตีเมืองวันนี้
2. ถ้าข้อมูลกองกำลังป้องกันไม่รั่วไหล เหล่าซอมบี้คงจะซ่อนตัวอยู่ในดินเจี้ยนต่อไป
3. จากข้อมูลมีความเป็นไปได้ว่าเหล่าซอมบี้บุกออกมาจากดินเจี้ยน หรือคงจะบุกเข้าเมือง
ภายในวันนี้
4. มีจดหมายลับที่ได้รับความเสียหายประทับตราตระกูล Sukree หรือ หรือตระกูล
Walton นี้แหละ พบอยู่บนซากหัวหน้าซอมบี้
5. ตระกูล Sukree เป็นผู้ที่เกี่ยวข้องการวางแผนการต่อต้านมอนสเตอร์ และรู้ว่ากองทัพเรา
ในตอนนี้อยู่ในขั้นที่ "ถ้าข้อมูลกองทัพรั่วไหลจะต้องไม่ใช่ฝีมือตระกูล Sukree แน่แน่นอน"

ผลสรุป

ผู้เล่นต้องนำข้อมูลที่รับมาเขียนในรูปแบบสัญลักษณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์ตามหลักการ
ทางตรรกศาสตร์เรื่องความสมเหตุสมผล และทำการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เพื่อหาว่าตระกูลใดเป็น
ต้นเหตุของการบุกโจมตีครั้งนี้

สถานการณ์ที่ 3 ตามหาแมวที่หายไป



ภาพประกอบ 5 แสดงขั้นตอนการทำภารกิจที่ 3

ภารกิจที่ 3 ตามหาแมวที่หายไป เมื่อผู้เล่นได้ทำภารกิจจนเสร็จสิ้นแล้วได้รับเบาะแสของแมวที่ลูกสาวเจ้าของร้าน(บิว) ทำหายไปจากผู้คนที่ 6 คนที่พบเห็นนอกเมืองมาดังนี้

เบาะแสที่ได้รับจาก NPC ในภารกิจ

1. ถ้าบิวกลับบ้านไวแล้วบิวจะพาแมวไปเดินเล่นในป่า
2. ถ้าบิวกลับบ้านไวหมายความว่าบิวไม่ได้ออกไปเดินเล่นริมหาดแน่นอน
3. ฉันคุ้น ๆ ว่าเห็นบิวไปเดินเล่นริมหาดหรือในป่านี้แหละ
4. ในวันนั้นข้ากำลังเดินเล่นอยู่ดี ๆ ข้าเห็นบิวนะว่าแต่ข้าไม่มั่นใจว่าข้าเจอเธอตอนไหนระหว่างแถว ๆ เหมือนช่วงเย็น หรือระหว่างทางกลับบ้านช่วงบ่ายกันนะ
5. ข้าเดาว่าเธอถ้าบิวมาเล่นแถวริมหาด เธอคงไม่ได้ไปที่เหมืองหรือเพราะว่ามันคงจะเย็นมากแล้วยังไงล่ะ

ผลสรุป

ผู้เล่นต้องนำข้อมูลที่ได้รับมาเขียนในรูปแบบสัญลักษณ์ แล้วนำมาวิเคราะห์ตามหลักการทางตรรกศาสตร์เรื่องความสมเหตุสมผล และทำการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เพื่อหาว่าแมวของบิวอยู่ที่ใดและตามหาให้พบ

ผลการประเมินคุณภาพของเกมนิติจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียน

ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินการออกแบบเกมนิติจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียน โดยพิจารณาประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีองค์ประกอบสำหรับการประเมินดังนี้ 1. ภาพ ภาษา และเสียง 2. ตัวอักษร และสี 3. เทคนิคการนำเสนอเกม

โดยพิจารณาประเมินเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับโดยมีรายละเอียดดังนี้

คะแนน	แปลความหมาย
5	มีคุณภาพมากที่สุด
4	มีคุณภาพมาก
3	มีคุณภาพปานกลาง
2	มีคุณภาพน้อย
1	มีคุณภาพน้อยที่สุด

แปลความหมายการประเมินดังนี้

ค่าเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 - 5.00	มีคุณภาพมากที่สุด
3.51 - 4.50	มีคุณภาพมาก
2.51 - 3.50	มีคุณภาพปานกลาง
1.51 - 2.50	มีคุณภาพน้อย
1.00 - 1.50	มีคุณภาพน้อยที่สุด

หลังจากอาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบแบบประเมินแล้ว ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินคุณภาพเกมได้ผลดังนี้

ตาราง 3 แสดงผลการประเมินด้านคุณภาพเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาของนักเรียน

ลำดับ	ประสิทธิภาพของระบบ	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ($S.D.$)	ระดับ คุณภาพ
1.1	แผนที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหา ภายในเกม	5.00	0	มีคุณภาพ มากที่สุด
1.2	องค์ประกอบภายในฉากมีความ เหมาะสมกับเนื้อหาภายในเกม	5.00	0	มีคุณภาพ มากที่สุด
1.3	ความเหมาะสมของดนตรีที่ใช้ประกอบ	4.00	0	มีคุณภาพ มาก
2.1	การอธิบายขั้นตอนในแต่ละภารกิจ สามารถเข้าใจได้โดยง่าย	5.00	0	มีคุณภาพ มากที่สุด
2.2	ข้อความที่แสดงมีความชัดเจน เหมาะสม เข้าใจง่าย	4.67	0.58	มีคุณภาพ มากที่สุด
2.3	ความเหมาะสมของสีภายในเกม	4.67	0.58	มีคุณภาพ มากที่สุด
3.1	การออกแบบสถานการณ์ในเกมมีความ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	0	มีคุณภาพ มากที่สุด

ลำดับ	ประสิทธิภาพของระบบ	ค่าเฉลี่ย (\bar{X})	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน ($S.D.$)	ระดับ คุณภาพ
3.2	การออกแบบสถานการณ์ในเกมมีความ เหมาะสมกับเนื้อหาในบทเรียน	4.67	0.58	มีคุณภาพ มากที่สุด
3.3	การต่อสู้กับศัตรูมีความเหมาะสม ตื่นเต้น เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	4.67	0.58	มีคุณภาพ มากที่สุด
3.4	การให้รางวัลในระหว่างภารกิจสามารถ กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความพยายามที่จะ เอาชนะไปจนจบ	5.00	0	มีคุณภาพ มากที่สุด
3.5	สามารถเข้าถึงได้จากอุปกรณ์ที่ หลากหลายเช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ท โฟนทุกระบบปฏิบัติการ	5.00	0	มีคุณภาพ มากที่สุด
3.6	กระตุ้นผู้เรียนให้อยากศึกษบทเรียน และนำความรู้มาแก้สถานการณ์ภายใน เกม	5.00	0	มีคุณภาพ มากที่สุด
	เฉลี่ยรวม	4.81	0.30	มีคุณภาพ มากที่สุด

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าผลการประเมินคุณภาพของเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านพบว่า ระดับคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยผลการประเมินคือ 4.81) เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในข้อที่ 1

ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีทางตรรกศาสตร์ หลังใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา

ผลการทดสอบความสามารถด้านแก้ปัญหาของนักเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย นนทบุรี จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 36 คนเมื่อพิจารณาเป็นกลุ่ม ได้ผลจากการวิเคราะห์ดังนี้

ตาราง 4 ผลการทดสอบความสามารถด้านแก้ปัญหารายกลุ่ม

คะแนน	N	Mean	S.D.	t	p
ก่อนใช้เกม	36	6.7500	2.94109	13.770	0.00
หลังใช้เกม	36	16.3056	2.47062	39.599	0.00

จากตารางที่ 4 เมื่อศึกษาคะแนนจากการทำแบบทดสอบความสามารถด้านแก้ปัญหาก่อน และหลังเล่นเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา ผลปรากฏว่าคะแนนผลการทดสอบความสามารถด้านแก้ปัญหากลุ่มตัวอย่างหลังเล่นเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหานั้นสำคัญทางสถิติที่ระดับ <0.01 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนมีการพัฒนาในด้านความสามารถทางด้านแก้ปัญหามากขึ้น เป็นไปตามวัตถุประสงค์ในข้อ 2

อภิปรายผล

1. การพัฒนาเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน ที่ถูกพัฒนาโดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องแนวคิดเกี่ยวกับเกมดิจิทัล แนวคิดเกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์ แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหา และบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องตรรกศาสตร์ จากนั้นวิเคราะห์และออกแบบเนื้อหาในการพัฒนาเกมโดยใช้ซอฟต์แวร์ Minecraft เวอร์ชัน 1.21.1 โดยพัฒนาเป็นเกมรูปแบบการจำลองสถานการณ์ตามหลักตรรกศาสตร์ เพื่อทำภารกิจที่กำหนดขึ้นภายในเกม สามารถเข้าเล่นได้ทั้งระบบคอมพิวเตอร์ และระบบโทรศัพท์มือถือ ผู้พัฒนาเซิร์ฟเวอร์สามารถสร้างภารกิจได้ตามความต้องการโดยมีพื้นฐานมาจากเกมผจญภัยที่มีองค์ประกอบ และมีระบบนิเวศที่เลียนแบบมาจากโลกมนุษย์ ทำให้เกมที่สร้างขึ้นมีความน่าสนใจ ผู้เล่นสามารถสร้างสรรค์วิธีการทำภารกิจได้ตามจินตนาการของตนเอง อีกทั้งซอฟต์แวร์ยังมีระบบการเล่นแบบ Multi Player ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เล่นด้วยตนเอง สามารถช่วยกันทำภารกิจที่กำหนดได้รวดเร็วมากขึ้น ประกอบกับระบบเสริมต่าง ๆ ที่สามารถนำมาเพิ่มให้กับเซิร์ฟเวอร์ได้ทำให้ผู้พัฒนาสามารถกำหนด กฎ กติกาการเล่นได้หลากหลายยิ่งขึ้น โดยผู้เล่นจะต้องช่วยบุคคลสำคัญภายในเมืองแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งหมด 3 ภารกิจหลัก และภารกิจรองต่าง ๆ เพื่อให้ได้เบาะแสในการสืบสวนหาผลลัพธ์ภายในเกม ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพระดับมากที่สุด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนได้ สอดคล้องกับ Lee Sungwoong (2024) ที่ศึกษาเรื่อง Using Minecraft Education Edition to Enhance 21st Century Skills in the College Classroom A Mixed Methods Study ที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เกม minecraft เพื่อเสริมสร้างทักษะที่สำคัญเช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงอัลกอริทึม ความร่วมมือ และการคิดเชิงวิพากษ์ ผลปรากฏว่า แม้การเล่นเกมเพียงครั้งเดียวจะไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสถิติที่ชัดเจน แต่การวิเคราะห์เชิงคุณภาพแสดงให้เห็นว่า Minecraft สามารถนำมาใช้เป็นแพลตฟอร์มการออกแบบเกมที่กำหนดกฎ กติกาโดยผู้สอนและนำมาปรับใช้กับวิธีการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 ได้ดี และสอดคล้องกับ (พรพิมล รอดเคราะห์, 2566) ที่ศึกษา การพัฒนาเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี พบว่าเกมดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นผู้เล่นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.24 และคะแนนการทำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ มีค่าเฉลี่ยหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังคงสอดคล้องกับ อมรพงศ์ สุขเสน (2564) ที่ศึกษาการพัฒนาเกมดิจิทัลตามแนวคิดผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อส่งเสริมความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าการออกแบบเกมดิจิทัลมีความสอดคล้องทั้งฉบับเท่ากับ 0.85 สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้ ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าเกมดิจิทัลสามารถนำมาเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ หรือทักษะที่จำเป็นให้กับผู้เรียนได้

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนพบว่าผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้แสดงให้เห็นว่าเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้จริงสอดคล้องกับ Lee Sungwoong (2024) ที่ศึกษาเรื่อง Using Minecraft Education Edition to Enhance 21st

Century Skills in the College Classroom A Mixed Methods Study ที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้เกม minecraft เพื่อเสริมสร้างทักษะที่สำคัญเช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงอัลกอริทึม ความร่วมมือ และการคิดเชิงวิพากษ์ ผลปรากฏว่า แม้การเล่นเกมเพียงครั้งเดียวจะไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสถิติที่ชัดเจน แต่การวิเคราะห์เชิงคุณภาพแสดงให้เห็นว่า Minecraft สามารถเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการฝึกฝนทักษะศตวรรษที่ 21 ในสภาพแวดล้อมที่เน้นการศึกษา และสอดคล้องกับ รัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา (2562) ที่ศึกษาการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ พบว่าผลการทดสอบการจำตัวอักษรภาษาไทยโดยรวมของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ก่อนและหลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทย หลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติมีค่าเฉลี่ยด้านการจำสูงขึ้นกว่าก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติ ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) อยู่ที่ 0.575 หมายถึงว่ามีผู้เรียนพัฒนาความจำอยู่ที่ 57.50% ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพที่ใช้ได้ และยังสอดคล้องกับ Alotaibi (2024) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ Game-based learning in early childhood education: a systematic review and meta-analysis ซึ่งได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ประสิทธิภาพของการเรียนรู้โดยใช้เกม (Game-based learning) ในการศึกษาปฐมวัย ตรวจสอบผลกระทบของการเรียนรู้โดยใช้เกมต่อการพัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็ก โดยได้ผลสรุปว่าเกมการเรียนรู้สามารถพัฒนา ด้านสติปัญญาเช่นการแก้ไขปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงคำนวณได้ดี ช่วยเพิ่มความมุ่งมั่นในการเรียนรู้ และช่วยพัฒนาการทางการสื่อสาร การทำงานร่วมกันได้ ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่าเกมดิจิทัลสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้เพื่อเพิ่มความสามารถ หรือเพิ่มทักษะการตัดสินใจเลือก แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละสถานการณ์ที่แตกต่างกันให้กับผู้เรียนได้ ผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการเล่นได้อย่างอิสระ องค์ประกอบภายในเกมสามารถเพิ่มแสง สี และเสียงรวมถึงความท้าทายที่เหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อเสริมความเพลิดเพลิน และความพึงพอใจที่จะเรียนรู้ต่อบทเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอในการนำผลวิจัยไปใช้

1. จากการประเมินคุณภาพของเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน พบว่าผลการประเมินคุณภาพของเกมดิจิทัลเพื่อพัฒนาความสามารถด้านแก้ปัญหาจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านพบว่า ระดับคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยผลการประเมินคือ 4.81)

2. ผลการเปรียบเทียบการทดสอบความสามารถด้านการแก้ปัญหาก่อน และหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถทางการแก้ปัญหาค่าที่เพิ่มขึ้น เกมสามารถนำมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนได้ โดยอาจจะถูกปรับเปลี่ยนในรูปแบบที่แตกต่างกันตามยุคสมัยเช่น บอร์ดเกม เกมการ์ด เกม 2D เกม 3D และคาดว่าในอนาคตอาจจะมีเกมแนว MR ที่รวมทั้งโลกจริงและโลกเสมือนเข้าด้วยกัน แต่หลักการที่ยังคงไม่เปลี่ยนแปลงก็คือองค์ประกอบของเกมคือ จุดมุ่งหมาย กฎกติกา ปฏิสัมพันธ์ ความท้าทาย และจินตนาการ ที่เป็นจุดดึงดูดให้ประชากรแต่ละสมัยเข้ามาสนุกและได้รับความรู้ไปพร้อมกัน

3. ผลการทดสอบความสามารถด้านการแก้ปัญหาลงได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมดิจิทัลโดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหา เมื่อพิจารณาโดย

ภาพรวมเป็นกลุ่มตัวอย่างพบว่าคะแนนผลการทดสอบความสามารถด้านแก้ปัญหาของกลุ่มตัวอย่างหลังเล่นเกมดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านแก้ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยคือ 16.3056 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบก่อนจัดการเรียนรู้ด้วยเกมคือ 6.75 สามารถสรุปได้ว่า ผลการทดสอบความสามารถทางด้านแก้ปัญหา ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกมสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ <0.01 แสดงให้เห็นว่าเกมจำลองสถานการณ์ในรูปแบบดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้สามารถนำมาช่วยในการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรของศตวรรษที่ 21 ของรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่มีพื้นฐานในการเล่นเกมนิทัศน์อยู่แล้วโดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเกมนิทัศน์ได้

ข้อเสนอในการวิจัยครั้งถัดไป

1. จากการจัดการเรียนรู้ผ่านเกมนิทัศน์โดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน ทำให้เห็นว่าผู้เรียนในชั้นเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันผ่านการเล่น เกม ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์สถานการณ์ร่วมกัน ได้วางแผนการแก้ปัญหาเป็นทีม แต่เนื่องจากผู้วิจัยไม่ได้จำกัดขอบเขตของการเดินทาง ส่งผลให้ผู้เรียนเดินทางไปผิดทางส่งผลให้ระยะเวลาในการเล่นเกมนานกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้นในการพัฒนาเกมจะต้องสร้างข้อจำกัดบางอย่างเพื่อให้ผู้เล่นสามารถจบภารกิจได้เร็วยิ่งขึ้น

2. เกมนิทัศน์เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านแก้ปัญหาที่มีจุดเด่นที่สามารถวางระบบภารกิจที่สอดคล้องกับวิชาเรียนตรรกศาสตร์โดยนำเสนอผ่านการจำลองสถานการณ์ แต่จำนวนเหตุการณ์ที่สร้างขึ้นยังมีน้อยเกินไป ดังนั้นในการวิจัยครั้งหน้าการพัฒนาเกมจะต้องสร้างภารกิจที่เยอะขึ้น และง่ายขึ้นเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เล่นที่ยังขาดประสบการณ์ได้ฝึกทักษะการเล่นจากภารกิจระดับง่ายก่อน

3. การพัฒนาเกมนิทัศน์ การทดลองใช้เกมนิทัศน์โดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนในครั้งนี้ไม่ได้คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนเนื่องจากห้องเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ทำการสุ่มได้เป็นห้องเรียนที่มีความสนใจทางด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์เป็นวิชาหลัก จากงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดเพียง 1 กลุ่มทดลองเนื่องจากข้อจำกัดของจำนวนห้องเรียนที่เรียนในรายวิชาตรรกศาสตร์เพิ่มเติมของผู้วิจัยรับผิดชอบมีจำนวนที่น้อยอาจส่งผลให้ผลการทดลองยังไม่ครอบคลุมนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาทั้งหมด จึงควรศึกษาผลของการนำเกมนิทัศน์โดยใช้สถานการณ์จำลองตามหลักตรรกศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างมากกว่านี้ และทำการทดลองกับผู้เรียนที่มีความสนใจในแผนการเรียนอื่นที่แตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2565). *นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ พ.ศ. 2565*.

<https://www.moe.go.th>

ชิบาโมโตะ ฮิเดโนริ. (2562). *5 ทักษะการคิดฉบับญี่ปุ่น ฉลาดแบบไม่ต้องพึ่งใคร: เผยความลับที่ทำให้คนญี่ปุ่นผงาดขึ้นมาอยู่แถวหน้าของโลก* (วีรยุทธ เลิศพูนวิวัฒน์, แปล). บิงโก.

ณัฐญา นาคะสันต์. (2559). เกม: นวัตกรรมเพื่อการศึกษาเชิงสร้างสรรค์ (Game: Innovation for creative education). *วารสารร่วมพฤษภูมิ มหาวิทยาลัยเกริก*, 34(3), 159-182.

ทิตินา แคมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- พรพิมล รอดเคราะห์. (2566). การพัฒนาเกมดิจิทัลการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 15(1), 343-361.
- เพ็ญพักตร์ นากกุล. (2553). การพัฒนารูปแบบเกมการศึกษาการ์ตูนแอนิเมชันที่มีปฏิสัมพันธ์แบบเขาวงกต เพื่อส่งเสริมคุณธรรมพื้นฐานสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพโรจน์ คะเซนทร์. (2562). ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-solving skills).
<http://chang.obec.go.th/wattungpelschool>
- มนตรี อารีย์. (2563). เกมพัฒนาทักษะชีวิต (Life skills development games). โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- รัฐพล นพวงศ์ ณ อยุธยา. (2562). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ 2 มิติเพื่อส่งเสริมความจำตัวอักษรภาษาไทยสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิชัย สุระเชิดเกียรติ. (2544). การจำลองเชิงคอมพิวเตอร์. สกายบุ๊กส์.
- วีระพล สุวรรณนันท. (2524). หลักกระบวนการแก้ปัญหา. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ศยามน อินสะอาด. (2557). เกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา (Games and simulation in education). มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศรัญญา ผาเป้า. (2551). ผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). ผลประเมิน PISA.
<https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa-results/>
- อมรพงศ์ สุขเสน. (2564). การพัฒนาเกมดิจิทัลตามแนวคิดผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อส่งเสริมความฉลาดทางดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น [ปริญญาานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. คลังปัญญา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Alotaibi, M. S. (2024). Game-based learning in early childhood education: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 15, Article 1307881.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1307881>
- Lee, S., Jung, W. A., & Ryu, M. (2024). Using Minecraft Education Edition to enhance 21st century skills in the college classroom: A mixed methods study. Proceedings of the 57th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS).
- O'Donohue, W., & Krasner, L. (1995). Problem solving skill. In *Handbook of psychological skills training: Clinical techniques and applications*. Allyn & Bacon.