



สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่าน
ภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้
Augmented Reality Learning Media Using PWIM Technique to Enhance Thai Reading
Ability of the Southern Border Patrol Police School Students

ชินวรณ์ งามวรรณการ^{1*} จิตติขวัญ ภูพันธ์ตระกูล² และจารุณี การี¹
Chinawat Ngamwannakorn^{1*}, Chittikhwan Poopantakoon² and Jarunee Karee¹

¹หลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิต สาขาการจัดการสารสนเทศศาสตร์ภาครัฐและเอกชน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

²หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาภาษาไทย คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา 95000

¹Bachelor of Arts, Program in Information Management for Public and Private Sectors, Faculty of Humanities and Social
Sciences, Yala Rajabhat University, Muang, Yala 95000, Thailand

²Bachelor of Education, Program in Thai, Faculty of Humanities and Social Sciences, Yala Rajabhat University, Muang, Yala
95000, Thailand

*Corresponding author, e-mail: chinawat.n@yru.ac.th

(Received: Apr 5, 2025; Revised: August 15, 2025; Accepted: August 15, 2025)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนา
ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2) เปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดน
จังหวัดชายแดนภาคใต้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM
3) ประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีต่อ
การเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทย
กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 จากโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ จำนวน 36 คน
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ สื่อการเรียนรู้ฯ แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและการออกแบบ แผนการจัดการเรียนรู้
แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่าน และแบบประเมินความคิดเห็น สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ การหาประสิทธิภาพของสื่อ
การเรียนรู้ตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 75/75 การใช้สถิติทดสอบค่าที ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า
1) ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ฯ มีค่าเท่ากับ 75.45/76.80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 2) คะแนนความสามารถในการอ่าน
ภาษาไทยของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของ
นักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้ฯ มีค่าเท่ากับ 4.63 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้มีข้อเสนอแนะ ควรศึกษาผลกระทบระยะยาว
เปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิมในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ทดสอบการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคการสอนอื่น และศึกษา
ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จ เช่น ทักษะคิดวิเคราะห์ โครงสร้างพื้นฐาน และการสนับสนุนจากผู้บริหาร เพื่อให้การนำเทคโนโลยี
การศึกษาไปใช้ในพื้นที่ห่างไกลประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน

คำสำคัญ : เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนแบบฟิคเจอร์เวิร์ด ความสามารถในการอ่าน ภาษาไทย

Abstract

The objectives of this study were: 1) to develop augmented reality (AR) instructional media using the Picture Word Inductive Model (PWIM) technique to enhance the Thai reading ability of students at Border Patrol Police Schools in the southern border provinces of Thailand, ensuring that the media met the established efficiency criteria; 2) to compare the Thai reading ability of Grade 2 students at Border Patrol Police

Schools in the southern border provinces before and after learning through the AR instructional media with the PWIM technique; and (3) to evaluate the opinions of Grade 2 students at Border Patrol Police Schools in the southern border provinces toward learning with the AR instructional media using the PWIM technique for improving their Thai reading ability. The sample group consisted of 36 Grade 2 students from Border Patrol Police Schools in the southern border provinces. The research instruments included the AR instructional media, a content and design quality evaluation form, lesson plans, a Thai reading ability test, and an opinion questionnaire. The statistical methods employed were the determination of media efficiency based on the E_1/E_2 criterion of 75/75, a t-test, mean, and standard deviation. The findings revealed that: 1) the instructional media achieved an efficiency score of 75.45/76.80, meeting the established criterion; 2) students' Thai reading ability scores after learning were significantly higher than before learning at the 0.05 level of statistical significance; and 3) the mean score of students' opinions toward learning with the instructional media was 4.63, which is considered at the highest level. It is recommended that future studies investigate the long-term impact of the media, compare its effectiveness with traditional teaching methods using larger sample sizes, explore the integration of the media with other teaching techniques, and examine key factors influencing success - such as teachers' attitudes, infrastructure, and administrative support - to ensure the sustainable implementation of educational technology in remote areas.

Keywords: Augmented reality, Picture word inductive model, Reading ability, Thai language

บทนำ

โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนในสังกัดกองกำกับการตำรวจตระเวนชายแดนที่ 44 เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่ได้จัดการศึกษาให้กับเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดารไกลคมนาคม จึงไม่อาจปฏิเสธการปฏิรูปการศึกษาตามที่รัฐบาลได้กำหนดเป็นนโยบายของชาติได้ คุณภาพนักเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องคำนึงถึงเป็นอันดับแรก ทั้งนี้นักเรียนในโรงเรียนส่วนใหญ่ใช้ภาษาถิ่นคือ ภาษามลายูในชีวิตประจำวันและใช้ภาษาไทยเฉพาะในโรงเรียนเท่านั้น (Mungthaisong *et al.*, 2017) ทำให้นักเรียนมีความสับสนเมื่อต้องใช้ภาษาไทยและเกิดปัญหาในการอ่านภาษาไทย รวมทั้งขาดความเข้าใจด้านการสื่อสารภาษาไทย ข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า คณะนศอบ O-Net วิชาภาษาไทยในสาระที่ 1 การอ่าน มีคะแนนลดลงอย่างเห็นได้ชัด แม้บางปีอาจจะมีคะแนนเพิ่มขึ้นแต่ก็เพิ่มเพียงเล็กน้อย จึงเป็นเรื่องท้าทายอย่างมากในการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาไทย สำหรับในนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนกลุ่มนี้ ซึ่งความสำเร็จในการพัฒนาจะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยความร่วมมือของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายทั้งผู้บริหาร ครู และผู้ปกครอง หรือกล่าวได้ว่ามีโซ่หน้าที่ของครูผู้สอนภาษาไทยแต่เพียงผู้เดียว อย่างไรก็ตามการพัฒนาที่จะประสบความสำเร็จได้ต้องเลือกใช้วิธีการที่ดีกว่าเดิม น่าสนใจกว่าเดิม มีประสิทธิภาพกว่าเดิม นั่นคือ การแสวงหานวัตกรรมและแนวทางการสอนใหม่ ๆ ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการจำเป็นของปัญหาการอ่านของนักเรียน ซึ่งจะต้องดำเนินการอย่างมีระบบและจริงจังโดยการมีส่วนร่วมของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยในฐานะบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา อันเป็นสถาบันเพื่อท้องถิ่นมีภารกิจในการดูแลการจัดการศึกษาของโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ และเป็นผู้มีความชำนาญด้านเทคโนโลยีการผลิตสื่อจึงสนใจพัฒนาสื่อและวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาดังกล่าว

จากการศึกษาสื่อและวิธีการจัดการเรียนการสอนต่าง ๆ พบว่า แนวทางการสอน Picture word inductive model (PWIM) เป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับว่า มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาการอ่านและการเขียนในระดับพื้นฐาน คือ เป็นวิธีการสอนภาษาโดยใช้รูปภาพเป็นสื่อในการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นโดย Joyce และ Calhoun ในปี ค.ศ. 1998 โดย PWIM จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้คำศัพท์ผ่านการสังเกตภาพที่คุ้นเคยเกี่ยวกับสิ่งของ กริยา เหตุการณ์ หรือสภาพแวดล้อมรอบตัว ซึ่งเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน และส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจความหมายและรูปแบบของคำศัพท์ก่อนพัฒนาไปสู่การสร้างข้อความ ประโยค และย่อหน้า ทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจโครงสร้างทางภาษาและพัฒนาทักษะการอ่านและเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Joyce *et al.*, 2015) จุดเด่นของ PWIM คือ การใช้ภาพ และการอ่านออกเสียงคำ เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยง

ระหว่างคำ เสียง และภาพ โดยผู้เรียนสามารถฝึกอ่าน และสังเกตคำในลักษณะเดียวกันซ้ำ ๆ จากภาพหลายภาพจนกระทั่งอ่านได้ ดังตัวอย่างงานวิจัยของ Lee *et al.* (2019) ที่ได้ศึกษาผลของ PWIM ในการพัฒนาคำศัพท์ของผู้เรียนชาวมาเลเซีย ปรากฏว่า การใช้ภาพพร้อมกับการฟังและการพูด ส่งผลให้เกิดการจำและการระลึกถึงคำศัพท์ที่เรียน นอกจากนี้พบว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented reality หรือ AR) เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่อีกชนิดหนึ่งที่มีความน่าสนใจและนิยมนำมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนกันมากขึ้นในยุคปัจจุบัน ดังเช่นในงานวิจัยต่าง ๆ ที่ใช้ความเป็นจริงเสริม (AR) กับการศึกษา ในการแสดงภาพเคลื่อนไหว และการฟังเพื่อพัฒนาความเข้าใจในการอ่านและความคงทนในการเรียนรู้ (Bursali & Yilmaz, 2019) รวมทั้งงานวิจัยการพัฒนาหนังสือการ์ตูน AR ด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านสำหรับนักเรียน ประถมศึกษาตอนต้นของ Harnbumrungtham & Na-Songkhla (2022) ก็พบว่า กลุ่มทดลองทุกกลุ่มมีความสามารถในการอ่าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากศึกษาภาพดังกล่าว เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจึงไม่เพียงแต่เป็นเครื่องมือที่สร้างความน่าสนใจ แต่ยังเป็นส่วนเสริมที่ลงตัวกับเทคนิค PWIM อีกด้วย

จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ขึ้น ซึ่งคาดว่าจะได้ นวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ที่ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนในวัยประถมศึกษา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสนุกสนาน ได้รับความสนใจ และเกิดความเพลิดเพลินในการเรียนรู้ และที่สำคัญคือ เป็นแนวทางในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการอ่านภาษาไทยของนักเรียนในพื้นที่เฉพาะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับกลยุทธ์ในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา ที่ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านสื่อการเรียนรู้ออนไลน์ความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM
3. เพื่อประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีต่อการเรียนรู้ออนไลน์ความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research; One group pretest-posttest design) ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยโดยประยุกต์จากหลักการพัฒนารูปแบบ ADDIE model แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาวิเคราะห์ปัญหาความต้องการ (Analysis: A) โดยการศึกษาจากเอกสารผลการทดสอบ O-NET การศึกษาวิเคราะห์ปัญหาในการอ่านภาษาไทยและประชุมครูผู้สอนวิชาภาษาไทยโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ผู้เรียน และทราบความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาไทย

ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนา (Design&Development: D&D)

2.1 การออกแบบ ผู้วิจัยนำผลการศึกษาวิเคราะห์ที่ได้ในระยะที่ 1 มาออกแบบตัวจัดกระทำ และเครื่องมือวัดตัวแปรตาม ได้แก่

2.1.1 สื่อการเรียนรู้ออนไลน์ความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้มีลักษณะเป็นเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง มาตราตัวสะกด 9 มาตรา ซึ่งประกอบด้วย 9 หน่วยการเรียนรู้ โดยแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ 1) จุดประสงค์ 2) เนื้อหา 3) กิจกรรมการเรียนรู้ 4) แบบฝึกหัด และ 5) แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน ทั้งนี้การพัฒนาสื่อได้พิจารณาองค์ประกอบด้านการออกแบบอย่างเป็นระบบ ได้แก่ การจัดวางองค์ประกอบสื่อ การเลือกใช้ภาพ สี พื้นผิว ตัวอักษร และองค์ประกอบภาพ เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนรู้

จากนั้นนำสื่อที่พัฒนาแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้วยแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ (Likert, 1972) ซึ่งพบว่า มีค่าความเหมาะสมในระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.52) ทั้งในด้านเนื้อหาและการออกแบบ

2.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้ พัฒนาขึ้นสำหรับการใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ในข้อ 1 มีทั้งหมด 9 แผน โดยปรับมาจากหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานภาษาไทย ชุด ภาษาเพื่อชีวิต ภาษาพาที ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ โดยแต่ละแผนประกอบด้วย ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล สำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอนโดยใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ และขั้นสรุปผลการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบและประเมินคุณภาพด้านความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบสอบถามประมาณค่า 5 ระดับ จากผลการประเมินพบว่า มีแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมระดับดีมาก (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85)

2.1.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM มีการสร้างขึ้นโดยการออกแบบรูปแบบและข้อความของแบบทดสอบความสามารถในการอ่านภาษาไทยก่อนเรียนและหลังเรียนผ่านสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยตรวจความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (Index of item-objective congruence: IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้ค่า IOC เท่ากับระหว่าง 0.8 – 1.00 และนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.30 - 0.80 และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) ตามแนวคิดของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder & Richardson, 1937) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

2.1.4 แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Scale) โดยมีข้อความจำนวน 12 ข้อ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การแปลผลการให้คะแนน ดังนี้
คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความเห็นด้วยกับข้อความที่กำหนด อยู่ในระดับมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยกับข้อความที่กำหนด อยู่ในระดับมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยกับข้อความที่กำหนด อยู่ในระดับปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยกับข้อความที่กำหนด อยู่ในระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความเห็นด้วยกับข้อความที่กำหนด ระดับน้อยที่สุด
ซึ่งผ่านการประเมินความสอดคล้องของข้อความกับวัตถุประสงค์ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้ค่า IOC เท่ากับระหว่าง 0.8 – 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น (α -Coefficient) ทั้งฉบับของครอนบาค (Cronbach, 1951) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.89

ระยะที่ 3 การนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย (Implement: I) และประเมินผล (Evaluation)

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ จำนวน 124 คน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive selection) โดยพิจารณาจากโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ จังหวัดยะลา ปัตตานี และนราธิวาส จังหวัดละ 1 โรงเรียน และมีการกำหนดคุณสมบัติของโรงเรียนคือ ต้องเป็นโรงเรียนที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง และมีความพร้อมทางด้านเทคโนโลยี โดยมีคอมพิวเตอร์ไว้ให้บริการสำหรับนักเรียน ซึ่งจากการกำหนดคุณสมบัติดังกล่าวแล้ว ทำให้ได้โรงเรียนเฉลิมพระเกียรติ บ้านโบก จังหวัดยะลา มีนักเรียนจำนวน 17 คน โรงเรียนพิระยานุเคราะห์ จังหวัดปัตตานี มีนักเรียนจำนวน 7 คน และโรงเรียนลิ้นนาถ จังหวัดนราธิวาส มีนักเรียนจำนวน 12 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย เครื่องมือที่เป็นตัวจัดกระทำ กับเครื่องมือวัดตัวแปรตาม ดังนี้

3.2.1 เครื่องมือที่เป็นตัวจัดกระทำ ประกอบด้วย 1) สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM วิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้เรื่องมาตราตัวสะกด 9 มาตรา 2) แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง มาตราตัวสะกด 9 มาตรา ที่ได้สร้างและมีคุณภาพแล้วในการดำเนินการในชั้นที่ 1

3.2.2 เครื่องมือวัดตัวแปรตาม ประกอบด้วย 1) แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และ 2) แบบประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM ที่ได้สร้างและมีคุณภาพแล้วในการดำเนินการในชั้นที่ 1

ระยะที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนในโรงเรียนเป้าหมาย ในช่วงเดือน พฤษภาคมถึงมิถุนายน พ.ศ. 2567 ตามวิธีการวิจัยกึ่งทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนแสดงได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยเรื่องสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM

โดย O₁ คือ การทดสอบความสามารถการอ่านภาษาไทยก่อนเรียน

O₂ คือ การทดสอบความสามารถการอ่านภาษาไทยหลังเรียน

X คือ การเรียนการสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM และแผนการจัดการเรียนรู้ มาตราตัวสะกด 9 มาตรา

O₃ คือ การประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้สื่อเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM

จากนั้นจึงนำสื่อและแผนการจัดการเรียนรู้อดังกล่าวไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายหลักของการวิจัย จำนวน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มขนาดเล็ก กลุ่มขนาดกลาง และกลุ่มขนาดใหญ่ (5 คน 10 คน และ 20 คน ตามลำดับ) ตามแนวคิดของ Promwong (1977) หลังการทดลองแต่ละครั้งจะมีการปรับปรุงและแก้ไขตามข้อค้นพบจนได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 75.45/76.80 สำหรับนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายการวิจัย

ระยะที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ข้อมูลที่ได้จากการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ วิเคราะห์โดยใช้สูตร E1/E2 เทียบกับเกณฑ์ 75/75 ตามหลักการหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมของ Promwong (1977) โดยมีคะแนนในการแปลผลดังนี้

คะแนนมากกว่า 77.50 หมายถึง มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์

คะแนน ≤ 77.50 หรือ ≥ 72.50 หมายถึง มีคะแนนเท่ากับเกณฑ์

คะแนนน้อยกว่า 72.50 หมายถึง มีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์

5.2 ข้อมูลที่ได้จากการเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Paired-sample t-test

5.3 ข้อมูลที่ได้จากการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (M) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยเป็น 3 ข้อ ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้

1.1 ได้ทราบความต้องการจำเป็นในการพัฒนาผู้เรียนในโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ คือ คณะครูผู้สอนภาษาไทยที่เข้าร่วมประชุมเสนอว่า 1) โรงเรียนมีความต้องการในการพัฒนาทักษะการอ่านภาษาไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีสื่อและวิธีการสอนที่น่าสนใจสำหรับนักเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม 2) การพัฒนาให้เริ่มต้นจากโรงเรียนที่มีความพร้อมด้านเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์ก่อนแล้วค่อยขยายไปในโรงเรียนอื่น ๆ ต่อไป

1.2 ได้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ จำนวน 9 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ แม่ ก กา แม่กง แม่กน แม่กม แม่เกย แม่เกอว แม่กก แม่กค และแม่กบ ดังตัวอย่างในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ภาพตัวอย่างสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM

1.3 ได้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้จำนวน 9 แผน

เมื่อนำสื่อและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญว่า มีความเหมาะสมแล้วไปหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2)เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75/75 พบว่า ก่อนจะได้ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 ต้องมีการทดลอง 3 ครั้ง คือ ทดลองกับกลุ่มขนาดเล็ก กลุ่มขนาดกลาง ซึ่งเมื่อประเมินประสิทธิภาพพบว่า ยังมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ จึงมีการปรับปรุงและนำไปทดลองใช้ในกลุ่มขนาดใหญ่พบว่า ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 75.45/76.80 ซึ่งถือว่า มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75/75) รายละเอียดปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบหาประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย

การหาประสิทธิภาพ	n	ร้อยละของคะแนน		ประสิทธิภาพที่ได้ E_1/E_2	การแปลผล
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
กลุ่มขนาดเล็ก	5	68.50	70.22	68.50/70.22	ต่ำกว่าเกณฑ์
กลุ่มขนาดกลาง	10	70.48	72.50	70.48/72.50	ต่ำกว่าเกณฑ์
กลุ่มขนาดใหญ่	20	75.45	76.80	75.45/76.80	ตามเกณฑ์

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนรู้ผ่านสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM มีผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่เรียนผ่านสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM

n	$\sum X_1$	$\sum X_1^2$	$\sum X_2$	$\sum X_2^2$	$\sum D$	$(\sum D)^2$	t
36	360	4134	553	8747	193	1265	12.54*

* นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่เรียนผ่านสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM พบว่า t คำนวณ = 12.54 เมื่อเปิดตาราง t ที่ df = 35 และ $\alpha = 0.05$ จะได้ t = 2.03 แสดงว่า ความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้หลังเรียนผ่านสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

3. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM มีผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ ที่มีต่อการใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM

รายการประเมิน	M	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาที่เรียนเข้าใจง่าย	4.64	0.48	มากที่สุด
2. เนื้อหาน่าสนใจและเป็นประโยชน์	4.56	0.50	มากที่สุด
ด้านการออกแบบสื่อ			
3. ภาพและสีสวยงามดึงดูดความสนใจ	4.53	0.64	มากที่สุด
4. ขนาดตัวอักษรอ่านง่าย	4.78	0.42	มากที่สุด
5. เสียงประกอบชัดเจนและเหมาะสม	4.67	0.62	มากที่สุด
6. ใช้งานง่าย ไม่ซับซ้อน	4.64	0.63	มากที่สุด
7. ภาพเคลื่อนไหวมีความสวยงามและน่าสนใจ	4.94	0.23	มากที่สุด
8. สื่อช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้เร็วขึ้น	4.67	0.62	มากที่สุด
ด้านประโยชน์ที่ได้รับ			
9. นักเรียนสามารถทบทวนได้ด้วยตนเอง	4.47	0.64	มาก
10. นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนวิชาภาษาไทยมากขึ้น	4.58	0.64	มากที่สุด
ด้านการวัดและประเมินผล			
11. สื่อช่วยให้จำคำและการอ่านได้ดีขึ้น	4.56	0.50	มากที่สุด
12. สื่อทำให้สนุกกับการเรียนภาษาไทย	4.50	0.65	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.63	0.55	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้ มีความคิดเห็นต่อการใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



เท่ากับ 0.55 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจสูงสุด 3 ประเด็น คือ ภาพเคลื่อนไหวมีความสวยงามและน่าสนใจ ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.23 รองลงมาคือ ขนาดตัวอักษรอ่านง่าย ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 และสื่อการเรียนรู้ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และลำดับที่ 3 คือ เสียงประกอบชัดเจนและเหมาะสม และสื่อช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้เร็วขึ้น ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้พบว่า มีผลการประเมินคุณภาพสื่อจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุด มีประสิทธิภาพโดยรวมเท่ากับ 75.45/76.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ และได้รับผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญในระดับมากที่สุด การที่สื่อการเรียนรู้บรรลุผลสัมฤทธิ์ในระดับสูงนี้ อธิบายได้ว่า เกิดจากการพัฒนากระบวนการตามแนวคิดการออกแบบการสอนรูปแบบ ADDIE model อย่างเป็นระบบในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implementation) จนถึงการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งส่งผลให้สื่อที่มีคุณภาพและตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง แนวทางนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ (Chongcharoen & Rampai, 2021) ที่ได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม ในรายวิชาภาษาไทยพื้นฐาน เรื่องศัลยากรหลักที่ 1 เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเล่าเรื่องผ่านสื่อดิจิทัลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเซนต์คาเบรียล ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของการพัฒนาสื่อการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีความจริงเสริม จากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ มีคุณภาพในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นการยืนยันว่า การพัฒนาสื่อ AR อย่างมีหลักการและเป็นขั้นตอนจะนำไปสู่สื่อที่มีคุณภาพสูง นอกจากนี้การออกแบบที่ผสมผสานเทคโนโลยี AR เข้ากับภาพการ์ตูนแอนิเมชัน ยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เชิงพุทธิปัญญา (Cognitivism) และหลักการเรียนรู้ผ่านสื่อประสม (Multimedia learning) ที่เน้นการใช้ภาพและเสียงเพื่อกระตุ้นการรับรู้ ประมวลผล และเพิ่มความคงทนในการจดจำของผู้เรียน โดยผลลัพธ์ด้านประสิทธิภาพของสื่อที่เกิดขึ้นยังเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ (Sukrajun *et al.*, 2024) ที่พบว่า สื่อ AR สำหรับวิชาเคมีที่พัฒนาอย่างเป็นระบบก็มีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เช่นกัน จึงสรุปได้ว่า การพัฒนาสื่อ AR ที่มีรากฐานจากกระบวนการออกแบบที่เป็นระบบและสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ สามารถนำไปสู่เครื่องมือการเรียนรู้ที่มีทั้งคุณภาพและประสิทธิภาพสูงได้จริง

เมื่อพิจารณาความสามารถในการอ่านภาษาไทยพบว่า นักเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นผลมาจากการบูรณาการเทคนิคการสอนแบบ PWIM เข้ากับเทคโนโลยี AR อย่างลงตัว โดยเทคนิค PWIM เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory) ที่เชื่อว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากการเชื่อมโยงสิ่งที่พบเห็น (รูปภาพในสื่อ AR) ไปสู่การเรียนรู้คำศัพท์และโครงสร้างประโยคเทคโนโลยี AR ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือกระตุ้นความสนใจและสร้างสภาวะแวดล้อมการเรียนรู้ที่สมจริง (Immersive Learning) ทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนานและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น ซึ่งส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผลการวิจัยนี้เป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยของ Harnbumrungtham & Na-Songkhla (2022) ซึ่งพบว่า การใช้หนังสือการ์ตูน AR ร่วมกับเทคนิค PWIM สามารถพัฒนาความสามารถในการอ่านของนักเรียนประถมศึกษาตอนต้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เช่นกัน

นอกจากนี้ ในประเด็นด้านความพึงพอใจ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.55) ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การออกแบบสื่อที่คำนึงถึงปัจจัยด้านผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งในมิติของเนื้อหาที่เหมาะสมกับวัยและบริบท (Appropriate content) การออกแบบกราฟิกที่สวยงามน่าสนใจ (Aesthetic design) และการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Learner autonomy) เป็นปัจจัยสำคัญที่สร้างแรงจูงใจและประสบการณ์การเรียนรู้เชิงบวกให้กับผู้เรียน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยจำนวนมากที่ยืนยันว่า เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) เป็นเครื่องมือที่สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนได้ในระดับสูง โดยไม่จำกัดอยู่แค่ในบริบทของเนื้อหาหรือกลุ่มผู้เรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง เช่นเดียวกับงานวิจัยของ (Meksamut *et al.*, 2017) ที่พบความพึงพอใจในระดับมากที่สุดจากการใช้หนังสือ AR ร่วมกับเกมมิฟิเคชันสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา และงานวิจัยของ (Khawluang & Anukulwetch, 2018) ที่พบความพึงพอใจในระดับมากที่สุดจากการใช้



สื่อ AR กับนักศึกษาอาชีวศึกษาเช่นกัน การที่ผลการวิจัยปรากฏไปในทิศทางเดียวกันนี้จึงชี้ชัดว่า เทคโนโลยี AR เมื่อได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสมจะมีศักยภาพสูงในการสร้างแรงจูงใจและส่งเสริมความพึงพอใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพในหลากหลายบริบททางการศึกษา

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM โดยใช้หลักการของ ADDIE model ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ (A: Analysis) 2) การออกแบบ (D: Design) 3) การพัฒนา (D: Development) 4) การทดลองใช้ (I: Implementation) และ 5) การประเมินผล (E: Evaluation) ผลการใช้สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านภาษาไทยของนักเรียนโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนจังหวัดชายแดนภาคใต้พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.45/76.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ผลการเรียนรู้หลังเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM สูงกว่าก่อนเรียนโดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM อยู่ในระดับมากที่สุด จากผลการวิจัยที่พบว่า สื่อการเรียนรู้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมด้วยเทคนิค PWIM มีประสิทธิภาพสูง ผู้วิจัยเสนอแนะให้ขยายผลไปยังโรงเรียนตำรวจตระเวนชายแดนทั้งสามจังหวัดโดยจัดอบรมครูผู้สอน จัดหาอุปกรณ์สนับสนุน และพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาอื่น สำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาผลกระทบระยะยาวเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบดั้งเดิมในกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ทดสอบการประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิคการสอนอื่น และศึกษาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จ เช่น ทักษะศตวรรษที่ 21 โครงสร้างพื้นฐาน และการสนับสนุนจากผู้บริหาร เพื่อให้การนำเทคโนโลยีการศึกษาไปใช้ในพื้นที่ห่างไกลประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนงานวิจัยจากงบประมาณบำรุงการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567

เอกสารอ้างอิง

- Bursali, H. & Yilmaz, R. M. (2019). Effect of augmented reality applications on secondary school students' reading comprehension and learning permanency. *Computers in Human Behavior*, 95(1), 126–135.
- Chongcharoen, P. & Rampai, N. (2021). Learning media development using augmented reality technology to promote digital storytelling skills in fundamental Thai on the topic of the First Ramkhamhaeng Inscription among eighth grade students at Saint Gabriel's College. *Journal of Mass Communication Technology, RMUTP Mahasarakham University*, 6(1), 41–52. (in Thai)
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.
- Harnbumrungtham, P. & Na-Songkhla, J. (2022). The development of AR comic books using the PWIM technique to enhance reading ability for early primary school students. *Journal of Educational Technology and Communication, Faculty of Education, Mahasarakham University*, 5(14), 22–35. (in Thai)
- Joyce, B., Weil, M. & Calhoun, E. (2015). *Models of teaching* (9th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Khawluang, D. & Anukulwetch, A. (2018). The development of virtual reality interactive 3D learning materials by using augmented reality (AR) technology to enhance critical thinking skills of vocational education students with different critical thinking levels. *Journal of Education, Burapha University*, 30(3), 16–29. (in Thai)
- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151–160.

- Lee, B. C., Pandian, A., Rethinasamy, S. & Tan, D. A. L. (2019). Effects of PWIM in the ESL classroom: Vocabulary knowledge development among primary Malaysian learners. *3L: The Southeast Asian Journal of English Language Studies*, 25(4), 179–197.
- Meksamut, A., Boonlue, S. & Tansathien, K. (2017). The development of the ability in Thai diphthong reading by the reading book using augmented reality technology with gamification technique for Grade 3 students. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 10(1), 550–564. (in Thai)
- Mungthaisong, S., Chanruang, Y., Klaisawan, S., Uthayankul, P., Sukwat, B., Khongkaweat, W., et al. (2017). The state and problems in Thai language instructional management of schools in highland area under Chiang Rai Educational Service Area Office 3. *Journal of Social Science Academia, Faculty of Social Sciences, Chiang Rai Rajabhat University*, 10(Special Issue), 9–22. (in Thai)
- Promwong, C. (1977). *Instructional media systems*. Bangkok: Chulalongkorn University Press.
- Promwong, C. (2013). Testing the effectiveness of media or teaching sets. *Silpakorn Educational Research Journal*, 5(1), 7-19. (in Thai)
- Sukrajun, T., Thienthongdee, S. & Samphawkaew, Y. (2024). A development of augmented reality technology (AR) with inquiry-based learning to develop learning achievement in chemical reactions. *Journal of Technical and Engineering Education, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 15(2), 40–55. (in Thai)