



Synthesizing a Learning Model Using Interactive E-Books and Augmented Reality (AR)

Journal of Organizational Innovation & Culture, 17(1), 49–59

ISSN: 2822-0862 (Online) ISSN: 2822-0854 (Print)

<https://skjournal.msu.ac.th>

Received (3 May 2025): Revisions (22 July 2025): Accepted (1 September 2025)

Sarawut Nakchuwong¹, Kanokrat Jirasatchanukun² and Apatcha Changkwanyuen³

¹ Undergraduate Student, Faculty of Education, Phetchaburi Rajabhat University

² Assistant Professor, Faculty of Science and Technology, Phetchaburi Rajabhat University

³ Lecturer, Faculty of Education, Phetchaburi Rajabhat University

* Corresponding author: Sarawut Nakchuwong, e-mail: Sarawut@psrp.ac.th (Nakchuwong, S.)

Citation

Nakchuwong, S., Jirasatchanukun, K., Changkwanyuen, A. (2026). Synthesizing a Learning Model Using Interactive E-Books and Augmented Reality (AR). *Journal of Organizational Innovation & Culture*, 17(1), 49–59.

Abstract

This research aimed to synthesize a learning management model that integrates Interactive E-Books and Augmented Reality (AR) technologies based on the TPACK framework, which combines Technological Knowledge (TK), Pedagogical Knowledge (PK), and Content Knowledge (CK). The objective was to enhance the quality of education and tailor learning experiences to meet the diverse needs and preferences of 21st-century learners. The study employed a documentary research method and analyzed the data using thematic analysis.

The findings revealed that Interactive E-Books enhance learners' reading skills, comprehension, engagement, and communication—particularly among those with limitations in language and reading. Meanwhile, AR technology fosters interactive learning experiences, simplifies the understanding of abstract concepts, and supports the development of systematic analytical thinking skills.

The synthesized instructional model comprises three main phases: analyzing learners, designing E-Book and AR content, and planning learner-centered learning activities. The final phase emphasizes assessment through learning outcomes, analytical thinking skills, and learner satisfaction.

Keywords: TPACK, Interactive E-Book, Augmented Reality, 21st Century Learning, Instructional Model Synthesis

การสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการสอน Interactive E-Book ร่วมกับ Augmented Reality (AR)

ศราวุธ นาคชูวงศ์¹, กนกรัตน์ จิรสังจานกุล² และอพัชชา ช่างขวัญยืน³

¹ นักศึกษา, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

³ อาจารย์, คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี

อ้างอิง

ศราวุธ นาคชูวงศ์, กนกรัตน์ จิรสังจานกุล และ อพัชชา ช่างขวัญยืน. (2569). การสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการสอน Interactive E-Book ร่วมกับ Augmented Reality (AR). *วารสารนวัตกรรมและวัฒนธรรมองค์การ*, 17(2), 49–59.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive E-Book) ร่วมกับเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality: AR) บนพื้นฐานแนวคิด TPACK ซึ่งบูรณาการองค์ความรู้ด้านเทคโนโลยี (TK) วิธีการสอน (PK) และเนื้อหา (CK) เพื่อยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนในยุคศตวรรษที่ 21 ที่มีความหลากหลายทางความถนัดและความต้องการเฉพาะบุคคล โดยใช้วิธีการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงแก่นสาระ (Thematic Analysis)

ผลการศึกษาพบว่า การใช้ Interactive E-Book ช่วยเสริมทักษะด้านการอ่าน ความเข้าใจ การมีส่วนร่วม และการสื่อสารของผู้เรียน โดยเฉพาะกลุ่มที่มีข้อจำกัดทางภาษาและการอ่าน ส่วนเทคโนโลยี AR ช่วยส่งเสริมประสบการณ์การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ เข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นประกอบด้วย 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ การวิเคราะห์ผู้เรียน การออกแบบสื่อ E-Book และ AR และการวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการประเมินผลสัมฤทธิ์ ทักษะการคิด และความพึงพอใจของผู้เรียนในขั้นตอนสุดท้าย

คำสำคัญ: TPACK, Interactive E-Book, Augmented Reality, การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21, การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้

บทนำ

ปัจจุบันการศึกษาเรียนรู้มีการพัฒนาสื่อที่หลากหลายและตอบสนองต่อผู้เรียนมากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับความถนัดในการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยเฉพาะในยุคศตวรรษที่ 21 ซึ่งทักษะด้านเทคโนโลยีถือเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ที่หลากหลายขึ้น ทั้งนี้ ผู้สอนจึงจำเป็นต้องสร้างและออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ พร้อมทั้งจัดการเรียนรู้ผ่านบริบทความเป็นจริง และสร้างโอกาสให้ผู้เรียนเข้าถึงสื่อเทคโนโลยี เครื่องมือ และแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

ในบริบทนี้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เชิงปฏิสัมพันธ์ (E-book) ได้กลายเป็นสื่อเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่มีการนำมาใช้อย่างแพร่หลาย โดยมีความแตกต่างจากหนังสือทั่วไปตรงที่ผู้ใช้สามารถมีปฏิสัมพันธ์กับหนังสือได้ เช่น กำหนดรูปแบบการนำเสนอ ปรับขนาดตัวอักษร สีพื้นหลังและตัวอักษร รวมถึงการอ่านออกเสียงข้อความบนหน้าจอ ผู้เรียนยังสามารถดูภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ประกอบเรื่องและคำอธิบายศัพท์ยาก ทำให้สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ยังสามารถเข้าถึงได้จากคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยในต่างประเทศพบว่า การปรับเปลี่ยนลักษณะการนำเสนอเนื้อหาของสื่ออิเล็กทรอนิกส์มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการอ่านพัฒนาความเร็วและความเข้าใจในการอ่านได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์จึงเป็นเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับยุคในศตวรรษที่ 21 ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน โดยในโปรแกรมจะประกอบด้วยเนื้อหาวิชาแบบทดสอบ และการนำเสนอที่ดึงดูด เช่น ตัวหนังสือภาพกราฟิก สี และเสียง เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนมากยิ่งขึ้น (Chuaypichai, 2023)

เนื่องจาก AR เป็นที่รู้จัก ในการสร้างเสริมปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน และเนื้อหาการเรียนรู้ ในฐานะเทคโนโลยีใหม่ AR มีศักยภาพที่จะเปลี่ยนหนังสือทั่วไปให้กลายเป็น หนังสือโต้ตอบที่น่าสนใจ

ปัจจุบันเทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนมากขึ้น สถาบันการศึกษาหลายแห่งเริ่มเล็งเห็นความสำคัญของเทคโนโลยีนี้ เพื่อการยกระดับการเรียนการสอน เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ในแง่มุมต่างๆ เช่น ส่งเสริมการเรียนรู้เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา เมื่อมีการนำเทคโนโลยีความจริงเสริม(AR) มาใช้ประกอบเรียนการสอนอย่างเหมาะสมจะช่วยเพิ่มศักยภาพในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ กระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เกิดองค์ความรู้และสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่สำคัญคือสามารถสร้างความเป็นรูปธรรมให้กับเนื้อหาบางอย่างที่มีความซับซ้อนและไม่สามารถจับต้องได้ (Khampairot & Phumchoeyanya, 2023)

จากผลการวิจัยของ Chuaypichai (2023) พบว่า การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการเรียนรูปแบบ สืบเสาะหาความรู้ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลกำแพงแสน มี คุณภาพด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับดี และมี คุณภาพด้านเทคนิคการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับดี เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ร่วมกับการเรียนรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ ของ ADDIE Model จึงทำให้บทเรียนที่ได้ออกมามีคุณภาพต่อการนำไปใช้งานจริง และ Sanguanpunyasiri (2021) ได้ทำการวิจัยการใช้สื่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการเรียนรูปแบบ พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ดีมาก ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) มีงานวิจัยพบว่า

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดย ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อความเป็นจริงเสริม มีคะแนนคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5 และความพึงพอใจของความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อความเป็นจริงเสริมของ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อความเป็นจริงเสริมอยู่ในระดับมาก (Amornamornvetchakit et al., 2022)

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถผสมผสานการใช้สื่อการสอน Interactive E-Book ร่วมกับ Augmented Reality (AR) เพื่อสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในปัจจุบันและอนาคต โดยคาดหวังว่าจะส่งผลให้การเรียนการสอนมีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อการสอน Interactive E-Book ร่วมกับ Augmented Reality (AR) บนพื้นฐานแนวคิด TPACK

วิธีการศึกษา

การวิจัยเรื่องการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการสอน Interactive E-Book ร่วมกับ Augmented Reality (AR) บนพื้นฐานแนวคิด TPACK

ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยโดยการศึกษาเอกสารทางวิชาการ (Documentary Research) ซึ่งทำการศึกษาเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง จากนั้นจะทำการสังเคราะห์เพื่อประมวลผลสร้างรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สื่อการสอน Interactive E-Book ร่วมกับ Augmented Reality (AR) ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบแก่นสาระ (Thematic Analysis) ด้วยการนำเสนอเชิง

อธิบายความ และสังเคราะห์เป็นแผนภาพ (Diagram) ประกอบการอธิบาย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive E-Book)

Interactive E-Book เป็นสื่อที่นำเสนอเนื้อหาในรูปแบบดิจิทัล โดยมีฟังก์ชันที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหาได้ เช่น การปรับขนาดและรูปแบบตัวอักษร การดูภาพประกอบที่เคลื่อนไหวได้ หรือการแสดงคำอธิบายศัพท์ที่ซับซ้อน งานวิจัยหลายชิ้นแสดงให้เห็นว่า การใช้ Interactive E-Book ช่วยพัฒนาทักษะการอ่านและความเข้าใจเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น Wannawat et al. (2024) พบว่าผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ การมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหา ยังช่วยกระตุ้นความสนใจและทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น โดยเฉพาะในบริบทที่เกี่ยวข้องกับภาษาและการสื่อสาร เช่น นักเรียนที่ใช้ภาษามลายูในพื้นที่ภาคใต้ของไทยได้รับประโยชน์จากการใช้สื่อประเภทนี้ (Phadung & Dueramae, 2017)

1.1 เสริมทักษะการอ่านและความเข้าใจ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ภาษาและความเข้าใจเนื้อหา โดยเฉพาะสำหรับนักเรียนที่มีปัญหาทางการอ่าน ช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นและมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ (Wannawat et al., 2024) และ Dewy et al. (2024) กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโต้ตอบเป็นหนังสือดิจิทัลที่รวมข้อความ รูปภาพ เสียง และวิดีโอ ทำให้ผู้ใช้สามารถโต้ตอบซึ่งกันและกันช่วยเพิ่มการเรียนรู้ด้วยการจัดหาเนื้อหาที่มีส่วนร่วม และเป็นไปตามมาตรฐานการศึกษา ทำให้เหมาะสมกับกระบวนการสอนและการเรียนรู้ Janawati et al. (2022)

กล่าวว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโต้ตอบที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเพิ่มทักษะการอ่านและการเขียนตั้งแต่เนิ่นๆ โดยมีการออกแบบที่น่าดึงดูด ตัวอักษรที่น่าสนใจ ข้อความเคลื่อนไหว และเนื้อหาการเรียนรู้แบบโต้ตอบรวมถึงวิดีโอเพื่ออำนวยความสะดวกในการมีส่วนร่วมของนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้

1.2 การมีส่วนร่วมของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหาได้ ทำให้เกิดความสุขและกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัย Soan et al. (2023) กล่าวว่า การศึกษาได้พัฒนา E-book มัลติมีเดียแบบโต้ตอบที่ใช้สมาร์ตโฟนที่เน้นการเรียนรู้การวาดเส้นสำหรับนักเรียนอาชีวศึกษาได้รับการตอบรับการใช้งานในเชิงบวก จัดประเภทเป็น “ดีมาก” และแสดงให้เห็นถึงผลกระทบปานกลางต่อความเข้าใจของนักเรียน ทำให้เป็นเครื่องมือการสอนที่ใช้งานได้ และยังสอดคล้องกับงานวิจัย ของ Cakrawati et al. (2023) กล่าวว่า การศึกษาได้พัฒนาโมดูลอิเล็กทรอนิกส์แบบโต้ตอบโดยใช้รูปแบบสมุดแบบพลิกสำหรับเทคโนโลยีการแปรรูปเนื้อสัตว์ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนและผลลัพธ์ทางปัญญาใช้โมเดล ADDIE สำหรับการพัฒนาและได้รับคะแนนการตรวจสอบความถูกต้องสูงจากผู้พิพากษาผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและภาษา

1.3 ปรับปรุงความสามารถในการสื่อสาร โดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนที่มีข้อจำกัดด้านภาษา เช่น นักเรียนในภาคใต้ที่ใช้ภาษามลายูเป็นภาษาแม่ นักเรียนที่ใช้ภาษามลายูเป็นภาษาแม่ในภาคใต้ของประเทศไทย การใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโต้ตอบช่วยให้พวกเขาพัฒนาความสามารถด้านภาษาไทยได้ดีขึ้น (Phadung & Dueramae, 2017).

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาและใช้งาน Interactive E-Book มีข้อจำกัดบางประการ เช่น ความซับซ้อนในการพัฒนาและความต้องการ

ทรัพยากรที่สูง ทั้งในแง่ของเทคโนโลยีและการทดสอบ นอกจากนี้ ปัญหาทางเทคโนโลยี เช่น การขาดแคลนอุปกรณ์และอินเทอร์เน็ตในบางพื้นที่ ยังคงเป็นอุปสรรคที่สำคัญ

Interactive E-Book เป็นสื่อดิจิทัลที่ช่วยเสริมทักษะการอ่าน ความเข้าใจ และการสื่อสารของผู้เรียนผ่านการโต้ตอบกับเนื้อหา เช่น ข้อความ รูปภาพ เสียง และวิดีโอ งานวิจัยหลายชิ้นพบว่าการใช้ E-Book แบบโต้ตอบช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม การพัฒนาและใช้งานยังมีข้อจำกัด เช่น ความซับซ้อนของเทคโนโลยีและการขาดแคลนทรัพยากรในบางพื้นที่

เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality - AR)

เทคโนโลยี AR เป็นการผสมผสานโลกแห่งความจริงกับโลกเสมือน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นวัตถุเสมือนสามมิติซ้อนทับกับสิ่งแวดล้อมจริง ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในด้านการศึกษา โดยทำให้เนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อนสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น งานวิจัยของ Khampairot and Phumchoeyanya (2023) แสดงให้เห็นว่า การใช้ AR ในการเรียนการสอนช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ AR ยังช่วยสร้างความสนุกสนานและกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะในกลุ่มคนรุ่นใหม่ที่คุ้นเคยกับเทคโนโลยี (Thongchum, 2018) Delgado Algarra et al. (2024) กล่าวว่า Augmented Reality (AR) เป็นเทคโนโลยีที่ซ้อนภาพเสมือนบนโลกแห่งความเป็นจริง ช่วยเพิ่มการสร้างภาพและการโต้ตอบเป็นที่นิยมมากขึ้นในการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมศาสตร์ เนื่องจากศักยภาพในการปรับปรุงประสบการณ์การสอนและดึงดูดผู้เรียนที่หลากหลาย

2.1 สร้างประสบการณ์ใหม่ ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนด้วยการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบสามมิติ Augmented Reality (AR) เป็นเทคโนโลยีที่ซ่อนข้อมูลดิจิทัลเข้าสู่โลกแห่งความเป็นจริง ปรับปรุงความเป็นจริงด้วยองค์ประกอบเชิงโต้ตอบมันผสมผสานโลกทางกายภาพและโลกดิจิทัล สร้างประสบการณ์ที่สมจริงและมีแอปพลิเคชันในสาขาต่างๆ รวมถึงการศึกษาและการโต้ตอบระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ ในการศึกษาเป็นเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ที่ช่วยเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้การศึกษานี้ตรวจสอบผลกระทบต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี โดยเน้นถึงความจำเป็นในการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อทำความเข้าใจผลกระทบและผลกระทบของ AR ในสภาพแวดล้อมการศึกษา (Shariff & Khan, 2024)

2.2 ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงลึก ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาซับซ้อนได้ง่ายขึ้นและพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ช่วยเพิ่มการศึกษาโดยการปรับปรุงแรงจูงใจ การเก็บรักษาความจำ และความเข้าใจในวิชาที่ซับซ้อนแอปพลิเคชันครอบคลุมสาขาที่หลากหลาย เช่น STEM การแพทย์ และการเรียนรู้ภาษา นำเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีผลกระทบในขณะที่จัดการกับความท้าทาย เช่น ค่าใช้จ่ายและการสร้างเนื้อหา Al Balushi et al. (2024)

อย่างไรก็ตาม การใช้ AR มีข้อจำกัด เช่น ผู้เรียนต้องมีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีและต้องใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม เช่น สมาร์ทโฟนหรือกล้องเว็บแคม อีกทั้งยังต้องการการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่เสถียร ซึ่งอาจเป็นปัญหาในพื้นที่ขาดแคลนทรัพยากร (Poolsawas, 2011)

เทคโนโลยีความจริงเสริม (AR) เป็นการผสมผสานโลกเสมือนกับโลกจริง ช่วยให้ผู้เรียนมีความน่าสนใจและเข้าใจเนื้อหาที่ยากได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

และเพิ่มแรงจูงใจในการศึกษา โดยเฉพาะในสาขา STEM และการแพทย์ อย่างไรก็ตาม การใช้ AR ยังคงมีข้อจำกัดด้านอุปกรณ์ เทคโนโลยี และการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตที่เสถียร ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคในบางพื้นที่

แนวคิด TPACK Model

TPACK Model เป็นกรอบแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการการนำเนื้อหาสาระ และการเลือกใช้เทคนิคการสอน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยี (Koehler & Mishra, 2008) โดยแนวคิดนี้ให้ความสำคัญกับความรู้ใหม่ที่เกิดจากการซ้อนทับของความรู้เรื่องเนื้อหา (Content:CK) ความรู้เรื่องวิธีการสอน (Pedagogy:PK) ความรู้เรื่องเทคโนโลยี (Technology:TK) ซึ่งปรากฏเป็นความรู้ใหม่ 4 ลักษณะคือ ความรู้ศาสตร์การสอนเฉพาะสาระเนื้อหา (Pedagogical Content Knowledge: PCK) ความรู้เทคโนโลยีเฉพาะสาระเนื้อหา (Technological Content Knowledge: TCK) ความรู้เทคโนโลยีเฉพาะศาสตร์การสอน (Technological Pedagogical Knowledge: TPK) และ การบูรณาการเทคโนโลยีศาสตร์การสอนและเนื้อหา (Technological Pedagogical Content Knowledge: TPACK) ดัง Figure 1

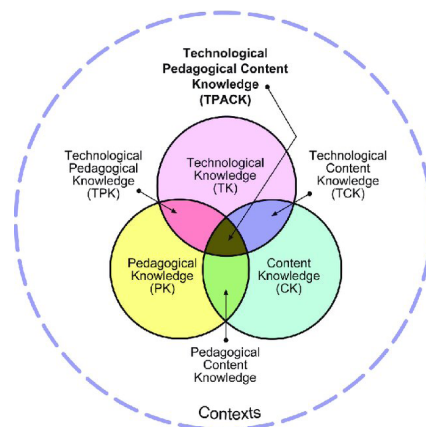


Figure 1 The TPACK Framework (Mishra & Koehler, 2006).

Kaewphanngam (2018) กล่าวว่า การประยุกต์ใช้ TPACK เป็นการสนับสนุนแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ไม่เพียงแค่นั้นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสอน แต่ยังคงคำนึงถึงคุณภาพในการจัดเตรียมเนื้อหาสาระของการสอน และการเลือกใช้วิธีการสอนให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

Saelo et al. (2022) กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยนำ TPACK มาบูรณาการเพื่อการจัดการเรียนการสอนสะดวกในการใช้งานเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้และช่วยเพิ่มศักยภาพในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

สรุปได้ว่า TPACK คือรูปแบบการสอนให้ความสำคัญกับเทคโนโลยีเป็นหลัก บูรณาการความรู้ทั้ง 3 ด้านมาผนวกเข้าด้วยกัน ได้แก่ 1) ความรู้เรื่องเนื้อหา (Content: CK) 2) ความรู้เรื่องวิธีสอน (Pedagogy: PK) 3) ความรู้เรื่องเทคโนโลยี (Technology: TK) เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้แก่ผู้เรียน โดยผู้สอนต้องเลือกเทคโนโลยีให้เหมาะสมกับเนื้อหา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21

สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

สรุปและอภิปรายผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสังเคราะห์รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอน Interactive E-Book และเทคโนโลยี Augmented Reality (AR)

ในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงในห้องเรียนหรือบนกระดานดำอีกต่อไป แต่ได้ขยายตัวออกสู่โลกดิจิทัลอย่างรวดเร็ว ผู้เรียนในยุคนี้ต้องเผชิญกับความท้าทายใหม่ ๆ ทั้งในด้านปริมาณข้อมูล ความซับซ้อนของเนื้อหา และความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง การจัดการเรียนรู้จึงต้องปรับเปลี่ยนจากรูปแบบเดิมไปสู่การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็น

ศูนย์กลาง มีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ และสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมหนึ่งในแนวทางที่ได้รับความสนใจคือการใช้ สื่อการสอนดิจิทัลที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive E-Book) ร่วมกับ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality – AR) ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยเฉพาะในเนื้อหาที่ยาก ซับซ้อน หรือเป็นนามธรรม นอกจากนี้ยังช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจและเป็นส่วนตัว อีกทั้งยังกระตุ้นแรงจูงใจ และพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงได้อย่างเป็นระบบ

อย่างไรก็ตาม การเลือกและใช้สื่อเทคโนโลยีให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดจำเป็นต้องอาศัยความเข้าใจที่ลึกซึ้งทั้งในด้านเนื้อหา วิธีการสอน และเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับกรอบแนวคิดสำคัญในยุคปัจจุบัน คือ กรอบแนวคิด TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) ที่เน้นการบูรณาการองค์ความรู้ทั้งสามด้านอย่างสมดุล เพื่อออกแบบและจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับผู้เรียนในบริบทที่หลากหลาย

ดังนั้น การศึกษาการปรับใช้ Interactive E-Book และ AR ภายใต้กรอบแนวคิด TPACK จึงถือเป็นแนวทางที่มีศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก สร้างแรงจูงใจ และพัฒนาศักยภาพผู้เรียนให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกยุคใหม่ได้อย่างยั่งยืน

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโต้ตอบที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยใช้เทคนิคการประมวลผลภาษาธรรมชาติโดยเฉพาะ Latent Dirichlet Allocation (LDA) เพื่อแยกคำหลักจากข้อความทางการศึกษา เพิ่มการมีส่วนร่วมของนักเรียนและการโต้ตอบกับเนื้อหาในขณะที่ให้แพลตฟอร์มสำหรับการเรียนรู้ (Elsaeed et al., 2024) เป็นการจัดการเรียนรู้ ด้วย interactive E- book ช่วยเสริม

ทักษะและความเข้าใจ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และปรับปรุงความสามารถในการสื่อสาร โดยสามารถแสดงดัง Figure 1



Figure 2 illustrates the learning outcomes achieved through the use of an interactive E-book.

เทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality - AR) ช่วยเสริมสร้างทักษะด้านประสิทธิภาพการเรียนรู้ใหม่ และการเรียนรู้ในเชิงลึก ดัง Figure 2

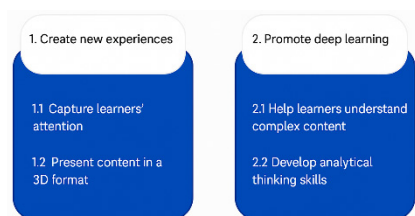


Figure 3 demonstrates the learning outcomes derived from the use of Augmented Reality (AR) technology.

จากการสังเคราะห์ผลการเรียนรู้โดยผสมผสานสื่อการสอน Interactive E-Book และเทคโนโลยี AR ซึ่งให้เห็นถึงศักยภาพในการยกระดับคุณภาพการศึกษา โดยสื่อทั้งสองประเภทนี้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการสอนเหล่านี้ไม่เพียงช่วยเพิ่มความเข้าใจและความสนใจในการเรียนรู้ แต่ยังส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม การนำเทคโนโลยีเหล่านี้ไปใช้อย่างกว้างขวางยัง

คงมีข้อจำกัดด้านทรัพยากรและการเข้าถึง ซึ่งจำเป็นต้องมีการสนับสนุนเพิ่มเติมจากภาคการศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดังแสดงใน Figure 3



Figure 4 shows the integration of an interactive E-book with Augmented Reality (AR) to enhance instructional practices.

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ **TPACK MODEL** โดยใช้สื่อการสอน **Interactive E-Book** ร่วมกับ **Augmented Reality (AR)**

1. แนวคิดและหลักการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อ **Interactive E-Book** ร่วมกับ **Augmented Reality (AR)** เป็นแนวทางที่ผสมผสานเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ากับกระบวนการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับเนื้อหาได้แบบมีปฏิสัมพันธ์ และได้รับประสบการณ์ที่สมจริงผ่านภาพเสมือน 3 มิติ รูปแบบนี้เน้นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน การส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และพัฒนาความสามารถในการสื่อสารผ่านการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

2. องค์ประกอบของรูปแบบ

1.1 ความรู้เนื้อหา (CK)

วิเคราะห์เนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับผู้เรียน และเลือกเรื่องที่ต้องการให้เกิดความเข้าใจเชิงลึก เช่น เรื่องนามธรรม/ยากในวิชาวิทยาศาสตร์, ภาษา หรือสังคม

1.2 ความรู้ด้านวิธีการสอน (PK)

ใช้แนวคิด Active Learning เช่น Inquiry-Based Learning, Problem-Based Learning, Cooperative Learning

1.3 ความรู้ด้านเทคโนโลยี (TK)

ใช้เครื่องมือสร้าง E-Book และ AR (เช่น Canva, Book Creator, 3DBear, Metaverse, CoSpaces)

E-Book

1.4 การออกแบบสื่อ Interactive

มีองค์ประกอบ เช่น วิดีโอ, เสียง, แบบทดสอบ, คำศัพท์คลิกดูความหมายได้, เสียงอ่าน, แผนภาพเคลื่อนไหว

1.5 การประยุกต์ใช้ AR

เพิ่มวัตถุ 3D, แบบจำลอง, แผนที่จำลอง, ตัวละครเสมือน, เพื่อให้ผู้เรียนส่องด้วยมือถือ/แท็บเล็ต แล้วโต้ตอบกับเนื้อหา

1.6 การประเมินผล

ประเมินก่อนเรียน/หลังเรียน, ความพึงพอใจ, ทักษะการคิด, การมีส่วนร่วม, ผลสัมฤทธิ์

3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

Table 1 presents the steps of instructional design.

Step	Description	TPACK Domain
1. Analysis of Learners and Learning Objectives	Examine learners' prior knowledge, background, and readiness in order to determine the intended learning outcomes.	CK, PK
2. Content Design	Develop E-Book materials that integrate images, sounds, and videos in interactive formats, ensuring alignment with learning objectives.	CK, TK
3. Selection and Design of AR Media	Select or design content suitable for integration with Augmented Reality (AR) to enhance learners' visualization and conceptual understanding, e.g., 3D models.	TK
4. Learning Activity Planning	Plan learning activities that utilize AR, such as group exploration tasks, AR-based problem-solving, or collaborative inquiry through the E-Book.	PK, TPK
5. Implementation of Learning Activities	Integrate the designed E-Book and AR resources into classroom instruction to facilitate active learning and promote student engagement.	TPACK (comprehensive)
6. Reflection and Evaluation	Apply formative and summative assessments to evaluate learners' performance, engagement, and problem-solving skills. Encourage reflection to consolidate knowledge and improve learning outcomes.	PCK, TPK

ข้อเสนอแนะ

ควรพัฒนาตัวอย่างสื่อการสอนที่ใช้ Interactive E-Book ร่วมกับเทคโนโลยี AR ในวิชาต่าง ๆ เพื่อทดลองใช้ในสถานการณ์จริงในชั้นเรียน เพื่อวัดประสิทธิภาพการเรียนรู้และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในบริบทที่หลากหลาย

ควรดำเนินการวิจัยเชิงทดลองกับกลุ่มนักเรียนในระดับการศึกษาต่าง ๆ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อ Interactive E-Book และ AR เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้น

References

- Al Balushi, J. S. G. A., Al Jabri, M. I. A., Palarimath, S., Maran, P., Thenmozhi, K., & Balakumar, C. (2024). Incorporating artificial intelligence powered immersive realities to improve learning using virtual reality (VR) and augmented reality (AR) technology. In *2024 3rd International Conference on Applied Artificial Intelligence and Computing (ICAAIC)* (pp. 760–765). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICAAIC60222.2024.10575046>
- Amornamornvetchakit, P., Khaolueang, D., & Charatrawiwat, S. (2022). Teaching and learning management using augmented reality (AR) technology and its effects on learning activities. *Journal of Learning and Educational Innovation*, 10(3), 52–68.
- Cakrawati, D., Fitri, D., & Rahayu, D. L. (2023). Flipped book based e-module interactive to develop meat processing technology learning media. *Jiptek: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik dan Kejuruan*, 17(1). <https://doi.org/10.20961/jiptek.v17i1.74969>
- Chuaypichai, W. (2023). Learning support with augmented reality (AR) technology in education. *Mahachula Nakhonthat Journal*, 10(6), 324–334.
- Delgado Algarra, E. J., Vela Romero, J. A., & López-García, A. (2024). Augmented reality in social sciences education. In *Advances in linguistics and communication studies*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3783-7.ch002>
- Dewy, M. S., Simamora, Y., Silitonga, A. I., & Isnaini, M. (2024). Development of interactive e-book on basic electronics courses. In *Proceedings of the 10th International Conference on Technical and Vocational Education and Training (ICTVET 2023)* (pp. 71–79). Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-38476-232-3_10
- Elsaeed, A., Mahmoud, S., & Al-Atwi, M. (2024). Mechanism of using natural language processing techniques in developing interactive e-book. *Al-Mağallah Al-ʿilmiyyaʿ Li Kulliyat Al-Tarbiyyaʿ Al-Nawʿiyyaʿ - Ġāmiʿaʿ Dūmyāṭ*. <https://doi.org/10.21608/sjeud.2024.294137.1045>
- Janawati, D. P. A., Pradnyana, P. B., & Darmayanti, N. W. S. (2022). E-book interaktif membaca dan menulis permulaan. *Jurnal Utilitas*, 8(1), 12–16. <https://doi.org/10.22236/utilitas.v8i1.8586>

- Kaewphanngam, C. (2018). Guidelines for integrating digital technology in language teaching. *Phasa Parithat Journal, Silpakorn University*, 33(18), 15–20.
- Khampairot, P., & Phumchoeyanya, N. (2023). Development of an interactive e-book integrated with inquiry-based learning (5E) on internet communication etiquette for grade 5 students at Anuban Kamphaeng Saen School. In *The 15th Nakhon Pathom Rajabhat University National Academic Conference* (pp. 701–710). Nakhon Pathom Rajabhat University.
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 3–29). Routledge.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Phadung, M., & Dueramae, S. (2017). *Development of an interactive e-book for Thai language learning among students whose mother tongue is the local Malay dialect in the three southern border provinces: Final research report*. The Thailand Research Fund.
- Poolsawas, B. (2011). Transforming marketing dimensions to the digital world with Augmented Reality. In W. Chamlerwat et al. (Eds.), *iMarketing 10.0*. Provision.
- Saelo, W., Yungsoi, P., & Rueangrong, P. (2022). Development of online teaching and learning using the TPACK model to promote teamwork for undergraduate students. *Journal of Education, Sukhothai Thammathirat Open University*, 15(2), 102–116.
- Sanguanpunyasiri, N. (2021). *Effects of using an interactive e-book on the ecosystem for grade 9 students* [Unpublished master's thesis]. Silpakorn University.
- Shariff, N., & Khan, N. (2024). Augmented reality (AR) in education. *International Journal for Multidisciplinary Research*, 6(1), 8. <https://doi.org/10.36948/ijfmr.2024.v06i01.12381>
- Soan, T., Gautama, D. A. W., & Kurniawatie, M. (2023). Development of smartphone-based interactive e-book multimedia for learning technical drawing in vocational schools. *Balanga Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 11(2), 140–148. <https://doi.org/10.37304/balanga.v11i2.11740>
- Thongchum, K. (2018). *Development of a Kanji application with augmented reality technology using an image association method* [Unpublished master's thesis]. Thai-Nichi Institute of Technology.
- Wannawat, P., Suphalak, S., & Chirachai, P. (2024). Development of an interactive e-book integrated with GPAS learning management to enhance reading ability on Thai tonal marks for grade 1 students. *Journal of the Thai Library Association*, 68(1), 143–163.