



การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยี
ดิจิทัล ด้วยการสอนแบบ TGT ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิกผสมผสานกับบอร์ดเกม สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์)

สิริลักษณ์ จันทร์ไธโร¹ และ ภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ¹

¹สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*664144032@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของการสอนแบบ TGT ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิกผสมผสานกับบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์) 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยการสอนแบบ TGT ร่วมกับสื่อที่พัฒนาขึ้น โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ TGT 2) สื่อโมชันกราฟิก 3) บอร์ดเกม 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ ที่กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 6/1 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่

ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของการสอนแบบ TGT ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิกผสมผสานกับบอร์ดเกมตามเกณฑ์มาตรฐาน E1 / E2 มีค่าเท่ากับ 83.30/85.40 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่ ($\bar{X}$ = 16.03, S.D. = 1.43) สูงกว่าก่อนเรียนที่ ($\bar{X}$ = 11.47, S.D. = 2.03) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การสอนแบบ TGT โมชันกราฟิก บอร์ดเกม



The development of Learning Achievement on the Topic of Computer Components in the Digital Technology Course through Team Games Tournament (TGT) Instruction Integrated with Motion Graphics Media and Board Games for Grade 6 Students at Wat Phai Lom (Phun Pracha Uppatham) School

Sirilak januai¹ and Panuwat Srichailart¹

¹Computer Education, Faculty of Science and Technology, NakhonPathom Rajabhat University

*664144032@webmail.npru.ac.th

Abstract

This research aimed to 1) develop and determine the efficiency of motion graphics media integrated with board games according to the E1/E2 standard criteria, and 2) compare learning achievement before and after learning through TGT (Teams-Games-Tournament) teaching method combined with the developed media. The research instruments included: 1) TGT learning management plans, 2) motion graphics media, 3) board games, and 4) learning achievement tests. The statistics used for data analysis were mean, standard deviation, and dependent t-test. The sample group for this research consisted of 30 Grade 6 students from Class 1 at Wat Phai Lom School (Phon Pracha Uppatham), in the second semester of the academic year 2025, selected through purposive sampling. Statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation, and dependent t-test.

The research findings revealed that: 1) The efficiency of motion graphics media integrated with board games according to the E1/E2 standard criteria was 83.30/85.40, which met the criteria against the standard criterion of 80/80. 2) Students' learning achievement after learning ($\bar{X} = 16.03$, S.D. = 1.43) was higher than before learning ($\bar{X} = 11.47$, S.D. = 2.03). Learners had significantly higher post-learning achievement compared to pre-learning achievement at the .05 statistical significance level.

Keywords: TGT instruction, motion graphics, board games

1. บทนำ

ในโลกยุคดิจิทัลที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัลจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็กและเยาวชนในศตวรรษที่ 21 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุงปี พ.ศ. 2560) ได้มีการบรรจุสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล การจัดการเรียนรู้เทคโนโลยีดิจิทัล ได้รับการมุ่งเน้น โดยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะ และได้รับประสบการณ์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ระดับความสามารถการเรียนรู้ในเรื่องดังกล่าวจะนำไปในเชิงสร้างสรรค์และคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) [1] เนื้อหาเรื่องส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์เป็นสิ่งที่

เป็นพื้นฐานสำคัญของความรู้ที่นักเรียนต้องเข้าใจก่อนที่จะศึกษาเนื้อหาอื่นๆ ในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล จากการสังเกตและการสอนของผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุทธประชาอุปถัมภ์) พบว่านักเรียนมีปัญหาในการเรียนรู้เนื้อหาดังกล่าว โดยนักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถจำแนกชนิดของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้ถูกต้อง ไม่เข้าใจหน้าที่ของอุปกรณ์แต่ละชนิด และขาดความสนใจในการเรียนรู้เนื้อหาที่เป็นทฤษฎี

มีสาเหตุของปัญหานี้หลายประการ เช่น 1) การได้รับการสอนในลักษณะบรรยายเป็นส่วนใหญ่ ทำให้นักเรียนขาดความสนใจ 2) สื่อการสอนที่ใช้ไม่ชวนให้สนใจและไม่ตอบสนอง รูปแบบการเรียนของนักเรียนในยุคปัจจุบัน 3) นักเรียนไม่มีโอกาสในการปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์เฉพาะตัว และ 4) นักเรียนไม่ได้รับการกระตุ้นให้ทำงานร่วมกันและแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกันเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้และสื่อการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกลุ่มเป้าหมาย การจัดการเรียนรู้แบบ TGT (Teams-Games-Tournament) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นให้นักเรียนทำงานเป็นทีม ใช้เกมและการแข่งขันเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กที่ชอบเล่นและชอบความท้าทาย นอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบ TGT สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ทิตินา แคมมณี, 2552) [2]

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มแข่งขัน (TGT) คือ การเรียนรู้โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้ร่วมกันเรียนรู้ไปพร้อมกัน และแข่งขันกันในเกมการเรียนรู้กับทีมอื่น ๆ ซึ่งเป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกทางหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตัวเองและทีมร่วมกับสมาชิกคนอื่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน สนุกสนานกับการเรียนรู้ ซึ่งมีกระบวนการจัดกิจกรรม ดังนี้ (Slavin, 1990) [3] ขั้นที่ 1 ขั้นการสอนเนื้อหาขั้นที่ 2 การจัดทีมขั้นที่ 3 ขั้นเกมขั้นที่ 4 ขั้นแข่งขัน ขั้นที่ 5 การยอมรับความสำเร็จของทีม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น การให้รางวัล คำชมเชย สมาชิกของทีมจะมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จของทีม อีกทั้งยังเป็นการ ฝึกให้นักเรียนรู้วิธีการค้นคว้าหาความรู้อย่างเป็นกระบวนการ ประเด็นปัญหา การวิเคราะห์ สภาพปัญหา การสำรวจข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการสรุปอย่างมีเหตุผล (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2547) [4]

บอร์ดเกมการศึกษาเป็นสื่อที่ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ โดยช่วยให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาทักษะทางวิชาการและสังคมได้พร้อมกัน ตัวอย่างเช่น การพัฒนาบอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมทักษะการอ่านและ การใช้ภาษาไทยของนักเรียนมัธยมศึกษา พบว่าบอร์ดเกมช่วยเพิ่มความเข้าใจและความสนใจในการเรียนของ นักเรียนอย่างมีนัยสำคัญ (ชนิกา พรหมมาศ, 2567) [5] นอกจากนี้ งานวิจัยเกี่ยวกับบอร์ดเกมที่ผสมผสานเทคโนโลยี ความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality) พบว่าการใช้สื่อดิจิทัลร่วมกับบอร์ดเกมสามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ เนื้อหาได้ลึกซึ้งขึ้น และเพิ่มระดับความพึงพอใจของผู้เรียน (ทรรศนภรณ์ เทพภูธร และคณะ, 2565) [6] การเรียนรู้ โดยใช้เกมเป็นฐานและบอร์ดเกมการศึกษาเป็นแนวทางที่สามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านวิชาการและพัฒนาทักษะชีวิต งานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าเกมสามารถเพิ่ม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจมากขึ้น ด้วยเหตุนี้ การนำเกมมาใช้ในการศึกษา อย่างเหมาะสมจึงเป็นแนวทางที่ควรส่งเสริมในอนาคต

การผสมผสานระหว่างการสอนแบบ TGT กับสื่อโมชันกราฟิกและบอร์ดเกมจึงเป็นนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ โดยคาดว่าจะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ และส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน มีประโยชน์หลายประการโดยเฉพาะทางด้านการบริหารจัดการเรียนการสอน ด้านการทดสอบและการตัดเกรด เป็นข้อกำหนดและข้อบังคับที่สถานศึกษาต้องปฏิบัติตามเพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) [7] ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของผู้เรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากประสบการณ์ที่ได้รับจากกระบวนการเรียนการ

สอน โดยผู้สอนเป็นผู้ศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล ตลอดจนการสร้างเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพ (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข, 2544) [8] กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในหนังสือเรื่องการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีใจความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาและศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบ TGT ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิกและบอร์ดเกม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์)

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของการสอนแบบ TGT ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิกผสมผสานกับบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์) ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการสอนแบบ TGT ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิกผสมผสานกับบอร์ดเกม ที่พัฒนาขึ้น

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 105 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุปถัมภ์) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

3.2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบ TGT ร่วมกับสื่อโมชันกราฟิกและบอร์ดเกม

3.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วยหัวข้อดังต่อไปนี้

3.3.1 หน่วยรับเข้าข้อมูล

3.3.2 หน่วยประมวลผล

3.3.3 หน่วยส่งออก

3.3.4 Software

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 เอกสารที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีการใช้ชื่อหรือแปลรูปศัพท์จากคำว่า Cooperative Learning เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ บุญชม ศรีสะอาด (2541, น. 122) [9] การเรียนรู้แบบสหกิจ สุันทา ชัยศิริ (2546, น. 18) [10] ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเริ่มมาตั้งแต่เมื่อไหร่ไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัด รูปแบบการจัด การเรียนรู้ครูผู้สอนอนุญาตให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในรูปแบบกลุ่มตามโอกาสที่ครูได้รับมอบหมายให้ Slavin (1990, p. 60) [11] มีการสนทนาโต้ตอบกันในกลุ่มอภิปรายการทำงานกลุ่มเรื่องต่าง ๆ มีการเปลี่ยนกัน เป็นผู้นำกลุ่มซึ่งวิธีการดังนี้ไม่มีโครงสร้างและรูปแบบที่แน่นอนประมาณปี ค.ศ. 1970 ได้มีนักศึกษา นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมาพัฒนาปรับปรุง เพื่อให้ใช้ในการเรียนรู้ได้จริงและได้เผยแพร่ไปอย่างกว้างขวาง

โมชันกราฟิก“motion graphic” ถ้าแยกออกเป็นสองคำจะได้คำว่า motion ซึ่งแปลว่า การเคลื่อนไหว และ graphic ซึ่งก็คือ ศิลปะแขนงหนึ่งที่ใช้สื่อความหมายด้วยการใช้เส้น เช่น แผนภูมิ แผนภาพ การ์ตูน ดังนั้น motion graphic ก็คือ การสร้างภาพด้วยกราฟิก ก็ให้มีการเคลื่อนไหวได้ในหลากหลายมิตินั่นเอง ซึ่งต่างกับ animation ตรงที่ไม่มีตัวละครเป็นตัวดำเนินเรื่อง หรือมีบทพูด และการตัดฉากสลับเหมือนภาพยนตร์ แต่จะเป็นการสร้างการเคลื่อนไหวให้กับ graphic แทน และใช้การพากย์เสียงบรรยายประกอบ นิยมใช้กับเรื่องราวที่มีข้อมูลเยอะ เข้าใจยากให้ออกมาในรูปแบบที่สนุกและเข้าใจง่ายมากขึ้น

การจัดกิจกรรมเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกม ความหมายและความสำคัญของบอร์ดเกม นั้นสามารถอธิบายได้หลายความหมาย ดังนี้

สฤณี อาชวานันทกุล (2559, หน้า 10) [12] ให้ความหมายว่า บอร์ดเกม (board game) หมายถึงเกมที่ต้องใช้ชิ้นส่วนไว้บนพื้นที่ต้องการเล่น โดยผู้เล่นจะต้องหาการเคลื่อนที่หรือ หยิบออกจากพื้นที่เล่น ใช้ความสามารถในการตัดสินใจบนฐานการคิดเชิงเหตุผล และการวางแผน ไตร่ตรอง ตามหลักเหตุผลเพื่อที่จะให้ตนเองบรรลุจุดประสงค์ของการเล่นเกม สอดคล้องกับ

รักชน พุทธิรังษี (2560) [13] ให้ความหมายว่า บอร์ดเกม (board game) หมายถึง เกม ประเภท เล่นบนโต๊ะทั้งหมด โดยอาจเล่นโดยใช้ กระดานหรือไม่ใช้กระดานก็ได้ ต้องเล่นโดยมี ปฏิสัมพันธ์ แบบเผชิญหน้า มีอุปกรณ์การเล่นที่ออกแบบตามรูปแบบเฉพาะของเกมนั้นๆ

ROBMULLARKY (2560) [14] ให้ความหมายบอร์ดเกม หมายถึง เกมที่มีลักษณะเป็น อนุาล็อกไม่ใช่เกมที่มีรูปแบบเป็นดิจิทัล โดยเกมเหล่านี้ต้องเล่นบนกระดานเกมของแต่ละเกมเท่านั้น รวมทั้งต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ มากมาย ผู้เล่นจะต้องนั่งล้อมวงกัน และระหว่างการเล่นได้ฝึก ทักษะการคิดวางแผน เพราะบอร์ดเกมส่วนใหญ่มักเป็นเกมประเภทที่ต้องใช้ความคิด ซึ่งไหวพริบกับผู้เล่นคนอื่น ๆ

4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อนัญญา บุญมาก เกษรัตน์ เคยการ และจักรพงษ์ วารี (2564) [15] ได้ศึกษาวิจัย การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ด้วยสื่อโมชันกราฟิกร่วมกับวิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1. สื่อการเรียนการสอนสื่อโมชันกราฟิกร่วมกับวิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม มีประสิทธิภาพของกระบวนการระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยมีประสิทธิภาพของสื่อโมชันกราฟิกระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ (E1) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 90.88และประสิทธิภาพของผลหลังการจัดการเรียนรู้ การทำแบบทดสอบ (E2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 89.48ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2. คะแนนเฉลี่ยจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อโมชันกราฟิกร่วมกับวิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.58 คะแนน และหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.80คะแนน ทั้งนี้จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อโมชันกราฟิกร่วมกับวิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3)ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อโมชันกราฟิกร่วมกับวิธีการสอนแบบแบ่งกลุ่มทำกิจกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.60 ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.53)

สุธิดา สิงห์สุวรรณ (2564) [16] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง ออมไว้ไม่ขัดสน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลวิจัยพบว่า (1) ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่อง ออมไว้ไม่ขัดสน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ออมไว้ไม่ขัดสน จำนวน 12 แผน แต่ละแผนประกอบด้วยสาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ข จิกรกรมการเรียนรู้ นวัตกรรมการศึกษา การวัดและประเมินผล ผลการประเมินความเหมาะสม ตั้งแต่ 4.70-4.80 และผลการวิเคราะห์

ประสิทธิภาพเท่ากับ 83.24/86.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT มีคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 15.93 คะแนน และมีคะแนนค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.00 คะแนน โดยมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (3) ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมนักเรียนทั้ง 5 ด้าน จากพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมทั้ง 3 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 ได้ 29 คะแนน ครั้งที่ 2 ได้ 36 คะแนน ครั้งที่ 3 ได้ 42 คะแนน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเรียนการสอนใช้ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม ได้รับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิค TGT เรื่องอ้อมไฉ่ไม่ขัดสน หลังเรียนโดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT การจัด การเรียนรู้แบบร่วมมือมีรูปแบบการสอนที่หลากหลาย เล่นเกมการทำงานเป็นทีมระหว่างเรียน ทำให้ นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้มีความกล้าแสดงออกในการซักถามเมื่อเกิดข้อสงสัยมีสัมพันธ์มิตร ที่ดีกับสมาชิกในกลุ่มและครูผู้สอน ซึ่งทำให้มีความสุขสนุกสนานกับการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน จึงส่งผลให้ มีคะแนนเพิ่มขึ้นตามลำดับ (4) ผลการศึกษานักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ความพึงพอใจต่อการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($X = 4.53$, $S.D. = 0.53$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า 3 ลำดับแรก คือ (4.1) รู้สึกสนุกสนานในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน (4.2) ข้าพเจ้ามีโอกาส คิด พุดแสดงความคิดเห็นลงมือทำอย่างเท่าเทียมกัน (4.3) รู้สึกสนุกสนาน กับจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิค TGT

จิตรัตน์ งามกุล เนติ เฉลยวาเรศ และ สุัทนา สงวนรัตน์ (2568) [17] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($X=4.57$, $S.D.=0.54$)

สรวิทย์ กรกขาม (2564, หน้า 1-79) [18] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า (1) ผู้วิจัยออกแบบบอร์ดเกมคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร ระคน โดยใช้กระบวนการแนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ลักษณะของเกมสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ สามารถพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ (2) ผลการเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกม คณิตศาสตร์ หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 ผลคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของนักเรียนเท่ากับร้อยละ 28.82 ระดับพัฒนาการอยู่ใน ระดับกลาง

ณัฐวัฒน์ วรรณชัย ร่วมกับปิยนัส วรวิทย์รัตนกุล (2565, หน้า 70-83) [19] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกม การศึกษาเรื่องระบบสุริยะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเทคนิค พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2. ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับเกมการศึกษาเท่ากับ 81.50/80.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับเกมการศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

5. วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล ด้วยการสอนแบบ TGT กับสื่อโมชันกราฟฟิก ผสมผสานกับบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พลประชาอุปถัมภ์) ผู้วิจัยใช้วิธีการพัฒนาตามรูปแบบ One-Group Pretest-Posttest Design (Kimport, Hartzell, 2015) [20] โดยมี

กระบวนการพัฒนาและทดสอบเครื่องมือวิจัยตามกระบวนการ ADDIE Model (Nuntawisuttiwong Taweetchai, Dejdumrong Natasha, 2024) [21] โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis Phase)

5.1.1 วิเคราะห์ปัญหาและความต้องการของผู้เรียน ป.6 พบว่า นักเรียนมีความรู้พื้นฐานคอมพิวเตอร์จำกัด สื่อและเกมไม่น่าสนใจ ซึ่งทำให้นักเรียนขาดแรงจูงใจในการเรียน และทำให้ผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์

5.1.2 วิเคราะห์หลักสูตรรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล จากแผนการสอนของโรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุทธประชาอุทิศ) เอกสารตำราต่างๆ ที่เกี่ยวข้องรวมถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ได้เนื้อหาประกอบไปด้วย 4 หน่วยดังนี้

1) หน่วยรับเข้าข้อมูล 2) หน่วยประมวลผล 3) หน่วยส่งออก และ 4) Software

5.1.3 วิเคราะห์วิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา และสอดคล้องกับบริบทของนักเรียน พบว่า มีความเหมาะสมกับวิธีการสอนแบบร่วมมือที่มีการจัดกลุ่มแบบ TGT ที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันเป็นทีม ให้สมาชิกของกลุ่มได้ร่วมกันเรียนรู้ไปพร้อมกัน

5.1.4 วิเคราะห์วิธีการนำเสนอเนื้อหาให้สอดคล้องกับวิธีการสอน พบว่า สื่อโมชันกราฟิกและบอร์ดเกม มีความเหมาะสมกับเนื้อหา วิธีการสอน และนักเรียน

5.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

5.2.1 ออกแบบแผนการจัดการเรียนเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล ด้วยการสอนแบบTGT โดยกำหนดแผนการจัดการเรียนออกเป็น 4 แผน ตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ ประกอบด้วย 1) หน่วยรับเข้าข้อมูล 2) หน่วยประมวลผล 3) หน่วยส่งออก และ 4) Software

5.2.2 ออกแบบสื่อโมชันกราฟิกและบอร์ดเกม โดยออกแบบให้มีส่วนปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนโดยใช้สื่อโมชันกราฟิกในขั้นตอนการสอนโดยเปิดสื่อโมชันกราฟิกเพื่อให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในบทเรียน และใช้บอร์ดเกมในขั้นตอนการสอนหลังจากนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านสื่อโมชันกราฟิกแล้วเพื่อเป็นการทบทวนความรู้และความเข้าใจของนักเรียน และช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมกับกิจกรรม

5.2.3 ออกแบบวิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้เนื้อหาจากบทเรียนทั้ง 4 บท กำหนดเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

5.3.1 พัฒนาแผนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล เรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ โดยในแผนการเรียนจะมีกระบวนการที่ใช้ สื่อโมชันในขั้นตอนสอนโดยเปิดสื่อโมชันกราฟิกให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจก่อนที่จะทำกิจกรรมการเล่นบอร์ดเกม บอร์ดเกมเข้ามาในขั้นตอนสอนหลังจากการดูสื่อโมชันกราฟิก ตามวิธีการสอนแบบ TGT

5.3.2 พัฒนาโมชันกราฟิก โดยภาพที่ใช้ในสื่อจะถูกสร้างโดยความสามารถของระบบ AI เพื่อหลีกเลี่ยงลิขสิทธิ์ของรูปภาพ และนำมาพัฒนาต่อเป็นโมชันกราฟิกโดยใช้โปรแกรม Camtasia

5.3.3 พัฒนาบอร์ดเกม โดย Canva นำเนื้อหาและองค์ประกอบ มาสร้างเป็นบอร์ดเกมที่สวยงาม และมีคู่มือการใช้งานที่ถูกเผยแพร่ผ่าน

5.3.4 พัฒนาแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยออกเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

5.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implement)

5.4.1 นำแผนการสอนในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล เรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ตามวิธีการสอนแบบ

TGT ที่พัฒนาขึ้นไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ผลการประเมินแสดงดังตารางที่ 1 ตารางประเมินความเหมาะสม

ตารางที่ 1 ตารางประเมินความเหมาะสม

ลำดับ	รายการประเมินความเหมาะสม	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1	ด้านเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
2	ด้านสื่อโมชันกราฟิก และบอร์ดเกม	4.67	0.58	มากที่สุด
3	ด้านเทคนิค	4.76	0.43	มากที่สุด
สรุป		4.58	0.53	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีผลคะแนนที่ ($\bar{X}$ = 4.58, S.D.= 0.53)

5.4.2 นำสื่อโมชันกราฟิก และบอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นไปประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D.= 0.58)

5.4.3 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินความเหมาะสมของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ได้ผลคือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์จำนวน 30 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน มีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ได้ข้อสอบมาใช้รวมทั้งหมด 29 ข้อ

5.5 ขั้นตอนการประเมิน (Evaluation)

5.5.1 ดำเนินการเก็บข้อมูลแบบ One Group Pretest-Posttest Design (การทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อน-หลัง) เพื่อข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของสื่อและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

6. ผลการวิจัย

จากการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล ด้วยการสอนแบบTGT กับสื่อโมชันกราฟิก ผสมผสานกับบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พูลประชาอุปถัมภ์) ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

6.1 ผลการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกผสมผสานกับบอร์ดเกมเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พูลประชาอุปถัมภ์) จำนวน 4 บท ประกอบด้วย บทที่ 1 เรื่องหน่วยรับเข้าข้อมูล บทที่ 2 เรื่องหน่วยประมวลผล บทที่ 3 เรื่องหน่วยส่งออก และบทที่ 4 เรื่อง Software ดังภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2



ภาพที่ 1 สื่อโมชันกราฟิก



ภาพที่ 2 บอร์ดเกมการ์ด

6.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของการสอนแบบ TGT กับสื่อโมชันกราฟฟิก ผสมผสานกับบอร์ดเกม แสดงดัง

ตารางที่ 2 ตารางประเมินประสิทธิภาพ

Test score	N	$\bar{X}$	S.D.	Effectiveness
Score of mid-test (E1)	30	33.32	1.70	83.30
Score of post-test (E2)	30	16.03	1.43	85.40

จากตารางที่ 2 พบว่า มีผลการประเมินประสิทธิภาพที่ 83.30/85.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดคือ 80/80

6.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยการสอนแบบ TGT ร่วมกับสื่อโมชันกราฟฟิก ผสมผสานกับบอร์ดเกม แสดงดังตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	30	11.47	2.03	14.41
หลังเรียน	20	30	16.03	1.43	

จากตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลคะแนนสอบก่อนเรียนและสอบหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียน ($\bar{X}$ = 16.03, S.D.= 1.43) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 11.47, S.D.= 2.03) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล ด้วยการสอนแบบTGT กับสื่อโมชันกราฟฟิก ผสมผสานกับบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พูลประชาอุปถัมภ์) จากผลการวิจัยมีประเด็นในการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

7.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล ด้วยการสอนแบบTGT กับสื่อโมชันกราฟฟิก ผสมผสานกับบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พูลประชาอุปถัมภ์) ที่ 83.30/85.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ที่ 80/80 สอดคล้องกับ

ทฤษฎีการเรียนรู้ร่วมกัน ของ Slavin, R. E. (1990) [11] ที่ระบุว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้ ส่งเสริมความรับผิดชอบร่วมกัน และพัฒนาทักษะทางสังคม การแข่งขันเป็นทีมในบอร์ดเกมช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้น และเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในทีม พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในรายวิชาที่ต้องการความเข้าใจและการจดจำข้อมูล เช่น เนื้อหาเกี่ยวกับองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบ TGT กับสื่อโมชันกราฟิกผสมผสานกับบอร์ดเกม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดไผ่ล้อม (พุลประชาอุบลมภ์) จากการรวบรวมข้อมูลคะแนนก่อนเรียน และคะแนนหลังเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ผล พบว่า คะแนนหลังเรียน ($\bar{X} = 16.03$, S.D.= 1.43) สูงกว่าคะแนนก่อนเรียน ($\bar{X} = 11.47$, S.D.= 2.03) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการสอนแบบ TGT เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีการแข่งขันในเชิงบวก ิตารัตน์ งามกุลศล, เนติ เฉลยวาเรศ, และ สุวิทนา สงวนรัตน์. (2568). [7] ที่พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบ TGT ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในรายวิชาที่ต้องการความเข้าใจและการจดจำข้อมูล เช่น เนื้อหาเกี่ยวกับองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์

8. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ในรายวิชาเทคโนโลยีดิจิทัล ด้วยการสอนแบบ TGT กับสื่อโมชันกราฟิก ผสมผสานกับบอร์ดเกม ดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ เหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาในรายวิชาอื่นต่อไป ข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อรูปแบบนี้จะต้องอาศัยเทคโนโลยี และอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนที่เพียงพอ เช่น เครื่องฉายโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน และอุปกรณ์เล่นกิจกรรม ดังนั้นผู้ใช้ควรต้องวิเคราะห์ถึงความพร้อมทางเทคโนโลยีควบคู่กันไปด้วย

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] Department of Academic Affairs, Ministry of Education. (2008). Guidelines for Learning Measurement and Evaluation According to the Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (2008). Bangkok: Ministry of Education.
- [2] Ministry of Education. (2008). Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (2008). Bangkok: Ministry of Education.
- [3] Khammani, T. (2009). The Science of Teaching: Knowledge for Effective Learning Process Management. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- [4] Phrommat, C. (2024). Development of educational board game learning media to enhance Thai language learning ability in the language principles and language usage strand for lower secondary school students. Journal of Academic and Social Sciences Research, 19(1), 33–46.
- [5] Thepphubot, T., Phattanasit, S., & Srifa, P. (2022). Development of an augmented reality educational board game for game-based learning to enhance the learning achievement of Grade 3 students. Journal of Educational Measurement, Office of Educational and Psychological Test Bureau, 39(105), 64–75.
- [6] Wannachai, N., & Worawitratthanakun, P. (2022). Development of an educational board game on the solar system for Grade 9 students in the science learning area. pp. 70–83.



- [7] Ngamkusol, T., Chaloeuywares, N., & Sanguanrat, S. (2025). Effects of Cooperative Learning Using the TGT Technique on Mathematics Learning Achievement of Grade 2 Students. Master's thesis in Curriculum and Instruction, Thepsatri Rajabhat University.
- [8] Singuwan, S. (2021). Development of Cooperative Learning Activities Using the TGT Technique on the Topic "Saving for the Future" for Grade 5 Students. Master's thesis, Rajabhat Maha Sarakham University.
- [9] Srisa-ard, B. (1998). Instructional Development. Bangkok: Chomrom Dek Publishing.
- [10] Chaisiri, S. (2003). Cooperative Learning. Faculty of Education, Silpakorn University.
- [11] Slavin, R. E. (1990). Cooperative learning: Theory, research, and practice. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [12] Achavanuntakul, S. (2016). Board Game Universe. Bangkok: Salmon Publishing.
- [13] Phuttharangsri, R. (2017). Board Games and Learning. Educational Independent Study/Thesis.
- [14] Mullarkey, R. (2017). What Is a Board Game? Online article.
- [15] Slavin, R. E. (1990). Cooperative learning: Theory, research, and practice. Boston: Allyn and Bacon.
- [16] Korkotchangam, S. (2021). Development of a Mathematics Board Game to Promote Mathematical Skills of Primary School Students (pp. 1–79). Master's Independent Study in Learning and Teaching Innovation, Sripatum University.
- [17] Bunmak, A., Khoeikan, K., & Waree, J. (2021). Development of learning achievement on computer system components and operating principles using motion graphics media integrated with group activity learning for Grade 8 students. Journal of Education, Buriram Rajabhat University.
- [18] Kimport, E. R., & Hartzell, E. (2015). Clay and anxiety reduction: A one-group, pretest/posttest design with patients on a psychiatric unit. Art Therapy, 32(4), 184–189.
- [19] Taweechai Nuntawisuttiwong, & Natasha Dejduong. (2024). Digital Educational Game for Learning Genetic Algorithm Using the ADDIE Model.
- [20] Branch, R. M. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. Springer.
- [21] Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). Experimental and quasi-experimental designs for research. Houghton Mifflin Company.