

การพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง
สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า
THE DEVELOPMENT AND EFFICACY STUDY OF VOCABULARY FLASHCARDS USING
VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY FOR TEACHERS OF CHILDREN
WITH DELAYED LANGUAGE

Received: June 17, 2025	Revised: June 22, 2026	Accepted: June 26, 2026
-------------------------	------------------------	-------------------------

ไพลิน อินทรพานิชย์¹ และ ภัทรพร แจ่มใส²

Pailin Intarapanit¹ and Pattaraporn Jamsai²

¹นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจารย์ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

^{1,2} Faculty of Education, Kasetsart University Bangkaen Campus, Bangkok, 10900 Thailand

¹Corresponding author, E-mail: Pailin.Intarapanit, Pailin.in@ku.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า 2) ศึกษาประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า 3) ศึกษาความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อการสอนด้วยบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญสำหรับคัดเลือกคำศัพท์ จำนวน 3 คน 2) ผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินความเหมาะสมของภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงและเสียงประกอบ จำนวน 3 คน 3) ผู้เชี่ยวชาญสำหรับศึกษาประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง จำนวน 7 คน 4) ครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า จำนวน 7 คน และ 5) นักเรียนที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แบบสอบถามรายการคำศัพท์พื้นฐานปฐมวัย สำหรับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า 2) แบบประเมินความเหมาะสมของภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงและเสียงประกอบ 3) แบบประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง และ 4) แบบประเมินความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง ตามกระบวนการ ADDIE MODEL ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ประกอบด้วยภาพคำศัพท์ 3D และเสียงประกอบ มีทั้งหมด 4 หมวด หมวดละ 10 คำ รวมคำศัพท์ทั้งหมด 40 คำ 2) ประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษา

ล่าช้าจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวมมีประสิทธิภาพ อยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.71 , ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.50) และ3) ความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อบัตรภาพ คำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง จากครูผู้สอนโดยภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.98, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.15)

คำสำคัญ: บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง, เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง, เด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า

ABSTRACT

This research aimed to (1) develop vocabulary flashcards using augmented reality (AR) technology for teachers of children with delayed language development, (2) evaluate the effectiveness of the AR-based vocabulary flashcards, and (3) investigation of teachers' perspectives on teaching children with language delays using vocabulary flashcards supported by virtual reality technology. The target groups for the study included (1) three experts for selecting core vocabulary, (2) three experts for assessing the appropriateness of the AR-based flashcards and accompanying audio, (3) seven experts for evaluating the effectiveness of the flashcards, (4) seven teachers of children with delayed language development, and (5) seven children with delayed language development. The research instruments consisted of (1) a basic vocabulary checklist for early childhood learners with delayed language development, (2) an evaluation form for the appropriateness of the AR-based flashcards and audio, (3) an effectiveness evaluation form, and (4) a questionnaire for collecting teachers' opinions. Data were analyzed using percentage, mean, and standard deviation.

The findings revealed that (1) the AR-based vocabulary flashcards were developed using the ADDIE model, which includes analysis, design, development, implementation, and evaluation. The flashcards featured 3D images with audio across four categories, each containing ten words, for a total of 40 vocabulary words, (2) the overall effectiveness of the flashcards, as evaluated by experts, was at the highest level (Mean = 4.71, SD = 0.50), and (3) Teachers' overall opinions regarding the use of AR-based flashcards also rated at the highest level (Mean = 4.98, SD = 0.15).

Keywords: AR-Based Vocabulary Flashcards, Augmented Reality Technology, Children with Delayed Language Development

ความเป็นมาของปัญหาการวิจัย

เด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า เป็นภาวะการสื่อสารที่ล่าช้ากว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้สำหรับเด็กวัยเดียวกัน มีความยากลำบากในการพูดและการถ่ายทอดความรู้สึกหรือความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจ รวมถึงขาดความเข้าใจในสิ่งที่ผู้อื่นพูดและประสบปัญหาในการตอบสนองต่อคำสั่งง่าย ๆ มักใช้คำพูดที่จำกัด บางครั้งอาจพูดได้เพียงไม่กี่คำหรือใช้ประโยคสั้น ๆ ที่ไม่สมบูรณ์ ขาดความเข้าใจในสิ่งที่ผู้อื่นพูดหรือเลียนแบบคำพูดของผู้อื่นโดยไม่เข้าใจความหมายที่แท้จริง (McLaughlin, 2011: 1183-1188) ซึ่งความล่าช้าของพัฒนาการภาษาเหล่านี้ส่งผลให้เด็กต้องเผชิญกับความท้าทายในการสื่อสารที่หลากหลาย เช่น เด็กขาดทักษะและความสามารถในการช่วยเหลือตนเอง การแสดงออกทางอารมณ์ไม่เหมาะสม เกิดความเครียด ความผิดหวัง รวมถึงการสร้างปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและการเข้าสังคม การสนับสนุนและการส่งเสริมเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า จึงเป็นสิ่งสำคัญในการช่วยให้เด็กพัฒนาความสามารถในการสื่อสารและความสัมพันธ์กับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (จินตนา คงจินดา, 2567: 26-40)

การสนับสนุนและส่งเสริมเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าให้มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับเด็กแต่ละช่วงวัย จำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่าย เช่น บิดามารดาหรือผู้ที่เลี้ยงดูเด็ก แพทย์ พยาบาล นักแก้ไขการได้ยิน นักจิตวิทยา ครูการศึกษาพิเศษ และนักแก้ไขการพูด (นิตยา คชภักดี, นิชรา เรืองดารกานนท์, จัณฑ์ทิศา พฤษานานนท์, รัตโนทัย พลบูรณ์การ, ชาศรียา อีเรนตร, รวีวรรณ รุ่งไพรวัลย์, และพัญ วนตรงค์วรรณ, 2552: 10) โดยเฉพาะเมื่อเด็กเข้าสู่ระบบการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 บทบาทของสถานศึกษาในการจัดกระบวนการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการสนับสนุนและส่งเสริมศักยภาพของเด็ก โดยการจัดการศึกษาต้องคำนึงถึงความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งเสริมให้มีการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพและพัฒนาได้อย่างรอบด้าน โดยในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้ อาทิเช่น การเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีแบบเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) เป็นการผสมผสานระหว่างโลกเสมือนจริงและโลกแห่งความจริงผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลทำให้ภาพที่ปรากฏบนหน้าจอเป็นลักษณะภาพนิ่งสามมิติสามารถมองเห็นมุมมองรอบด้านราวกับเป็นภาพจริงโดยไม่จำเป็นต้องอยู่ในสถานที่จริง (เกวลี ฝาใต้, พิเชษฐ์ จันทรปุ้ม และ อภิวัฒน์ วัฒนนะ, 2561: 23-28) มีการศึกษานาวิจัยเชิงประจักษ์ที่ผ่านมา เช่น การศึกษาของ เกยูร วงศ์ก้อม (2563: 49-63), เพ็ญฟ้า พันธราษฎร์ (2564: 23-30) และ Thanopoulou (2023: 14-27) พบว่า เทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการทำงานจริง ส่งเสริมทักษะทางภาษา การเรียนรู้ และจดจำคำศัพท์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น การเล่น การอ่าน การเสริมสร้างการรับรู้ทางสายตา อีกทั้งยังกระตุ้นความสนใจในกระบวนการเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบการนำเทคโนโลยีแบบเสมือนจริงมาใช้ในการส่งเสริมพัฒนาทักษะทางภาษาในเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีลักษณะการเรียนรู้เฉพาะที่จำเป็นต้องอาศัยสื่อที่สามารถสร้างแรงจูงใจและดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้

จากความสำคัญของการพัฒนาภาษาในเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า และศักยภาพของเทคโนโลยีแบบเสมือนจริงในการส่งเสริมการเรียนรู้ จึงเกิดแนวคิดในการพัฒนาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง เพื่อเป็นสื่อของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า เพิ่มมิติใหม่ให้กับกระบวนการเรียนรู้โดยแสดงภาพสามมิติที่สมจริง พร้อมเสียงประกอบที่ช่วยเสริมความเข้าใจในคำศัพท์ ตอบสนองต่อพัฒนาการภาษาของเด็ก ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างบัตรภาพทั่วไปกับเทคโนโลยี AR เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ และดึงดูดความสนใจสำหรับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า โดยการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ประเภทนี้จำเป็นต้องใช้กระบวนการออกแบบการเรียนการสอนที่เป็นระบบโดยใช้กระบวนการพัฒนาสื่อตามรูปแบบ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก คือ การวิเคราะห์ (Analysis), การออกแบบ (Design), การพัฒนา (Development), การนำไปใช้ (Implementation) และ การประเมินผล (Evaluation) ซึ่งเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการสร้างสื่อการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นรูปแบบที่มีขั้นตอนชัดเจน สามารถนำไปใช้ได้กับการออกแบบและพัฒนาสื่อหลายรูปแบบโดยเฉพาะการพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย (สุไม บิลไบ, 2557: 1-15) ซึ่งการเรียนรู้จากสื่อในรูปแบบนี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบหลายประสาทสัมผัส (multi-sensory learning) โดยการผสมผสานระหว่างการมองเห็น และการได้ยิน ผ่านการใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงที่ช่วยเสริมสร้างความเข้าใจ และการจดจำคำศัพท์ได้ดียิ่งขึ้น (กมลรัตน์ กิจรุ่งไพศาล, 2565: 79-104) สอดคล้องตามทฤษฎีการเรียนรู้โดยมัลติมีเดีย พัฒนาโดย Mayer and Moreno (2003) นักจิตวิทยาทางการศึกษาชาวอเมริกันระบุว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อสมองรับข้อมูลผ่านการมองเห็นและการได้ยิน จากนั้นข้อมูลจะถูกจัดระบบในหน่วยความจำระยะสั้นก่อนเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิมในหน่วยความจำระยะยาวเกิดเป็นความรู้ใหม่ ดังนั้นการนำเทคโนโลยีแบบเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้รูปแบบ ADDIE Model ไม่เพียงแต่ช่วยให้เด็กเข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น แต่ยังทำให้แบบเรียนธรรมดากลายเป็นสื่อที่น่าสนใจและมีชีวิตชีวา เด็กสามารถสัมผัสประสบการณ์ที่แตกต่างจากเดิมด้วยการผสมผสานความรู้จากนอกห้องเรียนเข้ามาสู่ห้องเรียน เนื้อหาที่เรียนรู้เหมือนกับมีชีวิตจริง (ณัฐญา นาคะสันต์ และ ศุภรางค์ เรืองวานิช, 2559: 33-50)

งานวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาและประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง เพื่อให้ครูผู้สอนมีสื่อการเรียนรู้นำไปส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มคลังคำศัพท์ให้กับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า ผ่านการใช้บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่ดึงดูดความสนใจ สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ทักษะทางภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการพัฒนาภาษาจำเป็นต้องอาศัยคลังคำศัพท์ที่เพียงพอ หากเด็กสามารถเรียนรู้และสะสมคำศัพท์ได้มากขึ้น จะช่วยให้เด็กแสดงออกถึงความคิด ความรู้สึก และสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังสามารถตอบสนองความต้องการของตนเองได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบบัตรภาพคำศัพท์จึงมีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการพัฒนาทักษะภาษาของเด็ก โดยเฉพาะเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า ส่งผลต่อการเรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ และพัฒนาทักษะภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า
3. เพื่อศึกษาความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อการสอนด้วยบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับคัดเลือกคำศัพท์ในการเรียนรู้คำศัพท์ปฐมวัย จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ ครูผู้สอนมีประสบการณ์สอนเด็กปฐมวัยและครูการศึกษาพิเศษมีประสบการณ์สอนเด็กปฐมวัยที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ
2. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินความเหมาะสมของภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงและเสียงประกอบ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย นักแก้ไขการพูด ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการการศึกษาพิเศษ
3. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับศึกษาประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง จำนวน 7 คน ประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการการศึกษาพิเศษ ครูผู้สอนเด็กปฐมวัย อาจารย์ผู้สอนและครูผู้สอนที่มีประสบการณ์สอนด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา
4. ครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า จำนวน 7 คน
5. กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าจำนวน 7 คน ประกอบด้วย เด็กระดับปฐมวัยจำนวน 3 คน และนักเรียนระดับประถมศึกษาจำนวน 4 คน ซึ่งมีระดับอายุภาษาที่แพทย์วินิจฉัยอยู่ในช่วง 3-6 ปี

ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น กระบวนการพัฒนาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

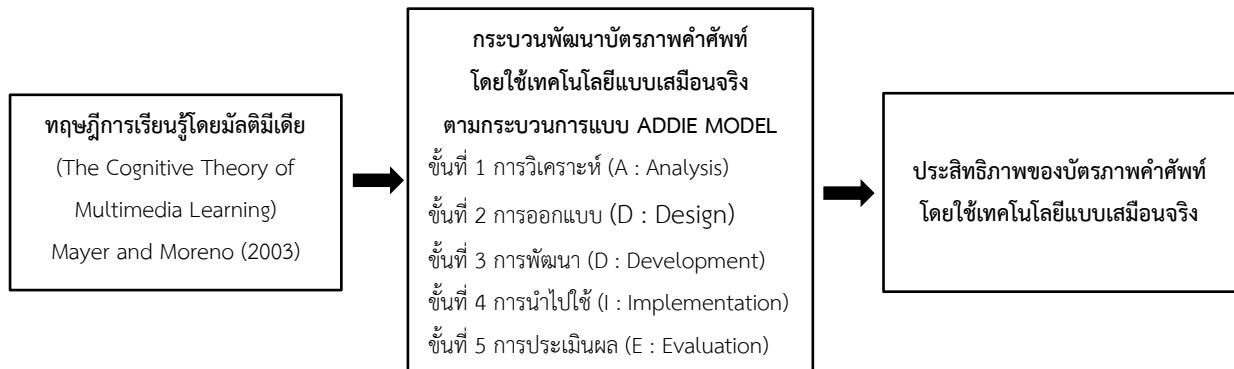
ตัวแปรตาม 1. ประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

2. ความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อการสอนด้วยบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

ขอบเขตด้านเนื้อหา

คำศัพท์พื้นฐานระดับปฐมวัย สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี ประกอบด้วยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก แบ่งออกเป็น 4 หมวด ได้แก่ หมวดอวัยวะในร่างกาย หมวดสถานที่ หมวดสัตว์โลก นานู และหมวดสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน โดยแต่ละหมวด มีจำนวน 10 คำ รวมคำศัพท์ 40 คำศัพท์

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

1. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับคัดเลือกคำศัพท์ในการเรียนรู้คำศัพท์ปฐมวัย จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ด้านปฐมวัย ครูผู้สอนเด็กปฐมวัยและครูการศึกษาพิเศษมีประสบการณ์สอนเด็กปฐมวัยที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ
2. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินความเหมาะสมของภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง และเสียงประกอบ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย นักแก้ไขการพูด ศึกษานิเทศก์ด้านการศึกษาพิเศษ นักวิชาการการศึกษาพิเศษ
3. กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับศึกษาประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง จำนวน 7 คน ประกอบด้วย ศึกษานิเทศก์ด้านการศึกษาพิเศษ นักวิชาการการศึกษาพิเศษ ครูผู้สอนเด็กปฐมวัย อาจารย์ผู้สอนและครูผู้สอนที่มีประสบการณ์สอนด้านเทคโนโลยีทางการศึกษา
4. ครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า จำนวน 7 คน
5. กลุ่มนักเรียนที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่เข้าร่วมการทดลองประกอบด้วย เด็กระดับปฐมวัยจำนวน 3 คน และนักเรียนระดับประถมศึกษาจำนวน 4 คน ซึ่งมีระดับอายุภาษาที่แพทย์วินิจฉัยอยู่ในช่วง 3-6 ปี โดยใช้รูปแบบการสอนแบบรายบุคคล

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยใช้รูปแบบ One Group Posttest Design ตามกระบวนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบ ADDIE MODEL โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วยการวิเคราะห์ลักษณะการเรียนรู้ของเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ หรือได้รับการประเมินความรู้พื้นฐานที่แสดงให้เห็นถึงความ

บกพร่องในการพัฒนาทักษะทางภาษา มีระดับพัฒนาการภาษาอยู่ในช่วงอายุ 3–6 ปี ตอบสนองได้ดีต่อสื่อภาพและเสียง โดยคำศัพท์ที่ใช้ได้รับการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญ เป็นคำศัพท์พื้นฐานระดับปฐมวัยที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก

2. การออกแบบ (Design) ประกอบด้วยการออกแบบเนื้อหา คัดแยกพื้นฐานระดับปฐมวัยจำนวน 242 คำ เป็นหมวดต่าง ๆ พร้อมจัดทำแบบสอบถามรายการคำศัพท์พื้นฐานปฐมวัย สำหรับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เพื่อคัดเลือกหมวดคำศัพท์และคำศัพท์ในการเรียนรู้ จากนั้นนำคำศัพท์ที่ได้มาออกแบบค้นหาภาพโมเดล 3D จากเว็บไซต์ Sketchfab พร้อมจัดทำความหมายคำศัพท์ ตรวจสอบความถูกต้องกับอาจารย์ที่ปรึกษา และบันทึกเสียงคำศัพท์และความหมายในรูปแบบ MP3

3. การพัฒนา (Development) ประกอบด้วยการค้นหาภาพคำศัพท์สำหรับใช้เป็น Marker จากเว็บไซต์ Freepik และนำรูปภาพโหลดลงในแพลตฟอร์ม Vuforia Engine เพื่อตรวจสอบคุณภาพ โดยเลือก Rating สูง ซึ่งจะทำให้ภาพสามารถสแกนง่าย จากนั้นนำภาพและเสียงเข้าสู่เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงผ่านโปรแกรม Unity และสร้างแอปพลิเคชันด้วยโปรแกรม Unity ในส่วนของการติดต่อผู้ใช้ (user interface) ตามโครงสร้างการออกแบบของระบบให้รองรับการใช้งานระบบปฏิบัติการ Android พร้อมจัดทำแบบประเมินความถูกต้องของเนื้อหาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงและแบบประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญในการประเมินพร้อมปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำในด้านของรูปภาพสำหรับแสดง AR ที่ให้มีความคมชัดสูงขึ้น การสร้างโมเดลสามมิติ (3D) ที่สื่อความหมายถูกต้องและใกล้เคียงกับของจริง รวมถึงการปรับปรุงเสียงประกอบคำศัพท์และคำอธิบายความหมายของคำศัพท์ให้ถูกต้องและชัดเจน เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างภาพกับเสียง

4. การนำไปใช้ (Implementation) ติดตั้งแอปพลิเคชัน AR Picture Words บนโทรศัพท์มือถือของครูผู้สอน และครูผู้สอนทดลองใช้งานบัตรภาพคำศัพท์เทคโนโลยีเสมือนจริงโดยนำไปสอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า พร้อมประเมินความเห็นที่มีต่อการสอนด้วยบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) ประกอบด้วยการประเมินระหว่างการพัฒนา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 7 คน และการประเมินผลหลังการนำไปใช้ โดยใช้แบบประเมินความเห็นจากครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า จำนวน 7 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามรายการคำศัพท์พื้นฐานปฐมวัย สำหรับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า
2. แบบประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง
3. แบบประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

4. แบบประเมินความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

1. แบบสอบถามรายการคำศัพท์พื้นฐานปฐมวัย สำหรับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ดังนี้

1.1 วิเคราะห์คำศัพท์จากบัญชีคำพื้นฐานปฐมวัย จำนวน 242 คำ โดยจำแนกออกเป็นหมวดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า

1.2 จัดส่งแบบสอบถามรายการคำศัพท์พื้นฐานปฐมวัย สำหรับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง พร้อมปรับแก้ไขตามคำแนะนำ

1.3 ส่งแบบสอบถามรายการคำศัพท์พื้นฐานปฐมวัย สำหรับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เพื่อคัดเลือกหมวดคำศัพท์และคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันในการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า

2. แบบประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ดังนี้

2.1 จัดทำแบบประเมินความเหมาะสมของภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงและเสียงประกอบ โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนที่เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ 2) ส่วนที่เป็นการพิจารณาภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงและเสียง 3) ส่วนที่เป็นคำถามปลายเปิด

2.2 ส่งแบบประเมินความเหมาะสมของเนื้อหาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง ให้ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหาและเสียง พร้อมปรับปรุงตามคำแนะนำ และจัดทำแบบประเมินฉบับสมบูรณ์สำหรับการวิจัย

3. แบบประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง ผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย ดังนี้

3.1 กำหนดจุดประสงค์ของการประเมิน เพื่อประเมินประสิทธิภาพองค์ประกอบต่าง ๆ ของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

3.2 ศึกษารูปแบบและแนวทางการสร้างแบบประเมิน เพื่อออกแบบแบบประเมินให้เหมาะสม

3.3 จัดทำแบบประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนที่เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้เชี่ยวชาญ 2) ส่วนที่เป็น มาตรการส่วนประมาณค่า 3) ส่วนที่เป็นคำถามปลายเปิด และ 4) ส่วนข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

3.4 ส่งแบบประเมินให้ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ และจัดทำฉบับสมบูรณ์สำหรับการวิจัย

4. แบบประเมินความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

วารสารวิจัยและพัฒนาศึกษาพิเศษ

4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบประเมิน เพื่อประเมินความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า หลังจากการใช้บัตรภาพคำศัพท์ที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริง

4.2 ศึกษาแบบการสร้างแบบประเมินความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง และกำหนดรูปแบบของการประเมิน

4.3 จัดแบบประเมินความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนที่เป็นข้อมูลทั่วไปของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า 2) ส่วนที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 3) ส่วนที่เป็นคำถามปลายเปิด

4.4 ส่งแบบประเมินให้ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ และจัดทำแบบสมบูรณ์สำหรับการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า ดำเนินการดังนี้

1. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิจากคณะศึกษาศาสตร์เพื่อตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จากนั้นนำเสนอแบบสอบถามรายการคำศัพท์พื้นฐานปฐมวัยต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อคัดเลือกหมวดคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็ก ผลการคัดเลือกผ่านการวิเคราะห์ค่าความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ได้คำศัพท์ 4 หมวด หมวดละ 10 คำ รวม 40 คำ ซึ่งนำไปพัฒนาเป็นบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

2. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิจากคณะศึกษาศาสตร์เพื่อตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จากนั้นนำเสนอหนังสือและแบบประเมินความเหมาะสมของภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง และเสียงประกอบต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการใช้ส่งเสริมพัฒนาการภาษาของเด็กที่มีความล่าช้า และดำเนินการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะเพื่อให้ภาพและเสียงมีความเหมาะสมในการจัดทำบัตรภาพคำศัพท์ด้วยเทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

3. จัดทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิจากคณะศึกษาศาสตร์เพื่อตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จากนั้นนำเสนอแบบประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง ชุดบัตรภาพคำศัพท์ และคู่มือการใช้งานเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพของบัตรภาพ จากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผล พร้อมเสนอผลการประเมินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4. นำเสนอชุดบัตรภาพคำศัพท์และคู่มือการใช้งาน พร้อมอธิบายวัตถุประสงค์และสถิติการใช้งานให้กับครูผู้สอน จากนั้นครูนำบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงไปใช้กับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า แล้วประเมินความเห็นผ่านแบบประเมินความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อการสอนด้วยบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น เมื่อเสร็จสิ้นการประเมินผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผล ก่อนนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ดำเนินการวิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่อสรุปข้อมูลในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์แบบสอบถามรายการคำศัพท์ปฐมวัยสำหรับเด็กที่มีพัฒนาการทางภาษาล่าช้า โดยหาความตรงของเนื้อหาด้วยดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

1.2 วิเคราะห์แบบประเมินความถูกต้องของเนื้อหาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง โดยใช้การวิเคราะห์เชิงเหตุผล พิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหาสำหรับกรนำไปใช้ป็นสื่อการเรียนรู้อัตโนมัติ คำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

1.3 การวิเคราะห์แบบประเมินประสิทธิภาพของชุดบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง โดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูลโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การวิเคราะห์แบบประเมินความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการทางภาษาล่าช้าที่มีต่อบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง โดยใช้ค่าสถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 วิเคราะห์ผลข้อมูลจากข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จากแบบสอบถาม โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหาแบบสรุปความ (Summative Content Analysis)

ผลการวิจัย

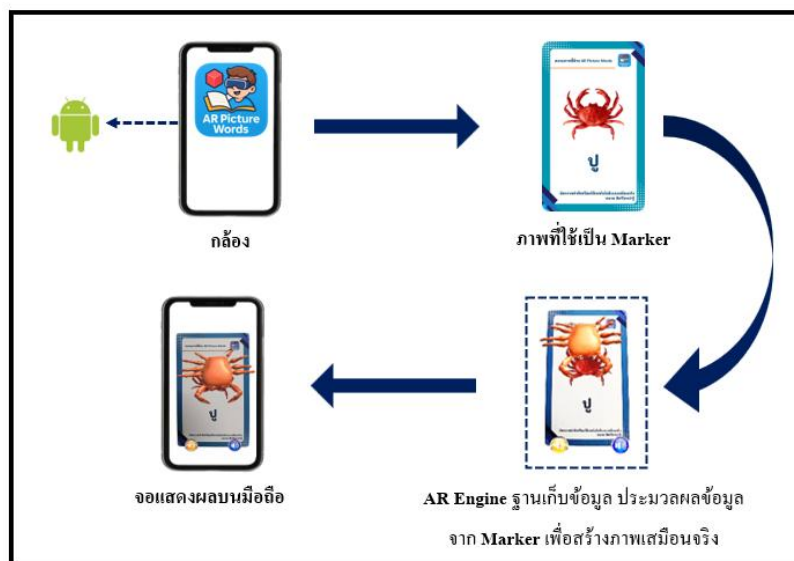
การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพปฏิภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า ใช้กระบวนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบ ADDIE MODEL โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า

1.1 ผลการพัฒนาด้านเนื้อหา

บัตรภาพโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ประกอบด้วยรูปภาพ ภาพโมเดลสามมิติ (3D) และเสียงประกอบ โดยคัดเลือกคำศัพท์จากบัญชีคำพื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัยผ่านผู้เชี่ยวชาญ ผลการคัดเลือกคำศัพท์พบว่า ได้คำศัพท์ทั้งสิ้น 40 คำ แบ่งออกเป็น 4 หมวด หมวดละ 10 คำ ดังนี้ หมวดที่ 1 หมวดอวัยวะในร่างกาย ได้แก่ ตา ปาก หู มือ จมูก นิ้ว แขน ขา เท้า และนิ้วหัวแม่มือ หมวดที่ 2 หมวดสถานที่ ได้แก่ บ้าน โรงเรียน ตลาด วัด โรงพยาบาล สวนสัตว์ ถนน สถานีตำรวจ ห้างสรรพสินค้า และร้านอาหาร หมวดที่ 3 หมวดสัตว์โลกนารู้ ได้แก่ สุนัข ปลา ช้าง ไก่ หมู งู กิ้งก่า แมว ปู และนก และหมวดที่ 4 หมวดสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ จาน ช้อน โต้ะ ร่ม ตั๊กแตน สมุด แปร่งสีฟัน ถ้วย หม้อ และตุ๊กตา

1.2 ผลการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง



ภาพที่ 2 กระบวนการทำงานของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

จากการนำเทคโนโลยีแบบเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบัตรภาพคำศัพท์สามารถสรุปผลตามกระบวนการทำงานที่ได้ดังนี้

- 1) กล้อง ทำหน้าที่สแกนตำแหน่งของ AR Code หรือ Marker
- 2) Marker ทำหน้าที่ในการระบุตำแหน่งของวัตถุในสภาพแวดล้อมจริงผ่านภาพสัญลักษณ์
- 3) ซอฟต์แวร์ AR ทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลจาก AR Code แล้วส่งต่อไปยังซอฟต์แวร์เพื่อสร้างภาพเสมือนจริง
- 4) จอแสดงผล ทำหน้าที่แสดงผลข้อมูลในรูปแบบของภาพหรือวิดีโอปรากฏบนหน้าจอ ผู้ใช้สามารถมองเห็นภาพเสมือนจริงที่ซ้อนทับกับสภาพแวดล้อมจริง

1.3 ผลการพัฒนาด้านการออกแบบบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบความเป็นจริง สำหรับครูผู้สอนใช้เป็นสื่อการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะภาษาให้กับเด็กที่มีพัฒนาการทางภาษาล่าช้า โดยบัตรแต่ละใบมีขนาด กว้าง 8 เซนติเมตร ยาว 13 เซนติเมตร รวมทั้งหมดจำนวน 40 แผ่น แบ่งออกเป็น 4 หมวด หมวดละ 10 คำศัพท์ แต่ละคำศัพท์จะแสดงในรูปแบบของบัตรจำนวน 1 แผ่น ประกอบด้วย หมวดที่ 1 อวัยวะในร่างกาย จำนวน 10 คำศัพท์ หมวดที่ 2 สถานที่ จำนวน 10 คำศัพท์ หมวดที่ 3 สัตว์โลกน่ารู้ จำนวน 10 คำศัพท์ และหมวดที่ 4 สิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน จำนวน 10 คำศัพท์ พร้อมทั้งได้จัดทำ คู่มือการใช้งานบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนสามารถใช้งานสื่อได้อย่างถูกต้อง โดยคู่มือดังกล่าวประกอบด้วย เนื้อหาสำคัญ ได้แก่ วัตถุประสงค์กลุ่มเป้าหมาย ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน ขั้นตอนการใช้งานบัตรภาพคำศัพท์ AR แนวทางการนำบัตรภาพคำศัพท์ AR ไปใช้ ข้อกำหนดของระบบ และข้อแนะนำในการใช้งาน

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า

การศึกษาประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงในรูปแบบตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านเทคโนโลยีแบบเสมือนจริง	4.49	0.61	มาก
1. แอปพลิเคชันแสดงผลได้อย่างรวดเร็ว	4.29	0.49	มาก
2. ภาพที่ปรากฏบนหน้าจอมีความเสถียร หรือไม่กระตุก	4.00	0.58	มาก
3. ภาพแบบเสมือนจริงที่มีการเคลื่อนไหว สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างต่อเนื่อง ไม่สะดุด	4.29	0.76	มาก
4. การซูมเข้า-ออกหรือปรับตำแหน่งโมเดลช่วยให้มองเห็นรายละเอียดของภาพในมุมมองต่าง ๆ	5.00	0	มากที่สุด
5. ปุ่มเสียงง่ายต่อการใช้งาน	4.86	0.38	มากที่สุด
ด้านบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง	4.98	0.17	มากที่สุด
1. ขนาดของบัตรภาพมีความเหมาะสมกับวัยผู้เรียน	5.00	0	มากที่สุด
2. ขนาดของตัวอักษร รูปภาพและแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย	4.86	0.38	มากที่สุด
3. พื้นหลังบัตรภาพมีสีที่ตัดกับข้อความเพื่อให้อ่านได้ง่าย	5.00	0	มากที่สุด
4. การใช้กระดาษหรือวัสดุมีความคงทนต่อการใช้งาน	5.00	0	มากที่สุด
5. บัตรภาพใช้สีสบายตา ไม่รบกวนสายตาผู้เรียน	5.00	0	มากที่สุด
ด้านการนำไปใช้	4.64	0.50	มากที่สุด
1. คู่มือมีคำชี้แจงอธิบายการใช้งานอย่างชัดเจน ครบถ้วน	4.86	0.38	มากที่สุด
2. มีความสะดวกในการติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับการใช้งาน	4.43	0.53	มากที่สุด
โดยรวม	4.71	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเทคโนโลยีแบบเสมือนจริง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.49$,

S.D. = 0.61) ด้านบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.98, S.D. = 0.17) และด้านการนำไปใช้ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.64, S.D. = 0.50)

ผลการศึกษาจุดเด่นของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญพบว่า การออกแบบบัตรภาพคำศัพท์มีความสวยงาม คู่มือการใช้งานก็มีขนาดและเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง ภาพคำศัพท์สื่อความหมายตรงตามคำศัพท์ พร้อมทั้งมีเสียงประกอบคำศัพท์และอธิบายความหมายชัดเจน ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเด็ก ครูผู้สอน และเนื้อหา สนับสนุนการสร้างจินตนาการ และส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการในทักษะหลากหลายด้าน ทั้งยังมีความสะดวกต่อการใช้งาน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทการเรียนการสอนได้จริง

3. ผลการศึกษาความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อการสอนด้วยบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง

ดำเนินการศึกษาความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อการสอนด้วยบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง แสดงผลการศึกษาหลังการนำไปใช้ในรูปแบบตาราง ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการศึกษาความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงจากครูผู้สอน

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านการออกแบบและการนำเสนอ	5.00	0	มากที่สุด
1. บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงมีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้	5.00	0	มากที่สุด
2. ภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงมีความคมชัดเหมาะสมต่อการใช้งานเป็นสื่อด้านการเรียนการสอน	5.00	0	มากที่สุด
3. การใช้ภาพโมเดล 3D และภาพประกอบสื่อความหมายเข้าใจง่าย มีความสมจริง ช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาของคำศัพท์	5.00	0	มากที่สุด
4. รูปแบบตัวอักษรชัดเจน และสีของตัวอักษรเหมาะสมกับพื้นหลังของบัตรภาพ	5.00	0	มากที่สุด
ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา	5.00	0	มากที่สุด
1. คำศัพท์ ความหมายและภาพประกอบมีความสอดคล้องกัน	5.00	0	มากที่สุด
2. บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงมีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการทางภาษาของเด็ก	5.00	0	มากที่สุด

วารสารวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
3. บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงมีประโยชน์ในการส่งเสริมและพัฒนาทักษะทางภาษาให้กับเด็ก	5.00	0	มากที่สุด
4. บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงมีความหลากหลายของคำศัพท์ และมีการจัดแบ่งคำศัพท์ออกเป็นหมวดหมู่	5.00	0	มากที่สุด
ด้านการใช้งานของครูผู้สอน	4.94	0.24	มากที่สุด
1. บัตรภาพคำศัพท์สะดวกต่อการใช้งาน	4.71	0.49	มากที่สุด
2. บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงสามารถประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลาย	5.00	0	มากที่สุด
3. บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงสามารถปรับใช้ได้ตามความสามารถของเด็กแต่ละคน	5.00	0	มากที่สุด
4. บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงสามารถนำไปใช้ได้จริง	5.00	0	มากที่สุด
5. คู่มือวิธีการใช้บัตรภาพคำศัพท์มีความชัดเจน และสามารถปฏิบัติตามได้อย่างง่าย	5.00	0	มากที่สุด
โดยรวม	4.98	0.15	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้ามีความเห็นต่อบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง โดยภาพรวมมีความเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.98$, S.D. = 0.15) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านการออกแบบและการนำเสนอ มีความเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0) ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา มีความเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0) และด้านการใช้งานของครูผู้สอน มีความเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.94$, S.D. = 0.24)

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า ใช้กระบวนการพัฒนาตามกระบวนการพัฒนาสื่อการเรียนรู้แบบ ADDIE MODEL โดยได้นำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในการนำเสนอคำศัพท์ในรูปแบบของบัตรภาพโดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ตามแนวคิดสำคัญที่ใช้ในการพัฒนาสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยมัลติมีเดีย (The Cognitive Theory of Multimedia Learning) พัฒนาโดย Mayer and Moreno (2003) ที่กล่าวว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้ดีเมื่อข้อมูลที่ได้รับผ่านการรับรู้จากมองและการได้ยินเข้าสู่สมอง จากนั้นระบบจะถูกจัดระบบเชื่อมโยงกับความรู้เดิมแล้วนำมาจัดระบบใหม่ภายในระบบความจำระยะยาว โดยบัตรภาพคำศัพท์ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย Marker ที่แสดงภาพคำศัพท์ ภาพโมเดลสามมิติ พร้อมทั้งเสียงประกอบคำศัพท์และเสียงอธิบายความหมาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ

เชื่อมโยงภาพและเสียงเข้ากับความรู้เดิม ส่งผลให้เกิดการรับรู้คำศัพท์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐพงศ์ กาญจนฉายา และ คณิตดา นิจจรัลกุล (2562: 148-159) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการผลิตสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาครูผ่านหนังสือผสานความจริงเสมือน ตามหลักการออกแบบ ADDIE พบว่าหนังสือผสานความจริงเสมือนมีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ สอดคล้องกับเนื้อหา มีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

คำศัพท์ที่นำมาใช้ในการพัฒนาบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง ได้รับการคัดเลือกจากคำศัพท์พื้นฐานของกระทรวงศึกษาธิการ ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 สำหรับเด็กอายุ 3 – 6 ปี จำนวนทั้งสิ้น 40 คำ แบ่งออกเป็น 4 หมวด หมวดละ 10 คำ ได้แก่ หมวดอวัยวะในร่างกาย หมวดสถานที่ หมวดสัตว์โลกน่ารู้ และหมวดสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งคำศัพท์ทั้ง 40 คำมีความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหา (Index of Item-Object Congruence : IOC) อยู่ที่ 0.7-1 แสดงให้เห็นว่าคำศัพท์ที่นำมาจัดทำเป็นบัตรภาพใช้ในการเรียนรู้มีความเหมาะสมและตรงกับวัตถุประสงค์ โดยมีการปรับปรุงแก้ไขความเหมาะสมของภาพและเสียงประกอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เช่น การปรับภาพ Marker ให้มีความคมชัดสูงขึ้น การสร้างโมเดลสามมิติ ที่สื่อความหมายได้ถูกต้องและใกล้เคียงกับของจริง รวมถึงการปรับปรุงเสียงประกอบคำศัพท์และคำอธิบายความหมายของคำศัพท์ให้ถูกต้องและชัดเจน เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างภาพกับเสียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงสามารถใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายบนอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 8.0 ขึ้นไป สำหรับการพัฒนาเพื่อให้ใช้งานได้บนระบบปฏิบัติการ iOS ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในกระบวนการพัฒนา AR

2. การประเมินประสิทธิภาพของบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า โดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินในภาพรวมพบว่า บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีจุดเด่นคือ การออกแบบบัตรภาพคำศัพท์ที่สวยงาม คู่มือการใช้งานก็มีขนาดและเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง ภาพคำศัพท์สื่อความหมายตรงตามคำศัพท์ เสียงประกอบคำศัพท์และความหมายชัดเจน กระตุ้นการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์เกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างเด็ก ครูผู้สอน และเนื้อหา ส่งเสริมการสร้างจินตนาการ และส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการในทักษะด้านต่าง ๆ ไปพร้อมกัน สะดวกต่อการใช้งานและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง โดยครูผู้สอนสามารถนำบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้อุปกรณ์ของเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ พัฒนาทักษะภาษาของเด็ก สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกวลี ผาใต้, พิเชนทร์ จันทรปุม, และ อภิวัฒน์ วัฒนสุระ (2561: 23-28) ที่พบว่าเมื่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงมาใช้ในการเรียนการสอนทำให้นักเรียนสามารถเห็นภาพที่เสมือนจริงช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนได้เพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญญา นวลละออง และนงลักษณ์ ปรีชาดิเรก (2558: 11-27) พบว่าการออกแบบสื่อเกมการเรียนรู้สามมิติบนอุปกรณ์แท็บเล็ตให้สอดคล้องกับพฤติกรรมของเด็ก สามารถช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของเด็กได้ดีกว่าการอ่านหนังสือโดยทั่วไปหรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เมื่อนำเทคโนโลยี AR มาผสมผสานกับหนังสือหรือสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ สามารถใส่มีลิตมีเดีย ทั้งภาพสามมิติ เสียง และดนตรี ซึ่งจะช่วยให้สื่อการเรียนรู้เกิด

ความน่าสนใจมากกว่าสื่ออื่น ๆ ที่เคยมีมา ช่วยให้เด็กเกิดแรงกระตุ้นอยากเรียนรู้ เนื่องจากรู้สึกสนุกและมีความสุข อีกทั้งยังเกิดผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้มากกว่าการเรียนแบบดั้งเดิมซึ่งมักใช้การท่องจำอย่างชัดเจน

3. ความเห็นของครูผู้สอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าที่มีต่อการสอนด้วยบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริง จากครูผู้สอนโดยภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด มีความเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการสอนด้วยบัตรภาพคำศัพท์หลังนำไปใช้ในการสอนเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าพบว่าเด็กที่มีพัฒนาการทางภาษาล่าช้าแสดงให้เห็นถึงความตื่นตัวและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ สามารถฟังและพูดตามเมื่อครูอธิบายลักษณะของภาพ สะท้อนให้เห็นถึงการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเด็กกับครู และยังสามารถบูรณาการไปกับความรู้ด้านอื่น ๆ เช่น ศิลปะหรือวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เฟื่องฟ้า พันธราษฎร์ (2564: 23-30) ที่พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ผ่านบัตรภาพ AR ช่วยส่งเสริมความสามารถด้านการพูดของเด็กได้อย่างชัดเจน เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้คำศัพท์ผ่านบัตรภาพ AR เน้นการพูดคำศัพท์และการพูดเป็นประโยคทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยเชื่อมโยงสิ่งรอบตัวในชีวิตประจำวัน กระตุ้นความสนใจและการมีส่วนร่วมของเด็กในกิจกรรม อีกทั้งบัตรภาพ AR ยังมีความน่าสนใจ แปลกใหม่ จึงช่วยให้เด็กมีความร่วมมือและสนุกกับการเรียนรู้มากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ibrahim, Huynh, Downey, Höllerer, Chun and Donovan (2019: 2867–2874) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้คำศัพท์ด้วยเทคโนโลยีแบบเสมือนจริงพบว่า การเรียนรู้คำศัพท์ผ่านเทคโนโลยีแบบเสมือนจริงช่วยเสริมสร้างความจำระยะยาวได้ดีกว่าการใช้บัตรคำศัพท์แบบดั้งเดิม (flash cards) อีกทั้งผู้เข้าร่วมยังแสดงความคิดเห็นว่า การเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีแบบเสมือนจริงทำให้รู้สึกสนุกและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัย

1. การพัฒนาแอปพลิเคชัน AR Picture Words ด้วยแพลตฟอร์ม Unity มีข้อจำกัดด้านการใช้งาน โดยแอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้เฉพาะบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 8.0 ขึ้นไป และหากต้องการขยายการใช้งานให้รองรับระบบปฏิบัติการ IOS จะต้องมีการใช้จ่ายเพิ่มเติม

2. การใช้บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงในการส่งเสริมการเรียนรู้ในเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า เหมาะสมสำหรับในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบตัวต่อตัว เนื่องจากการใช้งานบัตรภาพคำศัพท์ต้องใช้อุปกรณ์โทรศัพท์มือถือถือในการสแกนเพื่อแสดงผลภาพเสมือนจริง ซึ่งจำกัดการใช้งานเมื่อนำไปใช้กับเด็กจำนวนมากในเวลาเดียวกัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการใช้บัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีแบบเสมือนจริงกับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้า เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการเรียนรู้ในระยะสั้นและระยะยาว เพื่อตรวจสอบว่าเด็กยังคงจดจำคำศัพท์ที่เรียนไปได้มากน้อยเพียงใด และสามารถนำไปใช้ในบริบทจริงได้หรือไม่ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีพัฒนาการภาษาล่าช้าต่อไป

วารสารวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ

2. ควรศึกษาเพิ่มเติมคำศัพท์ในหมวดอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก และคำศัพท์คำศัพท์อื่น ๆ ที่เด็กไม่สามารถมองเห็นได้ง่าย เพื่อเพิ่มความหลากหลายในการเรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตประจำวันของเด็กในปัจจุบัน

3. ควรพัฒนาคู่มือการใช้งานบัตรภาพคำศัพท์โดยใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงให้สะดวกต่อผู้ใช้งาน โดยเพิ่มการจัดทำคลิปวิดีโอสั้น ๆ ที่แสดงขั้นตอนการการติดตั้งแอปพลิเคชัน การเชื่อมต่ออุปกรณ์ การเปิดใช้งาน และการสาธิตวิธีการใช้งานบัตรภาพคำศัพท์ เพื่อให้ผู้ใช้งานเข้าใจและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

บรรณานุกรม

กมลรัตน์ กิจรุ่งไพศาล. (2565). นวัตกรรมสื่อกับประสบการณ์เสมือนผ่านประสาทสัมผัสของมนุษย์. *วารสารนิเทศศาสตร์*, 40(2), 79–104.

เกยูร วงศ์ก่อม. (2564). การพัฒนาชุดส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาและการสื่อสารเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม. *วารสารวิทยาลัยราชสุดา*, 17(2), 49–63.

เกวลี ฝาใต้, พิเชษฐ์ จันทร์ปุม, และ อภิวัฒน์ วัฒนะสุระ. (2561). สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีมีติเสมือนจริงเรื่องคำศัพท์ภาษาอังกฤษสัตว์โลกน่ารู้. *วารสารโครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 4(1), 23–28.

จินตนา คงจินดา. (2567). ผลของโปรแกรมการกระตุ้นพัฒนาการในเด็กอายุ 2–5 ปีที่มีพัฒนาการล่าช้าด้านภาษาโดยการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง. *วารสารวิจัยและนวัตกรรมทางสาธารณสุข*, 2(1), 26–40.

ณัฐญา นาคะสันต์, และ ศุภรางค์ เรืองวานิช. (2559). Augmented Reality: เดิมชีวิตให้สื่อสิ่งพิมพ์ทางการศึกษา. *วารสารร่วมพฤษภูมิ มหาวิทยาลัยเกริก*, 34(2), 33–50.

ณัฐพงษ์ กาญจนฉายา, และ คณิตตา นิจจรัสกุล. (2562). การพัฒนาทักษะการผลิตสื่อการเรียนการสอนของนักศึกษาครูผ่านหนังสือผสานความจริงเสมือน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 30(3), 148–159.

ธัญญา นวลละออง, และ นงลักษณ์ ปรีชาดิเรก. (2558). การสร้างเกมการเรียนรู้สามมิติ เพื่อเสริมสร้างทักษะภาษาอังกฤษตามทฤษฎีหุปัญญาของนักเรียนผ่านเทคโนโลยี Augmented Reality บนอุปกรณ์แท็บเล็ต. *ICT Silpakorn Journal*, 2(1), 11–27.

นิตยา คชภักดี, นิชรา เรืองดารกานนท์, จักรทิศา พฤษานานนท์, รัตโนทัย พลบูรณ์การ, ชาศรียา ชีเรนทร, รวิวรรณ รุ่งไพรวัลย์, และ พัญญ วนตรงค์วรรณ. (2552). *แนวทางเวชปฏิบัติการดูแลรักษาเด็กที่มีภาวะหูตื้อ*. กุมารแพทย์ สาขาพัฒนาการและพฤติกรรม.

เฟื่องฟ้า พันธราษฎร์. (2564). การพัฒนาความสามารถด้านการพูดของเด็กปฐมวัยโดยใช้บัตรภาพ AR. *วารสารการจัดการศึกษาปฐมวัย*, 3(2), 23–30.

สุไม บิลไบ. (2557). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนมัลติมีเดียโดยใช้ ADDIE Model [เอกสารประกอบการสอน]. https://drsumaibinbai.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/12/addie_design_sumai.pdf

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*.
https://www.bic.moe.go.th/images/stories/5Porobor._2542pdf.pdf

Ibrahim, A., Huynh, B., Downey, J., Höllerer, T., Chun, D., & O'Donovan, J. (2019). ARbis Pictus: A study of vocabulary learning with augmented reality. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 24(11), 2867–2874. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2018.2868581>

Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38(1), 43–52. https://doi.org/10.1207/S15326985EP3801_6

McLaughlin, M. R. (2011). Speech and language delay in children. *American Family Physician*, 83(10), 1183–1188.

Thanopoulou, A. (2023). The effect of augmented reality on the development of social skills of children with autism. *Global Journal of Human-Social Science: G Linguistics & Education*, 23(5), 14–27.
<https://socialscienceresearch.org/index.php/GJHSS/article/view/103729/37795>