

การพัฒนาสื่อดิจิทัลโดยใช้วิดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเบตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

โสพิศ สุภาราส¹, ขจร ตรีโสภณกร^{2,*} และ ศศิพินต์ สุขบุญพันธ์³

¹นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการจัดการเรียนรู้

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

^{2,3}คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ อีเมล khajorn_tre@g.cmrui.ac.th

วันที่รับต้นฉบับบทความ: 27 กุมภาพันธ์ 2569

วันที่แก้ไขปรับปรุงบทความ: 22 มิถุนายน 2569

วันที่ตอบรับตีพิมพ์บทความ: 29 มิถุนายน 2569

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลโดยใช้วิดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเบตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ตามเกณฑ์ 70/70 และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วิดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเบตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เป็นการวิจัยและพัฒนา ศึกษาแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2568 ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสำหรับการหาประสิทธิภาพสื่อ จำนวน 7 คน จากโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดตาก และกลุ่มสำหรับการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 17 คน จากโรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก สื่อดิจิทัลโดยใช้วิดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเบตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test ผลการวิจัยพบว่า สื่อดิจิทัลโดยใช้วิดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเบตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.26/75.33 เป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนด และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: สื่อดิจิทัล ภาษามือ กีฬาเบตอง นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

Development of Digital Media Using Sign Language Videos to Promote Pétanque Learning among Students with Hearing Impairments

Sopit Suparros¹, Khajorn Treesophonakorn²*, and Sasipin Sukbunpant³

¹Graduate student in Master of Education (Learning Management Science,
Faculty of Graduate School, Chaing Mai Rajabhat University)

^{2,3}Faculty of Education, Chiang Mai Rajabhat University

* Corresponding Author, Email : khajorn_tre@g.cmru.ac.th

Received: February 27, 2026

Revised: June 22, 2026

Accepted: June 29, 2026

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop and evaluate the efficiency of digital media using sign language videos to promote pétanque learning among students with hearing impairments based on the 70/70 efficiency criterion; and 2) to compare students' learning achievement before and after learning through the developed digital media. This study employed a research and development approach using a one-group pretest–posttest design. The target group is fifth-grade students with hearing impairments in the 2025 academic year, selected using purposive sampling. They were divided into two groups: a group of 7 students from Tak School for the Deaf to evaluate the efficiency of the media, and a group of 17 students from Anusarnsunthorn School for the Deaf in Chiang Mai Province to compare students' learning achievement. The research instruments included an in-depth interview form, digital media using sign language videos to promote pétanque learning among students with hearing impairments, and a learning achievement test. Data were analyzed using mean, standard deviation, and the Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test. The results revealed that the efficiency (E_1/E_2) of the digital media using sign language videos to promote pétanque learning among students with hearing impairments was 80.26/75.33, which met the established 70/70 criterion. Furthermore, students' post-learning achievement scores were significantly higher than their pre-learning scores at the .05 level of statistical significance.

Keywords: Digital Media, Sign Language, Pétanque, Students with Hearing Impairments

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษมีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากผู้เรียนทั่วไปจึงจำเป็นต้องได้รับการจัดการศึกษาที่สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละบุคคล เพื่อให้เกิดความเสมอภาคทางการศึกษาและพัฒนาศักยภาพได้อย่างเต็มที่ (Office of the Education Council, 2019; Persons with Disabilities Education Act, 2008) โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจะมีอุปสรรคด้านภาษาและการสื่อสารส่งผลต่อการเรียนรู้เนื่องจากข้อจำกัดความสามารถในการรับข้อมูลผ่านระบบเสียง (Marschark & Knoors, 2020; Special Education Bureau, 2018) การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนกลุ่มนี้จึงควรใช้การสื่อสารผ่านการมองเห็น (Visual-based learning) เช่น ภาษามือ ภาพเคลื่อนไหว และสื่อมัลติมีเดีย ควบคู่กับภาษาเขียนเพื่อกระตุ้นความสนใจการเรียนรู้ ส่งเสริมความเข้าใจและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Kuziwa & Shepard, 2026; Meeanan et al., 2021; Thammasang, 2011;)

โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่ เป็นสถานศึกษาสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จัดการศึกษาโดยใช้ภาษามือในการสื่อสารระหว่างครูผู้สอนและนักเรียน บริบทการจัดการเรียนการสอนพลศึกษาพบข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้โดยเฉพาะวิชาเปตองเนื่องจากเป็นกีฬาที่ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจในกติกาและทักษะการปฏิบัติ การสอนส่วนใหญ่เป็นการบรรยายและการสาธิตเป็นหลัก อีกทั้งคำศัพท์เฉพาะทางกีฬา (Technical Terms) มีลักษณะเป็นนามธรรมและไม่มีสื่อการสอนที่ถ่ายทอดการเรียนรู้ผ่านภาษามืออย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความคลาดเคลื่อนในการทำความเข้าใจเนื้อหา (Saewang, 2022) นอกจากนี้สื่อการเรียนรู้ที่ใช้อย่างมีลักษณะทั่วไป เช่น บัตรคำหรือภาพนิ่งซึ่งไม่สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้แบบเน้นการมองเห็นของผู้เรียนกลุ่มนี้

ปัจจุบันเทคโนโลยีดิจิทัลจะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้และมิงงานวิจัยที่ศึกษาพบว่าสื่อดิจิทัลและวิดิทัศน์ภาษามือช่วยส่งเสริมความเข้าใจเนื้อหา การมีส่วนร่วมของผู้เรียน และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ (Ferawati et al., 2026; Jampasri & Pongboriboon, 2021; Marwah et al., 2025; Mayer, 2021; Narayana, 2024) แต่สื่อดิจิทัลที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีจำนวนน้อย (Jampasri & Pongboriboon, 2021; Kongsuwan & Ruechai, 2020; Patjan et al., 2019) ส่วนใหญ่มุ่งเน้นเนื้อหาหรือทักษะพื้นฐานทางวิชาการทั่วไป แต่งานวิจัยที่บูรณาการสื่อดิจิทัลร่วมกับวิดิทัศน์ภาษามือในบริบทพลศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาเฉพาะทาง เช่น เปตอง มีค่อนข้างน้อย แม้จะมีการนำแนวคิดการออกแบบสื่อการเรียนรู้ เช่น ADDIE Model มาใช้พัฒนาสื่อการสอนอย่างแพร่หลายและนำไปใช้จัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Branch, 2009; Rochsun & Ririn, 2020; Sahapong, 2020) แต่ยังขาดงานวิจัยที่ประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด ADDIE Model ในการพัฒนาสื่อดิจิทัลที่ตอบสนองลักษณะเฉพาะของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในบริบทพลศึกษา โดยเฉพาะการเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านภาษามือกับการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหว (Psychomotor Skills) อย่างเป็นระบบ

ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาสื่อดิจิทัลโดยใช้วิดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตองสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนนำสื่อไปใช้จัดการเรียนรู้พลศึกษาที่มีคุณภาพสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และเป็นแนวทางพัฒนาสื่อการเรียนรู้พลศึกษาที่ตอบสนองผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษตามความแตกต่างแต่ละบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา และสามารถดำเนินชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข

วัตถุประสงค์การวิจัย

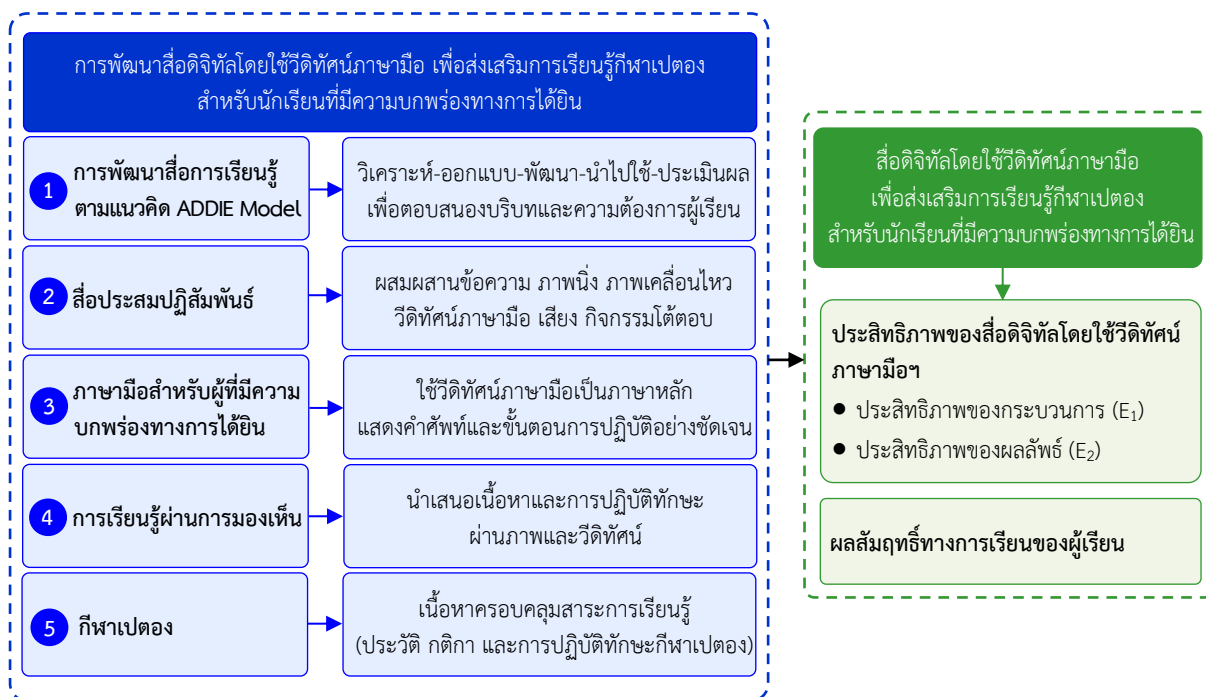
1. เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กวีฬาเบตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กวีฬาเบตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. สื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กวีฬาเบตอง หมายถึง สื่อการสอนสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ประกอบด้วยภาพเคลื่อนไหว (คลิปวีดิทัศน์) กวีฬาเบตอง พร้อมคำอธิบายเป็นภาษามือประกอบ
2. นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่ และโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดตาก ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน สูญเสียการได้ยินตั้งแต่ระดับหูตึงจนถึงหูหนวก โดยนักเรียนหูตึงสูญเสียการได้ยิน 26 ถึง 90 เดซิเบล และนักเรียนหูหนวกสูญเสียการได้ยินที่ความดังของเสียงตั้งแต่ 90 เดซิเบลขึ้นไป
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนการทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กวีฬาเบตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินวัดด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน
4. เกณฑ์ 70/70 หมายถึง เกณฑ์ประเมินประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กวีฬาเบตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละของผู้เรียนที่ได้จากกิจกรรมระหว่างเรียน คะแนนเต็ม 50 คะแนน ประกอบด้วยแบบฝึกหัดท้ายบท 30 คะแนน และการประเมินทักษะกวีฬาเบตองระหว่างเรียน 20 คะแนน ส่วนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน คะแนนเต็ม 50 คะแนน ประกอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียน 30 คะแนน และการสอบปฏิบัติทักษะกวีฬาเบตอง 20 คะแนน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องโดยนำแนวคิดการออกแบบพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ADDIE Model (Branch, 2009) 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ (Analysis) การออกแบบ (Design) การพัฒนา (Development) การนำไปใช้ (Implement) และการประเมินผล (Evaluation) ประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิดสื่อประสมปฏิสัมพันธ์ (Interactive Media) (Mayer, 2021) ที่นำเสนอหลายรูปแบบมาผสมผสานและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล รวมทั้งแนวคิดการใช้ภาษามือสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน (Bunya, 2008) และการเรียนรู้ผ่านการมองเห็น (Visual-Based Learning) (Thammasang, 2011) เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นศึกษาแบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pre-Post Test Design) การวิจัยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ (เลขที่ COA No. 189/2024 ลงวันที่ 17 มิถุนายน 2567)

1. กลุ่มที่ศึกษา

1.1 กลุ่มผู้ให้ข้อมูลสำหรับการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) คือ ผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านภาษามือ มีประสบการณ์ด้านการใช้หรือสอนภาษามืออย่างน้อย 5 ปี จำนวน 2 ท่าน ครูผู้สอนกีฬาเปตองมีประสบการณ์ด้านการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศมีประสบการณ์ด้านการออกแบบสื่อดิจิทัลสำหรับเด็กพิเศษอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 2 ท่าน

1.2 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2568 ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสำหรับการหาประสิทธิภาพสื่อ จำนวน 7 คน จากโรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดตาก และกลุ่มสำหรับการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 17 คน จากโรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่

2. เครื่องมือวิจัยและการพัฒนา ประกอบด้วย

2.1 แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-structured Interview) ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสร้างแบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการจัดการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาและปรับภาษาให้เหมาะสมในการนำไปใช้

2.2 สื่อดิจิทัลโดยใช้ชีวิตทัศนภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และคู่มือการใช้สื่อ พัฒนาขึ้นโดยนำแนวคิดการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ ADDIE Model 5 ขั้นตอน (Branch, 2009) มาประยุกต์ใช้ดังนี้

2.2.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis) ศึกษาบริบทการจัดการเรียนรู้วิชาเปตองของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ผู้เชี่ยวชาญ 6 ท่าน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) บริบทการจัดการเรียนรู้ แสดงดังตารางที่ 1 และกำหนดเป็นแนวทางการออกแบบสื่อดิจิทัลโดยใช้ชีวิตทัศนภาษามือฯ แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลบริบทการจัดการเรียนรู้วิชาเปตองของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ผู้เชี่ยวชาญ

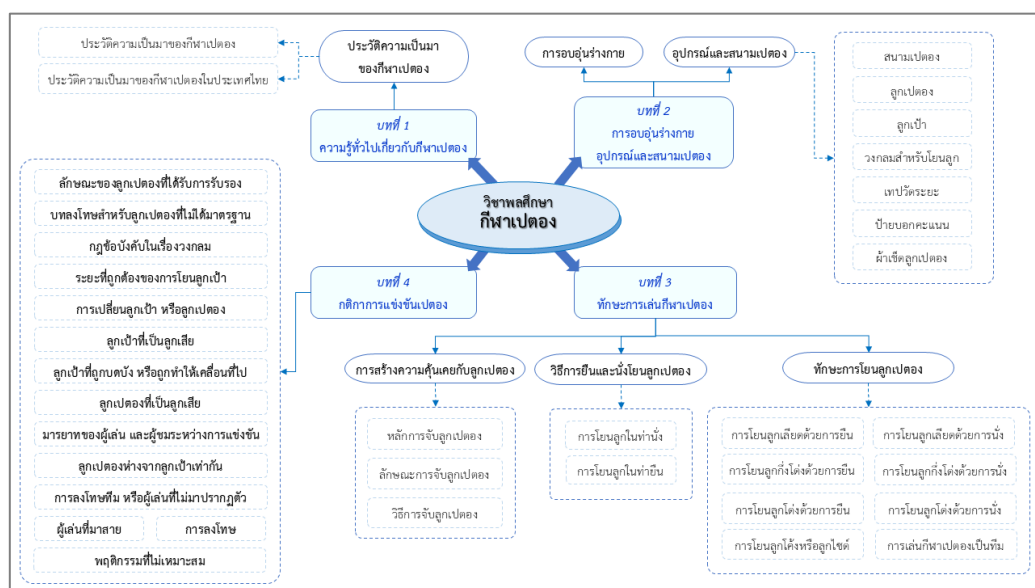
บริบท	สภาพปัญหาและความต้องการจัดการเรียนรู้วิชาเปตอง
ด้านการจัดการเรียนรู้	การเรียนรู้ผ่านการมองเห็นเป็นหลัก ผู้เรียนอ่านและตีความเนื้อหาวิชาที่เป็นนามธรรมไม่ค่อยได้เนื่องจากมีพัฒนาการทางภาษาที่ล่าช้า การจัดการเรียนรู้ควรเน้นการเรียนรู้ผ่านการมองเห็น ลดการอ่านข้อความ และส่งเสริมเรียนรู้จากตัวอย่างการปฏิบัติจริง
ด้านเนื้อหา	เนื้อหาวิชาเรียนตามหลักสูตรแกนกลางเช่นเดียวกับโรงเรียนทั่วไป ปรับระดับความยากให้เหมาะสมกับผู้เรียน ไม่มีการกำหนดคำศัพท์ภาษามือมาตรฐานของกีฬาเปตอง ส่งผลให้การเรียนรู้เนื้อหาบางส่วนคลาดเคลื่อน จึงมีความต้องการเนื้อหาที่เป็นรูปธรรม ใช้ภาษาง่าย ไม่ซับซ้อน และมีการพัฒนาคำศัพท์ภาษามือมาตรฐานเฉพาะกีฬาเปตอง
ด้านวิธีการสอน	ครูใช้การสาธิตและภาพประกอบเพื่อช่วยอธิบายเนื้อหา กำหนดคำศัพท์ภาษามือเปตองร่วมกับผู้เรียน ต้องสาธิตการปฏิบัติซ้ำหลายครั้งทำให้เวลาในการฝึกปฏิบัติของผู้เรียนลดลง ผู้เรียนต้องการวิธีการสอนที่ใช้ภาษามือเป็นหลักร่วมกับการใช้สื่อภาพ สัญลักษณ์ และการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการมองเห็นอย่างชัดเจน
ด้านสื่อการเรียนรู้	มีลักษณะทั่วไป เช่น บัตรคำ ภาพนิ่ง และอุปกรณ์เปตอง ซึ่งยังขาดสื่อเฉพาะสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยเฉพาะสื่อที่มีภาษามือประกอบ ต้องการสื่อดิจิทัลที่มีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์สาธิตทักษะ พร้อมคำบรรยายภาษาไทยและล่ามภาษามือ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้และทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองตลอดเวลา
ด้านการวัดและประเมินผล	การประเมินผลใช้ข้อสอบปรนัยและการสอบปฏิบัติตามสภาพจริง แต่ข้อสอบปรนัยอาจไม่สะท้อนผลลัพธ์ด้านความรู้ได้อย่างแท้จริง เนื่องจากผู้เรียนมีข้อจำกัดด้านการอ่านและการตีความคำถาม จึงควรใช้การประเมินผลตามสภาพจริงที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ (K) ทักษะกระบวนการ (P) และคุณลักษณะของผู้เรียน (A)
ด้านครูผู้สอน	ครูผู้สอนมีความรู้ ประสบการณ์ และผ่านการอบรมกีฬาเปตอง แต่ใช้ภาษามือในการสื่อสารได้ไม่ชัดเจนเหมือนกับผู้เชี่ยวชาญภาษามือ ทำให้การอธิบายเนื้อหาหรือทักษะบางส่วนไม่ชัดเจนเท่าที่ควร ครูผู้สอนต้องสามารถใช้ภาษามือไทยได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน และให้คำแนะนำในการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง
ด้านสิ่งสนับสนุนการจัดการเรียนรู้	โรงเรียนมีสนามและอุปกรณ์สำหรับการเรียนกีฬาเปตอง แต่จำนวนยังไม่เพียงพอต่อสัดส่วนของผู้เรียน ทำให้การฝึกปฏิบัติไม่ต่อเนื่องเพราะต้องรอใช้อุปกรณ์ต่อจากเพื่อน จึงควรเพิ่มจำนวนอุปกรณ์กีฬาให้เหมาะสมกับจำนวนผู้เรียนเพื่อสนับสนุนการฝึกปฏิบัติได้อย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง

ตารางที่ 2 แนวทางการออกแบบสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

องค์ประกอบ	แนวทางการออกแบบ
1. ด้านเนื้อหา	เนื้อหาแบ่งเป็น 4 บท ประกอบด้วย 1) ประวัติความเป็นมา 2) อุปกรณ์และสนามเปตอง 3) ทักษะ 4) กติกาการเล่น และแบบทดสอบท้ายบทเรียนวัดความรู้และแบบประเมินทักษะ
2. ด้านรูปแบบของสื่อ	เป็นสื่อดิจิทัล โครงสร้างประกอบด้วย วิธีทัศนสาธิตทักษะกีฬาเปตอง ภาษามือและข้อความบรรยาย เอกสารเนื้อหาบทเรียน แบบทดสอบ โดยใช้รูปแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย จัดหน้าให้เหมาะสมและเป็นระเบียบ
3. ด้านปฏิสัมพันธ์บทเรียน (Interactivity)	เข้าถึงสื่อได้ง่าย มีแถบ (Menu Bar) สำหรับกดไปยังส่วนเนื้อหาต่าง ๆ ที่ชัดเจน และเชื่อมโยงกันทั้งบทเรียน ผู้เรียนสามารถโต้ตอบ สิ่งงาน กดเลือกดูข้อมูลที่ต้องการ และสามารถสื่อสารกับผู้สอนเพื่อถามตอบ
4. ด้านคู่มือการใช้สื่อ	อธิบายขั้นตอนการใช้สื่อดิจิทัลอย่างเป็นระบบ เพื่ออำนวยความสะดวกการเข้าใช้งานสื่อ ผู้สอนและผู้เรียนสามารถดำเนินการตามลำดับขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ แบ่งเป็นคู่มือผู้เรียนและผู้สอน

2.2.2 ขั้นการออกแบบ (Design) ดำเนินการออกแบบสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือฯ แยกเป็นสื่อสำหรับผู้เรียนเพื่อให้เรียนรู้ด้วยตนเอง และสื่อสำหรับผู้สอนเพื่อใช้จัดการเรียนรู้และติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน โดยนำข้อมูลแนวทางการพัฒนาสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือฯ ที่ได้จากการศึกษาขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis) มาออกแบบดังนี้

1) ด้านเนื้อหา ออกแบบโครงสร้างเนื้อหาโดยใช้แผนผังความคิด (Mind Mapping) แบ่งเป็น 4 บท ประกอบด้วย บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของกีฬาเปตอง บทที่ 2 การอบอุ่นร่างกาย อุปกรณ์และสนามเปตอง บทที่ 3 ทักษะการเล่นกีฬาเปตอง และบทที่ 4 กติกาการแข่งขันเปตอง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนผังความคิด (Mind Mapping) เนื้อหาสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2) ด้านรูปแบบของสื่อ ออกแบบการนำเสนอสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือๆ โดยใช้แผนภาพเคลื่อนไหว (Story Board) เพื่อกำหนดรูปแบบการนำเสนอ ประกอบด้วยเนื้อหาบทเรียน รูปภาพ คลิปวีดิทัศน์สาริตทักษะกีฬาเปตอง วิธีทัศน์ภาษามือ และคำบรรยายแทนเสียง ตัวอย่างดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแผนภาพเคลื่อนไหว (Story Board) รูปแบบการนำเสนอสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

3) ด้านปฏิสัมพันธ์บทเรียน ออกแบบสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือๆ ให้เป็นสื่อประสมปฏิสัมพันธ์ (Interactive Media) เน้นการสื่อสารแบบสองทางที่ผู้เรียนสามารถโต้ตอบ สั่งงาน กดเลือก ดูข้อมูลได้ตามต้องการ ไม่ใช่การชมเพียงอย่างเดียว เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการมีส่วนร่วม เป็นการผสมผสานข้อความ เสียง ภาพนิ่ง และคลิปวีดิทัศน์ผ่านคอมพิวเตอร์ โดยเชื่อมโยงเนื้อหาทั้ง 4 บทเรียนอย่างเป็นระบบ เมื่อผู้เรียนกดปุ่มเลือกบทเรียน จะเชื่อมโยงไปยังหน้าที่มีเนื้อหาสอดคล้องกันทันที นอกจากนี้ ออกแบบให้มีช่องทางติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอนหรือผู้พัฒนาบทเรียนได้ทันทีผ่านช่องทางออนไลน์บนหน้าจอ

4) ด้านคู่มือการใช้สื่อ ออกแบบคู่มืออธิบายขั้นตอนการเรียนรู้การใช้งานสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือๆ อย่างเป็นระบบ เพื่อให้การใช้งานสื่อมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยแบ่งเป็นคู่มือสำหรับผู้เรียนและผู้สอน ประกอบด้วย ข้อมูลสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือๆ แผนผังการเรียนรู้สื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือๆ สำหรับผู้เรียน ส่วนประกอบของสื่อ วิธีการใช้งานสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือๆ บน Google Site

2.2.3 ขั้นการพัฒนา (Development) นำข้อมูลจากขั้นการออกแบบมาสร้างสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือๆ และจัดทำคู่มือการใช้สื่อ แล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬาเปตอง ด้านภาษามือ และด้านเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อประเมินคุณภาพสื่อโดยใช้แบบประเมินประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผลการประเมิน พบว่า สื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือๆ และคู่มือการใช้สื่อสำหรับนักเรียนและผู้สอนมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.78$, $SD = 0.42$)

2.2.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implement) นำสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือๆ และคู่มือการใช้สื่อไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษาจังหวัดตาก ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายสำหรับการหาประสิทธิภาพสื่อ จำนวน 7 คน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 1 ชั่วโมง เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยประยุกต์ใช้วิธีการทดสอบประสิทธิภาพสื่อการสอนตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (Promwong, 2013)

2.2.5 ขั้นการประเมินผล (E: Evaluation) นำผลที่ได้จากการทดลองใช้มาวิเคราะห์และประเมินประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือๆ

2.3 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือๆ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและสร้างแบบทดสอบ จำนวน 50 ข้อ เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและค่า IOC แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ (Tryout) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ ได้ค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.43-0.71 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.29-0.86 แล้วนำไปจัดทำเป็นแบบทดสอบออนไลน์เพื่อใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ผู้วิจัยขออนุญาตการยินยอมเข้าร่วมวิจัยจากผู้ปกครอง

3.2 ผู้วิจัยชี้แจงครูผู้สอนและนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายสำหรับการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 17 คน

3.3 เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้ก่อนเรียน (Pre-test) โดยให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 ครูผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือๆ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบเรียน คาบเรียนละ 60 นาที รวม 16 คาบเรียน

3.5 เก็บรวบรวมข้อมูลผลการเรียนรู้หลังเรียน (Post-test) โดยให้นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสอบปฏิบัติทักษะ

3.6 นำผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ไปวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-Depth Interview) ตรวจสอบความถูกต้องการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้าด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological Triangulate) โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกต และการวิเคราะห์เอกสารประกอบ

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ

4.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือๆ ทดสอบการแจกแจงของข้อมูล (Normality Test) โดยใช้ Shapiro-Wilk Test และสถิติ Non-Parametric สำหรับข้อมูลที่มีการแจกแจงไม่เป็นปกติ โดยใช้ Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Rank Test วิเคราะห์ข้อมูล

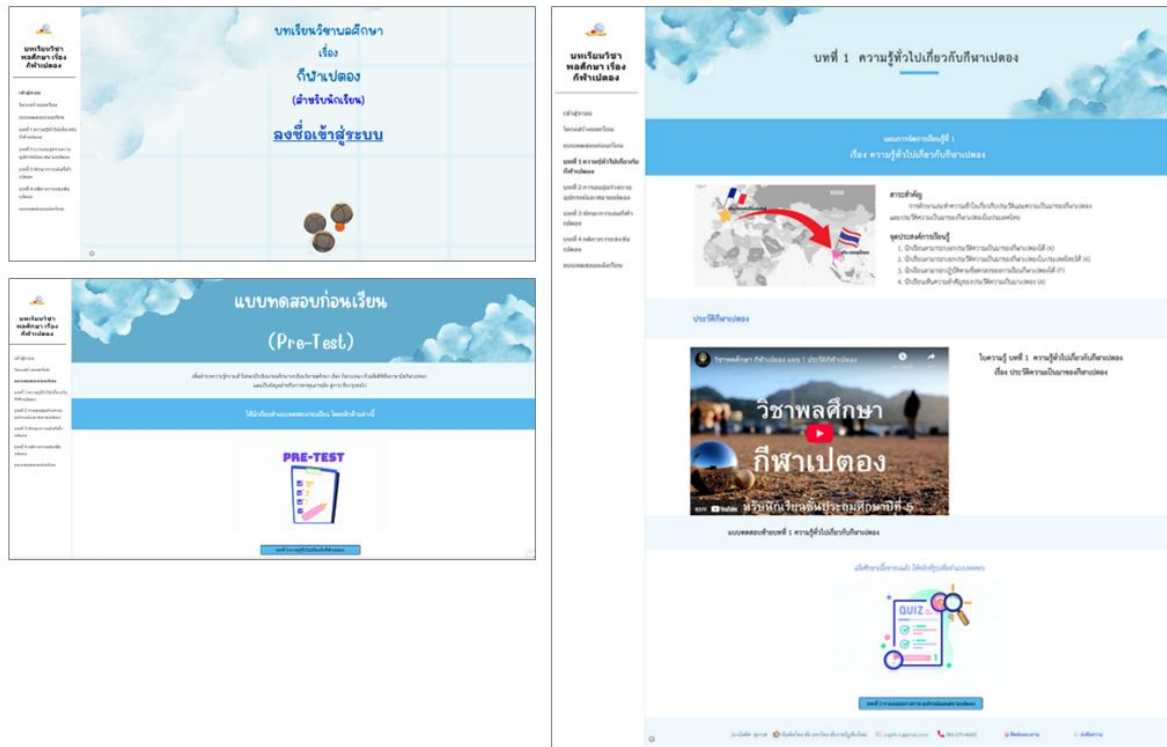
ผลการวิจัย

1. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ตามเกณฑ์ 70/70

1.1 การพัฒนาสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือ เป็นสื่อประสมปฏิสัมพันธ์ (Interactive Media) บนแพลตฟอร์มออนไลน์จาก Google Site ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เนื้อหา บทเรียน ภาพประกอบ คลิปวีดิทัศน์สาธิตทักษะกีฬาเปตอง วีดิทัศน์ภาษามือ คำบรรยายแทนเสียง ใบความรู้ แบบทดสอบท้ายบท และแบบประเมินทักษะปฏิบัติ โดยผู้เรียนสามารถโต้ตอบและกดเลือกดูเนื้อหาแต่ละบทเรียนได้ รายละเอียดส่วนประกอบสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือ ของผู้เรียนและผู้สอน ดังตารางที่ 3 ภาพที่ 4 และภาพที่ 5

ตารางที่ 3 โครงสร้างและส่วนประกอบสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

โครงสร้างบทเรียน	ส่วนประกอบของสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือ	
	สำหรับผู้เรียน	สำหรับผู้สอน
เข้าสู่ระบบ	- ระบบลงชื่อเข้าใช้	- ระบบลงชื่อเข้าใช้
โครงสร้างบทเรียน	- คู่มือการใช้งาน	- คู่มือการใช้งาน - ตรวจสอบรายชื่อนักเรียน
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน (Pre-test)	- แบบทดสอบปรนัย 30 ข้อ	- แบบทดสอบปรนัย 30 ข้อ - ตรวจคะแนนทดสอบก่อนเรียน
บทที่ 1 ประวัติความเป็นมาของกีฬาเปตอง	- สื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือตามเนื้อหาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-15	- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-15 - สื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือตามเนื้อหาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-15
บทที่ 2 การอบอุ่นร่างกาย อุปกรณ์และสนามเปตอง	- ใบความรู้	- ใบความรู้ที่ 1-15
บทที่ 3 ทักษะการเล่นกีฬาเปตอง	- แบบฝึกหัดท้ายบทเรียน เป็นแบบถูก-ผิด และเลือกตอบ	- แบบทดสอบท้ายบทที่ 1-4 - ตรวจคะแนนทดสอบท้ายบท
บทที่ 4 กติกาการแข่งขันเปตอง		บทที่ 1-4
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน (Post-test)	- แบบทดสอบปรนัย 30 ข้อ	- แบบทดสอบปรนัย 30 ข้อ - ตรวจคะแนนทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ 4 ตัวอย่างหน้าจอการใช้งานสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน



ภาพที่ 5 ตัวอย่างหน้าบทเรียนสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

1.2 การหาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลโดยใช้วีดิทัศน์ภาษามือฯ ตามเกณฑ์ 70/70 นำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษา จังหวัดตาก ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายสำหรับการหาประสิทธิภาพสื่อ จำนวน 7 คน ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) แสดงผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การหาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ตามเกณฑ์ 70/70

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์ 70/70
ระหว่างเรียน (E_1)	50	40.13	80.26	80.26/75.33
หลังเรียน (E_2)	50	37.67	75.33	

จากตารางที่ 4 พบว่า สื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือ มีคะแนนประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) รวบรวมจากคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนทั้งการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนและประเมินทักษะระหว่างเรียนเท่ากับ 40.13 คะแนน (คะแนนเต็ม 50 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 80.26 และคะแนนประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) รวบรวมจากคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและการสอบปฏิบัติทักษะเท่ากับ 37.67 คะแนน (จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน) คิดเป็นร้อยละ 75.33 เป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนด

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน วัดด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยนำสื่อที่พัฒนาขึ้นไปเก็บข้อมูลกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 17 คน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ผลสัมฤทธิ์	n	คะแนนเต็ม			n	Mean Rank	Sum of Ranks	z	Sig
		30 คะแนน							
		Mean	SD						
ก่อนเรียน	17	16.59	3.37	Negative Ranks	0	.00	.00	-3.641	.001***
หลังเรียน	17	21.59	4.26	Positive Ranks	17	9.00	153.00		

* $p \leq .05$

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 30 คะแนน) ด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือ เท่ากับ 16.59 คะแนน (S.D.= 3.37) และหลังเรียนเท่ากับ 21.59 คะแนน (SD= 4.26) เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือ สูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยมีประเด็นที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศนภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตองสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการศึกษาพบว่า สื่อมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าสื่อที่พัฒนาขึ้นได้ออกแบบและพัฒนาอย่างเป็นระบบตามแนวคิด ADDIE Model เริ่มจากการวิเคราะห์บริบท ปัญหาการสื่อสาร และความต้องการเรียนรู้พลศึกษาของผู้เรียน

แล้วนำมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนรู้โดยประยุกต์ใช้วิธีทัศน์ภาษามือเชื่อมโยงกับข้อความและภาพเคลื่อนไหว การสาธิตทักษะกีฬาเปตองช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาในภาษาธรรมชาติของตนเอง เกิดการเรียนรู้จากการสังเกตและการเลียนแบบสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการมองเห็นซึ่งมีความสำคัญต่อความเข้าใจในทัศนคติการปฏิบัติทักษะและคำศัพท์เฉพาะทาง กีฬาเปตองที่มีลักษณะเป็นนามธรรมได้อย่างถูกต้อง ลดข้อจำกัดของสื่อการเรียนรู้แบบเดิมจากบัตรคำหรือภาพนิ่งที่ไม่สามารถถ่ายทอดลักษณะการเคลื่อนไหวของร่างกายและกระบวนการปฏิบัติทักษะกีฬาที่ซับซ้อนได้อย่างชัดเจน ดังที่ Branch (2009) ได้กล่าวไว้ว่า ADDIE Model เป็นกระบวนการออกแบบสื่อการเรียนรู้ที่เน้นการวิเคราะห์บริบทของผู้เรียนเพื่อพัฒนาสื่อให้สามารถตอบสนองผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (Disha, 2026; Nimanong, 2020) และการใช้ภาษามือร่วมกับการเรียนรู้ผ่านการมองเห็น (Visual-Based Learning) ช่วยให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถเข้าถึงเนื้อหาและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ (Bunya, 2008; Alabi, 2024; Kuziwa & Shepard, 2026; Thammasang, 2011) สอดคล้องกับ Pratama and Mulyani (2024) และ Malakul and Park (2023) ที่ศึกษาพบว่า การใช้วิธีทัศน์ภาษามือร่วมกับคำบรรยายช่วยให้ผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความเข้าใจเนื้อหาการเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญ (Mohd Hashim & Tasir, 2020) ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างจากงานวิจัยที่ผ่านมาเป็นการประยุกต์ใช้สื่อดิจิทัลกับการเรียนรู้ทักษะกีฬาซึ่งต้องใช้การรับรู้การเคลื่อนไหวของร่างกายและการปฏิบัติซ้ำอย่างต่อเนื่องมากกว่าการเรียนรู้เพียงเนื้อหาในชั้นเรียนทั่วไป

นอกจากนี้การออกแบบและพัฒนาเป็นสื่อประสมปฏิสัมพันธ์ (Interactive Media) ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านการโต้ตอบกับสื่อ เช่น การเลือกศึกษาและทบทวนเนื้อหา หรือชมคลิปวิธีทัศน์สาธิตทักษะกีฬาเปตองได้ตามความต้องการ ช่วยกระตุ้นความสนใจและสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินซึ่งต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจเนื้อหามากกว่าผู้เรียนทั่วไป ส่งผลให้เข้าถึงเนื้อหาได้สะดวกขึ้น เพิ่มความมั่นใจในการเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับความรู้เป็นผู้แสวงหาสร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างกระตือรือร้น ดังที่ Mayer (2021) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อประสมปฏิสัมพันธ์ช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียน และการออกแบบสื่อดิจิทัลที่สอดคล้องกับบริบทผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินช่วยเพิ่มความเข้าใจการเรียนรู้ พลศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Fadlih et al., 2023; Nata et al., 2022) อีกทั้งการประเมินผลตามสภาพจริงระหว่างเรียนและหลังเรียนยังเป็นปัจจัยสนับสนุนประสิทธิภาพของสื่อ ผู้สอนสามารถติดตามพัฒนาการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนได้อย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะด้านการปฏิบัติทักษะกีฬาเปตองที่ต้องแก้ไขท่าทางการเคลื่อนไหวเฉพาะบุคคลให้ถูกต้อง ดังที่ Disha (2026) ได้กล่าวไว้ว่า การประเมินผลระหว่างเรียนและหลังเรียนเป็นกระบวนการสำคัญในการตรวจสอบคุณภาพและประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ รวมทั้งสะท้อนพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างเป็นระบบ (Tulmaetarkarn, 2022) สอดคล้องกับ Hongchareonkul et al. (2024) ที่ศึกษาพบว่า การประเมินระหว่างเรียนช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนกลุ่มพิเศษได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการประเมิน ผลลัพธ์การเรียนรู้เพียงอย่างเดียว (Autapao, 2024; Chaipa et al., 2022; Thanee, 2020) ผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สะท้อนให้เห็นว่าสื่อประสมปฏิสัมพันธ์สามารถส่งเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้พลศึกษาด้านความรู้และการฝึกปฏิบัติทักษะกีฬา ตลอดจนตอบสนองลักษณะการเรียนรู้เฉพาะของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยสื่อดิจิทัลโดยใช้วิธีทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปตองสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าสื่อได้

ออกแบบสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนกลุ่มนี้ซึ่งต้องใช้การเรียนรู้ผ่านการมองเห็นและการปฏิบัติมากกว่าการบรรยายหรืออ่านข้อความเพียงอย่างเดียว การใช้วิธีทัศนสาธิตทักษะกีฬาเบตองร่วมกับวิธีทัศนภาษามือและคำบรรยายแทนเสียงช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงภาษา ความหมาย และการเคลื่อนไหวเข้าด้วยกัน โดยเฉพาะการเรียนรู้ทักษะกีฬาเบตองที่ต้องสังเกตลำดับการเคลื่อนไหว ทิศทางการโยนลูก และเทคนิคการควบคุมร่างกาย ดังนั้นการนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบภาพเคลื่อนไหวจึงช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติได้ชัดเจนกว่าการอธิบายด้วยข้อความเพียงอย่างเดียว ดังที่ Mayer (2021) ได้กล่าวไว้ว่า สื่อมัลติมีเดียแบบมีปฏิสัมพันธ์ที่ผสมผสานทั้งภาพเคลื่อนไหว ข้อความ ภาพนิ่ง และเสียงช่วยกระตุ้นความสนใจให้กับผู้เรียนรวมทั้งเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบเดิมที่ผู้เรียนต้องใช้การตีความจากการสาธิตของครูภายในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว แต่สื่อดิจิทัลที่พัฒนาขึ้นช่วยให้ผู้เรียนสามารถย้อนดูวิธีทัศน ทบทวนภาษามือ และฝึกปฏิบัติซ้ำด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและพัฒนาทักษะตามความสามารถของตนเองดีขึ้นตามระดับความสามารถด้านภาษาและการตีความข้อมูลที่แตกต่างกันของผู้เรียนแต่ละคน ดังที่ Kongsuwan and Ruechai (2020) และ Boonmapan (2024) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินควรออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม (Autapao, 2024) สอดคล้องกับ Chawarangkoon et al. (2023) ที่ศึกษาพบว่า สื่อดิจิทัลปฏิสัมพันธ์ช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ รวมทั้งพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มพิเศษได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Chabudboontarik et al., 2022; Numma et al., 2021; Pongnonin & Benmat, 2024) นอกจากนี้การใช้ภาษามือร่วมกับคำบรรยายแทนเสียงช่วยลดอุปสรรคด้านการสื่อสารระหว่างครูกับผู้เรียน และช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจคำศัพท์เฉพาะกีฬาเบตองได้ชัดเจนมากขึ้น โดยเฉพาะคำศัพท์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมหรือมีการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อน การมีคำบรรยายร่วมกับภาษามือช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบความหมายและเชื่อมโยงภาษามือกับภาษาเขียนได้ดียิ่งขึ้น ดังที่ Bunya (2008) ได้กล่าวไว้ว่า ภาษามือมีความสำคัญต่อการพัฒนาความสามารถของผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน การใช้วิธีทัศนบรรยายภาษามือช่วยให้การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความน่าสนใจและผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น (Mohd Hashim & Tasir, 2020) สอดคล้องกับ Pratama and Mulyani (2024) และ Malakul and Park (2023) ที่ศึกษาพบว่า การใช้วิธีทัศนบรรยายภาษามือและคำบรรยายแทนเสียงประกอบสื่อการเรียนรู้ช่วยเสริมสร้างประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (Beseghi, 2023; Boonyeun et al., 2021; Ferawati et al., 2026; Marwah et al., 2025; Narayana, 2024; Vulchanova & Lervåg, 2021; Yang et al., 2025) ผลการศึกษาค้นคว้านี้สะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาสื่อดิจิทัลสำหรับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในบริบทวิทยาลัยศึกษาไม่ควรมุ่งเน้นเฉพาะการถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ แต่ควรออกแบบให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้เชิงปฏิบัติการรับรู้ผ่านการมองเห็น ความแตกต่างด้านภาษาและการสื่อสารของผู้เรียนจึงจะสามารถส่งเสริมผลลัพธ์การเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความเท่าเทียมในการเข้าถึงการเรียนรู้ทางพลศึกษาที่มีคุณภาพอย่างแท้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ผู้สอนควรศึกษาคู่มือการใช้สื่อ แผนการจัดการเรียนรู้ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของแต่ละบทเรียนอย่างละเอียด รวมทั้งฝึกใช้ภาษามือที่เกี่ยวข้องกับคำศัพท์กีฬาเปิดองให้มีความถูกต้องและชัดเจน เพื่อให้สามารถถ่ายทอดเนื้อหา ทักษะ และให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ผู้สอนควรติดตามความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล และให้คำแนะนำหรือช่วยเหลือตามความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะด้านการทำความเข้าใจคำศัพท์ภาษามือและการปฏิบัติทักษะกีฬาเปิดอง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพของตนเอง

1.3 ผู้สอนควรจัดเตรียมและตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ หน้าจอแสดงผล ระบบเสียง และสัญญาณอินเทอร์เน็ต รวมถึงจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการมองเห็นภาษามือและวิถีทัศน์อย่างชัดเจน เพื่อส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

2.1 ควรมีการศึกษาประสิทธิภาพของสื่อดิจิทัลโดยใช้วิถีทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปิดอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินกับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและหลากหลายบริบทเพื่อสามารถอ้างอิงผลการวิจัยไปยังประชากรนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในวงกว้าง

2.2 ควรมีการศึกษากการใช้สื่อดิจิทัลโดยใช้วิถีทัศน์ภาษามือเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้กีฬาเปิดอง สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินร่วมกับรูปแบบการสอนหรือเทคโนโลยีการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น เกมการศึกษา หรือเทคโนโลยีเสมือนจริง (Virtual Reality) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้พลศึกษาที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมากยิ่งขึ้น

2.3 ควรมีการศึกษารูปแบบประกอบของสื่อดิจิทัลโดยใช้วิถีทัศน์ภาษามือที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้กีฬาเปิดองของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน เช่น รูปแบบการนำเสนอภาษามือ การใช้ภาพเคลื่อนไหว คำบรรยาย หรือปฏิสัมพันธ์ภายในสื่อ เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Alabi, M. (2024). *Visual learning: The power of visual aids and multimedia*.

https://www.researchgate.net/publication/385662029_Visual_Learning_The_Power_of_Visual_Aids_and_Multimedia

Autapao, K. (2024). Development of video media on basic scratch usage in the design and innovation development course to improve learning achievement of students at Thepsatri Rajabhat University. *Roi Et Rajabhat University Journal*, 18(1), 65–76.

<https://so03.tci-thaijo.org/index.php/reru/article/view/264875>

Beseghi, M. (2023). Subtitling for the deaf and hard of hearing, audio description and audio subtitling in multilingual TV shows. *Languages*, 8(2), 109.

<https://doi.org/10.3390/languages8020109>

- Boonmapan, S. (2024). The Development of interactive multimedia to promote online learning. *Journal of Academic Information and Technology*, 5(1). 59-69.
https://so09.tci-thaijo.org/index.php/jait_ssr/article/view/3213
- Boonyeun, P., Suphajanya, P., Songphacha, P., Changwarangkul, N., & Komonsing, S. (2021). Research and development of online lessons in geography using learning management system for students with hearing impairment in high school. *Journal of Ratchasuda College*, 18(1), 37–59. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/RSjournal/article/view/261523/173857>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Bunya, R. (2008). Sign language: Language of the deaf. *Journal of Ratchasuda College for Research and Development of Persons with Disabilities*, 4(1), 77–94.
<https://repository.li.mahidol.ac.th/server/api/core/bitstreams/d0cf22a6-1623-40f7-bbbb-cd6ea5feda61/content>
- Chabudboontarik, S., Suracitto, W., Rinrit, S., Namseethan, S., & Pengtham, C. (2022). ADDIE model-based development of digital media on world regions and historical development for mathayomsuksa 3 students. *Journal of Srilanchang Review*, 8(2), 91–100. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/jslc/article/view/260676>
- Chaipa, K., Srikaew, P., & Jatikun, S. (2022). Developing a Thai language teaching model for foreigners by ADDIE model. *Nakhon Lampang Buddhist College's Journal*, 11(3), 53–64. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/NBJ/article/view/261137>
- Chawarangkoon, C., Kankaew, S., & Niyomka, W. (2023). Development of interactive multimedia using the program basic adobe audition. *Journal of Science and Technology RMUTSB*, 4(2), 36–37. <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/JSciTech/article/view/450/291>
- Disha, G. (2026). *ADDIE Model: 5 Stages of instructional design*.
<https://whatfix.com/blog/addie-model-instructional-design/>
- Fadlih, A. M., Tola, I., & Mustafa. (2023). Development of digital-based visual learning media for physical education, sport, and health for students with hearing impairments. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 48(2), 55–63.
<https://doi.org/10.9734/ajess/2023/v48i21058>
- Ferawati, F., Syahrudin, S., Jamaluddin, J., Suarlin, S., & Ramadan, G. (2026). Multimedia-based 7E instructional model to enhance student engagement and floor-gymnastics skills in elementary Physical Education. *Retos*, 77, 56–69.
<https://doi.org/10.47197/retos.v77.118186>
- Jampasri, T., & Pongboriboon, Y. (2021). The Development of skills and learning achievement on basic computer skill of grade 2 students through the use of multimedia. *Journal of MCU Ubon Review*, 6(1), 495–508.
<https://so06.tci-thaijo.org/index.php/mcjou/article/view/248049>

- Hongchareonkul, N., Kaewnoi, W., & Tamok, A. S. S. (2024). The Development of digital infographic media for online teaching and learning in the New Normal era for students of the Faculty of Education, Thailand National Sports University, Yala Campus. *e-Journal of Education Studies, Burapha University*, 6(3), 67–84.
<https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ejes/article/view/275168>
- Kongsuwan, S., & Ruechai, B. (2020). Teaching and learning for the deaf in Thailand: Problems, models, and bilingual teaching methods. *Mangrai Saan Journal*, 8(1), 1–14.
<https://so04.tci-thaijo.org/index.php/mrsj/article/view/240858>
- Kuziwa, B., & Shepard, W. (2026). The Implementation of visual technological equipment by learners with hearing impairment in primary schools of victoria falls cluster: challenges and solutions. *The International Journal of Research and Innovation in Social Science*, 10(1). 4869-4886. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2026.10100377>
- Malakul, S., & Park, I. (2023). The effects of using an auto-subtitle system in educational videos to facilitate learning for secondary school students: learning comprehension, cognitive load, and satisfaction. *Smart Learning Environments*, 10(4), 1-17.
<https://doi.org/10.1186/s40561-023-00224-2>
- Marschark, M., & Knoors, H. (Eds.). (2020). *The Oxford handbook of deaf studies in learning and cognition*. Oxford University Press.
- Marwah, S., Anisah, A., & Asdar, A. (2025). Design and implementation of interactive digital media using the ADDIE Model for Arabic learning in Madrasah Ibtidaiyah. *Journal of Integrated Elementary Education*, 5(2), 527–546. <https://doi.org/10.21580/jieed.v5i2.27977>
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia learning* (3rd ed.). Cambridge University Press.
- Meeanan, L., Trangansri, A, Thiammethee, S., & Chaisanit, S. (2021). A Development of learning media on laws for courses for deaf students. *Sripatum Chonburi Academic Journal*, 17(4), 106–120. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/SPUCJ/article/view/252744>
- Mohd Hashim, M. H., & Tasir, Z. (2020). An e-learning environment embedded with sign language videos: research into its usability and the academic performance and learning patterns of deaf students. *Education Tech Research Dev*, 68, 2873 –2911.
<https://doi.org/10.1007/s11423-020-09802-4>
- Narayana, K. K., (2024). Interactive videos for facilitating reading activity in an inclusive class. *Journal of Educational Study*, 4(2), 137-148.
<https://jurnal.stkipahsingaraja.ac.id/index.php/joes/article/view/986>
- Nata, A. D., Yeni, H. O., Yunitaningrum, W., Kurniawan, E., Khairiyah, K.Y., Meilina, F., & Hermawan. (2022). The Development of Models of Learning Basic Motoric Skills in Sports for Deaf Children. *Kinestetik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Jasmani*, 6(4), 683–690.
<https://doi.org/10.33369/jk.v6i4.24932>
- Nimanong, W. (2020). *ADDIE model and designing media to be more effective*. InsKru.
<https://inskru.com/idea/-MLCRe1sMhuZj-0jOYMU>

- Numma, K., Siripipattanakul, S., & Srifa, P. (2021). Development of digital video media with interactive learning in classroom to enhance attitudes for mathematics learning with happiness. *Technical Education Journal KMUTNB*, 12(2), 1–11.
<https://ojs.kmutnb.ac.th/index.php/jote/article/view/4898>
- Office of the Education Council. (2019). *Monitoring and evaluation of inclusive education for children with disabilities and special needs*. Ministry of Education.
- Patjan, S., Ruannakarn, P., & Phusee-orn, S. (2019). The Current states, strengths, weaknesses, opportunities, and threats of learning and teaching of Roi-Et school for the Deaf. *Journal of Ratchasuda College*, 15(2), 47–61.
<https://so03.tci-thaijo.org/index.php/RSjournal/article/view/237487>
- Persons with Disabilities Education Act B.E. 2551. (2008). *Government Gazette*, No. 125 Section 28 A, page 1-13. <https://ratchakitcha.soc.go.th/documents/240104.pdf>
- Pongnonin, R., & Benmat, C. (2024). Development of digital media for learning on fundamental movements in physical education class for pratomsuksa 3 students. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal*, 18(1), 151–161.
<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/rmuj/article/view/272602>
- Pratama, P., & Mulyani, D. D. (2024). Digital learning media for deaf students in learning English. *Esteem Journal of English Education Study Programme*, 7(2), 622–629.
<https://garuda.kemdiktisaintek.go.id/documents/detail/4071920>
- Promwong, C. (2013). Media performance testing or teaching series. *Silpakorn Education and Research Journal*, 5(1), 7-20.
<https://so05.tci-thaijo.org/index.php/suedureasearchjournal/article/view/28419>
- Rochsun, & Ririn D. A. (2020). The development of e-module mathematics based on contextual problems. *European Journal of Education Studies*, 7(10), 400–412.
<https://oapub.org/edu/index.php/ejes/article/view/3317/5953>
- Saewang, A. (2022, June 17). *Teacher of Anusan Sunthon School for the deaf* [Interview]. Chiang Mai.
- Sahapong, T. (2020). Effect of developing the multimedia (ADDIE Model) to enhance the tradition and culture in the subject of development of electronics media for learning. *Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University*, 7(2), 7–14.
<https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/itm-journal/article/view/240513>
- Special Education Bureau. (2018). *Educational management for individuals with hearing impairment*. Ministry of Education.
- Thammasang, M. (2011). *Education for children with hearing impairment in Thailand*. Suan Dusit Rajabhat University.
- Thanee, R. (2020). The Development of Thai sign language multimedia system instruction for parents of deaf students Surin deaf school. *Industrial Technology Journal*, 5(1), 18–25.
<https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/journalindus/article/view/236012/166281>

- Tulmaetarkarn, M. (2022). *Authentic assessment*. Learning Institute.
<https://li.kmutt.ac.th/authentic-assessment/knowledge/>
- Vulchanova, M., & Lervåg, I. K. (2021). Role of subtitles in L2 acquisition and comprehension: A pilot study of hearing-impaired students. *Languages*, 6(1), 1-17.
<https://doi.org/10.3390/languages6010017>
- Yang, H., Shen, W., Ma, X., Liu, B., & Wang, Y. (2025). Research on availability and reception of intralingual subtitles by the deaf and hard of hearing in China. *SAGE Open*, 15(3), 1–16.
<https://doi.org/10.1177/21582440251365754>