

เทคนิคการสร้างสรรค์แอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามือแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน Techniques for Creating Application for Sign Language Vocabulary for Pre-school Children with Hearing Impairments

สิริลักษณ์ มณีรัตน์ ภริมา วินิธาสถิตย์กุล* และชนินันท์ แย้มขวัญยืน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

Siriluck Maneerat, Parima Vinitasatikul* and Chaninun Yaemkwanyuen
Faculty of Education, Suan Dusit University

Received: August 21, 2023

Revised: November 15, 2023

Accepted: November 17, 2023

บทคัดย่อ

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบการศึกษาของไทยเริ่มมีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาเป็นเครื่องมือหรือสื่อกลาง เพื่อใช้ในการเรียนการสอน แอปพลิเคชันเป็นโปรแกรมประยุกต์ใช้งานสำหรับอุปกรณ์สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตมีระบบปฏิบัติการโอเอสโมบาย และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันภาษามือเป็นการออกแบบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้งาน เพื่อสามารถสื่อสารภาษามือกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หรือการพัฒนาแอปพลิเคชันภาษามือเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนั้น เทคนิคการสร้างสรรค์แอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามือแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การกำหนดเนื้อหาคำศัพท์ที่สำคัญ ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การเรียบเรียงเนื้อหาและภาพในแอปพลิเคชัน และการออกแบบเครื่องมืออย่างไรก็ตาม การพัฒนาแอปพลิเคชันภาษามือผู้ออกแบบควรทำความเข้าใจถึงการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยที่จำเป็น หรือสิ่งที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยต้องได้รับการพัฒนาทักษะ คือ ทักษะภาษามือ ซึ่งเป็นภาษาที่หนึ่งของคนหูหนวก

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน คำศัพท์ภาษามือ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับปฐมวัย

Abstract

Today's forwarding technology has accelerating growth of development which leads to the application of new technology in education system in Thailand. Teaching instruments and learning tools were conducted for knowledge delivery as to the new application or an integrative program such as smartphone and tablet can function with IOS mobile operating system and Android operation. The development of sign language application on mobile was to create a program for communicating with users with hearing impairment, whereas the development of sign language application was created for teaching children with hearing loss. Therefore, techniques for creating an application for sign language vocabulary consisted of 4 parts which were outlining important vocabulary, research and study, content

formatting and image in application, and designing tools. However, the development of sign language application required creators to understand learning ability of children with hearing impairment at primary stage, and essential primary education for the development of children at this age which involved sign language techniques for deaf learners.

Keywords: Application, Sign Language Vocabulary, Pre-school Children with Hearing Impairment

บทนำ

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมคุณภาพชีวิตของประชากร โดยไม่เลือกปฏิบัติ เห็นได้จากพระราชบัญญัติการจัดการศึกษาสำหรับคนพิการ พ.ศ. 2551 มาตรา 5 ซึ่งได้กำหนดให้คนพิการมีสิทธิทางการศึกษาในการได้รับการศึกษา โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายตั้งแต่แรกเกิด หรือพบความพิการจนตลอดชีวิตพร้อมทั้งได้รับเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา การเลือกบริการทางการศึกษา สถานศึกษาระบบ และรูปแบบการศึกษา โดยคำนึงถึงความสามารถ ความสนใจ ความถนัด และความต้องการจำเป็นพิเศษของบุคคลนั้น และได้รับการศึกษาที่มีมาตรฐาน และประกันคุณภาพการศึกษารวมทั้ง การจัดหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ การทดสอบทางการศึกษาที่เหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการจำเป็นพิเศษของคนพิการในแต่ละประเภทและบุคคล ซึ่งการจัดการศึกษาให้กับเด็กที่มีความต้องการพิเศษควรจัดให้เหมาะสมกับความบกพร่อง และความต้องการจำเป็นของแต่ละบุคคล เพื่อให้เด็กเหล่านั้นได้สามารถเรียนรู้ตามศักยภาพช่วยเหลือตนเองให้อยู่ในสังคมต่อไปได้ อาทิ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะไม่สามารถใช้ประสาทสัมผัสทางการฟังได้เช่นเดียวกับเด็กทั่วไป เนื่องจากสูญเสียการได้ยินแต่จะเรียนรู้โดยอาศัยประสาทสัมผัสทุกด้าน ได้แก่ การฟัง ทางสายตา ทางการสัมผัสภายนอก และทางการสัมผัสภายใน เพื่อให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีโอกาสรับรู้ทางด้านภาษามากที่สุด (ศรีณยู ทิพย์โสธร, พัชรจิ๋วพัฒนกุล และปรีดา เบ็ญการ, 2558)

เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย เป็นที่ทราบกันดีว่าผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นกลุ่มที่มีความต้องการพิเศษที่มีความแตกต่างไปจากเด็กทั่วไป เนื่องจากผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเป็นกลุ่มที่มีปัญหาในการเรียนรู้ เนื่องจากการสูญเสียการได้ยินทำให้กลุ่มนี้มีพัฒนาการทางภาษาล่าช้ากว่าคนปกติ ทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน หรือการเขียน ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงหมายถึง บุคคลที่สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ระดับหูตึงน้อยจนถึงหูหนวก โดยผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับหูตึงเป็นประเภทที่ได้ยินระหว่าง 26-89 เดซิเบล เป็นกลุ่มที่สูญเสียการได้ยินเล็กน้อยไปจนถึงขั้นรุนแรงส่วนผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับหูหนวก เป็นกลุ่มที่สูญเสียการได้ยิน 90 เดซิเบลขึ้นไป วัดด้วยเสียงบริสุทธิ์ ณ ความถี่ 500, 1000 และ 2000 เฮิรซ์ ในหูข้างที่ดีกว่า กลุ่มนี้ไม่สามารถใช้การได้ยินให้เป็นประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพในการฟัง อาจเป็นผู้ที่สูญเสียการได้ยินมาตั้งแต่กำเนิดหรือเป็นการสูญเสียการได้ยินภายหลัง (ดารณี ศักดิ์ศิริผล, 2553) และความหมายของเด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กตั้งแต่ปฏิสนธิจนถึงอายุ 5 ปี 11 เดือน 29 วัน หรืออายุต่ำกว่า 6 ปี ซึ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยคือ เด็กอายุระหว่าง 3-6 ปี ที่มีความแตกต่างจากเด็กปกติ เนื่องจากมีความบกพร่องทางการได้ยินทำให้พวกเขาต้องการการดูแลที่มีความเฉพาะจากพ่อ แม่ ผู้ปกครอง ครู ตลอดจนผู้ที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตามพัฒนาการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย ในแต่ละช่วงอายุอาจเร็ว หรือช้ากว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และการพัฒนาจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ซึ่งส่วนใหญ่ถ้าสังเกต พบว่า เด็กไม่มีความก้าวหน้าอย่างชัดเจนต้องพาเด็กไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญหรือแพทย์เพื่อช่วยเหลือ และแก้ไขได้ทันทั่วทั้ง เรื่องพัฒนาการในทุกด้าน อาทิ ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ และจิตใจ ด้านสังคม และด้านสติปัญญา ดังนั้น เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย คือ ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีอายุ 3-6 ปี โดยช่วงปฐมวัยเป็นจังหวะทองของการสร้างเสริมพัฒนาการ และเป็นการวางรากฐานของการพัฒนาความเจริญเติบโตทุกด้านโดยเฉพาะทางด้านสมองเพราะสมองเติบโตและพัฒนาเร็วที่สุด ทำให้การอบรม

เสียงดูในช่วงระยะนี้มีผลต่อคุณภาพของคนตลอดชีวิต ลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สามารถพิจารณาได้ในแต่ละช่วงวัย เช่น อายุประมาณ 3 เดือน เมื่อมีเสียงมากระตุ้นเด็กไม่กรอกตาหาเสียง อายุประมาณ 8 เดือน ถึง 1 ปี เมื่อเรียกเบา ๆ ไม่หันหาเสียง ไม่ตอบสนองต่อเสียงเขย่าของเล่น หรือเสียงเคาะซ้อนกับแก้ว อายุ 2 ปี ไม่สามารถชี้บอกตามคำสั่งได้ถ้าให้เด็กพูดตามเป็นคำ ในกรณีพูดครั้งเดียวเด็กพูดตามไม่ได้ไม่สามารถพูดตาม เมื่อพูดเป็นพยางค์ไม่สามารถพูดเป็นวลีสั้น ๆ ได้ หรือเด็กไม่ตอบสนองต่อเสียงแม้มีเสียงดัง ๆ เรียกเด็ก และเด็กไม่หันซึ่งพ่อ แม่ ผู้ปกครองมีการประเมินว่าเด็กเหล่านั้น อาจมีความเสี่ยงที่จะเกิดความบกพร่องทางการได้ยินจะมีขั้นตอนการคัดกรองเด็กความบกพร่องทางการได้ยิน (อณัญชญากร, พัฒนประสิทธิ์, 2562)

ภาษามือเป็นอีกหนึ่งภาษาที่ใช้ในการสื่อสารสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินประเภทหูหนวก และสำหรับคนทั่วไปที่ติดต่อสื่อสารกับคนหูหนวก เนื่องจากคนที่หูหนวกจะไม่ได้ยินเสียงพูดเหมือนคนปกติทั่วไปจึงไม่สามารถพูดได้ แต่คนที่บกพร่องทางการได้ยินยังมีประสาทสัมผัสอื่น ๆ เช่น สายตาที่ปกติที่จะทำให้มองเห็นกิริยาอาการ ท่าทางการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ได้เช่นคนปกติ ดังนั้น กระบวนการเรียนรู้ความหมายของคนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจากภาพต่าง ๆ ที่คนที่บกพร่องทางการได้ยินมองเห็นได้ คนที่บกพร่องทางการได้ยินจึงพยายามใช้ท่าทาง ร่างกาย และสีหน้า เพื่อแสดงความรู้สึกภายในให้ผู้อื่นเข้าใจ (ปานรวี ชุ่มฉิม และปราณี มณีรัตน์, 2563) ซึ่งภาษามือที่ใช้สำหรับคนที่บกพร่องทางการได้ยินมี 2 ประเภท คือ ภาษามือธรรมชาติที่คนที่บกพร่องทางการได้ยินเป็นผู้สร้างขึ้น และใช้ร่วมกันในแต่ละชุมชน หรือในแต่ละชาติ และภาษามือประดิษฐ์ที่ครู ผู้ปกครองคิดแทนภาษาพูด และภาษาเขียนประจำชาติ จึงกล่าวได้ว่า หากมีการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับภาษามือ เพื่อใช้ในการสื่อสารเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้ใช้ในการเรียนการสอน หรือสร้างองค์ความรู้เกิดเป็นคำศัพท์ภาษามือใหม่ ๆ สำหรับคนที่บกพร่องทางการได้ยิน และคนปกติที่ติดต่อสื่อสารกับคนที่บกพร่องทางการได้ยินจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง โดยเฉพาะการพัฒนาแอปพลิเคชันภาษามือสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่จะเป็นช่วงเริ่มต้นของการเรียนรู้ บทความวิชาการนี้ ผู้เขียนนำเสนอประเด็นสำคัญดังนี้

- 1) การสร้างสรรค์แอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามือ
- 2) การเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย

การเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เทคโนโลยี หรือแอปพลิเคชันมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เนื่องจากมีภาพวิดีโอที่มีสีสันสวยงาม เพื่อช่วยเพิ่มการจดจำที่ดีพร้อมท่าทางประกอบที่ชัดเจนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจคำศัพท์ที่กำลังเรียนได้เป็นอย่างดี มีการทดสอบหลังเรียนช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทำให้การเรียนมีความน่าสนใจมากขึ้น (ญาดา อรรถอนันต์, นิธิดา บุรณจันทร์ และสุวรรณา สมบุญสุโข, 2560) ได้กล่าวไว้ว่า แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยินมีความน่าสนใจสำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งความน่าสนใจของสื่อเกิดจากความทันสมัยของสื่อเพราะพัฒนาโดยใช้โมบายแอปพลิเคชัน โดยผู้เรียนที่ได้ใช้งานแอปพลิเคชันนั้น มีความรู้ และความเข้าใจ โดยวัดได้จากการทำแบบทดสอบเพื่อระดับความรู้ของผู้เรียนหลังจากได้เรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน ซึ่งพบว่า ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น โดยมีคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเพิ่มมากขึ้นหลังจากที่ได้เรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษผ่านแอปพลิเคชันนี้ และจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนในการเรียนผ่านแอปพลิเคชัน พบว่า ผู้เรียนให้ความสนใจต่อเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการสร้างจึงมีผลกับความสนใจในเรื่องที่นำเสนอ และกลุ่มตัวอย่างได้เรียนรู้ซ้ำหลายครั้งจึงเกิดทักษะความจำ และความเข้าใจรวม ซึ่งจุดเด่นของแอปพลิเคชัน คือ มีการใช้งานที่ง่าย มีเนื้อหาเหมาะสมกับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยรูปแบบของแอปพลิเคชันมีความสวยงามในการจัดองค์ประกอบมีเนื้อหาที่น่าสนใจเนื่องจากผ่านกระบวนการวิเคราะห์มาก่อนที่จะพัฒนา อีกทั้งสื่อที่เป็นแอปพลิเคชันนั้น สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลาทำให้เด็กฝึกคำศัพท์ภาษาอังกฤษได้แม้ไม่อยู่ในห้องเรียน (ญาดา อรรถอนันต์, นิธิดา บุรณจันทร์ และสุวรรณา สมบุญสุโข, 2560)

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เทคโนโลยีทางการศึกษามีการพัฒนาด้วยเช่นกัน ซึ่งในอดีตปัญหาทางการศึกษาไทยขาดแคลนนวัตกรรมเพื่อการศึกษาที่ดี และมีคุณภาพ โดยเฉพาะผู้พิการต้องสั่งซื้อเทคโนโลยีที่มีราคาแพงจากต่างประเทศเข้ามาเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ หนังสือตำรา เครื่องมือ โมเดล และอุปกรณ์ที่ทันสมัยต่าง ๆ (สุพลิน ชัยสิทธิ์ และวรฤทธิ กอปรสิริพัฒน์, 2559) โดยใน

ปัจจุบันระบบการศึกษาของไทยได้มีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาเป็นเครื่องมือหรือสื่อกลาง เพื่อใช้ในการเรียนการสอน อาทิ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีดิจิทัล หรือแม้แต่การพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ๆ เกิดขึ้น อันเป็นผลมาจากนโยบายของรัฐบาลด้านการจัดการศึกษาในสมัยของนางสาวยิ่งลักษณ์ ชินวัตร เป็นนายกรัฐมนตรี ได้แถลงต่อรัฐสภาเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม 2554 ให้มีการส่งเสริมการใช้แท็บเล็ต เพื่อการเรียนรู้มีรายละเอียดสำคัญ คือ การจัดหาเครื่องคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต (Tablet) ให้แก่โรงเรียนโดยเริ่มทดลองดำเนินการโรงเรียนนำร่องสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ควบคู่กับการเร่งพัฒนาเนื้อหาที่เหมาะสมตามหลักสูตรบรรจุลงในคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต รวมทั้งจัดทำระบบอินเทอร์เน็ตไร้สายตามมาตรฐานการให้บริการในสถานศึกษาที่กำหนดโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (สุชาติ ลิมสวัสดี, นิคม จารุมณี และผ่องศรี วาณิชศุภวศ์, 2560) ทำให้ระบบการศึกษาไทยนำเอาเทคโนโลยี และการสื่อสารมาประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ และองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในรูปแบบออนไลน์และออฟไลน์ได้ด้วยตนเอง

เนื้อเรื่อง

กระบวนการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีรูปแบบที่แตกต่างออกไป เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น บุคลากรทางการศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษในแต่ละประเภทของความบกพร่อง ได้แก่ บกพร่องทางการเห็น บกพร่องทางการได้ยิน บกพร่องทางสติปัญญา บกพร่องทางร่างกาย หรือการเคลื่อนไหว หรือทุพพลภาพ บกพร่องทางการเรียนรู้ บกพร่องทางการพูด และภาษา บกพร่องทางพฤติกรรม หรืออารมณ์ บุคคลออทิสติก และบุคคลพิการซ้ำซ้อน เพื่อให้การออกแบบวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละประเภท และที่สำคัญการจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมี 2 แนวคิด คือ การจัดการศึกษาแบบเน้นการฟังเป็นฐาน และการเรียนการสอนแบบเน้นการใช้สายตาเป็นฐาน ซึ่งทั้งสองแนวคิดหากพิจารณาจะมีความสอดคล้องกับประเภทของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเสียง กล่าวคือ การจัดการศึกษาแบบเน้นการฟังเป็นฐานเหมาะสมกับกลุ่มเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเสียงเพียงเล็กน้อย และการเรียนการสอนแบบเน้นการใช้สายตาเป็นฐานเหมาะสมกับกลุ่มที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเสียงที่ไม่สามารถรับฟังเสียงได้เลย อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนแบบเน้นการใช้สายตาเป็นฐานหัวใจสำคัญ คือ การสื่อสารที่ใช้ภาษามือเป็นหลัก ดังนั้น สิ่งที่เป็นแนวทางการพัฒนาทักษะการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน คือ การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินให้มีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับภาษามือ เพื่อให้สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้

ทั้งนี้ ก่อนที่จะสร้างสรรค์เทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ต้องเข้าใจว่าความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีอยู่ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีความต้องการการเรียนรู้ขั้นพื้นฐาน และกลุ่มที่มีความต้องการการเรียนรู้ขั้นสูง ซึ่งบุคลากรทางการศึกษาควรส่งเสริมให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อการพูด และการสร้างให้เด็กมีความมั่นใจในตนเอง โดยการสร้างนิสัย หรือกิจวัตรที่เด็กต้องทำทั้งเรื่องการพูด และการอ่านริมฝีปากสำหรับเด็กที่มีลักษณะหูตึง ส่งเสริมการฝึกฟัง ฝึกพูด ฝึกการใช้เครื่องช่วยฟังสำหรับผู้ที่ได้รับบริการผ่าตัดใส่ประสาทหูเทียม (Cochlear Implant) ต้องได้รับการฝึกฟัง ฝึกพูด ฝึกออกเสียงคำและประโยค และสำหรับเด็กหูหนวกควรส่งเสริมฝึกการใช้ภาษามือ และการสะกดนิ้วมือ ซึ่งเรียกได้ว่าเป็นการพัฒนาทักษะความสามารถในการเรียนรู้ตามแต่ละบุคคล ทำให้การจัดการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในเบื้องต้นที่เด็กจะต้องเข้าสู่ระบบการศึกษาในระดับปฐมวัย คือ การมุ่งเน้นพัฒนาเฉพาะด้าน เช่น การฝึกฟัง ฝึกพูด การแก้ไขการพูด การเรียนภาษามือ หรือการสะกดนิ้วมือ เพื่อให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีพัฒนาการทางภาษาให้ดีที่สุด หลังจากนั้นเมื่อเกิดความรู้ความเข้าใจว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่มีความต้องการการเรียนรู้ขั้นสูงอย่างเด็กหูตึงรุนแรง และเด็กหูหนวก กระบวนการในการสร้างสรรค์เทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อการเรียนรู้แก่เด็กเหล่านี้ จึงควรเน้นการออกแบบสื่อที่เกี่ยวข้องกับการใช้ภาษามือ เพื่อให้เด็กสามารถพัฒนาทักษะการสื่อสารให้ดียิ่งขึ้น และถือเป็นแนวทางการพัฒนา

ทักษะการเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรเริ่มจากการพัฒนาเทคนิคการฝึกการสื่อสาร เช่น การฝึกฟัง การฝึกพูด ภาษามือ และการสะกดนิ้วมือ และการนำเอาความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเข้ามาสร้างสรรค์ผลิตสื่อการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนแก่ผู้เรียน เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชันภาษามือ เพื่อการสื่อสาร การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสำหรับภาษามือเพื่อการสื่อสารและอื่น ๆ เป็นต้น

1. การเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย

1.1 การดูแลเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย ในช่วงปฐมวัยเป็นช่วงที่มีพัฒนาการด้านสมอง และการเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็ว ตั้งแต่ทารกอยู่ในครรภ์ประมาณ 3-6 เดือน ในครรภ์ของมารดาจะมีการสร้างเซลล์สมอง และสมองจะมีการเติบโตสูงสุดในช่วง 0-6 ปี กล่าวได้ว่าช่วงปฐมวัยเป็นวัยที่ต้องการการปลูกฝังบ่มเพาะเป็นพิเศษ ทั้งนี้ พัฒนาการทางภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และเด็กปกติในระยะแรก ๆ จะมีความคล้ายคลึงกันในการร้องไห้เพื่อสื่อสารถึงความต้องการให้ผู้ใหญ่รับรู้ เมื่อมีการพัฒนาเพิ่มขึ้นเด็กปกติจะเริ่มตอบโต้กับพ่อ แม่ มากขึ้น ในขณะที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเริ่มที่จะหยุดชะงักการเล่นเสียง เนื่องจากไม่ได้ยินเสียงสะท้อนกลับ เพียงแต่รับรู้ได้จากการเห็นคนอื่นทำปากขยับขึ้นลงแต่ก็ไม่ได้ยินเสียง ทำให้เด็กกลุ่มนี้หยุดการเปล่งเสียงหันมาเริ่มใช้สายตาให้เป็นประโยชน์ อย่างไรก็ตาม เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินก็เป็นมนุษย์เช่นเดียวกับเด็กปกติอื่น ๆ เช่น ความต้องการทางด้านปัจจัยสี่ หรือความต้องการว่าตนเป็นคนที่มีค่า มีความหมาย แต่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความต้องการเพิ่มเติมจากปัญหาของความบกพร่องของพวกเขา นั่นคือ ปัญหาในการสื่อสาร เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินไม่สามารถสื่อสารด้วยคำพูดเหมือนเด็กปกติได้ และเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีปัญหาทางด้านการอ่าน และเขียน ได้แก่ 1) วัสดุอุปกรณ์ เช่น เครื่องช่วยฟัง เครื่องขยายเสียงระบบลูป เครื่องสอนพูดระบบ F. M. กระดานสื่อสาร บัตรภาพ/บัตรคำ 2) บริการพิเศษ เช่น บริการสอนเสริมวิชาการ บริการล่ามภาษามือ และบริการฝึกทักษะการสื่อสารโดยใช้ภาษามือไทย บริการตรวจวัดการได้ยินจากโสตแพทย์ และบริการแก้ไขการพูด และการสื่อสาร (อรรถชญากร พัฒนประสิทธิ์, 2562)

การดูแลเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย แบ่งเป็นช่วงอายุ คือ เด็กอายุ 0-3 ปี และ 3-6 ปี โดยในทั้งสองช่วงอายุนี้นักครุฑต้องเป็นแกนหลักในการดูแล และส่งเสริมพัฒนาการ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยในช่วงอายุ 0-3 ปี หากเด็กได้รับการวินิจฉัย พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้นเด็กจะได้รับการดูแลของพ่อ แม่ ผู้ปกครอง และการรักษาทางการแพทย์ และสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยในช่วงอายุ 3-6 ปี จะได้รับบริการทางการศึกษาในโรงเรียนอนุบาล ซึ่งจัดโดยหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน รวมทั้งองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เช่น โรงเรียนศึกษาพิเศษ

1.2 การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย ภายใต้บทความการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทยของ มลิวลีย์ ธรรมแสง (2554) ได้กล่าวว่า การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทยเป็นการจัดการศึกษาพิเศษที่มีโรงเรียนสอนคนหูหนวก (โรงเรียนโสตศึกษา) ที่มีการจัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือศูนย์การศึกษาพิเศษ ซึ่งหมายถึงสถานศึกษาของรัฐที่จัดการศึกษานอกระบบ หรือตามอัธยาศัยแก่คนพิการตั้งแต่แรกเกิด หรือแรกพบความพิการจนตลอดชีวิต และจัดการศึกษาอบรมแก่ผู้ดูแลคนพิการ ครู บุคลากร และชุมชน รวมทั้งการจัดสื่อ เทคโนโลยี สิ่งอำนวยความสะดวก บริการ และความช่วยเหลืออื่นใด ตลอดจนปฏิบัติหน้าที่อื่นตามที่กำหนดในประกาศกระทรวง

เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่จะประสบปัญหาในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น ซึ่งปัญหาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินนั้น เด็กมักจะไม่สามารถควบคุมตนเองได้ ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และเมื่อเติบโตปัญหาต่าง ๆ อาจทวีความรุนแรงได้ ที่อาจขึ้นอยู่กับปัจจัยทางการศึกษา การสื่อสาร และประสบการณ์ของแต่ละบุคคลจึงเป็นเรื่องที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งที่ระบบการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยจะต้องได้มีโอกาสในการเรียนรู้

ดังนั้น การศึกษาเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย มีความเกี่ยวข้องข้องกับการจัดการศึกษาให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนี้

1. การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนอาจทำได้หลายวิธี เช่น 1) ชั้นเรียนพิเศษในโรงเรียนปกติเต็มเวลา โดยมีครูประจำชั้นพิเศษ และผู้สำเร็จการศึกษาทางด้านการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน 2) ชั้นพิเศษในโรงเรียนปกติแต่มีการเรียนร่วมบางเวลากับเด็กปกติ เช่น ชั่วโมงศิลปะ พลศึกษา 3) ชั้นเรียนร่วมเต็มเวลาเป็นการส่งเด็กให้เรียนร่วมกับเด็กปกติในทุกวิชาแต่อาจมีครูการศึกษาพิเศษช่วยเหลือหากเด็กมีปัญหาในการเรียนร่วมกับเด็กปกติ

2. การออกแบบหลักสูตรการเรียนการสอน ควรครอบคลุมถึงการฝึกฟัง ฝึกสายตา ฝึกทักษะการพูด ฝึกทักษะทางภาษา ซึ่งควรออกแบบตามลำดับขั้นตอนความยากง่าย ส่วนเนื้อหาวิชาควรใกล้เคียงกับเด็กปกติ แต่มีการปรับวิธีการสอน สื่อ อุปกรณ์เพื่อตอบสนองความต้องการของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2. การสร้างสรรค์แอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามือ

2.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน (Application) หรือที่ทุกคนเรียกกันสั้นๆ ว่าแอป (App) คือ โปรแกรมหรือกลุ่มโปรแกรมที่ถูกออกแบบ เพื่ออำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ แก่ผู้ใช้ (User) สำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา เช่น Mobile (โมบาย) Tablet (แท็บเล็ต) หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งผู้พัฒนาแอปพลิเคชันจะมีการพัฒนาแต่ละระบบปฏิบัติการ โดยในปัจจุบันมีระบบปฏิบัติการ OS Mobile (โอ เอส โมบาย) และระบบปฏิบัติการ Android (แอนดรอยด์) ที่เรียกว่า ประเภทแอปพลิเคชันของ “Native App (เนทีฟ แอป)” พรทิพย์ วงศ์สินอุดม (2558) ให้ความหมายของคำว่า “แอปพลิเคชัน” หมายถึง โปรแกรมที่ออกแบบมาช่วยให้สามารถทำสิ่งต่าง ๆ เช่น สร้างเอกสาร แก้ไขรูปภาพ และฟังเพลง โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อน ส่วนปุนิกา โกกิลาร์ตัน (2563) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาแอปพลิเคชัน ว่าหมายถึง การออกแบบหน้าจอใช้งานให้เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งสมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตให้สามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง โดยในการพัฒนา (ปุนิกา โกกิลาร์ตัน, 2563) นอกจากนี้ เฉลิมพันธ์ ธโนปจัย (2558) อธิบายว่า แอปพลิเคชัน (Application) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่อช่วยการทำงานของผู้ใช้ (User) ซึ่งเป็นสิ่งที่เรียกว่า ส่วนติดต่อกับผู้ใช้ (User Interface หรือ UI) เพื่อเป็นตัวกลางการใช้งานต่าง ๆ โดยในปัจจุบันแอปพลิเคชันมีความสำคัญพื้นฐานในชีวิตประจำวันของมนุษย์ และส่งเสริมการทำงานแก่องค์กรภาครัฐและภาคเอกชนได้นำมาใช้ในการปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด (เฉลิมพันธ์ ธโนปจัย, 2558) ดังนั้น แอปพลิเคชัน หมายถึง โปรแกรมที่ถูกออกแบบสำหรับอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์แบบพกพา เช่น โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต เป็นต้น

สำหรับการพัฒนา Application เพื่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีหลากหลายองค์การที่ให้ความสนใจ เช่น บริษัท Huawei ยักษ์ใหญ่ทางด้านสมาร์ทโฟนของจีน พัฒนา StorySign เป็นแอปพลิเคชันออกแบบมาเพื่อช่วยการอ่านของเด็กหูหนวกทำหน้าที่แปลหนังสือสำหรับเด็กให้เป็นภาษามือ เพื่อช่วยสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กที่มีปัญหาทางการได้ยิน (จงจิตร สมบัติ, 2562) หรือ โปรแกรม SQR ที่ดำเนินการวิจัยพัฒนาโดยห้องปฏิบัติการวิจัย และออกแบบนวัตกรรมที่เข้าถึง และใช้ประโยชน์ได้ สถาบันเทคโนโลยีเพื่อคนพิการและผู้สูงอายุ เป็นแอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาศักยภาพด้านการอ่านสำหรับผู้พิการทางการได้ยิน ซึ่งแอปพลิเคชันจะรองรับการใช้งานพื้นฐานของคนหูหนวก และตอบสนองต่อผู้ใช้ในกรณีที่ผู้ใช้ต้องการเข้าถึงข้อมูลที่มีวิดีโอภาษามือเปิดโอกาสให้คนหูหนวกได้เข้าถึงข้อมูลข่าวสาร เอกสารทางราชการ ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น

2.2 ประเภทของแอปพลิเคชัน การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือแบ่งออกเป็น 3 ประเภท (วิสิทธิ์ บุญชม, เขมิกา คำดำ และรัฐศาสตร์ เครือทอง, 2563) ดังนี้

1) Native Application คือ แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยใช้ภาษาและชุดคำสั่ง (Library) ของ Platform นั้น ๆ หรือเครื่องมือที่เอาไว้สำหรับพัฒนาโปรแกรม หรือแอปพลิเคชัน (SDK) ตามอุปกรณ์ที่จะดำเนินการติดตั้งโดยเฉพาะ เช่น อุปกรณ์ประเภทแอนดรอยด์ และใช้ภาษาจาวา และระบบปฏิบัติการไอโอเอสใช้ภาษา Object-C เป็นต้น ซึ่ง CPU สามารถประมวลผลการทำงานของโปรแกรมได้ทันทีโดยไม่ต้องผ่านตัวแปลงภาษา

(Interpreter/Compiler) ทำให้เกิดข้อดี คือ โปรแกรมสามารถทำงานได้รวดเร็ว เข้าถึงฟังก์ชันการทำงานของ Platform ได้ครบถ้วน มีความยืดหยุ่น แต่มีข้อเสีย คือ ต้องใช้เวลาในการพัฒนาโปรแกรมนานต้องใช้นักพัฒนาโปรแกรมที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะในภาษานั้น ๆ และจะต้องพัฒนาโปรแกรมที่ใช้สำหรับแต่ละระบบปฏิบัติการไม่สามารถใช้โปรแกรมร่วมกันได้

2) Web Application คือ แอปพลิเคชันที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยการสร้างหน้าเว็บ (Webpage) มีการแสดงหน้าเว็บผ่านตัวแอปพลิเคชันแทนการเข้าเว็บเบราว์เซอร์ การใช้งานแอปพลิเคชันจะต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตตลอดเวลาและอาจจะไม่สามารถใช้ทรัพยากรบางอย่างของระบบได้ เนื่องจากเว็บแอปพลิเคชันเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อใช้สำหรับเปิดการใช้งานผ่านเบราว์เซอร์จะถูกปรับแต่งให้แสดงผลส่วนที่จำเป็น เพื่อเป็นการลดทรัพยากรในการประมวลผลของตัวเครื่องสมาร์ทโฟน หรือ แท็บเล็ต อีกทั้ง ผู้ใช้งานยังสามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตในความเร็วต่ำได้ (ปุณิกา โกกิลารัตน์, 2563)

3) Hybrid Application คือ แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นโดยใช้ Framework เป็นการพัฒนาแบบ Cross Platform ซึ่งจะใช้ภาษาใดภาษาหนึ่งเป็นตัวกลางสำหรับการพัฒนาแล้ว Framework ก็จะทำการแปลงภาษานั้น ๆ ให้เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้กับทุก Platform เช่น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ระบบปฏิบัติการไอโอเอส ระบบปฏิบัติการ Windows Phone และอื่น ๆ โดย Framework ที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน

2.3 ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ Activity, Service, Content Provider และ Broadcast Receiver (จักรชัย โสอินทร์, 2554 อ้างถึงใน พรทิพย์ วงศ์สินอุดม, 2558) แต่ละส่วนมีรายละเอียด ดังนี้

1. Activity คือ หน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้งาน ทั้งนี้แต่ละแอปพลิเคชันที่ออกแบบอาจจะมีมากกว่า 1 หน้าจอ สำหรับการทำหน้าที่เก็บสถานการณ์ใช้งานในส่วนต่าง ๆ เช่น ในการแสดงรายการเมนูนักพัฒนาสามารถเลือกให้รายการเมนูที่แสดงออกมามีภาพ และคำบรรยายได้ภาพได้ หรือสำหรับแอปพลิเคชันส่งข้อความอาจจะมี Activity หนึ่งที่จะแสดงรายการของส่วนติดต่อในการส่งข้อความอีก Activity หนึ่งจะเป็นส่วนของการเลือกการติดต่อกับ Activity อื่น ๆ ซึ่งจะทำหน้าที่ดูข้อความเก่าที่ถูกส่งไปแล้ว เป็นต้น

2. Service คือ งานหรือบริการต่าง ๆ ที่ทำงานอยู่เบื้องหลัง กล่าวคือ เป็นลักษณะของงานหรือบริการต่าง ๆ ที่อยู่เบื้องหลัง โดยที่ผู้พัฒนาจะต้องทำการเขียนโปรแกรมเพื่อขอใช้งานหรือบริการนั้น เช่น Service ของเสียงเพื่อที่ต้องการเปิดดนตรีอยู่ในขณะที่สามารถทำ Activity ไปด้วยได้

3. Broadcast and Intent Receiver คือ การตอบสนอง โดยปกติแล้ว Broadcast Receiver จะเป็นการตอบสนองต่อการเกิดอีเวนต์ของระบบในวงกว้าง เช่น การประกาศเตือนว่าแบตเตอรี่ใกล้จะหมด นอกจากนี้ Intent Receiver เป็นส่วนทำให้แอปพลิเคชันอื่น ๆ เข้าถึงการทำงานของ Activity และ Service ซึ่งในการปฏิบัติงานแต่ละอย่างเป็นการตอบสนองการร้องขอจากข้อมูลหรือบริการของ Activity อื่น ๆ

4. Content Provider คือ ส่วนของการให้บริการข้อมูลสำหรับแต่ละแอปพลิเคชัน ทั้งนี้ ข้อมูลสามารถเก็บอยู่ในรูปแบบของระบบไฟล์ หรือฐานข้อมูล เช่น Google สามารถเข้าใช้งานข้อมูลร่วมกันกับผู้ใช้งานได้ในแอปพลิเคชันที่ต้องการข้อมูลของผู้ใช้งาน

2.4 การออกแบบแอปพลิเคชันภาษามือ ปุณิกา โกกิลารัตน์ (2563) นำเสนอว่าแอปพลิเคชันสำหรับระบบปฏิบัติการ iOS สามารถติดตั้งได้จากศูนย์รวมแอปสโตร์ (App store) และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) สามารถติดตั้งได้จากศูนย์รวม Google Play โดยส่วนใหญ่ในการออกแบบแอปพลิเคชัน ผู้ออกแบบควรพิจารณาถึงอุปกรณ์ที่ผู้ใช้เลือกที่จะใช้งาน เช่น สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ตที่มีความแตกต่างออกไปตามอุปกรณ์เหล่านั้น ซึ่งหลักของการออกแบบแอปพลิเคชันพื้นฐานที่ควรพิจารณา คือ

1. ขนาด และความละเอียดของหน้าจอ อุปกรณ์สำหรับการติดตั้งแอปพลิเคชันมีความแตกต่างกัน เช่น หน้าจออุปกรณ์สมาร์ทโฟนบางรุ่นมีขนาดเล็กอาจมีความไม่ชัดเจน หรือแท็บเล็ตจะมีขนาดใหญ่ การแสดงผลข้อมูลอาจมี

ความชัดเจนมากกว่า ดังนั้น การออกแบบสำหรับสมาร์ทโฟนจึงควรออกแบบให้แสดงเนื้อหาที่จำเป็น และสามารถเข้าใจได้ง่าย

2. การป้อนข้อมูล การใช้ข้อมูลบนสมาร์ทโฟนจะเป็นการใส่ข้อมูลผ่านจอสัมผัสทำให้มีโอกาสข้อมูลผิดพลาดจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงการจัดวางตำแหน่งช่องใส่ข้อมูลให้เหมาะสม

3. การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การใช้แอปพลิเคชันต่าง ๆ โดยส่วนใหญ่จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตตลอดเวลาที่มีการใช้งาน

สำหรับ เอลิมพันธ์ ธโนปจัย (2558) กล่าวว่า ขั้นตอนของการออกแบบแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์เช่นโทรศัพท์มือถือ มีรายละเอียดดังนี้

1. เริ่มต้นจากการคิดหัวข้อที่น่าสนใจ กำหนดกลุ่มเป้าหมาย การใช้งานของผู้ใช้ เช่น จะใช้งานเมื่อไหร่บ่อยแค่ไหน และหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความแตกต่างของแอปพลิเคชันอื่น หรือมีบุคคลอื่นทำไปแล้วหรือไม่
2. ระบุวัตถุประสงค์ในการทำแอปพลิเคชันให้ชัดเจน
3. จัดลำดับเชื่อมโยงหัวข้อ ขั้นตอนการทำงานของแอปพลิเคชัน
4. นำแนวคิดไปปรึกษากับฝ่าย/ทีมงานพัฒนาแอปพลิเคชัน
5. คิดต้นทุน เวลาทำงาน ตรวจสอบความคุ้มค่าในการดำเนินการ
6. ทำตัวอย่างเพื่อทดสอบการใช้งานของแอปพลิเคชัน
7. ตรวจสอบการใช้งาน สอบถามสิ่งที่ต้องการเพิ่มเติม และดูปฏิกิริยาของผู้ทดสอบ หลังจากนั้นนำผลที่ได้ไปแก้ไขข้อบกพร่องของการใช้งานแอปพลิเคชัน
8. นำผลที่ได้ไปพัฒนาผลงานต่อ
9. ทดสอบโดยละเอียดก่อนส่งขายในสโตร์ และรอข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) จากผู้ใช้งาน

3. เทคนิคการสร้างสรรค์แอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามือ

สำหรับการออกแบบแอปพลิเคชันภาษามือ คือ การออกแบบแอปพลิเคชันที่ให้ผู้เรียนรู้ภาษามือให้ผู้ใช้สามารถสื่อสารกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินใช้ในการสื่อสารภาษามือกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และ หรือเพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เรียนรู้คำศัพท์ภาษามือ และนำไปใช้เพื่อการสื่อสารกับบุคคลอื่น ๆ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่ากลุ่มเป้าหมายของการออกแบบแอปพลิเคชันภาษามือหรือเป็นผู้ใช้งานแอปพลิเคชันภาษามือ ประกอบด้วย 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และกลุ่มผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งงานวิจัยส่วนใหญ่จะเป็นการพัฒนาแอปพลิเคชันภาษามือ เพื่อกลุ่มผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เช่น งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยินของ ปานรวี ชุ่มฉิม และปราณี มณีรัตน์ (2563) การพัฒนาชุดส่งเสริมพัฒนาการทางภาษา และการสื่อสารเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระยะแรกเริ่มของ เกตุร วงศ์ก้อม (2564) โดยหากพิจารณาการออกแบบแอปพลิเคชันภาษามือให้กับทั้งสองกลุ่มนั้น ย่อมมีความแตกต่างกันไปไม่ว่าจะเป็นเรื่องความสามารถในการรับข้อมูลข่าวสาร หรือช่วงวัยการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ดังนั้น ในการออกแบบแอปพลิเคชันภาษามือให้เกิดผลที่เกิดประโยชน์อย่างแท้จริงสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ควรเริ่มต้นจากการสร้างแอปพลิเคชันภาษามือสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในช่วงของระดับปฐมวัย เนื่องจากผู้ใช้งานกลุ่มนี้ต้องมีความจำเป็นที่จะเรียนรู้ภาษามือ เพื่อใช้ในการสื่อสารบอกถึงความต้องการของตนเอง ซึ่งเทคนิคการสร้างสรรค์แอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามือแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย มีขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน (ญาดา อรรถอนันต์, นิธิดา บุรณจันทร์ และสุวรรณา สมบุญสุขโข, 2560) ดังนี้

1. การกำหนดเนื้อหาคำศัพท์ที่สำคัญ ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันจะต้องมีการกำหนดเนื้อหาที่จะนำเสนอผ่านแอปพลิเคชันที่เป็นการสำรวจคำศัพท์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย หรือคำศัพท์ที่ต้องใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวัน หมวดชีวิตประจำวัน หมวดอาหารที่จำเป็น หมวดคนสำคัญของฉัน เป็นต้น

ดังเช่น งานวิจัยของ ญาดา อรรถนันต์, นิธิดา บุณจันทร และสุวรรณา สมบุญสุโข (2560) ในการสร้างแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน มีการกำหนดเนื้อหาที่จะนำเสนอในแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยมีเนื้อหาแบ่งเป็น 6 หมวด คือ หมวดครอบครัว (Family) หมวดผลไม้ (Fruits) หมวดอาหาร และเครื่องดื่ม (Foods and Drinks) หมวดเสื้อผ้า (Clothes) หมวดในห้อง (In Room) และหมวดในเมือง (In Town)

โดยการกำหนดเนื้อหาคำศัพท์ในการออกแบบแอปพลิเคชัน สำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยจะเน้นเนื้อหาเกี่ยวกับภาษามือเพื่อการสื่อสาร เนื่องจากภาษามือเสมือนเป็นภาษาแรกสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ใช้ติดต่อสื่อสาร ซึ่งหากมีการกำหนดท่ามือที่ผิดความหมายที่สื่อสารอาจมีความหมายเปลี่ยนไป ดังนั้น ผู้พัฒนาจะต้องวางโครงสร้างและองค์ประกอบของภาษามือให้ชัดเจน เช่น ท่ามือ ตำแหน่งของมือ การเคลื่อนไหวของมือ และทิศทางของฝ่ามือ เป็นต้น

2. ศึกษา และค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้พัฒนาแอปพลิเคชันต้องดำเนินการค้นคว้าข้อมูลตามที่กำหนดเนื้อหาไว้ในวัตถุประสงค์ที่จะนำเสนอผ่านแอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามือ โดยกำหนดวิธีการศึกษา และแหล่งข้อมูลต่าง ๆ อาจจะดำเนินการค้นคว้าข้อมูลจากบุคคลที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หลักการในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนสำหรับคนหูหนวก รวมถึงสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ โดยแอปพลิเคชันสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก เพิ่มพูนทักษะ และประสบการณ์ สร้างสถานการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน กระตุ้นให้เกิดศักยภาพทางความคิด และกระตุ้นให้มีทักษะในการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

3. การเรียบเรียงเนื้อหา และภาพในแอปพลิเคชัน ซึ่งประกอบด้วย คำศัพท์ต่าง ๆ คำแปลภาษาไทย และวิธีทัศนแสดงท่าทางภาษามือ โดยทำการเรียบเรียงและมีขั้นตอนการทำงาน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านรูปภาพประกอบ และด้านวิธีทัศน ซึ่งโดยทั่วไปความสนใจเกี่ยวกับการเรียบเรียงเนื้อหาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยเน้นรูปภาพประกอบที่มีสีสันสดใสเป็นสำคัญ และภาพที่ชัดเจน

4. การออกแบบเครื่องมือ โดยเน้นการจัดวางรูปแบบของการนำเสนอ โดยได้แบ่งการออกแบบเครื่องมือเป็น 2 ส่วน คือ 1) การออกแบบในส่วนของเนื้อหาโดยเน้นไปที่คำศัพท์ที่จำเป็นต่อเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัย เริ่มจากการเลือกคำศัพท์ภาษามือที่ไม่ยากต่อการจำมากเกินไป และมีจำนวนที่เหมาะสม 2) รูปแบบการนำเสนอเริ่มจากการกำหนดกลุ่มเป้าหมาย การจัดหมวดหมู่คำศัพท์ การจัดวาง และออกแบบหน้าแอปพลิเคชันรวมถึงเกมฝึกทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในแต่ละหมวดคำศัพท์ เพื่อให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยเกิดการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษามืออย่างแท้จริง ดังตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1 ตัวอย่างเนื้อหาของคำศัพท์พร้อมภาพประกอบภาษามือการอาบน้ำ

คำศัพท์ ภาษามือ ตัวอย่าง ภาพประกอบ	น้ำ	ฝักบัว	สบู่
			

ตารางที่ 2 ตัวอย่างเนื้อหาของคำศัพท์พร้อมภาพประกอบภาษามือการแต่งกาย

คำศัพท์ ภาษามือ ตัวอย่าง ภาพประกอบ	เสื้อ	กางเกง	กระโปรง
			

ตารางที่ 3 ตัวอย่างเนื้อหาของคำศัพท์พร้อมภาพประกอบภาษามือการแปรงฟัน

คำศัพท์ ภาษามือ ตัวอย่าง ภาพประกอบ	แปรงสีฟัน	ยาสีฟัน	อ่างล้างหน้า
			

อย่างไรก็ตาม ขั้นตอนการสร้างแอปพลิเคชัน ผู้พัฒนาจะต้องมีการออกแบบและพัฒนาเนื้อหา รายละเอียดให้สอดคล้องกับหลักการเรียนการสอน อาทิ การพัฒนาสื่อการเรียนการสอนโดยใช้ ADDIE Model ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ (Analysis) เช่น การวิเคราะห์ผู้เรียน การวิเคราะห์เนื้อหา และการวิเคราะห์รูปแบบและวิธีการประเมินผล 2) การออกแบบ (Design) เช่นการออกแบบเนื้อหา การออกแบบการเรียนการสอน การออกแบบหน้าจอ การออกแบบส่วนประกอบของมัลติมีเดีย และการออกแบบปฏิสัมพันธ์ 3) การพัฒนา (Development) ขั้นตอนนี้เป็นการนำสิ่งต่าง ๆ ที่ได้ทำการออกแบบมาใช้ในการพัฒนาบทเรียน โดยใช้โปรแกรมที่เหมาะสม หรือที่ผู้สอนมีความถนัด เช่น Adobe Flash, Adobe Author Ware, Adobe Captivate เป็นต้น 4) การนำไปใช้ (Implementation) เป็นขั้นตอนการนำบทเรียนมัลติมีเดียไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นเป้าประสงค์ของผู้สอน โดยผู้สอนจะทำหน้าที่ประเมินผลการใช้บทเรียนว่ามีปัญหา หรืออุปสรรคใดบ้างเพื่อนำไปปรับปรุงบทเรียนให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น และ 5) การประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินผลที่ผู้สอนต้องทำในทุกขั้นตอน เพื่อตรวจสอบว่าการวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา และการนำไปใช้มีปัญหาหรืออุปสรรคใดบ้างเพื่อจะได้ทำการแก้ไขปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

บทวิเคราะห์ วิจัย และข้อเสนอแนะ

ภายใต้การเปลี่ยนแปลงรวดเร็วของเทคโนโลยีสารสนเทศ ทำให้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ในหลากหลายด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการดำเนินธุรกิจทำให้ธุรกิจสามารถผลิตสินค้าและบริการที่มีคุณภาพ และมีมาตรฐานเพิ่มขึ้น ด้านสังคมช่วยส่งเสริมสุขภาพ และความเป็นอยู่ของประชาชนในสังคมให้ดีขึ้น ด้านการสื่อสารโทรคมนาคมในรูปแบบสังคมที่ไร้พรมแดนช่วยให้เกิดความเข้าใจอันดีระหว่างกัน ด้านการแพทย์เพื่อใช้ในการวินิจฉัย รักษาที่ทันสมัย และด้านการศึกษาค้นคว้าวิจัยสิ่งใหม่ ๆ จึงกล่าวได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์

หากกล่าวถึงเทคโนโลยีกับระบบการศึกษาของประเทศไทยได้มีเริ่มมีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการปฏิรูปการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียนการสอน เพื่อยกระดับความสามารถในการจัดการศึกษา และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถ และทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อย่างรอบด้าน สอดคล้องกับการพัฒนาสังคมยุคดิจิทัลผ่านกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ต้องใช้ช่องทางดิจิทัลต่อการเรียนรู้ระบบบริการในรูปแบบต่าง ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต นำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของประชาชน โอกาส และช่องทางการเข้าถึงแหล่งข้อมูลความรู้ และสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งของเทคโนโลยีกับระบบการศึกษา คือ การนำเทคโนโลยีมาใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอน และประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียน สำหรับผู้เรียนทั่วไปอาจไม่มีปัญหา และอุปสรรคในการเรียนรู้มากเท่ากับผู้เรียนที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษอย่างผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน บุคคลกลุ่มนี้จะต้องมีความต้องการและความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างออกไป

ดังนั้นการออกแบบเครื่องมือ และอุปกรณ์ เพื่อการเรียนการสอนสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จึงควรมีการพัฒนาที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ กล่าวคือ ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินประเภทหูหนวกจะมีความต้องการในเรื่องของการสื่อสาร โดยใช้ภาษามือเป็นหลัก ซึ่งการสร้างแอปพลิเคชันภาษามือเพื่อการสื่อสารให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้เรียนรู้ เพื่อเชื่อมโยงช่องว่างของการสื่อสารได้เป็นอย่างดี โดยขั้นตอนในการสร้างสรรค์แอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามืออาจเริ่มต้นจากการกำหนดเนื้อหาคำศัพท์ที่สำคัญที่จำเป็นพื้นฐานสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ขั้นตอนต่อมา คือ ทำการศึกษา และค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์ว่าจะพัฒนาแอปพลิเคชันในรูปแบบใด เช่น คลิปวิดีโอ หรือใช้รูปภาพกับข้อความ เป็นต้น หลังจากนั้น คือ การเรียบเรียงเนื้อหา และภาพในแอปพลิเคชันให้เกิดความน่าสนใจ และขั้นตอนของการออกแบบแอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามือ

บทสรุป

ความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ทำให้ระบบการศึกษาของไทยได้เริ่มมีการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาเป็นเครื่องมือ หรือสื่อกลางเพื่อใช้ในการเรียนการสอน แอปพลิเคชันเป็นโปรแกรมประยุกต์ใช้งานสำหรับอุปกรณ์สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต มีระบบปฏิบัติการโอเอสไอบาย และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซึ่งการพัฒนาแอปพลิเคชันภาษามือเป็นการออกแบบโปรแกรมสำหรับผู้ใช้งานเพื่อสามารถสื่อสารภาษามือกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หรือการพัฒนาแอปพลิเคชันภาษามือเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ดังนั้น เทคนิคการสร้างสรรคแอปพลิเคชันคำศัพท์ภาษามือแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การกำหนดเนื้อหาคำศัพท์ที่สำคัญศึกษา และค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง การเรียบเรียงเนื้อหา และภาพในแอปพลิเคชัน และการออกแบบเครื่องมือ ซึ่งภายใต้การพัฒนาแอปพลิเคชันภาษามือควรทำความเข้าใจถึงการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยที่จำเป็นหรือสิ่งที่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในระดับปฐมวัยต้องได้รับการพัฒนาทักษะ คือ ทักษะภาษามือซึ่งเป็นภาษาที่หนึ่งของคนหูหนวก

เอกสารอ้างอิง

- เกยูร วงศ์ก้อม. (2564). การพัฒนาชุดส่งเสริมพัฒนาการทางภาษาและการสื่อสารเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ในระยะแรกเริ่ม. *วารสารวิทยาลัยราชสุดา*, 17(2), 49-63.
- จงจิตร สมิตี. (2562). StorySign แอปฯ เปลี่ยนตัวหนังสือเป็นภาษามือ ช่วยเด็กหูหนวกเรียนรู้การอ่านเท่าเทียม **เด็กปกติ**. สืบค้นเมื่อ 6 กรกฎาคม 2566 จาก <https://www.creativecitizen.com/storysign/>
- เฉลิมพันธ์ ธโนปจัย. (2558). การออกแบบแอปพลิเคชันเพื่อแนะนำการบริโภคผลไม้ไทย. *วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม*.
- ดารณี ศักดิ์ศิริผล. (2553). การพัฒนาความสามารถอ่านและเขียนคำที่มีตัวสะกดไม่ตรงตามมาตราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยใช้วิธีการแผนที่ความคิด (Mind Map) ร่วมกับแบบฝึกประกอบภาษามือ. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ญาดา อรรถอนันต์, นิธิดา บุรณจันทร์ และสุวรรณา สมบุญสุข. (2560). แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน. *โครงการสัมมนาวิชาการระดับชาติด้านคนพิการ ครั้งที่ 9 ประจำปี 2560 เรื่อง “นวัตกรรมเพื่อการเข้าถึงของคนทั้งมวล” (Innovation Towards Accessibility for All)*. ณ ศูนย์ประชุมวายุภักษ์ ศูนย์ราชการและคอนเวนชันเซ็นเตอร์ เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร วันพุธที่ 26-วันพฤหัสบดีที่ 27 กรกฎาคม 2560. 194-206.
- ปานรวี ชุ่มฉิม และปราณี มณีรัตน์. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชันระบบการแปลภาษามือให้กับผู้พิการทางการได้ยิน. *วารสารวิชาการชาชนันท์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต*. 4 (1), 22-32.
- ปุกกา โกกิลรัตน์. (2563). การพัฒนาระบบแอปพลิเคชันเพื่อการจัดการจราจรหน้าสถานศึกษา. *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดอุบลราชธานี*.
- พรทิพย์ วงศ์สินอุดม. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา ร่วมกับการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเพชรบุรี. *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร นครปฐม*.
- มลิวัลย์ ธรรมแสง. (2554). การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย. สืบค้นเมื่อ 5 กรกฎาคม 2566 จาก <https://www.deafthai.org/wp-content/uploads/2018/05/การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในประเทศไทย.pdf>
- วิสิทธิ์ บุญชม, เขมิกา คำดำ และรัฐศาสตร์ เครือทอง. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชันบนมือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สำหรับการเผยแพร่มาตรฐานกฎหมายทางวัฒนธรรมของภาคใต้ตอนล่าง. *วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ*, 23(3), 31-40.
- ศรัณยู ทิพย์โสธร, พัชรี จิ๋วพัฒนกุล และปรีดา เบ็ญการ. (2558). การศึกษาความสามารถการจำคำศัพท์ภาษามือของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย. *วารสารวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ*, 4(2), 43-53.
- สุไพณีน ชัยสิทธิ์ และวรฤทธิ กอปรสิริพัฒน์. (2559). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงประกอบภาษามือสำหรับนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 3(1), 10-29.
- สุชาดา ลิมสวัสดิ์, นิคม จารุมณี และผ่องศรี วาณิชยกุลวงศ์. (2560). การศึกษานโยบายการใช้แท็บเล็ตเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนในสถานศึกษาจังหวัดภาคใต้ตอนบน. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี*, 4(1), 213-238.

อรรถชญากร พัฒนประสิทธิ์. (2562). ผลการใช้นันทนพินบ้านภาคเหนือเพื่อพัฒนาทักษะการฟังการพูดของ เด็กที่มีความต้องการพิเศษ ระดับปฐมวัย จังหวัดเชียงใหม่. (รายงานการวิจัย). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

คณะผู้เขียน

สิริลักษณ์ มณีรัตน์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ที่อยู่ 295 ถนนราชสีมา แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

e-mail: kinman0074@gmail.com / siriluck_man@dusit.ac.th

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภริมา วนิธสถิตย์กุล

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ที่อยู่ 295 ถนนราชสีมา แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

e-mail: parima9451@gmail.com

ชนินันท์ แยมขวัญยืน

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

ที่อยู่ 295 ถนนราชสีมา แขวงดุสิต เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร

e-mail: chaninun_yea@dusit.ac.th

