

**การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี่วิทยา
โดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา**

ธันวา กลิ่นคำดี^{1*} และ มนัสสินิต ใจดี¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*klinkhamdee22@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) 2) ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการจัดทำบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา 3) หาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนดิจิทัล เกมการศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิคการจัดทำบทเรียนดิจิทัลและเกมการศึกษา และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบทีแบบไม่อิสระจากกัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จำนวน 3 หน่วย คือ 1.1) ขั้นตอนวิธี 1.2) การแยกส่วนประกอบและการย่อปัญหา และ 1.3) การหารูปแบบ 2) คุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการจัดทำบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา อยู่ในระดับดีมาก 3) บทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.50/86.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนดิจิทัล เกมการศึกษา รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)



The Development of Learning Achievement in Technology Subject (Computing Science) of Grade 10 Students at Bangliwittaya School Using Digital Lessons Integrated with Educational Games

Thanwa klinkhamdee^{1*} and Manutnit Jaidee¹

¹Department of Computer Education, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University

*klinkhamdee22@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to: 1) develop digital lessons in the Technology Subject (Computing Science); 2) evaluate the content quality and technical quality of the digital lessons integrated with educational games; 3) determine the efficiency of the digital lessons integrated with educational games; 4) compare students' learning achievement before and after learning with the digital lessons integrated with educational games; and 5) study students' satisfaction towards learning with the digital lessons integrated with educational games. The sample group consisted of 20 Grade 10/1 students, derived by cluster sampling. The research instruments included lesson plans, digital lessons, educational games, a learning achievement tests, content quality evaluation form, technical quality evaluation form, and a student satisfaction questionnaire. Statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and dependent t-test.

The research findings revealed that: 1) three units of digital lessons integrated with educational games were developed for the Technology Subject (Computing Science): 1.1) Algorithms; 1.2) Decomposition; and 1.3) Pattern Recognition; 2) the quality of both content and technical production of the digital lessons integrated with educational games was at a very good level; 3) the efficiency of the digital lessons integrated with educational games was 80.50/86.50, which met the established criterion; 4) the students' learning achievement after learning was significantly higher than before at the .05 level; and 5) overall, the students' satisfaction towards learning with the digital lessons integrated with educational games was at the highest level.

Keywords: Digital Lessons, Educational Games, Technology Subject (Computational Science)

1. บทนำ

ในยุคศตวรรษที่ 21 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารขับเคลื่อนโครงสร้างเศรษฐกิจและสังคมโลกอย่างพลิกผัน ส่งผลให้ระบบการศึกษาจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนมีทักษะสำคัญ โดยเฉพาะทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) การคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหา รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จึงถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างเป็นระบบ การพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตัวชี้วัดและมาตรฐานการศึกษาดังกล่าว จำเป็นต้องอาศัย กระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสืบเสาะและความคิดอย่างมีวิจารณญาณ [1]

อย่างไรก็ตาม จากสภาพปัญหาจริงในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี่วิทยา พบว่า เนื้อหารายวิชามีลักษณะเป็นนามธรรม ซับซ้อน และยากต่อการทำความเข้าใจ โดยเฉพาะในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ขั้นตอนวิธี (Algorithms) การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) และการหารูปแบบ (Pattern Recognition) ส่งผลให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้สึกว่าเนื้อหาไกลตัว น่าเบื่อหน่าย ซึ่งสะท้อนออกมาผ่านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง ประกอบกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ ดั้งเดิมหรือการบรรยายในชั้นเรียน (Passive Learning) ไม่สามารถกระตุ้นความสนใจหรือดึงดูดผู้เรียน [2] ในยุคดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนขาดโอกาสในการฝึกทักษะและกระบวนการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

จากสภาพปัญหาดังกล่าว การนำนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาประยุกต์ใช้เพื่อพลิกโฉมห้องเรียนจึงเป็นแนวทางสำคัญในการยกระดับคุณภาพการศึกษา การพัฒนา "บทเรียนดิจิทัล" (Digital Lessons) ถือเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ในลักษณะสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive Digital Media) สื่อสารแบบสองทาง และสามารถเรียนรู้ได้ตามอัตราความเร็วของตนเอง (Self-Pacing) ทว่า การใช้ระบบการเรียนรู้ออนไลน์เพียงอย่างเดียวอาจยังไม่เพียงพอที่จะคงความกระตือรือร้นและรักษาความจดจ่อของผู้เรียนไว้ได้ จึงต้องอาศัยแนวคิด "เกมการศึกษา" (Educational Games) บูรณาการร่วมด้วย โดยการนำกลไกของเกม (Game Mechanics) เช่น ระบบคะแนน (Points) การท้าทายผ่านภารกิจ (Challenges) และการพิชิตด่าน (Levels) เข้ามาเปลี่ยนบทเรียนให้กลายเป็นพื้นที่แห่งการสำรวจ ท้าทาย และสนุกสนาน สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) ที่ช่วยสร้างการจำระยะยาว จากการทำซ้ำด้วยความเต็มใจ และเปลี่ยนพฤติกรรมผู้เรียนให้เกิดความตื่นตัวในการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา มีงานวิจัยจำนวนมากชี้ให้เห็นถึง ประสิทธิภาพในการพัฒนาผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Musal et al. [3] ที่พบว่าการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วย โปรแกรมประยุกต์ออนไลน์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดข้อผิดพลาดในการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jutharat Janngeew [4] ที่พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับ Micro: bit มีผลทำให้นักเรียนมีทักษะความคิด เชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 Janesuk Potisart et al. [5] ได้ชี้ให้เห็นว่าการ พัฒนบทเรียนในรูปแบบสื่อดิจิทัลแบบใหม่ ๆ ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและการปรับตัวให้สอดคล้องกับความต้องการที่หลากหลาย ของผู้เรียนแต่ละคนได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลความรู้ได้จากทุกที่ทุกเวลา

ด้วยเหตุผลและความจำเป็นอย่างยิ่งดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี่วิทยา ขึ้นอย่างเป็นระบบ เพื่อใช้เป็นนวัตกรรม และเครื่องมือสำคัญในการแก้ปัญหานามธรรมในเนื้อหา ยกกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความ เข้าใจในเนื้อหาอย่างลึกซึ้ง และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนใช้เป็นแนวทางในการ ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนให้เป็นไปตามมาตรฐานการศึกษาและตัวชี้วัดของหลักสูตรอย่างยั่งยืนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ในการวิจัย

- 2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2.2 เพื่อประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคและวิธีการในการจัดทำบทเรียนดิจิทัล
- 2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา
- 2.4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา
- 2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา

3. สมมติฐานในการวิจัย

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

4.1.1 Phakpon Jeranathep [6] กล่าวว่า สื่อดิจิทัล (Digital Media) หมายถึง สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานโดยใช้รหัสมาตรฐานดิจิทัล กล่าวคือเมื่อรับข้อมูลหรือข่าวสารที่เป็นภาพ วิดีทัศน์ เสียง จะถูกเปลี่ยนข้อมูลแบบระบบเลขฐานสองตามรหัสมาตรฐานดิจิทัล ที่สามารถเก็บลงในตัวกลางแบบดิจิทัล และเมื่อต้องการนำข้อมูลเหล่านั้นออกมาแสดง จะต้องผ่านกระบวนการเปลี่ยนแปลงตัวเลขระบบฐานสองเหล่านี้ให้กลับไปเป็นรูปแบบเดิม สื่อดิจิทัล แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) สื่อดิจิทัลเพื่อการนำเสนอ (Presentation Digital Media) เป็นสื่อที่มุ่งสร้างความตื่นตาตื่นใจ น่าติดตามและถ่ายทอดผ่านประสาทสัมผัสที่หลากหลายผ่านตัวอักษร ภาพและเสียง ความร้อน ความเย็น การสั่นสะเทือน และการได้กลิ่น ผู้ใช้จะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ชมสื่อ โดยแทบจะไม่มีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ จัดเป็นการสื่อสารทางเดียว และ 2) สื่อดิจิทัลปฏิสัมพันธ์ (Interactive Digital Media) ผู้ใช้สามารถโต้ตอบสื่อสารกับสื่อโดยตรงผ่านโปรแกรมมัลติมีเดียที่มีลักษณะของสื่อหลายมิติ เนื้อหาภายในสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้ การโต้ตอบสื่อสารผ่านการคลิกเมาส์ แป้นพิมพ์ หรืออุปกรณ์เชื่อมต่ออื่น ๆ จัดเป็นการสื่อสารแบบสองทาง

4.1.2 เกมการศึกษา (Educational Game) คือ การผสมผสานเนื้อหาเข้ากับรูปแบบของเกม โดยมีจุดประสงค์ในการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน การใช้เกมการศึกษาในการเรียนการสอน จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งเสริมการมีส่วนร่วม พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ฝึกทักษะการทำงานเป็นทีม ช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และทำให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น [7]

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2.1 Supavadee Binditowa and Sunchai Pattanasith [8] ได้พัฒนาบทเรียนดิจิทัล เรื่องการแก้ปัญหา โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในระดับดีมาก และมีค่าประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 81/80.33 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนดิจิทัล โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีค่าเท่ากับ 0.76 แสดงว่า บทเรียนดิจิทัลฯ สามารถทำให้ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ร้อยละ 76

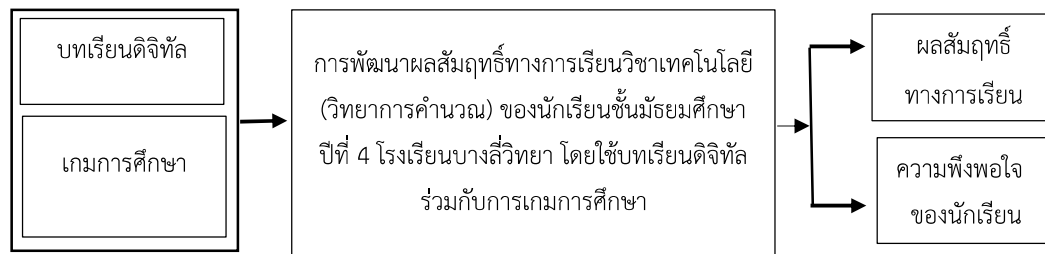
4.2.2 Jutharat Janngew [4] ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับ Micro: bit เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม

อยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ชั้นก่อนใช้เกม ชั้นระหว่างใช้เกมร่วมกับ Micro: bit และ ชั้นหลังใช้เกม และพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะความคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า สื่อดิจิทัลเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการจัดการเรียนรู้ ในยุคปัจจุบัน โดยสามารถจำแนกออกเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ สื่อดิจิทัลเพื่อการนำเสนอ ซึ่งเป็นการสื่อสารทางเดียวที่มุ่งเน้นการถ่ายทอดข้อมูลผ่านภาพและเสียง และสื่อดิจิทัลปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเป็นการสื่อสารแบบสองทางที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับสื่อได้โดยตรงผ่านระบบมัลติมีเดียเมื่อนำแนวคิดสื่อดิจิทัลปฏิสัมพันธ์ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบทเรียนใน วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เช่น การใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) หรือการออกแบบระบบที่ผู้เรียนสามารถตอบโต้ได้ จะช่วยให้เนื้อหาที่มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรมสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยเชิงประจักษ์ ที่ชี้ให้เห็นว่า บทเรียนดิจิทัลปฏิสัมพันธ์ที่ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพ (E1/E2) สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 อีกทั้งยังช่วยสร้างดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ในระดับสูง ซึ่งแสดงถึงความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด ตลอดจนส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

5. กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี่วิทยา โดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา ผู้วิจัยนำเสนอต่อไปนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

6. วิธีการดำเนินการวิจัย

6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

6.1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี่วิทยา ตำบลสองพี่น้อง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 10 ห้อง รวม 240 คน

6.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนบางลี่วิทยา ตำบลสองพี่น้อง อำเภอสองพี่น้อง จังหวัดสุพรรณบุรี ที่เรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 20 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

6.2 เครื่องมือการวิจัย

6.2.1 บทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ 1) ขั้นตอนวิธี 2) การแยกส่วนประกอบและการย่อปัญหา และ 3) การหารูปแบบ

6.2.2 แบบประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนดิจิทัล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert) แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง จำนวน 8 ข้อ ด้านรูปแบบการสอน จำนวน 4 ข้อ ด้านใบงานและแบบทดสอบ จำนวน 9 ข้อ และด้านความน่าสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ



6.2.3 แบบประเมินด้านเทคนิคและวิธีการในการจัดทำบทเรียนดิจิทัล เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ต แบ่งเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ด้านตัวอักษรและสี จำนวน 5 ข้อ ด้านภาพนิ่ง จำนวน 4 ข้อ ด้านวิดีโอ จำนวน 2 ข้อ ด้านการออกแบบ จำนวน 3 ข้อ ด้านปฏิสัมพันธ์ จำนวน 3 ข้อ และด้านเสียงและดนตรีประกอบ จำนวน 4 ข้อ

6.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

6.2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา เป็นแบบ มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต โดยแบบประเมินความพึงพอใจ แบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการออกแบบ จำนวน 6 ข้อ ด้านเนื้อหา จำนวน 7 ข้อ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ข้อ ด้านเทคโนโลยีและการเข้าถึง จำนวน 5 ข้อ และด้าน ประโยชน์และผลลัพธ์ต่อการเรียนรู้ จำนวน 5 ข้อ

6.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี่วิทยา โดยใช้บทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา ผู้วิจัยดำเนินงาน ดังนี้

6.3.1 การศึกษาและวิเคราะห์พื้นฐานการเรียนรู้ ผู้วิจัยเริ่มต้นด้วยการสำรวจสภาพปัญหาในการเรียนวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบางลี่วิทยา โดยเน้นหัวข้อที่มีความซับซ้อนและ หัวข้อที่นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหา เช่น การแก้ปัญหาเชิงคำนวณ จากนั้นศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนดิจิทัลและเกมการศึกษา

6.3.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และบทเรียนดิจิทัล ผู้วิจัยออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยบูรณาการ การทบทวนความรู้ด้วยกลไกของเกม (Game Mechanics) ที่มีระบบการฝ่าด่าน (Breakout) การสะสมคะแนน เมื่อตอบ คำถามถูกต้อง และมีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback) ในส่วนของการออกแบบบทเรียนดิจิทัลใช้หลักการ ออกแบบสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Learning Principles) ที่มีการผสมผสานระหว่างข้อความ ภาพนิ่ง เสียง และ องค์ประกอบที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Elements)

6.3.3 การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

6.3.3.1 พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้

6.3.3.2 พัฒนบทเรียนดิจิทัลตามที่ได้ออกแบบไว้ ด้วยโปรแกรม CANVA โดยพัฒนาให้มีสีสันน่าสนใจ เพื่อเปลี่ยนเนื้อหาที่ยากให้ดูเข้าใจง่ายและดึงดูดใจผู้เรียน

6.3.3.3 พัฒนาเกมการศึกษาเพื่อทดสอบความรู้และทบทวนบทเรียนในลักษณะการแข่งขัน เพื่อสร้าง บรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานและส่งเสริมการมีส่วนร่วม โดยใช้โปรแกรม Zep quiz

6.3.3.4 สร้างข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ด้วย Google Forms

6.3.3.5 พัฒนาเว็บไซต์ด้วย Google Sites เพื่อนำเสนอจุดประสงค์การเรียนรู้ บทเรียนดิจิทัล ใบงาน เกมการศึกษา แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

6.3.3.6 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา แบบ ประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการจัดทำบทเรียนดิจิทัล และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ด้วย Google Forms

จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ เกมการศึกษา และข้อสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง นำเว็บไซต์และบทเรียนดิจิทัลไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและ วิธีการ จำนวน 3 คน ตรวจสอบคุณภาพการจัดทำรวมทั้งตรวจสอบคุณภาพการจัดทำเกมการศึกษา

6.3.4 การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษาไปใช้กับนักเรียนกลุ่ม ตัวอย่าง โดยเริ่มจากการให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นดำเนินกิจกรรมตามแผนที่กำหนด ซึ่งนักเรียนจะได้ฝึก



การแก้ปัญหา ทบทวนความรู้ด้วยเกมการศึกษา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้เชิงรุกและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองภายใต้บรรยากาศที่ท้าทาย

6.3.5 การประเมินผลและสรุปผลการวิจัย เมื่อเรียนเนื้อหาครบทุกหน่วย ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทางการเรียนของนักเรียน และให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา จากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลความสำเร็จของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้

6.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

6.4.1 วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนดิจิทัล และเกมการศึกษา จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาซึ่งเป็นครูผู้สอนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 คน ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.4.2 วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการจัดทำบทเรียนดิจิทัล จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์คอมพิวเตอร์และมีความเชี่ยวชาญในการจัดทำบทเรียนดิจิทัล จำนวน 3 คน ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.4.3 วิเคราะห์ผลของการประเมินข้อสอบ จำนวน 39 ข้อ โดยการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าเท่ากับ 1.00 จำนวน 37 ข้อ และมีค่าเท่ากับ 0.67 จำนวน 2 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบมีค่า IOC $\geq$ 0.5 จำนวน 30 ข้อ โดยเลือกให้ครบทุกวัตถุประสงค์ จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

6.4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา โดยใช้การทดสอบทีแบบไม่อิสระจากกัน

6.4.5 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

6.4.6 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา

ทั้งนี้ ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ และผลการสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จะนำมาเทียบกับเกณฑ์การประเมินของ Boonchom Srisa-ard [9] ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 – 5.00 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับดีมาก/มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.51 – 4.50 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับดี/มาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.51 – 3.50 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับปานกลาง

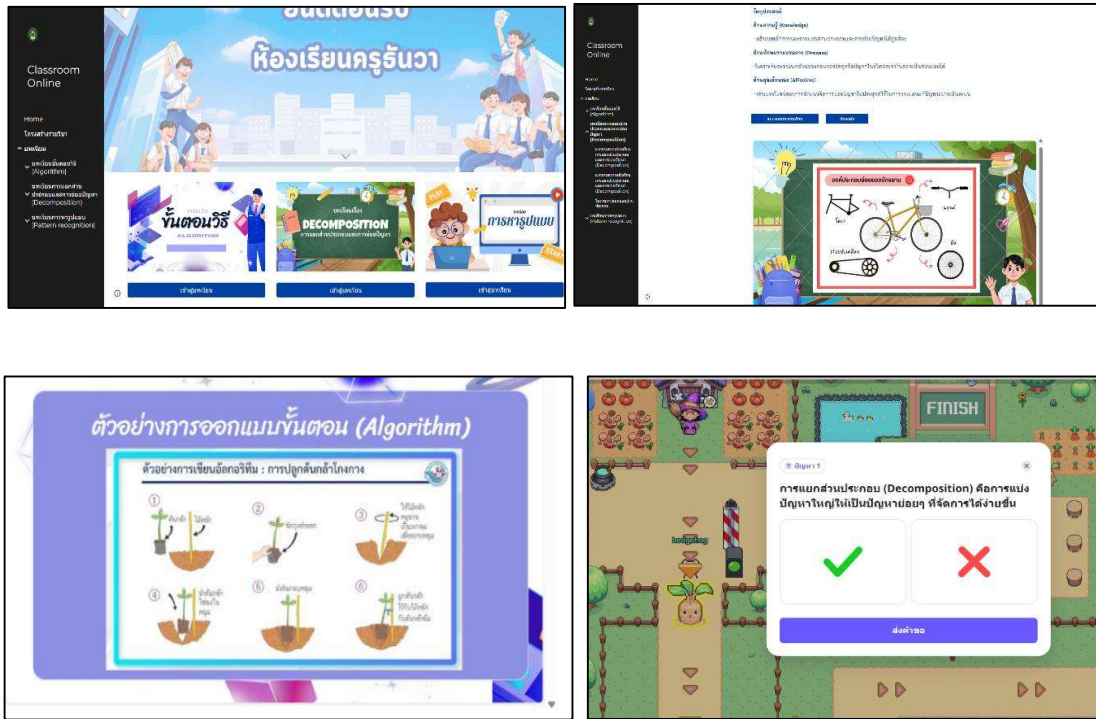
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.51 – 2.50 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับพอใช้/น้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 – 1.50 หมายความว่า มีคุณภาพ/ความพึงพอใจ อยู่ในระดับปรับปรุง/น้อยที่สุด

7. ผลการวิจัย

7.1 ผลการพัฒนาบทเรียนดิจิทัล รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

บทเรียนดิจิทัลในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้จำนวน 3 หน่วย ได้แก่ 1) ขั้นตอนวิธี 2) การแยกส่วนประกอบและย่อยปัญหา และ 3) การหารูปแบบ ซึ่งในบทเรียนดิจิทัลแต่ละหน่วยจะประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหาที่เป็นข้อความ วิดีทัศน์ แบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน และ ใบงาน ผลการพัฒนาบทเรียนดิจิทัล ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา

7.2 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยนำบทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ได้ผลดังตารางที่ 1 และนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการประเมินคุณภาพด้านการจัดทำบทเรียนดิจิทัล ได้ผลดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนดิจิทัล

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง	4.54	0.19	ดีมาก
ด้านรูปแบบการสอน	4.58	0.52	ดีมาก
ด้านใบงานและแบบทดสอบ	4.56	0.29	ดีมาก
ด้านเกมการสอน	4.78	0.38	ดีมาก
โดยรวม	4.58	0.29	ดีมาก

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.58$, S.D. = 0.29) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า อยู่ในระดับดีมากในทุก ๆ ด้าน

**ตารางที่ 2** ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการของบทเรียนดิจิทัล

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านตัวอักษร	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านภาพนิ่ง	4.50	0.43	ดี
ด้านวิดีโอ	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านการออกแบบ	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านปฏิสัมพันธ์	4.67	0.58	ดีมาก
ด้านเกม	4.42	0.52	ดี
โดยรวม	4.59	0.51	ดีมาก

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการโดยรวม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x} = 4.59$, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า อยู่ในระดับดีมาก จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านวิดีโอ ด้านการออกแบบ ด้านปฏิสัมพันธ์ และด้านตัวอักษร อยู่ในระดับดี จำนวน 2 ด้าน คือ ด้านภาพนิ่งด้าน และด้านเกม

7.3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา

รายการ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนระหว่างเรียน (E_1)	60	48.30	80.50
คะแนนหลังเรียน (E_2)	30	25.95	86.50

จากตารางที่ 3 ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนดิจิทัลที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/86.50

7.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

คะแนน	n	$\bar{x}$	S.D.	df	$t_{\text{คำนวณ}}$	$t_{\text{ตาราง}}$	P
ก่อนเรียน	20	14.45	1.88	19	19.15*	1.73	0.00
หลังเรียน	20	25.95	1.85				

* $P < .05$

จากตารางที่ 4 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการหาความพึงพอใจของนักเรียน

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบบทเรียนดิจิทัล	4.60	0.19	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านเนื้อหา	4.60	0.32	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.63	0.18	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน	4.75	0.34	พึงพอใจมากที่สุด
ด้านผู้สอน	4.60	0.29	พึงพอใจมากที่สุด
โดยรวม	4.63	0.15	พึงพอใจมากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.63$, S.D. = 0.15) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า อยู่ในระดับมากที่สุดในทุก ๆ ด้าน

8. สรุปผลการวิจัย

บทเรียนดิจิทัลรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 3 หน่วย คือ 1) ขั้นตอนวิธี 2) การแยกส่วนประกอบและการย่อปัญหา และ 3) การหารูปแบบ ซึ่งผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/86.50 ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

9. อภิปรายผลการวิจัย

9.1 ผลการพัฒนาบทเรียนดิจิทัลรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ประกอบด้วยบทเรียน จำนวน 3 หน่วย ดังนี้ 1) ขั้นตอนวิธี 2) การแยกส่วนประกอบและการย่อปัญหา และ 3) การหารูปแบบ ในแต่ละหน่วยจะประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ การถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนดิจิทัลกระทำผ่าน Google Sites ซึ่งเป็นแพลตฟอร์มออนไลน์สามารถเข้าถึงได้ง่าย สะดวก จึงช่วยเสริมสร้างประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความหลากหลายและสนุกสนานมากขึ้น [10]

9.2 ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเนื้อหาอย่างเป็นระบบ โดยศึกษาจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง รวมถึงการวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อนำข้อมูลมาจำแนกเนื้อหาและย่อยบทเรียนให้เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ปรับปรุงเนื้อหาตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ โดยตัดทอนเนื้อหาหรือทฤษฎีที่มีความซับซ้อนเกินความจำเป็นสำหรับระดับเริ่มต้นออก เพื่อลดภาระการเรียนรู้ (Cognitive Load) ของผู้เรียน ส่งผลให้เนื้อหาที่มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ มีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก และมีความชัดเจนในการสื่อความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับหลักการวิเคราะห์เนื้อหาของ Dick et al. [11] และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rawee Noypitag et al. [12] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาที่มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมการศึกษาว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด

9.3 ผลการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจาก บทเรียนดิจิทัลนี้ได้รับการออกแบบโดยใช้หลักการออกแบบสื่อมัลติมีเดีย ที่ผสมผสานระหว่างข้อความ ภาพนิ่ง เสียง และองค์ประกอบที่มีปฏิสัมพันธ์ อย่างสมดุล ไม่ซับซ้อนจนรบกวนการเรียนรู้ และมีการใช้ กลไกของเกม (เช่น ระบบการฝ่าด่าน (Breakout) การสะสมคะแนน และการให้ข้อมูลย้อนกลับทันที เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมเรียนรู้ ทำให้ผู้เชี่ยวชาญ

ประเมินว่าระบบเทคโนโลยีและเทคนิคการสอนทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rawee Noypitag et al. [12] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์มีความคิดเห็นต่อคุณภาพของการพัฒนาสื่อการสอนเว็บบทเรียนออนไลน์ ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

9.4 จากผลการวิจัยพบว่า บทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษามีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.50/86.50 ประเมินแล้วพบว่าค่าประสิทธิภาพ เช่น E1/E2 เป็นไปตามเกณฑ์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการพัฒนาบทเรียนผ่านการทดสอบและปรับปรุงอย่างเป็นขั้นตอน (Formative Evaluation) การที่ค่าประสิทธิภาพระหว่างเรียน (E1) และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E2) บรรลุตามเกณฑ์ แสดงให้เห็นว่า บทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษาและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนทำหน้าที่เป็นเครื่องมือ ประเมินเพื่อพัฒนา (Formative Assessment) ที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และซ่อมเสริมข้อผิดพลาดของตนเองได้ทันที ส่งผลให้เกิดความเข้าใจที่คงทนและสามารถทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E2) ได้คะแนนสูงขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการประเมินผลการเรียนการสอนของ Bloom [13] และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Imron Waemong and Yasmun Salae [14] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ประสิทธิภาพของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น มีประสิทธิภาพ 84.27/93.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

9.5 จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมดังกล่าว สามารถเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้จากตั้งรับ (Passive Learning) ให้เป็นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความตื่นตัวในการสืบเสาะเนื้อหา โดยเฉพาะเนื้อหาประเภทเทคโนโลยีหรือกระบวนการทางคอมพิวเตอร์ที่เป็นนามธรรมและเข้าใจยาก การทำภารกิจในเกมช่วยสร้างการจำระยะยาว (Long-term Memory) จากการทำซ้ำด้วยความเต็มใจ ส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Rawee Noypitag et al. [12] ที่ได้ศึกษาวิจัยและพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

9.6 จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษาอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจาก นวัตกรรมดังกล่าวมีองค์ประกอบที่ตอบสนองต่อพฤติกรรมและการเรียนรู้ของนักเรียนในยุคดิจิทัล การผสมผสานเกมเข้ากับเนื้อหาวิชาการช่วยลดความตึงเครียดในการเรียน การที่ผู้เรียนสามารถควบคุมความเร็วในการเรียนรู้ของตนเองได้ (Self-Pacing) บนระบบดิจิทัล ประกอบกับการได้รับรางวัลหรือคำชมเชยจากระบบเมื่อทำภารกิจสำเร็จ ถือเป็น การเสริมแรงเชิงบวก (Positive Reinforcement) ที่ขับเคลื่อนแรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) ทำให้ผู้เรียนมีความจดจ่อ มีความสุข และเพลิดเพลินไปกับการเรียนรู้โดยไม่รู้สึกเบื่อหน่าย สอดคล้องกับงานวิจัยของ KedKanda Suratat and Angkana Onthanee [15] ที่พบว่า การใช้เกมมิฟิเคชันแบบออนไลน์ทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีแรงจูงใจหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการทำวิจัย

10.1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนควรผ่านการทดสอบเพื่อหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เพื่อให้แบบทดสอบมีมาตรฐานสำหรับนำมาใช้ในงานวิจัย ซึ่งจะส่งผลให้การวิจัยมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

10.1.2 ควรเพิ่มวิธีการประเมินผลการเรียนรู้เพิ่มเติมจากการประเมินด้วยการทำข้อสอบ เช่น การให้นักเรียนประเมินตัวเอง เป็นต้น

10.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

10.2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษา กับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ หรือรูปแบบการสอนอื่น ๆ เพื่อศึกษาความแตกต่างของระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณหรือทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนในมิติต่าง ๆ ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

10.2.2 ควรมีการนำรูปแบบบทเรียนดิจิทัลร่วมกับเกมการศึกษาไปประยุกต์ใช้ในเนื้อหาหน่วยอื่น ๆ ของรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หรือในระดับชั้นอื่น ๆ โดยปรับเปลี่ยนเครื่องมือดิจิทัล เช่น Mentimeter, Canva, Kahoot ให้เหมาะสมกับวัยและธรรมชาติของเนื้อหา เพื่อเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นความสนใจและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น

11. เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] Ministry of Education. (2017). *Indicators and Core Learning Content Science Learning Area (Revised Edition B.E. 2560) According to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (1st ed.)*. The Printing House of the Federation of Agricultural Cooperatives of Thailand Limited. (In Thai)
- [2] NaKarin Saiyoi and Manutnit Jaidee. (2024). The Development of Online Multimedia with Questioning Method in Technology Subject (Computing Science) for Grade 9 students at Sriboonyanusorn School. In *Proceedings of the 16th NPRU National Academic Conference*. (pp. 881-891). (In Thai)
- [3] Musal, B., Keskin, O., & Tuncel, P. (2017). Application of an Electronic Problem Based Learning System in Undergraduate Medical Education Program. *Journal of Health & Medical Informatics*, 8(1), 1-4.
- [4] Jutharat Janngew. (2023). *The Development of Learning Activities based on Game Based Learning with Micro: Bit to Enhance Computational Thinking Skill for Mattayomsuksa 1 Students*. M.Ed. Independent Study in Curriculum and Instruction (Plan B). Naresuan University.
- [5] Janesuk Potisart, Prathan Prachopchok, Surayot Supprakob, and Patcha Dokmai. (2025). Development Digital Media to Promote In-Service Teachers and Pre-Service teachers Identity Together With Community Based on The Concept of Holistic Human Development. *Journal of Education and Innovation*, 27(2), 117-132. (In Thai)
- [6] Phakpon Jeranathep. (2022, 3 October). *Digital Media Creation Technology*. <https://library.wu.ac.th/km/> (In Thai)
- [7] Kruaof. (2024, 25 April). *Learning with educational games: turning lessons into a playground*. <https://www.kruaof.com> (In Thai)
- [8] Supavadee Binditowa and Sansanee Pattanasith. (2022). The development of digital lessons on problem solving by Applying Augmented Reality Technology for Mathayomsuksa 1 students. *Journal of Educational Technology and Communications*, 5(14), 59-71. (In Thai)
- [9] Boonchom Srisa-ard. (2017). *Preliminary Research*. (10th ed.). Suveeriyasarn. (In Thai)
- [10] kruoff. (2024, 26 May). *Creating Digital Lessons: Techniques and Benefits in Developing Online Teaching and Learning*. <https://www.kruaof.com/> Creating Digital Lessons (In Thai)
- [11] Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2015). *The Systematic Design of Instruction* (8th ed.). Pearson.



- [12] Rawee Noypitag, Winai Phengpinyo, and Charinthorn Aumgri. (2025). The Development of Problem-based Learning via Gamification to Enhance Mathematical Problem-solving Ability for Grade 5 Students. *Journal of Science and Technology RMUTSB*, 9(2), 40-55. (In Thai)
- [13] Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. Longmans, Green.
- [14] Imron Waemong and Yasmun Salae. (2020). Game-based Learning Development to Promote Learning on Basic Programming Principles for Grade 1 Students. In *Proceedings of the 11th Rajamangala Surin National Conference*. (pp. H-603-H-613). (In Thai)
- [15] KedKanda Suratat and Angkana Onthanee. (2023). Development of Learning Activities Online Gamification to Enhance Mathematical Problem-solving Ability and Motivation for Grade 10 Students. *Journal of Roi Kaensarn Academi*, 8(10), 509-533. (In Thai)