

เว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น

THE WEBSITE AND LEARNING MEDIA FOR BASIC SIGN LANGUAGE

นิกร กรรณิกากลาง^{1*}, รุ่งทิพย์ โคบาล², กิตติศักดิ์ ยิ้มช้าง³, วิฑูร ดาศรี⁴, และ ปารวรี ขำแจ้ง⁵

Nikorn Kannikaklang^{1*}, Rungthip Cobal², Kittisak Yimchang³,

Witoon Dasri⁴, and Panrawee Khamjang⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และธุรกิจดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

^{1, 2, 3, 4, 5} Major of Information Technology and Digital Business, Department of Business Administration,
Rajamangala University of Technology Krungthep

(Received: January 4, 2020; Revised: May 2, 2020; Accepted: July 10, 2020)

บทคัดย่อ

โครงการเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลศึกษาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น คือ สื่อมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับผู้พิการได้ เพราะคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ .01 (p-value <.01) และผลการประเมินความพึงพอใจโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม Cronbach's alpha เท่ากับ 0.83

คำสำคัญ: เว็บไซต์, สื่อการเรียนรู้, ภาษามือเบื้องต้น

ABSTRACT

This study was aimed to develop the website and learning media for basic sign language, to evaluate its efficiency, and to explore users' satisfaction. Statistical techniques were mean, standard deviation and t-test to calculate the data. Results showed that the research quality could be beneficial for the disabled. Since the post-test score was found higher than the pre-test score with significantly different at .01 (p-value <.01). Moreover, the overall satisfaction of both 3 experts and 30 users were found at very good level. The questionnaire was tested by Cronbach's alpha at 0.83.

Keyword: Website, Learning media, Basic sign language

^{1, 2, 3, 4, 5} อาจารย์, ประจำสาขาวิชาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และธุรกิจดิจิทัล คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ, เลขที่ 2 ถนนนางลิ้นจี่ สาทร. กรุงเทพฯ

Lecturer of Information Technology and Digital Business, Department of Business Administration, Rajamangala University of Technology Krungthep, 2 Nanglinchee Road, Sathorn, Bangkok.

* Corresponding author, E-mail address: nikorn.k@mail.rmutk.ac.th

1. ที่มาและความสำคัญ

มนุษย์แตกต่างจากสิ่งที่มีชีวิตชนิดอื่นตรงสมองอันทรงคุณค่า ยิ่งไปกว่านั้นสมองของมนุษย์สามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และสามารถจดจำนำเอาไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมหาศาล ภาษาเป็นตัวอย่างที่เลิศสำหรับความสามารถของสมองมนุษย์ ตามนิยามความหมายของคำว่า “ภาษา” ตามพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้ความหมายไว้ว่า “ภาษา” หมายถึง ถ้อยคำที่ใช้พูด หรือเขียนเพื่อสื่อความเฉพาะวงการ เช่น ภาษาราชการ ภาษากฎหมาย ภาษาธรรม เสี่ยงตัวหนังสือ หรือกิริยาอาการที่สื่อความหมายได้ เช่น ภาษาพูด ภาษาเขียน ภาษาท่าทาง ภาษามือ เป็นต้น (ราชบัณฑิตยสถาน, 2549) ภาษาแบ่งออกตามลักษณะของการสื่อสารได้ 2 ประเภท คือ 1. วจนภาษา คือ ภาษาที่ใช้ถ้อยคำในการสื่อสาร ได้แก่ ภาษาพูดและภาษาเขียน 2. อวัจนภาษา คือ ภาษาที่ไม่ใช้ถ้อยคำในการสื่อสาร ได้แก่ ภาษาท่าทาง ภาษาหน้าตา ภาษามือ และภาษาสัญลักษณ์ เป็นต้น (ประเภทของภาษา, 2559) นับตั้งแต่ภาษาพูด ภาษาเขียน ภาษาใบ้ อันประกอบด้วยอากัปกริยา สีหน้า ท่าทาง ที่สามารถสื่อความหมายได้ และที่ลึกซึ้งไปกว่านั้นคือภาษาที่แฝงอยู่ในสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์เป็นผู้ประดิษฐ์ขึ้นสามารถใช้เป็นเครื่องมือสื่อความหมายได้ (พูนพิศ อมาตยกุล, 2554) ภาษาเป็นเครื่องมือที่มนุษย์ใช้ในการติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกัน ดังนั้นภาษาจึงมีความจำเป็นมากในการดำรงชีวิต ซึ่งภาษาเป็นเครื่องมือสื่อความหมายที่ใช้แทนสิ่งของ ความคิด ความรู้สึก มนุษย์สามารถจดจำเรียบเรียงสิ่งที่รู้จักใหม่ได้ สามารถใช้สัญลักษณ์ทางสายตา การรับฟัง เพื่อช่วยในการติดต่อกันได้และยังสามารถประยุกต์สิ่งต่าง ๆ มาแสดงออกทางภาษาเพื่อให้คนบรรลุสิ่งที่ปรารถนาได้ (ศรียา นิยมธรรม & ประภัสสร นิยมธรรม, 2541) สังคม และประเทศชาติที่มนุษย์อยู่ร่วมกันได้เพราะมีภาษา ซึ่งประกอบด้วยทักษะทั้ง 4 คือ การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน (ดวงเดือน เทศวานิช, 2535) การเรียนรู้ภาษาเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งสำหรับมนุษย์ เพราะในชีวิตประจำวันต้องมีการติดต่อสื่อสารแสดงความคิดเห็น และความต้องการ โดยใช้ภาษาเป็นสื่อ ประสาทสัมผัสที่ใช้มากที่สุดในการรับรู้ภาษา คือ โสตประสาท (สุมานา หงส์ทอง, 2540) เด็กปกติจะเรียนรู้ภาษา โดยอาศัยประสาทสัมผัสทางการฟังเป็นส่วนใหญ่ แต่เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะไม่สามารถใช้ประสาทสัมผัสทางด้านการฟังเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากสูญเสียการได้ยิน (ผดุง อารยะวิญญู, 2542)

กระทรวงศึกษาธิการได้รับรองว่า ภาษามือไทยเป็นภาษาประจำชาติของคนหูหนวกไทยในปี 2542 ภาษามือไทยมีโครงสร้าง และไวยากรณ์เป็นของตัวเอง มีคุณสมบัติครบถ้วนตามหลักทางภาษาศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องคุณสมบัติของภาษามีโครงสร้าง และไวยากรณ์ของภาษามือไทยที่แตกต่างจากภาษาไทย การสื่อสารด้วยภาษามือของคนหูหนวก ทำให้คนหูหนวกสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ได้เหมือนคนทั่วไป ในต่างประเทศพบว่าคนหูหนวก 90% ที่มีพ่อแม่เป็นคนที่มีการได้ยิน แต่ในประเทศไทยมีคนหูหนวก 99% ที่มีพ่อแม่เป็นคนที่มีการได้ยิน และมีความสามารถในการใช้ภาษามืออยู่ในระดับต่ำมาก (จิตประภา ศรีอ่อน, 2543)

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าภาษาของคนหูหนวก คือ ภาษามือ คนหูหนวกใช้ภาษามือในการสื่อสาร และใช้ตาในการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร ส่วนคนที่มีการได้ยินใช้การพูดในการสื่อสาร และใช้หูในการรับฟังข้อมูลต่าง ๆ ดังนั้น ผู้ที่จะประสานความแตกต่างระหว่างคนสองกลุ่มนี้จะต้องเป็นผู้ที่ใช้ภาษามือ และภาษาพูดได้ดี สามารถแปลจากภาษามือมาเป็นภาษาพูด และแปลจากภาษาพูดมาเป็นภาษามือได้ คือ ล่ามภาษามือทำหน้าที่เชื่อมความแตกต่างระหว่างภาษาทั้งสองภาษาให้เกิดความเข้าใจกันที่ตรงกัน คนสองกลุ่มสามารถอยู่ร่วมกันได้แม้จะมีภาษาที่แตกต่างกัน ในชั้นเรียนของคนหูหนวกตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงอุดมศึกษา ผู้สอนไม่สามารถใช้ภาษามือในการสื่อสารได้อย่างเต็มที่ ล่ามภาษามือจะเป็นผู้ช่วยสื่อสารที่มีความสำคัญในชั้นเรียนมาก ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าถึงสิ่งที่ผู้สอนต้องการถ่ายทอดให้ได้มากที่สุด ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงพัฒนาเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวมาข้างต้น

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

อลงกรณ์ อัมพข และวิจิตร โพธิสาร (2561) ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบ และพัฒนาสื่อประสมเรื่อง ประชาคมอาเซียน ของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้วิจัย คือ สื่อประสม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลวิจัยพบว่า ร้อยละของความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เท่ากับร้อยละ 16.30 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 25) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

จรรยา ชัยนาม (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำศัพท์พื้นฐานเพื่อการออกแบบทางศิลปะ สำหรับนักศึกษาหูหนวก ระดับปริญญาตรี มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำศัพท์พื้นฐานเพื่อการออกแบบทางศิลปะ สำหรับนักศึกษาหูหนวก ระดับปริญญาตรี เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบความเข้าใจ ก่อนเรียน และหลังเรียน สำหรับนักศึกษาหูหนวก ระดับปริญญาตรี และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำศัพท์พื้นฐานเพื่อการออกแบบทางศิลปะ สำหรับนักศึกษาหูหนวก ระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาหูหนวกระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 ในปีการศึกษา 2558 จำนวน 14 คน ได้มาโดยใช้การเลือกเจาะจง เครื่องมือที่ใช้วิจัย คือ สื่อมัลติมีเดีย แบบสอบถามความเข้าใจ และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า สื่อมัลติมีเดียมีความเหมาะสมในระดับมาก สามารถนำไปใช้ได้ ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน พบว่าคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ณิษฏกานต์ ขำเดช และศิริพันธ์ ศรีวันยงค์ (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความเข้าใจคำศัพท์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับหูหนวกร่วมกับมีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 จากการสอนตามแผนการแยกสอนทักษะส่วนย่อย (Discrete Trial Training) ร่วมกับหนังสือภาพชุดคำศัพท์ภาษามือ (Sign Language Picture Book) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเข้าใจคำศัพท์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับหูหนวกร่วมกับมีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย จากการสอนตามแผนการแยกสอนทักษะส่วนย่อยร่วมกับหนังสือภาพชุดคำศัพท์ภาษามือ และเพื่อเปรียบเทียบความเข้าใจคำศัพท์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับหูหนวกร่วมกับมีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ก่อน และหลังจากการสอนตามแผนการแยกสอนทักษะส่วนย่อยร่วมกับหนังสือภาพชุดคำศัพท์ภาษามือ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ เด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับหูหนวกร่วมกับมีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อย ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในระดับประถมศึกษาปีที่ 1-3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนโสตศึกษาชลบุรี จำนวน 5 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้คำศัพท์จากการสอนตามแผนการแยกสอนทักษะส่วนย่อย หนังสือภาพชุดคำศัพท์ภาษามือ บัตรภาพชุดคำศัพท์ภาษามือ และแบบทดสอบความเข้าใจคำศัพท์ ผลการศึกษาพบว่า ความเข้าใจคำศัพท์อยู่ในระดับดี และความเข้าใจคำศัพท์สูงขึ้น

พรพรรณ สมบูรณ์, พลุ่ส ศุภจรรยา, สุวัฒน์ชัย จันทรเฮง, ธีราภรณ์ จิตวิริยธรรม และสร้อยทอง หยกสุริยันต์ (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การวิจัยพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนศัพท์ภาษามือไทยด้านเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนศัพท์ภาษามือไทยด้านเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมกับคนพิการทางการได้ยิน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 9 คน และคนพิการทางการได้ยินที่กำลังศึกษาในระดับอุดมศึกษา และคนพิการทางการได้ยินที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป จำนวน 36 คน ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินสื่อมีคุณภาพระดับมาก-มากที่สุด และการประเมินผลการใช้งานโดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นคนพิการทางการได้ยินพบว่า คะแนนจากการทำแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 48.3 และพบว่าร้อยละ 70 ของผู้เรียน บรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อ

อรรถัย สุทธิรักษ์ และกชพรรณ ยังมี (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาเกม 2 มิติ สำหรับฝึกทักษะการแยกสี ขนาด และรูปทรงเรขาคณิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับกลาง มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาเกม 2 มิติ สำหรับฝึกทักษะการแยกสี ขนาด และรูปทรงเรขาคณิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับกลาง และเพื่อศึกษาผล การเรียนรู้การใช้เกม 2 มิติ สำหรับฝึกทักษะการแยกสี ขนาด และรูปทรงเรขาคณิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับกลาง กลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กนักเรียนโรงเรียนกาฬสินธุ์ปัญญานุกูล ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับกลาง ซึ่งไม่เป็น ผู้พิการซ้ำซ้อน และสามารถใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ได้เบื้องต้น จำนวน 10 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัย คือ เกม 2 มิติ แบบประเมินองค์ประกอบการออกแบบ และคุณภาพเกม 2 มิติ สำหรับฝึกทักษะการแยกสี ขนาด รูปทรงเรขาคณิต แบบทดสอบในการแยกสี ขนาด รูปทรงเรขาคณิตก่อน และหลังใช้เกม 2 มิติ และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แสดงออก ขณะเล่นเกม 2 มิติ ผลการวิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของเกม 2 มิติอยู่ในระดับสูงมาก ผลการเรียนรู้การใช้เกม 2 มิติ โดยกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีคะแนนทักษะสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ .05 โดยเด็กมีทักษะในการแยกสีได้ดีมาก รองลงมาแยก รูปทรงเรขาคณิตได้ดี และแยกขนาดได้พอใช้ พฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ดี

2. วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น
- 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น
- 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น

3. วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) การศึกษาเอกสารและขั้นตอนการพัฒนาเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้

การดำเนินโครงการเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น คณะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ค้นคว้าหา ข้อมูลจากหนังสือ และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเว็บไซต์ และภาษามือ ได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมา เป็นแนวทางในการสร้างเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น แล้วออกแบบให้แอนิเมชันมีความสวยงาม สมบูรณ์ ถูกต้องตามหลักภาษามือ

ขั้นตอนการสร้างสื่อการเรียนรู้ แบ่งเป็น 12 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 1.1) สร้างแผนภูมิระดมสมอง (Brain Storm Chart) กำหนดให้ทำหัวข้อในการระดมสมอง คือ สื่อการเรียนรู้แอนิเมชันเรื่องการเรียนรู้ภาษามือ 1.2) สร้างแผนภูมิเรื่องสัมพันธ์ (Concept Chart) ในรูปแบบแผนภูมิระดม สมอง คณะผู้วิจัยได้รวบรวมค้นคว้าข้อมูลที่สำคัญ และเกี่ยวข้องกับหัวข้อเรื่องมาทำการวิเคราะห์ ความถูกต้องของทฤษฎี หลักการ และเหตุผลความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันอย่างละเอียด อาจมีการตัดเพิ่มหัวข้อเรื่องตามเหตุผล และความเหมาะสม 1.3) สร้างแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) นำหัวข้อต่าง ๆ จากแผนภูมิหัวข้อสัมพันธ์ (Concept Chart) มาเขียนเป็นโครงข่ายตามหลักการเทคนิคโครงข่าย คำนึงถึงลำดับการเรียนรู้เนื้อหา ก่อน-หลัง ความต่อเนื่องของเนื้อหา หรือเนื้อหานั้นสามารถเรียนเนื้อหาขนานกันได้แล้วทำการวิเคราะห์เหตุผลความสัมพันธ์ของเนื้อหา โดยวิธีการวิเคราะห์ โครงข่ายงาน (Network Analysis) จนสมบูรณ์ ผลที่ได้จะเป็นโครงข่ายเนื้อหาที่ต้องการ เรียกว่า แผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) 2. ขั้นตอนออกแบบบทเรียน (Design) แบ่งเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 2.1) แผนภูมิกลวิธีการ นำเสนอ (Strategic Presentation Plan and Behavior Objective) เริ่มจากนำแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) มาพิจารณาเลือก หัวเรื่องที่สามารจัดไว้ในหน่วยการเรียนรู้ (Module) เดียวกันได้ ภายใต้กรอบเวลาที่กำหนดดีเป็น กรอบ ๆ ไว้จนครบหัวข้อบนโครงข่ายเนื้อหา จากนั้นนำกรอบหน่วยการเรียนรู้ (Module) มาจัดลำดับการนำเสนอตามอันดับ และความสัมพันธ์ให้เป็นแนวทางเดียวกับแผนภูมิโครงข่ายเนื้อหา (Content Network Chart) จะได้ผลเป็นแผนภูมิบทเรียน (Course Flow Chart) แสดงให้เห็นถึงลำดับการนำเสนอเรื่องราว 2.2) ออกแบบระบบสื่อการเรียนรู้ 3. ขั้นตอนการพัฒนา

สื่อแอนิเมชัน แบ่งเป็น 4 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 3.1) เขียนรายละเอียดเนื้อหาตามรูปแบบที่ได้กำหนด (Script Development) โดยเขียนเป็นกรอบ จะต้องเขียนไปตามที่ได้ออกแบบไว้กำหนดข้อความ ภาพ เสียง สี ฯลฯ และการกำหนดปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ไว้ให้สมบูรณ์ 3.2) จัดทำลำดับเนื้อหา (Storyboard Development) เป็นการนำเอารอบเนื้อหา ที่เขียนเป็น Script ไว้มาเรียบเรียงลำดับการนำเสนอที่ได้วางแผนไว้ 3.3) นำเนื้อหามาตรวจสอบความถูกต้องโดยอาจารย์ที่ปรึกษา (Subject Specialist) 3.4) การสร้างแบบทดสอบสำหรับนำไปใช้ในสื่อที่จะสร้าง 4. ขั้นตอนการนำเสนอสื่อ มี 3 ขั้นตอนย่อย ดังนี้ 4.1) เลือก Software หรือโปรแกรมสำเร็จรูปที่เหมาะสมและสามารถสนองต่อความต้องการที่กำหนดไว้เป็นตัวจัดการเสนอบทเรียนบนคอมพิวเตอร์ 4.2) จัดเตรียมรูปภาพ เสียง หรือการถ่ายวิดีโอหรือภาพนิ่ง หรือ Caption ไว้ให้พร้อมที่จะใช้งาน โดยสร้างเป็นแฟ้ม ๆ 4.3) จัดการนำ Courseware เข้าในโปรแกรม (Coding) ทำการ Edit ภาพเสียง VDO ให้เรียบร้อยสมบูรณ์

ข้อตกลงเบื้องต้นของการดำเนินโครงการ มีดังนี้ 1. ผู้ใช้งานทั่วไปที่ยังไม่สมัครเป็นสมาชิก จะไม่สามารถรับชมสื่อทั้งหมดและไม่สามารถทำข้อสอบได้ แต่สามารถรับชมได้เพียงตัวอย่างเท่านั้น 2. การสมัครสมาชิกผู้สมัครต้องทำการยืนยันผ่านตัวตนผ่าน e-mail อีกครั้ง 3. คลังแบบทดสอบทั้งก่อนชมสื่อ และหลังชมสื่อมีข้อสอบ ตอนละอย่างน้อย 15 ข้อ โดยสุ่มข้อสอบมาแสดงตอนละ 10 ข้อ และต้องทำแบบทดสอบก่อนชมสื่อให้แล้วเสร็จก่อนจึงจะสามารถรับชมสื่อในรูปแบบเต็มได้ 4. ในระหว่างการรับชมสื่อในครั้งแรก สมาชิกจะไม่สามารถข้าม หรือย้อนกลับสื่อไปยังเวลาที่ต้องการได้ 5. สื่อมีทั้งหมด 3 ตอน และความยาวของสื่อรวมทั้ง 3 ตอน อยู่ระหว่าง 15 - 20 นาที 6. สมาชิกต้องทำแบบทดสอบหลังชมสื่อให้แล้วเสร็จให้ครบในทุก ๆ ตอน แบ่งเป็นตอนละ 10 ข้อ รวม 30 ข้อ โดยสุ่มมาจากแบบทดสอบก่อนชมสื่อ 7. การแสดงผลคะแนนการทำแบบทดสอบจะเรียงตามลำดับการทำแบบทดสอบ 8. การแสดงผลรวมอันดับคะแนนของสมาชิกทั้งหมด จัดเรียงคะแนนการทำแบบทดสอบที่มีคะแนนมากที่สุด และใช้เวลาน้อยที่สุด

2) ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร คือ ผู้พิการทางการได้ยินหรือผู้ที่สนใจศึกษาเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้พิการทางการได้ยินหรือผู้ที่สนใจศึกษาเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น จำนวน 30 คน (อลงกรณ์ อัมพูช & วิจิตรา โพธิสาร, 2561) ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (จรรยา ชัยนาม, 2558; ณิชณุกานต์ ขำเดช & ศิริพันธ์ ศรีวันยงค์, 2560; อรทัย สุทธิจักร & กชพรรณ ยังมี, 2558)

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคการผลิตสื่อแอนิเมชัน จำนวน 1 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บไซต์ จำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือ จำนวน 1 คน

3) การศึกษาประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ

3.1) พัฒนาเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น

3.2) ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3.3) กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เข้าสู่ระบบเว็บไซต์ด้วยชื่อผู้ใช้ และรหัสผ่าน เพื่อทำแบบทดสอบก่อนชมสื่อ

3.4) กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ศึกษาสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น

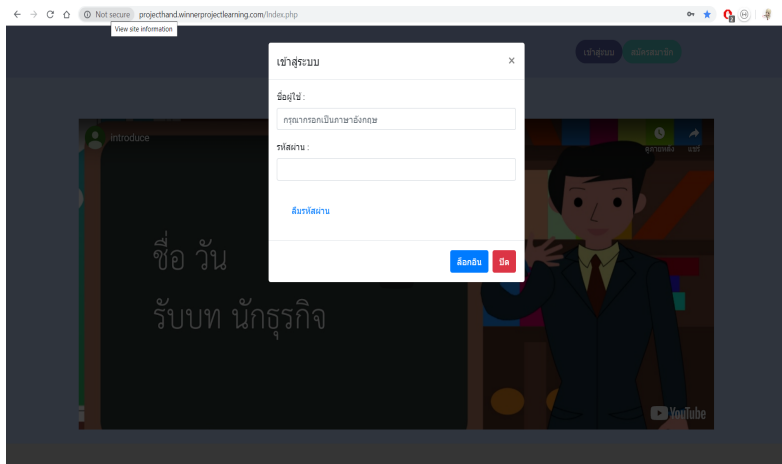
3.5) กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทำแบบทดสอบหลังชมสื่อ โดยเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับก่อนชมสื่อ ซึ่งสลับลำดับของข้อ และสลับลำดับของตัวเลือก

3.6) เปรียบเทียบคะแนนก่อนชมสื่อ และคะแนนหลังชมสื่อ เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test เป็นการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสองประชากรที่มีความสัมพันธ์กัน

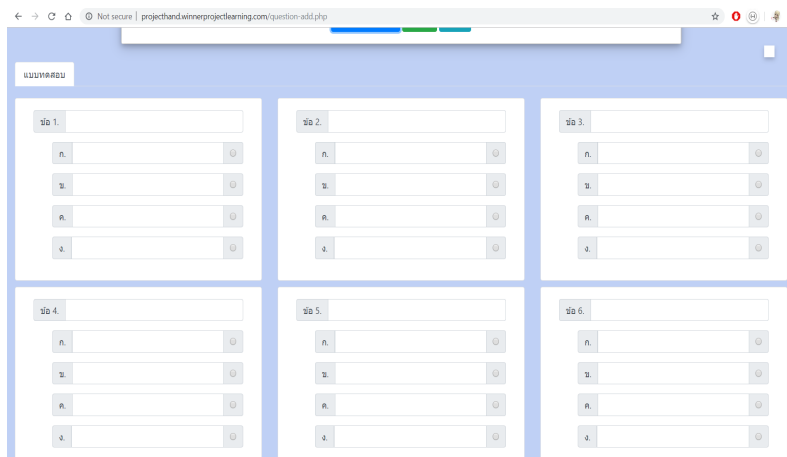
3.7) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ประเมินความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น

3.4) ผลการพัฒนาเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น

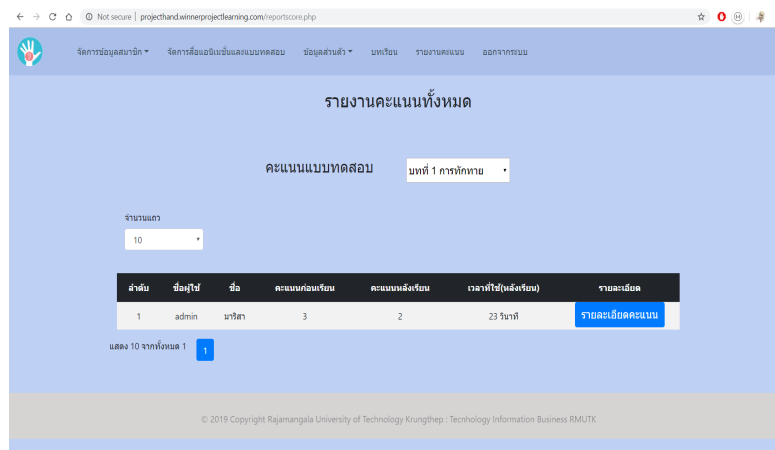
ผลการพัฒนาเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้ ดังภาพที่ 1-8



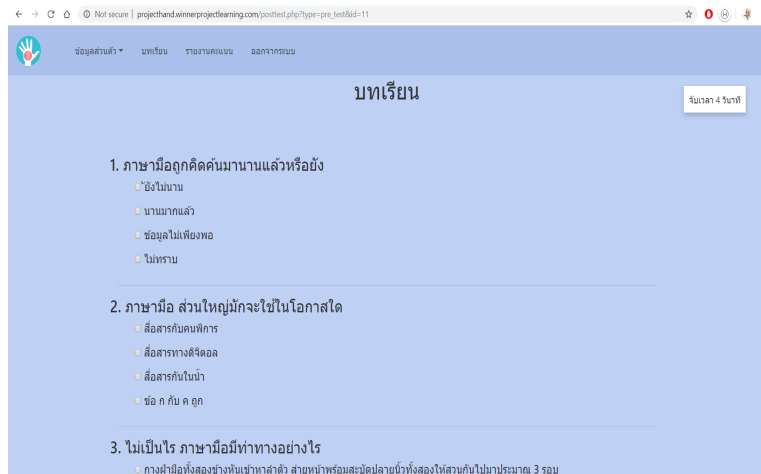
ภาพ 1 การเข้าสู่ระบบ



ภาพที่ 2 การจัดการเพิ่มคำถาม



ภาพที่ 3 การแสดงคะแนนโดยสิทธิของผู้ดูแล



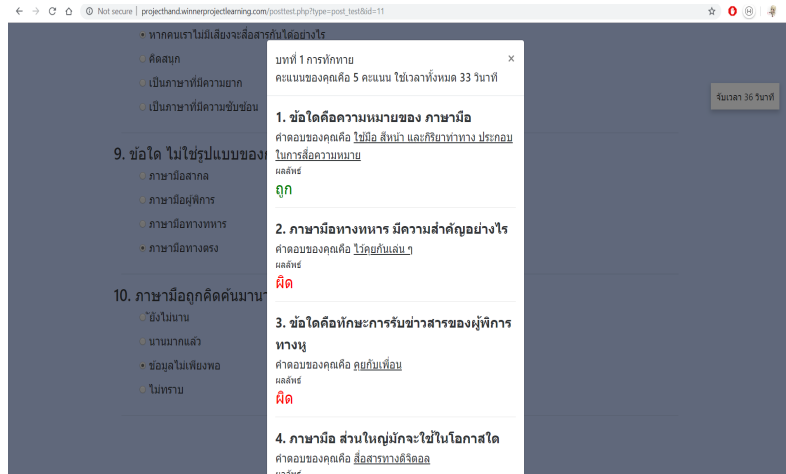
ภาพที่ 4 การแสดงแบบทดสอบก่อนชมสื่อ



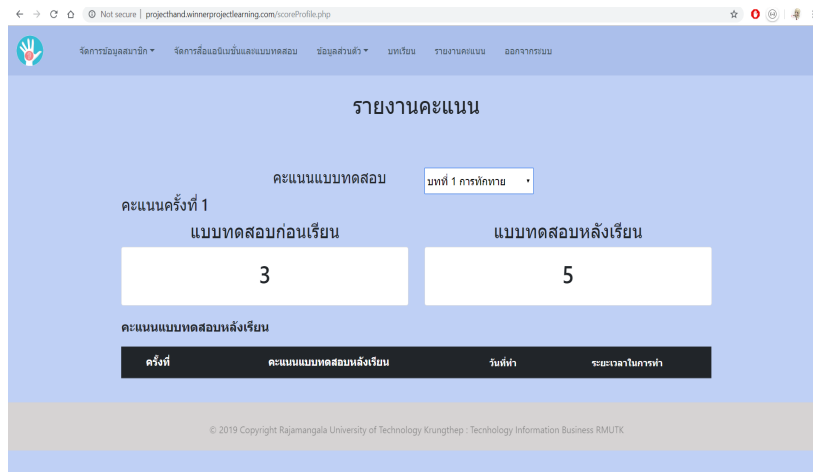
ภาพที่ 5 การแสดงการชมสื่อ



ภาพที่ 6 การแสดงตัวอย่างจากการสนทนาเพื่อบอกทางการขึ้นรถ



ภาพที่ 7 การแสดงการเฉลยแบบทดสอบสำหรับข้อที่ถูก



ภาพที่ 8 การแสดงการแสดงผลคะแนนของผู้ใช้

4. สรุปผลการวิจัย

ผลการประเมินความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	4.53	0.52	มากที่สุด
2. ด้านแสง สี เสียง	4.53	0.52	มากที่สุด
3. ด้านเทคนิคการทำภาพเคลื่อนไหว	4.38	0.50	มาก
4. ด้านเว็บไซต์	4.40	0.51	มาก
5. ด้านแบบทดสอบ	4.78	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.53	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มีความพึงพอใจทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.50) เรียงลำดับจากระดับคุณภาพมากที่สุดถึงน้อยที่สุด ด้านแบบทดสอบ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.78, S.D. = 0.44) ด้านเนื้อหา และ ด้านแสง สี เสียง มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.52) ด้านเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.40, S.D. = 0.51) ด้านเทคนิคภาพเคลื่อนไหว มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.38, S.D. = 0.50)

ผลการประเมินความพึงพอใจ โดยผู้ใช้งาน

ตารางที่ 2 แสดงผลการประเมินความพึงพอใจ โดยผู้ใช้งาน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา	4.68	0.47	มากที่สุด
2. ด้านแสง สี เสียง	4.62	0.49	มากที่สุด
3. ด้านด้านเทคนิคภาพ/ภาพเคลื่อนไหว	4.64	0.48	มากที่สุด
4. ด้านเว็บไซต์	4.71	0.45	มากที่สุด
5. ด้านแบบทดสอบ	4.67	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.66	0.47	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ โดยผู้ใช้งานจำนวน 30 คน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.66, S.D. = 0.47) เรียงลำดับจากระดับความพึงพอใจมากที่สุดถึงน้อยที่สุดพบว่าด้านเว็บไซต์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.71, S.D. = 0.45) ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.68, S.D. = 0.47) ด้านแบบทดสอบ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.47) ด้านแสง สี เสียง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.62, S.D. = 0.49) ด้านด้านเทคนิคภาพ/ภาพเคลื่อนไหว อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.64, S.D. = 0.48)

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น

รายการประเมิน	จำนวน (N)	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t	p
คะแนนก่อนชมสื่อ	30	9.43	2.08	30.49	.00
คะแนนหลังชมสื่อ	30	17.60	1.52		

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษา ประสิทธิภาพทางการเรียนก่อนชมสื่อและหลังชมสื่อต่อเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น พบว่าประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างกลุ่มก่อนชมสื่อ และกลุ่มหลังชมสื่อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .01 ($t = 30.49$, $p\text{-value} = .00$) และเมื่อพิจารณาคะแนนสอบเฉลี่ยปรากฏว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มก่อนชมสื่อ คะแนนเฉลี่ย 9.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.08 และกลุ่มหลังชมสื่อมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.52 แสดงให้เห็นว่าเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพทางการเรียนสูงขึ้น

5. การอภิปรายผล

ผลการประเมินความพึงพอใจต่อเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินทั้งด้านเนื้อหา ด้านแสง สี เสียง ด้านเทคนิคภาพ/ภาพเคลื่อนไหว ด้านเว็บไซต์ ด้านแบบทดสอบ สรุปรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจทั้งด้านเนื้อหา ด้านแสง สี เสียง ด้านเทคนิคภาพ/ภาพเคลื่อนไหว ด้านเว็บไซต์ ด้านแบบทดสอบ สรุปรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น พบว่าประสิทธิภาพทางการเรียนระหว่างกลุ่มก่อนชมสื่อ และกลุ่มหลังชมสื่อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .01 ($t = 30.49$, $p\text{-value} = .00$) และเมื่อพิจารณาคะแนนสอบเฉลี่ยปรากฏว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มก่อนชมสื่อ คะแนนเฉลี่ย 9.43 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.08 และกลุ่มหลังชมสื่อมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.52 แสดงให้เห็นว่าเว็บไซต์ และสื่อการเรียนรู้สำหรับภาษามือเบื้องต้น ทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากรูปแบบการเรียนภาษามือเปลี่ยนไปจากการเรียนแบบปกติที่เรียนในห้องเรียน เปลี่ยนมาเป็นลักษณะที่มีเว็บไซต์และเป็นสื่อแอนิเมชัน ปัจจุบันสังคมได้เปลี่ยนไปสู่ยุคดิจิทัล ผู้คนก็หันมาใช้มือถือมากขึ้น หากปรับรูปแบบการเรียนการสอนมาอยู่ในมือถือและเป็นการเรียนแบบออนไลน์ที่สามารถเรียนรู้ที่ไหน เมื่อไร ก็ได้ ตามความต้องการของผู้เรียน อีกทั้งสื่อแอนิเมชันมีรูปแบบทั้งแสง สี เสียง การเคลื่อนไหวของตัวละคร ที่แฝงไปด้วยเนื้อหาสาระ ที่ดึงดูด และกระตุ้น ทำให้ผู้เรียนอยากจะเรียนรู้มากขึ้น

สรุปความสอดคล้องกับงานวิจัย คือ ทำให้ประสิทธิภาพทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

1. อลงกรณ์ อัมพูข และวิจิตรา โพธิสาร (2561) ได้ศึกษาเรื่อง การออกแบบและพัฒนาสื่อประสมเรื่อง ประชาคมอาเซียน ของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
2. จรรยา ชัยนาม (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ภาษามือไทย เรื่อง คำศัพท์พื้นฐานเพื่อการออกแบบทางศิลปะ สำหรับนักศึกษาหูหนวก ระดับปริญญาตรี
3. ณิชกานต์ ขำเดช และ ศิริพันธ์ ศรีวันยงค์ (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาความเข้าใจคำศัพท์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับหูหนวกพร้อมกับมีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 จากการสอนตามแนวทางแยกสอนทักษะส่วนย่อย (Discrete Trial Training) ร่วมกับหนังสือภาพชุดคำศัพท์ภาษามือ (Sign Language Picture Book)
4. พรพรรณ สมบูรณ์, พุทธิศ ศุภจรรยา, สุวัฒน์ชัย จันทร์เฮง, ธีราภรณ์ จิตวิริยธรรม, และสร้อยทอง หยกสุริยันต์ (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การวิจัยพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนศัพท์ภาษามือไทยด้านเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก และ
5. อรทัย สุทธิจักร์ และ กชพรรณ ยังมี (2558) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาเกม 2 มิติ สำหรับฝึกทักษะการแยกสี ขนาด และรูปทรงเรขาคณิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับกลาง

6. ข้อเสนอแนะ

ด้านสื่อการเรียนรู้แอนิเมชัน ควรพัฒนาสื่อเป็นการ์ตูนในรูปแบบ 3 มิติ เพื่อความสมจริง และให้ดูน่าสนใจมากขึ้น ควรเพิ่มเนื้อหาภาษามือให้มากกว่านี้ และด้านเว็บไซต์ ควรพัฒนาให้มีได้หลายรูปแบบ เช่น แอปพลิเคชันบนมือถือ

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน และกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าประเมินคุณภาพ และความพึงพอใจของสื่อการเรียนรู้ และชี้แนะให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการเรียนรู้

8. เอกสารอ้างอิง

- กวีวัฒน์ จังอินทร์. (2562). **วงจรการพัฒนาระบบ (System Development Life Cycle: SDLC)**. [ออนไลน์] สืบค้นจาก: http://www.bus.ubu.ac.th/shownews.aspx?id=1196&maincat_id=2&subcat_id=14&dcid=3 (วันที่สืบค้น 2 เมษายน 2563).
- จรรยา ชัยนาม. (2558). **การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง คำศัพท์พื้นฐานเพื่อการออกแบบทางศิลปะ สำหรับนักศึกษาทุนวทว ระดับปริญญาตรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปมหาบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลปศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิตประภา ศรีอ่อน. (2543). **เอกสารประกอบการบรรยาย เรื่อง พัฒนาการทางภาษาของเด็กทุนวทว**. นครปฐม: วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2558). **วิธีหาประสิทธิภาพของสื่อ**. [ออนไลน์] สืบค้นจาก: <https://www.slideshare.net/ittpatinya/ss-39561953> (วันที่สืบค้น 2 เมษายน 2563).
- ณิษฏกานต์ ขำเดช & ศิริพันธ์ ศรีวันยงค์. (2560). **การศึกษาความเข้าใจคำศัพท์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับทุนวทวร่วมกับมีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 จากการสอนตามแผนการแยกสอนทักษะส่วนย่อย (Discrete Trial Training) ร่วมกับหนังสือภาพชุดคำศัพท์ภาษามือ (Sign Language Picture Book)**. **วารสารวิจัยและพัฒนาการศึกษาพิเศษ**. 6(2), 107-121.
- ดวงเดือน เทศวานิช. (2535). **รูปแบบการสอน**. **วิทยาลัยครูพระนครสหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์**. 1(1), 20-22.
- ประเภทของภาษา**. (2559). [ออนไลน์] สืบค้นจาก: <https://www.im2market.com/2016/10/18/3628> (วันที่สืบค้น 22 ตุลาคม 2560).
- พรพรรณ สมบูรณ์, พุทธิศ ศุภจรรยา, สุวัฒน์ชัย จันทร์เฮง, อธิราภรณ์ จิตวิริยธรรม, & สร้อยทอง หยกสุริยันต์. (2558). **การวิจัยพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสอนศัพท์ภาษามือไทยด้านเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก**. **วารสารวิจัยทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**. 9(2), 116-130.
- พูนพิศ อมาตยกุล. (2554). **ความสำคัญของภาษา**. [ออนไลน์] สืบค้นจาก: <http://www.mwit.ac.th/~saktong/learn6/68.pdf> (วันที่สืบค้น 7 ตุลาคม 2562).
- ไพโรจน์ ตรีธนากุล, ไพบุลย์ เกียรติโกมล, & เสกสรรค์ แยมพินิจ. (2546). **การออกแบบและการผลิต บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอน สำหรับ e-Learning**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2542). **การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แว่นแก้วบรรณกิจ.
- _____. (2555). **การศึกษาความสามารถการจำคำศัพท์ภาษามือของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน**. [ออนไลน์] สืบค้นจาก: http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Spe_Ed/Sirirat_P.pdf (วันที่สืบค้น 22 ตุลาคม 2560).
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2549). **พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- ศรียา นิยมธรรม, & ประภัสสร นิยมธรรม. (2541). **พัฒนาการทางภาษา**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศรินภา ทองเพ็ญ. (2554). **เครื่องมือในการพัฒนาระบบสารสนเทศด้วย SDLC**. [ออนไลน์] สืบค้นจาก: <http://pooyilk.blogspot.com/2011/01/sdlc.html> (วันที่สืบค้น 2 เมษายน 2563).
- สิริรัตน์ เพ็ชรปรี. (2548). **การศึกษาความสามารถการจำคำศัพท์ภาษามือของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน**. **ปริญญาานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**.
- สุมานา หงส์ทอง. (2540). **การพัฒนาชุดการสอนเรื่องการสะกดคำยากสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน**. **ปริญญาานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**.

- อรรถัย สุทธิกิจ & กชพรรณ ยังมี. (2558). การพัฒนาเกม 2 มิติ สำหรับฝึกทักษะการแยกสี ขนาด และรูปทรงเรขาคณิตของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับกลาง. วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 6(1), 170-183.
- อลงกรณ์ อัมพช & วิจิตรา โพธิสาร. (2561). การออกแบบและพัฒนาสื่อประสมเรื่อง ประชาคมอาเซียน ของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน. วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 9(2), 60-66.
- Eoghan, Q. (2018). **ADDIE: 5 steps to build effective training programs.** [Online] Available: <https://www.learnupon.com/blog/addie-5-steps/> (Access date 2 April 2020).
- Software Testing Help. (2019). **Software Development Life Cycle (SDLC) Phases, Models, Process and Methodologies.** [Online] Available: <https://www.softwaretestinghelp.com/software-development-life-cycle-sdlc/> (Access date 2 April 2020).