

การพัฒนาหนังสือความเป็นจริงเสริมในวิชา การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา
สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
Development of Augmented Reality Book in the Communication Folk Education
for Undergraduate of Bangkokthonburi University

รวีสุดา เทศเมือง^{1*} และ ลัดดาวัลย์ คงสมบูรณ์²

^{1,2}สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ประเทศไทย

*ผู้รับผิดชอบบทความ

Rawisuda Tesmuang^{1*} and Laddawan kongsomboon²

^{1,2}Department of Education Technology and Communication, Faculty of Education,
Bangkokthonburi University, Thailand

*Corresponding author: jikjik2526@gmail.com

Received: October 7, 2024 / Revised: December 9, 2024 / Accepted: December 20, 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาความเป็นจริงเสริม (augmented reality) ในการเรียนการสอนวิชา การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหนังสือความเป็นจริงเสริม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า วิธีดำเนินการวิจัยใช้วิธีวิจัยและพัฒนา (R&D) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของหนังสือความเป็นจริงเสริมที่พัฒนาขึ้น โดยเลือกแบบเจาะจง มีคุณภาพโดยรวมอยู่ที่มากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, $SD = 0.52$) และการเรียนรู้ความเป็นจริงเสริม เมื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา พบว่า มีประสิทธิภาพ 83.72/82.45 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80) 2) นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาที่ได้รับการเรียนโดยใช้หนังสือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 22 คน แบบเจาะจง มีผลคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 และคะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.16 จากการทดสอบหลังเรียนและการทดสอบก่อนเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3) จากการวิเคราะห์ความพึงพอใจหนังสือความเป็นจริงเสริม (augmented reality) ในรายวิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: หนังสือความเป็นจริงเสริม; การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา; การเรียนการสอนหนังสืออิเล็กทรอนิกส์



Abstract

This research aims to 1) develop an Augmented Reality (AR) application for teaching the course “Folk Communication for Education” at Bangkok Thonburi University, ensuring its effectiveness meets the 80/80 standard, 2) compare the learning achievement of students before and after using the AR-enhanced textbook, and 3) assess student satisfaction with the developed AR textbook.

The research results indicate the following: 1) This study employed Research and Development (R&D) methodology. The sample included experts selected via purposive sampling to evaluate the quality of the AR textbook, yielding an overall high quality rating ($\bar{X} = 4.60$, $SD = 0.52$) When implemented with the sample group, the AR learning material demonstrated an effectiveness of 83.72/82.45, exceeding the set standard (80/80). 2) The study involved 22 undergraduate students majoring in Educational Technology and Communication at the Faculty of Education, Bangkok Thonburi University, who enrolled in the course “Folk Communication for Education” during the first semester of the academic year 2024. The pre-test learning achievement scores averaged 7.13, with a standard deviation of 1.36, while the post-test scores averaged 16.49, with a standard deviation of 1.16. The difference between pre-test and post-test scores was statistically significant at the 0.05 level, indicating a higher learning achievement after using the AR-enhanced textbook. 3) Analysis of student satisfaction with the AR textbook in the “Folk Communication for Education” course showed that overall satisfaction was at a high level.

Keywords: Folk Communication Instructional Book; Augmented Reality Book; e-Book

1. บทนำ

การนำเทคโนโลยีโลกเสมือน AR เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนเริ่มปรากฏมากขึ้น โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนวิธีการเรียนรู้ที่เกิดจาก ประสบการณ์ตรงย่อมเป็นวิธีการหนึ่งที่ดีที่สุดในการเรียนรู้ ด้วยเทคโนโลยีโลกเสมือน AR สามารถทำให้เรียนรู้ได้แทบทุกอย่างที่สามารถจินตนาการได้ เทคโนโลยีโลกเสมือน AR คือ การรวมสภาพแวดล้อมจริงรอบตัวเรา ผสมเข้ากับวัตถุเสมือนเข้าด้วยกัน โดยวัตถุเสมือนที่วางนี้ อาจเป็น ภาพ วิดีโอ เสียง หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่สามารถประมวลผลมาจาก คอมพิวเตอร์, โทรศัพท์, แท็บเล็ต ที่รองรับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ทำให้ความเป็นไปได้สำหรับการเรียนรู้ที่ไม่มีที่สิ้นสุด ทั้งนี้เทคโนโลยีโลกเสมือน AR ยังคงมีข้อจำกัดบางอย่าง ซึ่งส่งผลให้เป็นข้อเสียในการใช้ เทคโนโลยีนี้ถึงแม้ว่าในปัจจุบันโลกจะก้าวสู่ยุค 5.0 แล้ว หากแต่ถ้าต้องการใช้เทคโนโลยีนี้ทำให้เกิดการลงทุนในการใช้อุปกรณ์รุ่นใหม่ตามไปด้วย ซึ่งเทคโนโลยีโลกเสมือน AR อาจไม่เหมาะกับกลุ่มคนที่ไม่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีมากนัก เนื่องจากต้องใช้อุปกรณ์ที่มีใหม่ทางเทคโนโลยี อยู่พอสมควร มหาวิทยาลัยกรุงเทพมหานครบุรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ได้นำองค์ความรู้ที่เป็นศาสตร์และนวัตกรรมทางการศึกษา มาเป็นแนวคิดในการพัฒนาในวิชาการสื่อสารพื้นบ้านเพื่อการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง อันเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิต ซึ่งในรายวิชาการสื่อสารพื้นบ้านเพื่อการศึกษา สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ได้จัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาเกิดความเข้าใจและความซาบซึ้งในการสื่อสารพื้นบ้าน โดยทำการสอนสัปดาห์ละ 1 คาบ คาบละ 3 ชั่วโมง แต่การเรียนการสอนรายวิชาการสื่อสารพื้นบ้าน ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของการบรรยาย ซึ่งในความเป็นจริงที่ควรจะเน้นการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิด ทักษะ สื่อเทคโนโลยีและนวัตกรรมการสอนยังมีน้อย ประกอบกับหนังสือเรียน เอกสารประกอบการสอนที่เป็นกระดาษ ที่สามารถพังเสียหายได้ง่าย

จากความสำเร็จและปัญหาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาดังกล่าว จากการศึกษาพบว่า สื่อการเรียนรู้สามมิติความเป็นจริงเสริมโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality เป็นนวัตกรรมทางการศึกษา อย่างหนึ่งที่มีลักษณะเป็นสื่อผสมที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหา ที่ต้องการจะให้นักศึกษาได้รับ ช่วยให้นักศึกษาได้รับความรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้สอนเกิดความมั่นใจ ผู้วิจัยจึงเป็นผู้สอนของสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จึงมีความต้องการที่จะนำสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ช่วยดึงดูดและกระตุ้นความสนใจของ นักศึกษา ตลอดจนให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ใหม่ในการเรียนรู้ และไม่จำกัดอยู่แต่ในห้องเรียน ทำให้นักศึกษาเข้าใจและเรียนรู้จากวัฒนธรรมการสื่อสารได้ดียิ่งขึ้น จากที่กล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเนื้อหา ซึ่งได้ทำการเลือกในหัวข้อการสื่อสารในแต่ละภาควรรวมถึงวัฒนธรรมมาเป็นต้นแบบในการผลิตสื่อ โดยใช้เทคโนโลยีโลกเสมือน AR เป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานจริงเข้ากับโลกเสมือนรับรู้และมีปฏิสัมพันธ์ในสภาพแวดล้อมจริง โดยใช้คอมพิวเตอร์ประมวลผลข้อมูลสารสนเทศออกมาในสภาพแวดล้อมจริง Borrero & Marquez (2012) ใช้ในการเรียนการสอน เพื่อช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสุขในการเรียน เข้าใจและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อตอบสนองแนวทางการจัดการเรียนการสอนพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21

2. ทบทวนวรรณกรรม

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ ดังนี้

2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้ Augmented Reality (AR) ในการเรียนรู้

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ถือว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะเป็นกระบวนการที่จะต้องพัฒนาโปรแกรมหรือสร้างชิ้นงานสื่อการเรียนรู้ให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์ด้านการเรียนการสอนที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ดีขึ้นมีประสิทธิภาพ ไม่ได้เกิดจากความสามารถขององค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว สื่อการเรียนรู้ที่มีความสวยงาม มีเทคนิคพิเศษ เข้าใจแต่ไม่ได้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ความเป็นสื่อการเรียนการสอนก็จะลดคุณค่าลง หลักการสำคัญซึ่งเป็นที่ยอมรับในการสร้างและพัฒนาสื่อการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ คือ การออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งเป็นหลักการสากลที่ได้รับการยอมรับในการพัฒนาสื่อการสอนแทบทุกประเภท

2.2 งานวิจัยด้านการพัฒนาหนังสือเรียน Augmented Reality (AR)

ความหมายของเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า Augmented Reality มีนักวิชาการกล่าวถึงความหมายไว้ ดังนี้ เทคโนโลยี AR ย่อมาจากคำว่า Augmented Reality สำหรับประเทศไทยพจนานุกรมราชบัณฑิตยสถานได้บัญญัติศัพท์คำว่า Augmented Reality เป็นภาษาไทยว่า “ความเป็นจริงเสริม” นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการได้เรียกชื่อไว้แตกต่างกัน ดังนี้

2.2.1 ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561, หน้า15) อธิบายว่า ความเป็นจริงเสริม (AR: Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีที่นำสื่อบนโลกเสมือน (virtual world) เช่น ภาพกราฟิก วิดีโอรูปทรงสามมิติ แอนิเมชัน ให้ผนวกซ้อนทับกับภาพ เป็นการผสมผสานระหว่างความเป็นจริงและโลกเสมือนที่สร้างขึ้นมา กล่าวโดยสรุป เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หมายถึง เทคโนโลยีการนำเสนอภาพ 2 มิติ การจำลองภาพวัตถุ 3 มิติ การสร้างภาพเคลื่อนไหว และการออกแบบสถานการณ์ให้เสมือนกับว่ามีวัตถุหรือมีเหตุการณ์เกิดขึ้นจริงบนสภาวะแวดล้อมขณะนั้น และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ใช้งานกับอุปกรณ์แสดงผลด้วยคอมพิวเตอร์ รวมถึงสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ต

(AR : Augmented Reality) เป็นความต่อเนื่องของการขยายสภาพความจริงไปสู่สภาพเสมือนหรือเป็นความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด ระหว่างสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงและสภาพแวดล้อมที่เสมือน อย่างไรก็ตามความหมายของ AR ยังไม่มีการนิยามที่ แจ่มชัด แม้ว่าเป็นที่สนใจกันอย่างกว้างขวางก็ตาม (Milgram & Kishino, 1994, p. 9)



โดยสรุปแล้ว เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม หรือออกเมนต์เรียลลิตี (Augmented Reality: AR) หมายถึง การผสมผสานระหว่างโลกเสมือนจริง (virtual world) เข้ากับโลกของความจริง (real world) โดยผ่านอุปกรณ์เชื่อมต่อประเภทต่าง ๆ อาทิ กล้องดิจิทัลของแท็บเล็ต สมาร์ทโฟนหรืออุปกรณ์อื่น ๆ เพื่อให้ผู้ดูเห็นภาพเสมือนอยู่ในสถานการณ์นั้นจริง ๆ

2.3 ความหมายของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชันหรือเรียกว่า Mobile Application คือ Mobile กับ Application ซึ่งมีความหมายดังนี้ Mobile คือ อุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพาซึ่งนอกจากจะใช้งานได้ตามพื้นฐานของโทรศัพท์แล้ว ยังทำงานได้เหมือนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่พกพา สำหรับ Application จะหมายถึงซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (user) โดย Application จะต้องมีส่วนที่เรียกว่าส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง/ผู้ให้ข้อมูล

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 50 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 22 คน แบบเจาะจง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งออกเป็นแต่ละด้านได้ ดังนี้

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 4 ด้าน ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality 3) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการผลิตสื่อการสอนและ 4) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อความเป็นจริงเสริมสามมิติ ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) และแบ่งเกณฑ์ในการวิเคราะห์การแปลความเหมาะสม ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 1-5 คะแนน แบ่งออกเป็น 5 ช่วง ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เกณฑ์อยู่ในระดับเหมาะสม มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เกณฑ์อยู่ในระดับเหมาะสม มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เกณฑ์อยู่ในระดับเหมาะสม ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เกณฑ์อยู่ในระดับเหมาะสม น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เกณฑ์อยู่ในระดับเหมาะสม น้อยที่สุด

โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ (IOC) เท่ากับ 1.00

2. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสือความเป็นจริงเสริม (augmented reality) เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา โดยมีเนื้อหาสาระดังต่อไปนี้ รูปภาพของการแสดงละคร วัฒนธรรม ศิลปวัฒนธรรมความเป็นไทยให้คงอยู่ด้วยการใช้เทคโนโลยีสร้างสรรค์ ระยะเวลาที่สอน คือ 9 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือ (IOC) เท่ากับ 1.00

3. หนังสือความเป็นจริงเสริมสามมิติ เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ผ่านการประเมินคุณภาพสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญ 2 ด้าน คือ ด้านการสร้างสื่อความเป็นจริงเสริมสามมิติ มีคุณภาพสื่ออยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.35 และด้านเนื้อหา มีคุณภาพสื่อ อยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.32 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.15

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ผ่านการหาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.79

5. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อหนังสือความเป็นจริงเสริมสามมิติ เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา จำนวน 30 ข้อ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ เครื่องมือ (IOC) เท่ากับ 1.00

3.3 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

เนื่องด้วยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development) ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการวิจัยครั้งนี้โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest – Posttest Design คือ การจัดการเรียนรู้โดยมีการทดสอบก่อนเรียน (pretest) จากนั้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาด้วยหนังสือความเป็นจริงเสริมสามมิติ เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา 9 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์และทำการทดสอบหลังเรียน (posttest) โดยผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 4 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 คุณภาพของสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบเสมือนจริงโดยใช้ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

ตอนที่ 2 ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบเสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา

ตอนที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบเสมือนจริง โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา

ตอนที่ 4 ความพึงพอใจของนักศึกษาในคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรีที่มีต่อสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

4. ผลการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็นแต่ละด้านได้ ดังนี้ 1) ผลการหาประสิทธิภาพของการพัฒนาการเรียนรู้หนังสือความเป็นจริงเสริม Augmented Reality เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี 3) ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อหนังสือความเป็นจริงเสริม

ด้านที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของหนังสือความเป็นจริงเสริม Augmented Reality เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี มีผลดังนี้



สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพหนังสือความเป็นจริงเสริม วิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี มีผลดังนี้

ตาราง 1

สรุปผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของหนังสือความเป็นจริงเสริมในวิชา การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา ตามเกณฑ์ 80/80

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ประสิทธิภาพ E_1/E_2	เกณฑ์ 80/80
ระหว่างเรียน	50	41.60	3.47	83.20	ตามเกณฑ์
หลังเรียน	50	43.70	4.23	87.40	ตามเกณฑ์

จากตาราง 1 พบว่า การพัฒนาสื่อการเรียนรู้หนังสือความเป็นจริงเสริม วิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา ที่ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพได้คะแนนการทดสอบระหว่างเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 83.20 และประสิทธิภาพของการทดสอบหลังเรียนได้คะแนนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 87.40 แสดงว่าประสิทธิภาพของหนังสือ เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา มีค่าเท่ากับ 83.20/87.40 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80 ปรากฏว่าหนังสือมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรีที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา ที่เรียนด้วยหนังสือเทคโนโลยีโลกเสมือน ก่อนเรียนและหลังเรียน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ปรากฏดังรายละเอียดในตาราง ดังนี้

ตาราง 2

ผลการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ การพัฒนาสื่อการเรียนรู้หนังสือความเป็นจริงเสริม วิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา

การทดสอบ	จำนวนนักศึกษา (n)	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	SD	t-test	Sig
ระหว่างเรียน	22	50	15.22	2.63	-4.44	.000
หลังเรียน	22	50	18.13	2.49		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา ด้วยหนังสือความเป็นจริงเสริมของนักศึกษาหลังเรียนได้ ($\bar{X}$ = 18.13, SD = 2.49) ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X}$ = 15.22, SD = 2.63) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้หนังสือความเป็นจริงเสริม วิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี

ตาราง 3

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้หนังสือความเป็นจริงเสริม วิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล	ลำดับที่
1. เนื้อหา				
1.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับบทเรียนและวัตถุประสงค์มีความชัดเจน กระชับ	4.32	0.65	มาก	1
1.2 เนื้อหาในหนังสือความเป็นจริงเสริม เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา อ่านง่าย ไม่สับสน ชัดเจน	4.05	0.65	มาก	3
1.3 การเรียงลำดับของเนื้อหา เข้าใจง่าย และการใช้ภาษาถูกต้อง	4.00	0.70	มาก	4
1.4 การเรียนรู้ในหนังสือ มีประโยชน์และน่าสนใจ	4.18	0.72	มาก	2
รวม	4.13	0.68	มาก	(3)
2. รูปแบบการนำเสนอ				
2.1 มีภาพประกอบที่น่าสนใจ ทั้งสีสัน รูปแบบการจัดเรียง เนื้อหาน่าดึงดูดในการเข้าใจในเนื้อหาการเรียน	4.46	0.65	มาก	2
2.2 การจัดวางองค์ประกอบในแต่ละหน้าของหนังสือ	3.84	0.65	มาก	1
2.3 ตัวอักษรอ่านง่าย มีความเหมาะสม	4.28	0.74	มาก	3
รวม	4.19	0.68	มาก	(2)
3. การใช้งานหนังสือความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality)				
เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา				
3.1 หนังสือมีความถูกต้อง ชัดเจน เข้าใจง่าย	4.27	0.64	มาก	4
3.2 หนังสือมีความน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	4.32	0.60	มาก	3
3.3 หนังสือให้ทั้งความรู้และความเพลิดเพลินเสมือนเรียนกับอุปกรณ์จริง	4.55	0.60	มาก	1
3.4 หนังสือไม่มีความซับซ้อนในการใช้งาน สามารถใช้งานได้ง่าย	4.46	0.60	มาก	2
รวม	4.40	0.61	มาก	(1)
4. ภาพรวมของหนังสือมีคุณค่าอยู่ในระดับใด	4.45	0.64	มาก	1
เฉลี่ยรวม	4.24	0.65	มาก	

จากตารางที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนาสื่อการเรียนรู้นี้หนังสือความเป็นจริงเสริมในการเรียนการสอน เรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี พบว่า รวมทุกด้าน นักศึกษามีความพึงพอใจ อยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.24$, $SD = 0.65$) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้านตามลำดับ พบว่า ด้านการใช้งานสื่อการเรียนการสอนด้วยการประยุกต์ความเป็นจริงเสริม (augmented reality) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.40$, $SD = 0.61$)

ด้านรูปแบบการนำเสนอ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 4.19$, $SD = 0.68$)

ด้านเนื้อหา มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.13$, $SD = 0.68$) ภาพรวมของหนังสือความเป็นจริงเสริม มีคุณค่าอยู่ในระดับใด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.243$, $SD = 0.65$)



5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยการพัฒนาหนังสือความเป็นจริงเสริมในวิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี สามารถนำไปอภิปรายผลในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาหนังสือความเป็นจริงเสริมในวิชา การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยมีค่า 83.20/87.40 การที่หนังสือความเป็นจริงเสริมสามมิติ มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากเนื้อหา มีความครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา มีความถูกต้อง การใช้ตัวอักษรอ่านง่าย ภาพประกอบ มีความชัดเจน ภาษาที่ใช้ในการบรรยาย มีความเหมาะสม เข้าใจได้ง่าย อีกทั้งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หากยังไม่เข้าใจส่วนใด ก็สามารถเข้าไปศึกษาทบทวนได้ตามความต้องการ ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ ไม่เบื่อหน่าย สื่อมีแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจได้ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกวลี ผาใต้ พิเชษฐ จันทรปุมและ อภิวัฒน์ วัฒนะสุระ (2561, หน้า 23) การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีมีดีเหมือนเรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษ สัตว์โลกน่ารัก โดยการนำเทคโนโลยี สามมิติเสมือนจริง มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งออกแบบให้ใช้งานกับอุปกรณ์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เมื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน จะทำให้ผู้ใช้งานสามารถเห็นภาพที่เสมือนจริงได้ จึงทำให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.84 ซึ่งสามารถอธิบายเนื้อหาโดยใช้ภาพประกอบ แบบสามมิติ ซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ง่ายสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรัญญา ไวยบรรเทา และอุษาพร เสวกวิ (2563, หน้า 230) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางด้านการทักษะในการอ่านคำพื้นฐานภาษาไทยของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การอ่านคำพื้นฐานภาษาไทยโดยใช้ขั้นตอนได้คะแนนเฉลี่ยประสิทธิภาพของกระบวนการ E1 เท่ากับ 81.85 และค่าประสิทธิภาพผลลัพธ์ของคะแนนสอบหลังเรียน E2 เท่ากับ 87.57 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 อยู่ในระดับมากที่สุด สามารถใช้เป็นสื่อหลักหรือสื่อเสริมให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้ได้ตามต้องการ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยหนังสือความเป็นจริงเสริม Augmented Reality ในวิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนได้ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 18.13 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.49 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 15.22 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 2.63 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าหนังสือความเป็นจริงเสริม (augmented reality) ในการเรียนการสอนเรื่อง การสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา ที่สร้างขึ้นเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทำให้สรุปได้ว่า หนังสือความเป็นจริงเสริม (augmented reality) ในวิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของ นพรัตน์ น้ำคำ และ เหมมิฤทธิ์ ธนปัทม์มีมณี (2566, หน้า 108) ได้ทำการวิจัยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ชุดการสอนด้วยความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงคำศัพท์ภาษาจีน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลงานวิจัย ได้แก่ ดุสิต ขาวเหลือง และอภิชาติ อนุกุลเวช (2562, หน้า 300) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้ AR เพื่อพัฒนา ทักษะการคิดของนักศึกษาอาชีวศึกษา ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เนื่องจากเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ทันสมัย มีความชัดเจนในการนำเสนอ และอธิบาย เนื้อหา และภาพที่ใช้ในการนำเสนอมีความเหมาะสมในการใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

3. ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อ หนังสือความเป็นจริงเสริม (augmented reality) ในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี พบว่า รวมทุกด้านนักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.29 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.65 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้งนี้อาจ

เนื่องจาก หนังสือความเป็นจริงเสริม Augmented Reality ในการเรียนการสอนวิชาการสื่อสารพื้นฐานเพื่อการศึกษา ที่สร้างขึ้นเป็นสื่อที่มีการตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน มีภาพ มีสีประกอบและการออกแบบที่ดึงดูดความสนใจผู้เรียน นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถกลับมาเรียนรู้หรือทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองตามความต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนันทา ศิริสุขพิมล (2566, หน้า 60) ทำการวิจัยเรื่อง พัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร โดยความพึงพอใจของนักเรียน ต่อการเรียนรู้ด้วยสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ระบบสุริยะ ได้ระดับคะแนนเฉลี่ย 4.01 โดยแปลความหมายได้ในระดับมาก ทั้งนี้จาก การให้นักเรียนประเมิน จากแบบประเมินความพึงพอใจ ต่อการเรียนรู้ด้วย สื่อการเรียนรู้ด้วย เทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง ระบบสุริยะ นักเรียนมีความชื่นชอบในสื่อการเรียนรู้คือ สื่อมี ความหลากหลาย มีทั้งโมเดลสามมิติเสียงประกอบ สีสดใสสวยงาม การนำเสนอเนื้อหามีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย กิจกรรมการทดลองมีความน่าสนใจ วิธีการนำเสนอกิจกรรม ช่วยให้ผู้เรียน เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์, ศรัณยู บุตรโคตร และอิทธิชัย อินลุ่มเพ (2565, หน้า 298) ทำการวิจัย การพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นระดับพื้นฐานด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม พบว่า นักเรียนมีความสามารถนำไปใช้งานได้จริง และมีประสิทธิภาพของสื่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่โดยการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานโดยผลประเมินภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.31$) สามารถเสริมข้อด้อยของหนังสือเรียนซึ่งเป็นสื่อทางเดียว สื่อความเป็นจริงเสริมทำให้ผู้เรียนได้มี ปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนมากขึ้น

6. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรสนับสนุนการพัฒนาหนังสือความเป็นจริงเสริมในรายวิชาอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น เพื่อสร้างความน่าสนใจ และเป็นประโยชน์ต่อการเรียน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี
2. ควรพัฒนาสื่อการเรียนรู้การพัฒนาหนังสือความเป็นจริงเสริม โดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) ที่เน้นวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนอื่น ๆ เช่น การสอนแบบ 5E เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่จะสอน ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

7. เอกสารอ้างอิง

- เกวลี ผาใต้, พิเชษฐ์ จันทรปุม และอภิวัฒน์ วัฒนะสุระ. (2561). สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง เรื่อง คำศัพท์ภาษาอังกฤษสัตว์โลกน่ารู้. *วารสารโครงการนวัตกรรมการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 4(1), 23-28.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). *การออกแบบการเรียนรู้แบบดิจิทัล*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยดุสิต.
- ดุสิต ขาวเหลือง และอภิชาติ อนุกุลเวช. (2562). *การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สามมิติแบบมีปฏิสัมพันธ์เสมือนจริงโดยใช้ AR เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของนักศึกษาอาชีวศึกษา ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาช่างไฟฟ้าและสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์*. เอกสารในการประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ ครั้งที่ 4, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- นพรัตน์ น้ำคำ และเหมมิณซ์ ธนปัทมมีมณี. (2566). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ชุดการสอนด้วยความเป็นจริงเสริม เพื่อพัฒนาทักษะการอ่านออกเสียงคำศัพท์ภาษาจีน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 6(20), 108-120.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.



- ภาณุวัฒน์ เรืองกุลทรัพย์, ศรัณยู บุตรโคตร และอิทธิชัย อินลู่เพท. (2565). การพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาญี่ปุ่นระดับพื้นฐานด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม. *วารสารวิชาการและวิจัย มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 12(2), 298-312.
- วรัญญา ไบบรรเทา และอุษาพร เสวกวิ. (2563). การจัดการเรียนรู้โดยใช้นิทานเพื่อพัฒนาทักษะการอ่านคำศัพท์ภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- สุนันทา ศิริสุขพิมล. (2566). รายงานผลการวิจัย เรื่อง พัฒนาศือการเรียนรู้สามมิติแบบเสมือนจริงโดยใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม Augmented Reality (AR) เรื่อง ระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพมหานคร: สำนักการศึกษา.
- Apple. (2020). *Education and technology: Apple's commitment to learning*. Retrieved September 6, 2024, from <https://www.apple.com/education/>
- Borrero, J. M., & Márquez, L. (2012). Educational applications of artificial intelligence and games in language learning: A new approach to learner engagement. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 5(2), 45-56.
- Milgram, Paul & Kishino, Fumio. (1994). Taxonomy of mixed reality virtual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, E77-D(12), 1321-1329.