

การพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทย โดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี
เสมือนจริงสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่อง
ทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม

DEVELOPING A THAI SIGN LANGUAGE VOCABULARY TEACHING
BOOK BY APPLYING AUGMENTED REALITY FOR PARENTS
OF CHILDREN WITH EARLY HEARING IMPAIRMENT

¹ปวิตร ส่างหญา nang และ ²ภัทรพร แจ่มใส
¹Pariwat Sangyanang and ²Pattaraporn Jamsai

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ประเทศไทย
Kasetsart University, Thailand

¹pariwat.san2@gmail.com

Received: July 12, 2023; Revised: July 28, 2023; Accepted: August 25, 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับคัดเลือกคำศัพท์ จำนวน 5 คน กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินความถูกต้องของภาษามือไทย จำนวน 5 คน ผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและด้านเทคโนโลยี จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แบบสอบถามรายการคำศัพท์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม (2) หนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง (3) แบบทดสอบทักษะภาษามือของผู้ปกครอง (4) แบบประเมินประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้อง ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้

¹นิสิตหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²อาจารย์, ดร. หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เทคโนโลยีเสมือนจริงตามกระบวนการ ADDIE MODEL ได้แก่ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล ประกอบด้วย ภาพภาษามือ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง มีทั้งหมด 4 หมวดการเรียนรู้ มีคำศัพท์ทั้งหมด 40 คำ และท่าภาษามือทั้งหมด 43 ท่ามือ 2) ประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.40) และผู้ปกครองมีผลรวมคะแนนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ โดยมีคะแนนความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 90

คำสำคัญ : หนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง, เทคโนโลยีเสมือนจริง, คำศัพท์ภาษามือไทย, ผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระยะแรกเริ่ม

Abstract

The purpose of this study is to develop and study the efficiency of the Thai Vocabulary Sign Language Teaching Book by applying augmented reality for parents of children with early-stage hearing impairments. The participants were five vocabulary experts, five Thai Sign Language experts, two parents of children with early-stage hearing impairments, and seven experts in teaching children with hearing impairments and technology. The research instruments included (1) a questionnaire on vocabulary for children with early hearing impairments; (2) the Thai Sign Language Vocabulary Teaching Book using augmented reality; (3) a sign language skills test for parents; and (4) an efficiency evaluation form. The data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, and consistency index. The results indicate that to develop a Thai Sign Language Vocabulary Teaching Book according to the ADDIE Model process: analysis, design, development, implementation, and evaluation, the Thai Sign Language Vocabulary Teaching Book consists of sign language images, text, video, and sound. There are four categories of vocabulary, ten words in each category, and 43 hand gestures. The efficiency of the Thai Sign Language Vocabulary Teaching Book by applying augmented reality was at its highest level ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.40). Parents showed an increase in their total vocabulary scores after using the book, with a progress score of 90 percent.

Keyword: Thai Sign Language Vocabulary Teaching Book by Applying Augmented Reality, Augmented Reality, Thai Sign Language Vocabulary, Parents of Children with Early Hearing Impairment

บทนำ

เด็กไทยมีปัญหาพัฒนาการล่าช้าด้านภาษามากกว่าพัฒนาการด้านอื่นๆ โดยมีหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าความล่าช้าด้านภาษาอาจส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านอื่นให้ล่าช้าไปด้วย ซึ่งนับว่าเป็นวิกฤตร้ายแรงสำหรับเด็กปฐมวัยต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตในอนาคต (วรรณริษฐา กิตติธงโสภณ, ศันสนีย์ เมฆรุ่งเรืองวงศ์, และอาทิตยา วัจนสินธุ์, 2563) พัฒนาการทางภาษาที่ดีช่วยเพิ่มการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากข้อมูลเชิงประจักษ์พบว่า 7-20 % ของเด็กที่มีพัฒนาการทางภาษาที่ล่าช้าช่วงอายุ 2-3 ขวบ ในระดับเตรียมความพร้อมและก่อนวัยเรียน จะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านอื่น ๆ ในระยะยาว (McKean at al. (2017a) ซึ่งการสูญเสียการได้ยินเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านภาษา โดยเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถได้ยินภาษาหรือคำพูดที่ใช้ จึงส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ (อรนุช ลิ้มตศิริ, 2560ก) ช่วง 4 ปีแรกของชีวิตจึงเป็นช่วงเวลาของการเรียนรู้ภาษา และภาษานั้นเป็นสิ่งที่ใช้สื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจซึ่งกันและกัน แต่ถ้าเด็กเกิดมาหูหนวกพัฒนาการทางภาษาจะล่าช้า เนื่องจากเด็กไม่ได้ยินเสียง ส่งผลให้ไม่สามารถพูดได้ เด็กหูหนวกจึงต้องใช้วิธีอื่นทดแทน เช่น ภาษามือ การอ่านปาก (ปริญญา สิริอิตตะกุล และ วิชาสิริ บุญชูช่วย, 2562) อย่างไรก็ตามกรณีที่สูญเสียการได้ยินมากหรือมีอุปสรรคอย่างอื่นที่ทำให้เด็กไม่มีความก้าวหน้าในการฟังและการพูด เด็กอาจจะต้องเรียนภาษามือ (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ, 2561ก)

พัฒนาการทางภาษาที่ล่าช้าเนื่องจากการสูญเสียการได้ยิน ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเกิดปัญหาพฤติกรรมตามมา ซึ่งปัญหาด้านพฤติกรรมที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลให้ผู้ปกครองต้องเผชิญกับความท้าทายที่ต่างจากครอบครัวทั่วไปซึ่งนำไปสู่ความเครียดที่สูงขึ้น (Szarkowski, & Brice, 2016) นอกจากนี้ครอบครัวต้องเผชิญกับการตัดสินใจด้านอื่น ๆ ที่ท้าทายเกี่ยวกับการให้ความช่วยเหลือเด็ก เช่น การใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการได้ยิน การให้ลูกเรียนโรงเรียนทั่วไปหรือโรงเรียนเฉพาะทาง รวมถึงการยอมรับให้ลูกใช้ภาษาพูดหรือภาษามือ (Brice & Strauss, 2016) ซึ่งวิธีช่วยเหลือเบื้องต้นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม ครอบครัวของเด็กควรเลือกใช้ภาษาที่เด็กสามารถเรียนรู้ได้เพื่อพัฒนาทางด้านภาษา แต่เด็กต้องได้รับการส่งเสริมให้มีพัฒนาการทางภาษาที่เหมาะสมกับวัย (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ, 2561ข) จากการศึกษาของ McKean at al. (2017b) และ Mayberry (1998) พบว่าช่วงเวลาในการเรียนรู้ภาษามือสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด คือ วัยเด็กตอนต้น หรือช่วงที่เด็กอายุ 2-7 ขวบ ซึ่งช่วงวัยนี้เด็กอยู่กับผู้ปกครองเป็นหลัก หลายคนยังไม่เข้าสู่ระบบโรงเรียน ทำให้กว่าที่เด็กจะเข้าโรงเรียนอายุของเด็กก็เลยระยะเวลาที่สามารถเรียนรู้ภาษาได้ดีที่สุดไปแล้ว

การรับรู้ของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะสามารถรับรู้และเข้าใจได้ทางสายตา มากกว่าการรับรู้ทางประสาทสัมผัสด้านอื่น ๆ (วรารคณา นามแสง, 2558ก) และภาษาที่ใช้ในการรับรู้ด้วยตาได้ดีที่สุด คือภาษามือ ซึ่งภาษามือไทยเป็นภาษาแรกของคนหูหนวก (สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ, 2561ค) สอดคล้องกับ Gupta, Agrawal, & Fatima (2004) ได้กล่าวว่า คนหูหนวกประมาณ 70 ล้านคน ใช้ภาษามือเป็นภาษาแรกหรือเป็นภาษาแม่ เนื่องจากภาษามือเป็น

ภาษาธรรมชาติที่ใช้วิธีการแสดงออกต่างๆ ในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ดังนั้นจึงเป็นภาษาที่ใช้แทนภาษาพูดของคนหูหนวก อรุณข ลิ้มตศิริ (2560ข) กล่าวว่า โดยธรรมชาติแล้วเด็กมีสัญชาตญาณที่จะเรียนรู้ภาษา ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ภาษาได้ดีจากสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้และจะด้อยในเรื่องพัฒนาการของภาษาถ้าอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ขาดสิ่งกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ดังนั้น ผู้ปกครองหรือครูของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรให้ความสำคัญและเรียนรู้เกี่ยวกับภาษามือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเด็กยังอยู่ในระยะแรกเริ่ม ผู้ปกครองต้องเข้ามามีส่วนร่วมถ้าต้องการให้เด็กเรียนรู้ที่จะสื่อสาร สอดคล้องกับวรางคณา นามแสง (2558ข) ได้กล่าวว่า เด็กจะต้องเรียนรู้จากผู้ปกครอง พ่อแม่ ครู หรือผู้เกี่ยวข้อง หากบุคคลดังกล่าวไม่มีความรู้และไม่มีทักษะการใช้ภาษามือ ก็จะไม่สามารถสอนภาษามือในการสื่อสารแก่เด็กได้ อันจะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการทางภาษาและการสื่อสารของเด็ก นอกจากนี้หากมีสื่อที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับภาษามือจะช่วยให้เด็ก ผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องเรียนรู้และพัฒนาภาษามือไปด้วยกันจะทำให้การสื่อสารมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปัจจุบันมีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ภาษามือของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หรือผู้ที่สนใจที่จะเรียนรู้ภาษามือ ซึ่งเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality: AR) นับว่าเป็นสื่อที่มีความน่าสนใจ สามารถแสดงผลในลักษณะ 2 มิติ หรือ 3 มิติได้ ช่วยเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้การสื่อสาร และช่วยลดช่องว่างของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกจริงกับโลกเสมือน (วิวัฒน์ มีสุวรรณ, 2558ก) การศึกษาวิจัยเชิงประจักษ์ที่ผ่านมา เช่น การศึกษาของ Hasanah, Kusumah, & Rahmi (2020a) และ Anshori & Novianingsih (2021) พบว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ เหมาะสมกับการเรียนรู้ของเด็กหูหนวกได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถใช้สื่อเทคโนโลยีเสมือนจริงในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดีอีกทั้งยังได้รับการตอบสนองที่ดีจากนักเรียนหูหนวก

จากสภาพปัญหาและแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality) มาพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทย เพื่อให้ผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนำไปใช้ในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษามือไทย ซึ่งเป็นคำศัพท์พื้นฐานสำหรับเด็กในระดับปฐมวัยหรือในระยะแรกเริ่ม ให้ผู้ปกครองมีทักษะในการใช้ภาษามือคำศัพท์เบื้องต้น เป็นสื่อกลางในการสื่อสารกับลูก ซึ่งภาษามือไทยเป็นภาษาที่มืองค์ประกอบในการทำท่าทางที่มีลักษณะเฉพาะ ท่าทางหรือคำศัพท์ที่สื่อสาร แต่ละคำนั้นประกอบด้วย ท่ามือ ตำแหน่งของมือ ทิศทางการหันของมือ การเคลื่อนไหวของมือ และการแสดงสีหน้า (สถาบันส่งเสริมมาตรฐานการศึกษานอกโรงเรียน กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ, 2541) ทำให้เห็นว่าภาษามือมีรายละเอียดที่เป็นเอกลักษณ์ ซึ่งเทคโนโลยีเสมือนจริงจะช่วยลดช่องว่างนี้ ให้ผู้ที่ต้องการเรียนรู้ภาษามือ สามารถเห็นรายละเอียดของท่ามือได้อย่างชัดเจน สามารถทำท่ามือได้ถูกต้อง เห็นตัวอย่างการแสดงท่าภาษามือ สามารถเรียนรู้และทบทวนได้ตลอดเวลา ซึ่งเกยุร วงศ์ก้อม (2564ก) กล่าวว่า ครูและผู้ปกครองที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรเรียนรู้ภาษามือเพื่อพัฒนาภาษาและการสื่อสารของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน แต่

ปัจจุบันยังไม่มีการพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม

จากการศึกษาปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม

วิธีดำเนินการวิจัย

จากการศึกษาเรื่อง การพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม ได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จำแนกตามวัตถุประสงค์ในการวิจัย ดังนี้

1.1 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับคัดเลือกคำศัพท์ในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษามือไทยสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม จำนวน 5 คน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับประเมินความถูกต้องของภาษามือไทย จำนวน 5 คน กำหนดโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selecting)

1.2 ผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม จำนวน 2 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และด้านเทคโนโลยี จำนวน 7 คน กำหนดโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selecting)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเสมือนจริงกับภาษามือไทยจากนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้สามารถสังเคราะห์เนื้อหา ได้องค์ประกอบเทคโนโลยีเสมือนจริงจากการศึกษาของ Schmalstieg และ Hollerer (2016) มีจำนวน 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) AR Code หรือตัว Marker 2) อุปกรณ์ Tracking หรือ กล้อง 3) AR Engine หรือซอฟต์แวร์และอัลกอริทึม 4) จอแสดงผล และองค์ประกอบหรือโครงสร้างของภาษามือไทยตามที่สถาบันส่งเสริมมาตรฐานการศึกษานอกโรงเรียน (2541), และหน่วยศึกษานิเทศก์ (2544) ได้ระบุไว้ว่ามี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ท่ามือ 2) ตำแหน่งของมือ 3) การเคลื่อนไหวของ

มือ 4) ทิศทางการหันของฝ่ามือ 5) การแสดงสีหน้าและการเคลื่อนไหวของใบหน้า โดยได้นำมาพัฒนาเป็นหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2557) โดยใช้กระบวนการพัฒนาแบบ ADDIE MODEL (Aldoobie, 2015) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ (A : Analysis) การออกแบบ (D : Design) การพัฒนา (D : Development) การนำไปใช้ (I : Implementation) การประเมินผล (E : Evaluation)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แบบสอบถามรายการคำศัพท์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม เป็นการประเมินความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เพื่อคัดเลือกคำศัพท์ในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาไทยสำหรับผู้ปกครองจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2 หนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นหนังสือที่นำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในการนำเสนอคำศัพท์ภาษาไทย ซึ่งแต่ละท่ามือประกอบด้วย ภาพภาษามือ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง มีทั้งหมด 4 หมวด ได้แก่ หมวดการทักทายและความรู้สึก หมวดบุคคลและสถานที่ หมวดสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน และหมวดเวลา

3.3 แบบทดสอบทักษะภาษามือของผู้ปกครอง มีลักษณะเป็นการตรวจสอบรายการปฏิบัติ (Checklist)

3.4 แบบประเมินประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาประสิทธิภาพ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง และด้านการออกแบบรูปลักษณ์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติบรรยาย (Descriptive statistics) ในการวิเคราะห์การศึกษาประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์การทดสอบทักษะภาษามือของผู้ปกครอง ใช้การแจกแจงความถี่ (Frequency distribution) แบบตารางแจกแจงความถี่ (Tabular presentation) และคำร้อยละ สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาแบบกำหนดทิศทางล่วงหน้า (Directed Content Analysis) ในการวิเคราะห์รายการคำศัพท์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญของแบบสอบถามรายการคำศัพท์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม และแบบประเมินประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ใช้การวิเคราะห์เนื้อหาแบบสรุปความ (Summative Content Analysis)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องการพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม สรุปผลดังนี้

1. ผลการพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม ผู้วิจัยขอนำเสนอออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1.1 ผลการพัฒนาด้านเนื้อหาและการนำเสนอ ผู้วิจัยได้นำเสนอภาษาไทยสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม ในรูปแบบของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทย โดยการนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ ซึ่งแต่ละท่ามือประกอบด้วย ภาพภาษาไทย ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง คัดเลือกคำศัพท์ในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาไทยจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่า ได้คำศัพท์ทั้งหมด 40 คำ แบ่งเป็น 4 หมวด ๆ ละ 10 คำ ดังนี้ หมวดการทักทายและความรู้สึก ได้แก่ หิว, เสียใจ, สวัสดี, อิ่ม, ดีใจ, ใช่, ไม่/ไม่ใช่, ขอขอบคุณ, ยาก, และชอบ หมวดบุคคลและสถานที่ ได้แก่ พ่อ, แม่, บ้าน, พี่, น้อง, โรงเรียน, ปู่, ย่า, ตา, และยาย หมวดสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ ช้อน, เสื่อ, กางเกง, กระโปรง, รองเท้า, จาน, แก้วน้ำ, นม, น้ำ, และข้าว หมวดเวลา ได้แก่ เช้า, เที่ยงวัน, บ่าย, เย็น, กลางคืน/มืด, ก่อน, หลัง, วันนี้, เมื่อวาน, และพรุ่งนี้ ซึ่งคำศัพท์ทั้ง 40 คำศัพท์มีค่าความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ที่ 0.8-1 และผลการประเมินความถูกต้องของภาษาไทยโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า ได้ทำภาษามือทั้งหมด 43 ท่ามือ ดังนี้ หมวดที่ 1 จำนวน 13 ท่ามือ เนื่องจากคำว่า สวัสดี มีจำนวน 2 ท่ามือ และคำว่า ขอขอบคุณ มีจำนวน 3 ท่ามือ หมวดที่ 2-4 จำนวนหมวดละ 10 ท่ามือ ซึ่งทำภาษามือทั้งหมด 43 ท่ามือ มีค่าความสอดคล้องความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ที่ 0.8-1

1.2 ผลการพัฒนาด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง



ภาพที่ 1 กระบวนการทำงานของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้ AR

1) อุปกรณ์ Tracking หรือ กล้อง (Camera) ซึ่งเป็นกล้องโทรศัพท์มือถือที่สามารถใช้ได้ทั้งในระบบแอนดรอยด์ และ iOS โดยต้องทำการดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Zappar

2) AR Code หรือ ZapCode และ Marker สำหรับการพัฒนาในครั้งนี้ประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือภาพ ZapCode ที่เป็นลักษณะวงกลมมีรูปคล้ายสายฟ้าอยู่ตรงกลาง และอีกส่วนคือ Marker ซึ่งจะเป็นภาพท่าภาษามือไทยที่เป็นสัญลักษณ์กำหนดเอาไว้โดยเฉพาะ

3) AR Engine เป็นฐานข้อมูลที่เก็บข้อมูลของ ZapCode และ Marker ความเหมือนจริงได้ถูกสร้างขึ้นด้วยคอมพิวเตอร์บนแพลตฟอร์มออนไลน์ที่เรียกว่า Zapworks โดย AR ได้กำหนดให้เป็นลักษณะของวิดีโอประกอบเสียง

4) จอแสดงผล (Display) แสดงออกมาเป็น AR ที่เป็นวิดีโอท่าภาษามือไทยประกอบเสียงเล่นซ้ำเองโดยอัตโนมัติปรากฏทาบอยู่บน Marker

1.3 ผลการพัฒนาด้านการออกแบบรูปแบบ หนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ให้มีขนาด 14.5 x 21 เซนติเมตร มีจำนวนหน้าทั้งหมด 64 หน้า ประกอบด้วย หน้าปก รองปก คำนำ สารบัญ วิธีการใช้หนังสือ AR สัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวหมวดคำศัพท์ภาษามือไทย 4 หมวด เอกสารอ้างอิง และปกหลัง

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาประสิทธิภาพจาก 2 ส่วน มีผลการศึกษาดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เสมือนจริงจากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ	4.90	0.30	มากที่สุด
1. คำชี้แจงขั้นตอนการใช้งานสามารถเข้าใจได้ง่าย	4.71	0.49	มากที่สุด
2. เนื้อหามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5.00	0	มากที่สุด
3. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0	มากที่สุด
4. ลำดับเนื้อหาชัดเจนมีความต่อเนื่อง ไม่สลับซับซ้อน	5.00	0	มากที่สุด
5. ความสอดคล้องระหว่างข้อความ ภาพภาษามือ ภาพเคลื่อนไหว และเสียง	5.00	0	มากที่สุด
6. หนังสือช่วยให้เข้าใจการทำท่าคำศัพท์ภาษามือได้ง่าย	4.86	0.38	มากที่สุด
7. สามารถทบทวนเนื้อหาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.86	0.38	มากที่สุด
8. การนำเทคโนโลยีเสมือนจริงมาประยุกต์ใช้ในหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือมีความแปลกใหม่ มีความน่าสนใจ	4.86	0.38	มากที่สุด
9. คุณค่าและประโยชน์ที่ผู้ปกครองจะได้รับหลังจากที่เรียนรู้	4.86	0.38	มากที่สุด
ด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง	4.74	0.51	มากที่สุด
1. เทคโนโลยีเสมือนจริง (AR) เหมาะสมกับการนำมาใช้ในการสอนภาษามือ	5.00	0	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
2. ขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน สามารถเข้าใจง่าย	4.29	0.76	มาก
3. ภาพเคลื่อนไหวที่แสดงบนจอขนาดเหมาะสม ชัดเจน	4.57	0.53	มากที่สุด
4. คุณภาพเสียงมีความเหมาะสม ชัดเจน	5.00	0	มากที่สุด
5. เทคโนโลยีเสมือนจริงช่วยให้เข้าใจรายละเอียดของภาษามือ	4.86	0.38	มากที่สุด
ด้านการออกแบบรูปลักษณ์	4.86	0.30	มากที่สุด
1. ขนาดของหนังสือมีความเหมาะสม	5.00	0	มากที่สุด
2. รูปลักษณ์มีความสวยงาม น่าสนใจ น่าใช้	5.00	0	มากที่สุด
3. มาร์คเกอร์หรือรูปภาพภาษามือที่ใช้มีความชัดเจน เหมาะสมกับเนื้อหาที่น่าเสนอ	4.71	0.76	มากที่สุด
4. ตัวอักษรขนาด สี และแบบตัวอักษรที่อ่านง่ายเหมาะสมกับเนื้อหา	4.86	0.38	มากที่สุด
5. สีพื้นของหนังสือทำให้เห็นเนื้อหา ข้อมูลชัดเจน	4.71	0.49	มากที่สุด
โดยรวม	4.85	0.40	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้น โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.40) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาและการนำเสนอ มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.90$, S.D. = 0.30) ด้านเทคโนโลยีเสมือนจริง มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.74$, S.D. = 0.51) และด้านการออกแบบรูปลักษณ์มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = 0.30)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบทักษะภาษามือของผู้ปกครอง

หมวดคำศัพท์ ภาษามือ (คะแนนเต็ม)	ผู้ปกครองคนที่ 1			ผู้ปกครองคนที่ 2		
	ผลรวมคะแนน การประเมิน		ร้อยละ ความก้าวหน้า	ผลรวมคะแนน การประเมิน		ร้อยละ ความก้าวหน้า
	ก่อนการ เรียนรู้	หลังการ เรียนรู้		ก่อนการ เรียนรู้	หลังการ เรียนรู้	
หมวดที่ 1 (10)	2	10	80	3	10	70
หมวดที่ 2 (10)	0	10	100	0	10	100
หมวดที่ 3 (10)	1	9	80	1	10	90
หมวดที่ 4 (10)	0	10	100	0	10	100
รวม (40)	3	39	90	4	40	90

จากตารางที่ 2 พบว่า การทดสอบทักษะภาษามือผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินก่อนและหลังการเรียนรู้จากการเรียนรู้ผ่านหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษามือไทย ผู้ปกครองทั้ง 2 คน มีผลรวมคะแนนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ มีคะแนนความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 90

อภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง สำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม มีประเด็นสำคัญที่นำมาอภิปราย ดังนี้

1. หนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง โดยใช้กระบวนการตามแบบ ADDIE MODEL ในการพัฒนา มีขั้นตอนดังนี้ การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ และการประเมินผล แต่ละท่ามื่อประกอบด้วย ภาพภาษามือ ข้อความ ภาพเคลื่อนไหวและเสียง แบ่งออกเป็น 4 หมวดการเรียนรู้ สามารถใช้งานได้ทั้งในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ และ iOS โดยดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน Zappar เพื่อใช้เข้าถึงตำแหน่งของ ZapCode และ Marker ที่ถูกสร้างขึ้นด้วยแพลตฟอร์มออนไลน์ Zapworks แสดงผลบนหน้าจอมือถือเป็น AR ที่มีวิดีโอแสดงท่าภาษามือไทยประกอบเสียง โดยกระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของเทคโนโลยีเสมือนจริง จากการศึกษาของจิรากร เกลิมดิษฐ์, นวรัตน์ วิทยาคม, และ ณมน จีรังสุวรรณ (2561) ที่ว่าเทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานกันระหว่างโลกแห่งความจริงและโลกเสมือนโดยใช้การซ้อนภาพที่สร้างขึ้นให้ไปแสดงผลในโลกแห่งความจริงในลักษณะที่เป็นภาพสองมิติ สามมิติ ภาพเคลื่อนไหว หรือสื่อ วิทัศน์ที่มีเสียงประกอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hasanah, Kusumah, & Rahmi (2020b) ได้ศึกษาการใช้หนังสือเสมือนจริงและสมาร์โฟน เรื่อง การปิดเศษ สำหรับนักเรียนหูหนวกในการมีผลสัมฤทธิ์ตามสมรรถนะขั้นพื้นฐานโดยใช้การพัฒนาตามขั้นตอน ADDIE MODEL ผลการศึกษพบว่า นักเรียนหูหนวกสามารถเรียนรู้ผ่านหนังสือและสมาร์โฟนด้วยเทคโนโลยีเสมือนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หมวดการเรียนรู้ทั้ง 4 หมวด และคำศัพท์ทั้ง 40 คำ ถูกคัดเลือกโดยการอิงกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 สำหรับเด็กอายุ 3 – 6 ปี และหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ พุทธศักราช 2562 ซึ่งเป็นคำศัพท์พื้นฐานที่มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ เหมาะสมกับช่วงวัยและพัฒนาการของเด็กปฐมวัยหรือเด็กที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษในระยะแรกเริ่ม สอดคล้องกับการศึกษาของ ปราณี ปราบริปู, ปรัชญา ใจภักดี, พรทิพย์ รักชาติ, และ จงกล เกตมะบุตร (2560) ได้กล่าวว่า หนังสือที่ใช้ในการอ่านเพิ่มเติมควรมีเนื้อหาที่อิงหลักสูตรมีรายละเอียดเฉพาะวิชาใดวิชาหนึ่ง และมีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้อ่านสามารถศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนได้รับความรู้และประสบการณ์เพิ่มเติม โดยหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นหนังสือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาไทยซึ่งนับว่าเป็นพื้นฐานสำคัญและจำเป็นสำหรับเด็ก ได้สอดคล้องกับงานวิจัยของรัตติยา ธาณี (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนภาษามือไทยระบบมัลติมีเดีย สำหรับผู้ปกครองนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสุรินทร์ พบว่า บทเรียนมีจำนวน 8 หมวดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นคำศัพท์พื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และมีการทดสอบระหว่างการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

แสดงให้เห็นว่าผู้ปกครองมีความรู้ความเข้าใจหลังจากเรียนบทเรียน เนื่องจากบทเรียนใช้งานง่าย มีการนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหวและเสียง มีการฝึกที่ดึงดูดความสนใจ

2. ประสิทธิภาพของหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.40) และผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีผลการทดสอบหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ มีคะแนนความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 90 แสดงให้เห็นว่า หนังสือดังกล่าวช่วยให้ผู้ปกครองมีทักษะในการทำภาษาหม้อคำศัพท์ในหมวดต่าง ๆ หลังจากการเรียนรู้ได้ ทั้งนี้เนื่องจากหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาไทยได้นำเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality : AR) มาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ ทำให้เห็นรายละเอียดของภาษาหม้อไทยหรือองค์ประกอบที่สำคัญในการทำภาษาหม้อ ได้แก่ ท่าหม้อ ตำแหน่งของหม้อ การเคลื่อนไหวของหม้อ ทิศทางการหันของฝ่าหม้อ การแสดงสีหน้าและการเคลื่อนไหวของใบหน้า ซึ่งต่างจากหนังสือคำศัพท์ภาษาหม้อทั่วไปที่มีภาพท่าภาษาหม้อเพียงอย่างเดียว ทำให้ผู้ที่ศึกษาภาษาหม้อทำตามภาพไม่ถูกต้อง แต่เมื่อหนังสือสอนคำศัพท์ภาษาหม้อสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ของผู้ใช้งานได้ เพียงใช้สมาร์ตโฟนเคลื่อนที่ประกอบการเรียนรู้ ผู้ที่ต้องการศึกษาก็สามารถเข้าถึงเนื้อหาอย่างง่ายดาย และสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลา ไม่ต้องไปสืบค้นจากแหล่งอื่นประกอบ เกิดปฏิสัมพันธ์กับหนังสือสามารถเรียนรู้ท่าภาษาหม้อได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนสอดคล้องกับการศึกษาของวิวัฒน์ มีสุวรรณ (2558ข) กล่าวว่า เทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยเพิ่มศักยภาพในการเรียนรู้ การสื่อสาร และช่วยลดช่องว่างของการปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลกจริงกับโลกเสมือน การประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ในลักษณะที่เป็นมือถือทำให้ไม่ได้อยู่เฉพาะในเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น สามารถพกพาไปได้ทุกที่ สอดคล้องกับงานวิจัยของปรเมศวร์ บุญยืน, พฤษ สุกจรรยา, ภัทรานิษฐ์ สงประชา, นันทพร จางวรารุณ, และศักดา โกมลสิงห์ (2564) ได้ออกแบบบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ Moodle สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับมัธยมศึกษาตอนปลายโดยการเรียนรู้เนื้อหาบทเรียนร่วมกับการดูวิดีโอภาษาหม้อ ซึ่งการนำเสนอภาษาหม้อเป็นวิดีโอ นั้น ช่วยให้เห็นภาษาหม้อที่ชัดเจน การจัดวางตำแหน่งต่าง ๆ ของท่าหม้อทำให้เข้าใจง่ายเหมือนได้เห็นภาพจริง ซึ่งมีผลช่วยให้การเข้าถึงอย่างรวดเร็ว ง่ายและสะดวกต่อการใช้งาน

หนังสือสอนคำศัพท์ภาษาหม้อไทยโดยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริง ส่งผลให้หลังการเรียนรู้ผู้ปกครองมีคะแนนความก้าวหน้าคิดเป็นร้อยละ 90 อาจเนื่องมาจากหนังสือดังกล่าวมีการนำเสนอการเรียนรู้อะไรหลาย ได้แก่ มีภาพท่าภาษาหม้อ มีคำศัพท์ มีวิดีโอประกอบเสียง ทำให้สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ที่หลายหลายได้ไม่ว่าจะเป็น การฟัง การเห็น การอ่าน การปฏิบัติ เป็นต้น สอดคล้องกับการศึกษาของกอบเกียรติ สระอุบล และพัลลภ พิริยะสุวรรณ (2557) กล่าวว่า เทคโนโลยีเสมือนจริงเป็นสื่อการเรียนรู้อันสามารถช่วยลดภาระทางปัญญาได้ กล่าวคือ ช่วยทำความเข้าใจข้อมูลใหม่ที่รับมาได้ ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนรับข้อมูลหรือเนื้อหาผ่านทางประสาทตาและหูพร้อม ๆ กัน ตามหลักของทฤษฎีการเรียนรู้จากสื่อมัลติมีเดีย (Multimedia Learning) ของ Richard E. Mayer กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ 1. การรับรู้ผ่านช่องทาง

(Dual channel assumption) ได้แก่ ช่องทางการมองเห็นและช่องทางการได้ยิน 2. ขีดจำกัดการรับข้อมูล (Limited capacity assumption) และ 3. การเรียนรู้ผ่านกระบวนการกลั่นกรอง คัดเลือกจัดระบบและบูรณาการ (Active processing assumption) กล่าวคือ มนุษย์จะเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมองทำการคัดเลือกข้อมูลจากสื่อมัลติมีเดียผ่านช่องทางการมองเห็นและการได้ยินเข้ามาจัดระบบในความจำระยะสั้น (Short-term memory) และบูรณาการข้อมูลนั้นเข้ากับองค์ความรู้เดิมในความจำระยะยาว (Long-term memory) (ณัฐญา ทานรัตนสกุลและเดวิซ เสวตไอยาราม, 2562) แสดงให้เห็นว่าคนที่ไม่เคยเรียนรู้ภาษามือมาก่อนที่ต้องการเรียนรู้และใช้ภาษามือในการสื่อสารสามารถใช้หนังสือที่พัฒนาขึ้นนี้ในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษามือไทยได้ เนื่องจากผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกลุ่มตัวอย่างที่นำหนังสือไปใช้ เป็นผู้ที่ไม่เคยเรียนรู้และได้รับการฝึกฝนการใช้ภาษามือมาก่อนเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของกนกภรณ์ ทรวดทรง และสิรินภา กิจเกื้อกูล (2563) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมทักษะการสร้างแบบจำลองและมโนทัศน์ เรื่องสารละลาย โดยได้นำแอปพลิเคชัน Zappar และ V-player เข้ามาเป็นสื่อการเรียนรู้เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาเคมี ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและอยากเห็นอยากเรียนรู้ในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น ช่วยเสริมให้นักเรียนสามารถอธิบายแนวคิดจากนามธรรมไปสู่รูปธรรมได้

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

การพัฒนาหนังสือสอนคำศัพท์ภาษามือไทย โดยการนำเทคโนโลยีเสมือนจริง (Augmented Reality) มาประยุกต์ใช้ในการแสดง AR เป็นหนังสือที่สอดคล้องความต้องการในการเรียนรู้สำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม สำหรับเรียนรู้คำศัพท์ภาษามือไทยจากหนังสือได้ด้วยตนเอง ผลการศึกษาที่พบ ช่วยให้เกิดการต่อยอดในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้คำศัพท์ภาษามือไทยสำหรับผู้ปกครองของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่มในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษามือไทยเพื่อใช้ในการสื่อสารกับบุตรหลาน การพัฒนาคำศัพท์ภาษามือให้กับผู้ปกครอง มีความจำเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากผู้ปกครองเป็นสภาพแวดล้อมแรกในชีวิตเด็กที่เป็นบุคคลที่สำคัญในการเตรียมความพร้อมด้านพัฒนาการทางภาษาให้บุตรหลาน ควบคู่ไปกับการเรียนรู้ภาษามือของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินตั้งแต่ระยะแรกเริ่มในสถานศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- กนกภรณ์ ทรวดทรง และ สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2563). การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริงที่ส่งเสริมทักษะการสร้างแบบจำลองและมโนทัศน์ เรื่อง สารละลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. 23(4): 46-57.
- กอบเกียรติ สระอุบล และ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2557). สื่อการสอนช่วยลดภาระทางปัญญา สำหรับการศึกษาในยุคดิจิทัล. วารสารปัญญาภิวัฒน์. 6(1): 198-207.

- เกยูร วงศ์ก้อม. (2564). การพัฒนาชุดส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาและการสื่อสารเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่ม. วารสารวิทยาลัยราชสุตา. 17(2): 49-63.
- จิรากร เฉลิมดิษฐ์, นวรัตน์ วิทยาคม, และณมน จีรังสุวรรณ. (2561). ความท้าทายในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมกับการศึกษายุค 4.0 CHALLENGES ON AUGMENTED REALITY FOR EDUCATION 4.0. *Journal of Education Naresuan University*. 20(2): 266-279.
- ณัฐญา ห่านรัตนสกุล และเทวิช เสวตไอยาราม. (2562). ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อมัลติมีเดียของ Richard E. Mayer และการออกแบบสื่อมัลติมีเดียในภาษาที่สอง กรณีศึกษาหลักการเรียนแบบซ้ำซ้อน (Redundancy Principle) และหลักการเรียนแบบสมัยนิยม (Modality Principle) ในงานวิจัยภาษาที่สอง. วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 30(1): 219-229.
- ปราณี ปราบริปู, ปรัชญา ใจภักดี, พรทิพย์ รักชาติ, และ จงกล เกตุมะยูร. (2560). แนวทางการสร้างหนังสือเรียนและหนังสืออ่านเพิ่มเติม. วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ. 10(2): 346-359.
- ปริญญา สิริอิตตะกุล และ วิภาสิริ บุญชูช่วย (2562). ความสามารถทางการคิดแบบ Theory of Mind ของเด็กहुหนวในโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดนครปฐม. วารสารจิตวิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 1(1): 110-122.
- ปรเมศวร์ บุญยีน, พงษ์ส ศุภจรรยา, ภัทรานิษฐ์ สงประชา, นันทพร จางวางกูร, และศักดา โกมลสิงห์. (2564). การวิจัยและพัฒนาบทเรียนออนไลน์สาระภูมิศาสตร์ผ่านระบบจัดการการเรียนรู้สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับมัธยมศึกษา. วารสารวิทยาลัยราชสุตา. 18(1): 37-59.
- รัตติยา ธาณี. (2563). การพัฒนาบทเรียนภาษามือไทยระบบมัลติมีเดีย สำหรับผู้ปกครองนักเรียนผู้บกพร่องทางการได้ยินเสียง โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสุรินทร์. *Industrial Technology Journal*. 5(1).
- วางคณา นามแสง. (2558). การพัฒนาคำศัพท์ออนไลน์สำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, นครราชสีมา.
- วรรณธิภา กิตติธงโสภณ, ศันสนีย์ เมฆรุ่งเรืองวงศ์, และอาทิตย์ วังวนสินธุ์. 2563. การส่งเสริมพัฒนาการในเด็กที่มีพัฒนาการล่าช้าด้านภาษาอย่างไรให้ประสบผลสำเร็จ. *วารสารสุขโขทัยธรรมาธิราช*. 33(2): 6-18.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2558). การพัฒนาสื่อ Augmented Reality ด้วยโปรแกรม Processing และ openSpace3D. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมมาตรฐานการศึกษานอกโรงเรียน กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ. (2541). *หลักสูตรภาษามือแบบเบ็ดเสร็จขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2557). การวิจัยและพัฒนา : วิธีการวิจัยเพื่อพัฒนางานวิจัย. วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมและชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. 1(1): 2-11.

- สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). ชุดเอกสารศึกษด้วยตนเอง วิชาความรู้พื้นฐานด้าน
การศึกษาสำหรับคนพิการหรือผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ เล่มที่ 8 การจัดการ
ศึกษาสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. ม.ป.ท.
- หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). หนังสือคู่มือภาษามือ. กรุงเทพฯ: โรง
พิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- อรนุช ลิ้มตศิริ. (2560). การสอนเด็กพิเศษ (พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
รามคำแหง.
- Anshori, H., & Novianingsih, K. (2021). The development of mathematics teaching
materials integrating by Augmented Reality Software and Android for deaf
students. *In Journal of Physics: Conference Series*. 1882(1).
- Brice, Patrick J., & Gillie Strauss. (2016). Deaf adolescents in a hearing world: a
review of factors affecting psychosocial adaptation. *Adolescent health,
medicine and therapeutics*. 7 : 67-76.
- Gupta, P., Agrawal, A. K., & Fatima, S. (2004). *Sign Language Problem and Solutions
for Deaf and Dumb People In Proceedings of the 3rd International
Conference on System Modeling & Advancement in Research Trends
(SMART)*, Sicily: Italy (Vol. 30).
- Hasanah, A., Kusumah, Y. S., & Rahmi, K. (2020). Rounding-augmented reality book
and smartphone for deaf students in achieving basic competence. In *Journal
of Physics: Conference Series*. 1521 (3).
- Mayberry, R. I. (1998). *The critical period for language acquisition and the deaf
child's language comprehension: A psycholinguistic approach*. BULLETIN D
AUDIOPHONOLOGIE. 14: 349-360.
- McKean, C., Reilly, S., Bavin, E. L., Bretherton, L., Cini, E., Conway, L., ... & Mensah, F.
(2017). Language outcomes at 7 years: Early predictors and co-occurring difficulties.
Pediatrics, 139(3).
- Nada Aldoobie. (2015). ADDIE Model. *American International Journal of
Contemporary Research*. 5(6).
- Schmalstieg, D., & Hollerer, T. (2016). *Augmented reality: principles and practice*.
Addison-Wesley Professional.
- Szarkowski, Amy, & Patrick J. Brice. (2016). *Hearing parents' appraisals of parenting
a deaf or hard-of-hearing child: Application of a positive psychology
framework*. *Journal of deaf studies and deaf education*. 21(3): 249-258.