

Received: Dec 17, 2025

Revised: Jun 22, 2026

Accepted: Jun 24, 2026

การพัฒนาสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา THE DEVELOPMENT OF AUDIO MEDIA FOR LEARNING TO USE GOOGLE DOCS FOR THE VISUALLY IMPAIRED

พุทธินันท์ นาคสุข^{1*}, คณารักษ์ ศรีสมบุญ², สรวิต เฉลิมแสน³

^{1,2,3}คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

Puttinun Naksukh¹, Kanarak Srisomboon², Soravit Chalermsean³

^{1,2,3}Faculty of Information Technology and Digital Innovation, North Bangkok University

puttinun.na@northbkk.ac.th, kanarak.sr@northbkk.ac.th, soravit.ch@northbkk.ac.th

*Corresponding Author : puttinun.na@northbkk.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตามีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อเสียงที่พัฒนาขึ้นสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บกพร่องทางสายตาที่ใช้สื่อเสียงในการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาผู้บกพร่องทางสายตา จำนวน 30 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย 1) สื่อเสียงที่พัฒนาขึ้น 2) แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อเสียงจากผู้เชี่ยวชาญ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานสื่อเสียงที่พัฒนาขึ้น

ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตาที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.48 และมีส่วนเบี่ยงเบน ($S.D.$) เท่ากับ 0.60 และจากการวัดความพึงพอใจของผู้ใช้สื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา พบว่ามีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.44 และมีส่วนเบี่ยงเบน ($S.D.$) เท่ากับ 0.56 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา สามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตาได้ และยังช่วยทบทวนเนื้อหาได้ง่าย สะดวก รวดเร็วผ่านโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ตได้อีกด้วย

คำสำคัญ : ผู้บกพร่องทางสายตา, การใช้งาน Google Docs, สื่อเสียง

Abstract

The research on the development of audio media for learning to use Google Docs for individuals with visual impairments aimed to 1) develop audio media to support learning in the use of Google Docs for visually impaired users, and 2) investigate the satisfaction of visually impaired individuals who utilized the audio media to learn how to use Google Docs. The sample group consisted of 30 visually impaired students selected through purposive sampling. The research instruments included 1) the developed audio media, 2) an expert evaluation form to assess the efficiency of the audio media, and 3) a satisfaction

questionnaire regarding the use of the developed audio media. The findings revealed that the audio media developed for learning to use Google Docs was effective, as evaluated by experts, with a mean score ($\bar{X}$) of 4.48 and a standard deviation (S.D.) of 0.60.

Additionally, user satisfaction with the audio media yielded a mean score ($\bar{X}$) of 4.44 and a standard deviation (S.D.) of 0.56. These results suggest that the audio media is suitable for learning how to use Google Docs among visually impaired individuals and also supports convenient, quick, and accessible review of content via mobile phones, computers, or tablets.

Keywords : Visually Impaired Persons, Google Docs Usage, Audio Media

บทนำ

จากสถานการณ์คนพิการในประเทศไทยของเดือนเมษายน 2568 จากกรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ พบว่ามีจำนวนผู้พิการในประเทศไทย 2,242,693 คน คิดเป็น 3.39% ของประชากรไทย ในจำนวนนี้เป็นผู้พิการทางการเห็นจำนวน 171,477 คน คิดเป็น 7.65% ซึ่งสาเหตุหลักของความพิการทางการเห็นนั้นเกิดมาจากอุบัติเหตุ รองลงมาคือโรคติดเชื้อ และพันธุกรรม ตามลำดับ นอกจากนั้นแล้วจำนวนผู้พิการทางการเห็นที่มีระดับการศึกษาในระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า มีจำนวน 2,951 คน สูงกว่าปริญญาตรีมีเพียง 447 คน ในขณะที่ไม่ได้รับการศึกษานั้นสูงถึง 30,549 คน และมีระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมากกว่า 136,000 คน

ในยุคดิจิทัลที่การเข้าถึงข้อมูลและการทำงานออนไลน์เป็นเรื่องปกติ การใช้โปรแกรมประมวลผลคำอย่าง Google Docs มีบทบาทสำคัญทั้งในด้านการศึกษา และการทำงาน ผู้คนจำนวนมากพึ่งพาแพลตฟอร์มนี้ในการสร้างและแบ่งปันเอกสารการทำงานร่วมกัน และการจัดการข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม สำหรับผู้บกพร่องทางสายตา การใช้งาน Google Docs ยังคงเผชิญกับอุปสรรคมากมาย แม้ว่าโปรแกรมจะมีฟังก์ชันรองรับการใช้งานร่วมกับเครื่องมืออ่านหน้าจอ (Screen Reader) เช่น NVDA หรือ JAWS แต่การใช้งานยังมีความซับซ้อน ทำให้การทำงานร่วมกันในแพลตฟอร์มนี้ยังไม่เป็นมิตรต่อผู้ใช้งานกลุ่มนี้มากนัก

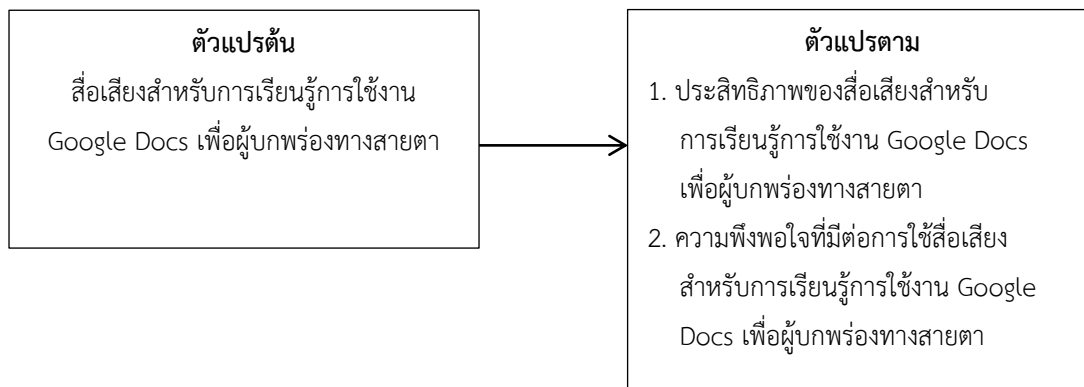
ปัญหาหลักที่ผู้บกพร่องทางสายตาประสบ คือ การขาดแคลนสื่อการเรียนรู้ที่ออกแบบเฉพาะสำหรับผู้พิการ การที่เนื้อหาส่วนใหญ่ในปัจจุบันอยู่ในรูปแบบตัวอักษร และต้องใช้การมองเห็นในการทำความเข้าใจ ทำให้ผู้บกพร่องทางสายตาไม่สามารถเข้าถึง และใช้งานฟังก์ชันต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ การขาดข้อมูลในรูปแบบสื่อเสียงที่มีรายละเอียดและขั้นตอนการใช้งานที่ชัดเจนยิ่งเพิ่มความยากลำบากในการเรียนรู้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีสื่อการเรียนรู้ที่เน้นการอธิบายด้วยเสียง เพื่อให้ผู้บกพร่องทางสายตาสามารถเรียนรู้ และใช้งานโปรแกรมนี้ได้อย่างอิสระและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

การพัฒนาสื่อเสียงเพื่อการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs จึงเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง สื่อเสียงที่มีคุณภาพจะช่วยให้ผู้บกพร่องทางสายตาสามารถเข้าใจขั้นตอนการใช้งานโปรแกรมได้ด้วยการฟัง ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบการรับรู้ของพวกเขา การวิจัยและพัฒนาสื่อเสียงที่มีความละเอียด ชัดเจน และตอบสนองต่อความต้องการของผู้บกพร่องทางสายตา จะไม่เพียงแต่เพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ และทำงานของกลุ่มผู้พิการแต่ยังช่วยลดความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยี ส่งเสริมให้พวกเขามีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกับคนทั่วไปในสังคมได้มากขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา
2. เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มโอกาสในการเรียนรู้ และความสามารถในการพึ่งพาตนเองในด้านทักษะการใช้งานเทคโนโลยี
2. เป็นต้นแบบของสื่อการเรียนรู้แบบเสียง สำหรับกลุ่มผู้บกพร่องทางสายตา
3. ส่งเสริมความเท่าเทียมทางดิจิทัลสำหรับกลุ่มผู้บกพร่องทางสายตา

นิยามศัพท์เฉพาะ

ผู้บกพร่องทางสายตา หมายถึง บุคคลที่มีความสามารถในการมองเห็นลดลงจากระดับปกติ ซึ่งประกอบด้วย คนตาบอด (Blind) และผู้มีสายตาเลือนราง (Low Vision)

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของสื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ (Instructional Media) หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ หรือเทคโนโลยีต่าง ๆ ที่ใช้ในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ หรือประสบการณ์จากผู้สอนไปยังผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เข้าใจง่ายขึ้น และสอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน

องค์ประกอบสำคัญของสื่อการเรียนรู้

1. เนื้อหา (Content) ได้แก่ ข้อมูล ความรู้ หรือทักษะที่ต้องการสื่อ
2. วิธีการนำเสนอ (Delivery Method) ได้แก่ วิธีการถ่ายทอด เช่น เสียง วิดีโอ ข้อความ รูปภาพ
3. ผู้ใช้ (User) ได้แก่ ผู้เรียนหรือผู้ใช้สื่อ ซึ่งอาจมีลักษณะเฉพาะ เช่น ผู้บกพร่องทางการมองเห็น

ความหมายการเรียนรู้ผ่านพหุประสาทสัมผัส

การเรียนรู้ผ่านพหุประสาทสัมผัส (Multisensory Learning) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสมากกว่า 2 อย่างขึ้นไป ร่วมกันในการเรียนรู้ เช่น ใช้ระบบประสาท การได้ยินร่วมกับระบบประสาทการมองเห็น ระบบประสาทสั่งการให้เคลื่อนไหว และระบบประสาทรับสัมผัสที่ผิวหนัง (การหยิบจับสัมผัสและลงมือทำ) เป็นต้น

หลักการสำคัญของ UDL

ความหมายของ UDL

UDL ย่อมาจากคำว่า Universal Design for Learning หรือ การออกแบบเพื่อการเรียนรู้แบบสากล เป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าถึง และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน

หลักการสำคัญของ UDL

หลักการสำคัญของ UDL จะประกอบไปด้วย 1) การนำเสนอเนื้อหาหลายรูปแบบ (Multiple Means of Representation) ซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ต่างกัน อาทิเช่น การเรียนรู้ผ่านการมองเห็น การเรียนรู้ผ่านการฟัง เป็นต้น 2) ความหลากหลายวิธีในการแสดงความเข้าใจ (Multiple Means of Action and Expression) ผู้เรียนสามารถแสดงออก หรือโต้ตอบความรู้ในวิธีการที่ต่างกัน อาทิเช่น การพิมพ์ การพูด การวาด เป็นต้น 3) ความหลากหลายในการมีส่วนร่วม (Multiple Means of Engagement) ใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่จูงใจ ทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนในรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้เรียน อาทิเช่น ใช้เสียงพูดที่ชัดเจน สนุก มีการโต้ตอบผ่านเสียง เพื่อเพิ่มความสนใจ เป็นต้น

การศึกษากับผู้บกพร่องทางสายตา

ความหมายของผู้บกพร่องทางสายตา

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่องกำหนดประเภทและหลักเกณฑ์ของคณพิการทางการศึกษา พ.ศ. 2552 กำหนดว่าบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้แก่ บุคคลที่สูญเสียการเห็นตั้งแต่ระดับเล็กน้อยจนถึงตาบอดสนิทซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้ 1) คนตาบอด หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการเห็นมากจนต้องใช้สื่อสัมผัสสื่อเสียง หากตรวจวัดความชัดของสายตาข้างดีเมื่อแก้ไขแล้วอยู่ในระดับ 6 ส่วน 60 (6/60) หรือ 20 ส่วน 200 (20/200) จนถึงไม่สามารถรับรู้เรื่องแสง 2) คนเห็นเลือนราง หมายถึง บุคคลที่สูญเสียการเห็น แต่ยังสามารถอ่านอักษรตัวพิมพ์ขยายใหญ่ด้วยอุปกรณ์เครื่องช่วยความพิการหรือเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก หากวัดความชัดของสายตาข้างดีเมื่อแก้ไขแล้วอยู่ระดับ 6 ส่วน 18 (6/18) หรือ 20 ส่วน 70 (20/70)

การจัดการศึกษากับผู้บกพร่องทางสายตา

สำหรับการจัดการศึกษาให้กับผู้บกพร่องทางสายตานั้น ผู้สอนจะต้องปรับสื่อการเรียนรู้ให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ผ่านเสียง หรือใช้สื่อสัมผัสแทนการเรียนรู้ในรูปแบบปกติ รวมถึงการนำเทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการเรียนการสอน อาทิเช่น โปรแกรมอ่านหน้าจอ (Screen Reader) การใช้ VoiceOver หรือ TalkBack ผ่านโทรศัพท์มือถือ รวมไปถึงการใช้งานฟังก์ชันการทำงานต่างๆ ของซอฟต์แวร์ที่ตอบสนองการทำงานของผู้บกพร่องทางสายตา นอกจากนั้นแล้วผู้สอนจะต้องมีการวางแผนการเรียนรู้ที่มีความสอดคล้องกับผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางสายตา และที่สำคัญคือการประเมินผลที่มีความเหมาะสม โดยสามารถประเมินผลได้จากการฟัง การตอบคำถามผ่านการพูดแทนการพิมพ์

การดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย และพัฒนา (Research and Development) โดยมีรายละเอียดในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา DBT201 : การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับธุรกิจ ในภาคเรียนที่ 2/67 จำนวน 156 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา DBT201 : การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสำหรับธุรกิจ โดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ที่มีความบกพร่องทางสายตา จำนวน 30 คน เพื่อทดสอบการใช้งานสื่อเสียงที่พัฒนาขึ้น

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา

2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการพัฒนาสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา

2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา

3. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ประกอบไปด้วย

ระยะที่ 1 ศึกษาปัญหาและแนวทางการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินงาน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) ศึกษาปัญหา และความต้องการ โดยผู้วิจัยได้ศึกษา และรวบรวมปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นโดยการสัมภาษณ์ผู้บกพร่องทางสายตา และสอบถามผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหา และความต้องการที่เกิดขึ้น

2) วิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้อง โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์ปัญหาต่างๆ และความต้องการที่เกิดขึ้นซึ่งได้แก่ การทบทวนและเรียนรู้เนื้อหาเกี่ยวกับการใช้งาน Google Docs การนำเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันมาประยุกต์ใช้ รวมถึงการนำสมาร์ตโฟนมาประยุกต์ใช้ในการใช้งานเพื่อให้เกิดความสะดวก รวดเร็ว และสามารถใช้งานได้ทุกที่ทุกเวลา

3) ทำการออกแบบสื่อเสียง โดยศึกษาแพลตฟอร์มวิดีโอออนไลน์ที่สามารถใช้งานได้ง่ายและสะดวกกับผู้บกพร่องทางสายตามากที่สุด โดยผู้วิจัยเลือกใช้ YouTube Platform สำหรับการพัฒนา และใช้งานสื่อเสียง

ระยะที่ 2 ประยุกต์ใช้ YouTube Platform ในการพัฒนาสื่อเสียงตามที่ได้มีการออกแบบไว้ โดยมีการทดสอบการใช้งาน และทำการหาประสิทธิภาพของสื่อเสียงที่พัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบไปด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสำหรับผู้พิการ (Assistive Technology Expert) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อการเรียนรู้ (Instructional Designer) และผู้บกพร่องทางสายตาที่เป็นผู้ใช้จริงในกลุ่มเป้าหมาย (End-user Testing)

ระยะที่ 3 ศึกษาผลการทดลองใช้งานสื่อเสียงที่ได้มีการพัฒนาขึ้น โดยผู้วิจัยได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีระยะเวลาในการทดสอบการใช้งานและเก็บรวบรวมข้อมูล 2 สัปดาห์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

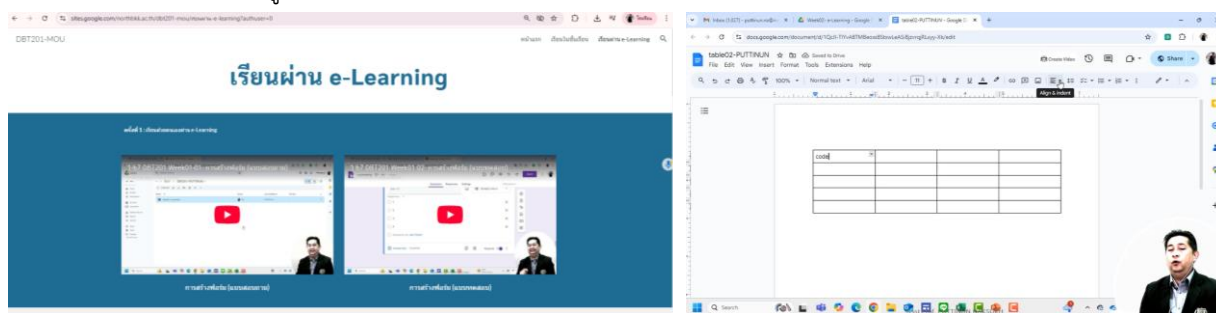
ผู้วิจัยทำการศึกษาผลการใช้งานสื่อเสียงที่ได้พัฒนาขึ้น ประกอบไปด้วย 1) การหาประสิทธิภาพสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน 2) ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา โดยใช้สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้แก่ การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D.$) โดยในแต่ละหัวข้อจะมีคำถามให้พิจารณา และตอบโดยเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน และการให้คะแนนแบ่งเป็น 5 ระดับ ตามมาตรวัดของลิเคิร์ต (Likert Scale) ดังนี้

ระดับ	เกณฑ์การประเมิน
มากที่สุด	4.51 – 5.00
มาก	3.51 – 4.50
ปานกลาง	2.51 – 3.50
น้อย	1.51 – 2.50
น้อยที่สุด	1.00 – 1.50

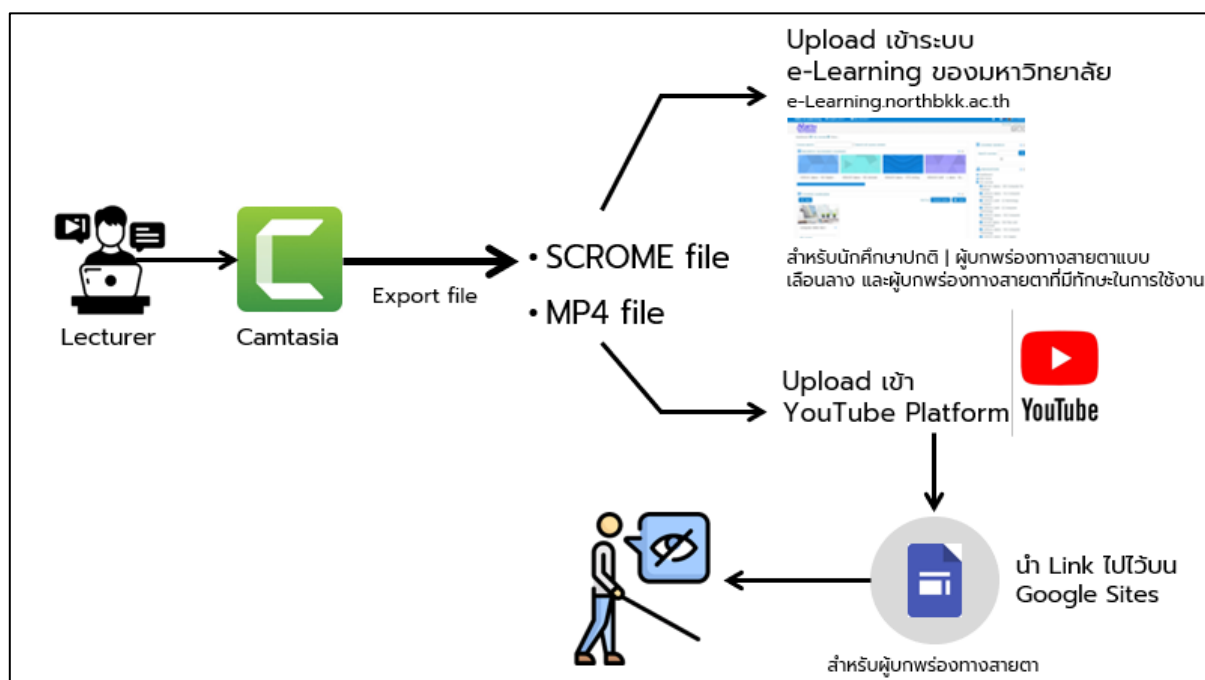
ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตาคครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. การออกแบบสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา โดยให้ผู้ใช้งานที่เป็นผู้บกพร่องทางสายตา เรียกใช้งานผ่านทางระบบ e-Learning ของทางมหาวิทยาลัยและผ่านทาง Google Sites โดยมีการแสดงผลบน YouTube Platform เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถใช้งานได้ง่าย สะดวก และไม่ต้องปรับตัว หรือใช้งานยากมากเกินไป



ภาพที่ 1 ตัวอย่างหน้าจอ



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงกระบวนการดำเนินงาน

จากภาพที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการอัดเสียงผ่านโปรแกรม Camtasia โดยตัวโปรแกรมมีคุณสมบัติในการบันทึกวิดีโอหน้าจอ (Screen Recording) สามารถทำการตัดต่อวิดีโอ (Video Editing) และที่สำคัญสามารถใช้ในการสร้างวิดีโอการสอนหรือวิดีโอสื่อการเรียนรู้ (Instruction Videos, Tutorials) จากนั้นจะทำการ Export file ในรูปแบบของ 1) SCORM (Sharable Content Object Reference Model) ซึ่งเป็นมาตรฐานสำหรับการสร้างสื่อการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) ที่สามารถนำไปใช้งานร่วมกับระบบจัดการเรียนการสอน (LMS: Learning Management System) ได้อย่างมี

ประสิทธิภาพทำให้สามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน (Progress Tracking) เก็บคะแนน (Score Reporting) รายงานสถานะการเรียนรู้ (Completion Status, Pass / Fail) เรียกใช้เนื้อหาบน LMS ได้ง่ายและสามารถใช้อัปโหลดเนื้อหาบนหลายระบบ LMS ได้ และ 2) MP4 file เพื่อนำไป Upload ลงบน YouTube Platform สำหรับการเรียกใช้งาน

สำหรับการเข้าใช้งานนั้น กลุ่มที่ 1 คือ นักศึกษาปกติ, นักศึกษาที่เป็นผู้บกพร่องทางสายตาแบบเลื่อนกลาง และนักศึกษาที่เป็นผู้บกพร่องทางสายตาที่มีทักษะในการใช้งาน สามารถเข้าใช้งานได้ผ่านทางระบบ e-Learning ของทางมหาวิทยาลัย โดยเรียกใช้งานผ่านเมนูบริการออนไลน์ เลือกอีเลิร์นนิ่ง จากเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ (<http://www.northbkk.ac.th>)

กลุ่มที่ 2 คือ นักรักเรียนที่เป็นผู้บกพร่องทางสายตา จะเข้าใช้งานผ่านทาง Google Sites โดยผู้วิจัยยังได้นำสื่อดังกล่าวนี้ไปไว้บน Google Sites โดยมีการสร้างจุดเชื่อมโยงไปยัง YouTube เพื่อเพิ่มช่องทางให้ผู้บกพร่องทางสายตา โดยทำการส่ง URL ของ Google Sites ผ่านช่องทาง Line Group เพื่อให้ผู้บกพร่องทางสายตา สามารถเข้าถึงได้สะดวก

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบไปด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสำหรับผู้พิการ (Assistive Technology Expert) 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อการเรียนรู้ (Instructional Designer) และ 3) ผู้บกพร่องทางสายตาที่เป็นผู้ใช้จริงในกลุ่มเป้าหมาย (End-user Testing)

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา จากผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหามีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 เนื้อหาครอบคลุมการใช้งานฟังก์ชันพื้นฐานของ Google Docs	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 เนื้อหาครอบคลุมการใช้งานฟังก์ชันขั้นสูง (เช่น การทำงานร่วมกัน)	4.33	0.58	มาก
1.4 การอธิบายเนื้อหาที่มีความล้าสมัยชัดเจน (ง่ายไปยาก)	4.33	0.58	มาก
1.5 เนื้อหาเหมาะสมกับผู้บกพร่องทางสายตาโดยเฉพาะ	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.53	0.52	มากที่สุด
2. ด้านการออกแบบเสียง			
2.1 เสียงที่ฟังมีความชัดเจนและเหมาะสม (โทนเสียงและจังหวะ)	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 การใช้ภาษาที่มีความกระชับและเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 การออกเสียงถูกต้องตามหลักภาษา	4.67	0.58	มากที่สุด
2.4 การเน้นเสียงหรือการเว้นจังหวะช่วยในการจดจำข้อมูล	4.67	0.58	มากที่สุด
2.5 ไม่มีเสียงรบกวนหรือสิ่งที่ทำให้เสียสมาธิ	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.49	มากที่สุด

3. ด้านการใช้งาน			
3.1 สื่อเสียงช่วยให้สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริง	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 ระยะเวลาของแต่ละตอนเหมาะสม (ไม่ยาวหรือสั้นเกินไป)	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 การใช้งานสื่อเสียงสะดวกและเข้าถึงง่าย	4.33	0.58	มาก
3.4 สามารถใช้ร่วมกับโปรแกรมอ่านหน้าจอหรือเทคโนโลยีช่วยเหลืออื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.67	0.58	มาก
3.5 มีการแนะนำวิธีการใช้สื่อเสียงที่ชัดเจน	3.67	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.27	0.70	มาก
4. ด้านผลลัพธ์การเรียนรู้			
4.1 ผู้เรียนเข้าใจวิธีการใช้งาน Google Docs อย่างถูกต้อง	4.67	0.58	มากที่สุด
4.2 ผู้เรียนมีความมั่นใจในการใช้งาน Google Docs มากขึ้น	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้งานจริงได้ทันที	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 ผู้เรียนมีทักษะเพิ่มขึ้นในการใช้งานร่วมกับผู้อื่นใน Google Docs	3.67	0.58	มาก
4.5 การเรียนรู้ผ่านสื่อเสียงช่วยลดความกังวลในการใช้งานโปรแกรม	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.47	0.64	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.48	0.60	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินประสิทธิภาพสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา โดยมีผลการประเมินสูงสุด ได้แก่ ด้านการออกแบบเสียง โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.49 สำหรับประเด็นที่ได้รับการประเมินสูงสุด ได้แก่ 1) เสียงที่ใช้มีความชัดเจนและเหมาะสม (โทนเสียงและจังหวะ) และ 2) สื่อเสียงช่วยให้สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริง โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 5.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.00 โดยในภาพรวมทุกด้านมีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.48 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.60 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับมาก

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้บกพร่องทางสายตา จำนวน 30 คน

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา จากกลุ่มตัวอย่าง

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1. เนื้อหาของสื่อเสียงมีความถูกต้องและเชื่อถือได้	4.20	0.41	มาก
2. เนื้อหามีความครอบคลุมและเหมาะสมกับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs	4.57	0.57	มากที่สุด
3. การอธิบายเนื้อหาชัดเจน เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับผู้บกพร่องทางสายตา	4.53	0.51	มากที่สุด
4. เนื้อหาครอบคลุมการใช้งาน Google Docs ในระดับที่เหมาะสม	4.23	0.57	มาก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
5. น้ำเสียงของผู้บรรยายชัดเจน เหมาะกับผู้บกพร่องทางสายตา	4.60	0.50	มากที่สุด
6. ความเร็วในการพูดเหมาะสมต่อการฟังและทำความเข้าใจ (ไม่ช้าเกินไปหรือเร็วเกินไป)	4.37	0.49	มาก
7. ไม่มีเสียงรบกวนหรือสิ่งที่ทำให้เสียสมาธิระหว่างการฟัง	4.27	0.83	มาก
8. มีการเว้นจังหวะและเน้นเสียงในช่วงสำคัญของเนื้อหาอย่างเหมาะสม	4.20	0.41	มาก
9. สื่อเสียงนี้ช่วยให้สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนการใช้งาน Google Docs ได้จริง	4.53	0.63	มากที่สุด
10. สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรมอ่านหน้าจอ (Screen Reader) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	4.53	0.51	มากที่สุด
11. สามารถฟังและปฏิบัติตามได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งผู้ช่วย	4.67	0.55	มากที่สุด
12. มีความสะดวกในการเข้าถึงและใช้งานไฟล์เสียงจากอุปกรณ์ต่าง ๆ (โทรศัพท์มือถือ, คอมพิวเตอร์, แท็บเล็ต)	4.53	0.51	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.44	0.56	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่างได้ทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการใช้สื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา ซึ่งมีการประเมินความพึงพอใจในภาพรวม โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.56 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับมาก สำหรับประเด็นที่ได้รับการประเมินความพึงพอใจสูงที่สุดได้แก่ สามารถฟังและปฏิบัติตามได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งผู้ช่วย โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.55

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา ได้มีการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยมีการใช้พัฒนาสื่อเสียงด้วยโปรแกรม Camtasia และทำการ Export เพื่อให้ผู้บกพร่องทางสายตาเรียกใช้งานผ่าน YouTube โดยมีการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าได้รับการประเมินในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.48 และมีส่วนเบี่ยงเบน ($S.D.$) เท่ากับ 0.60 ซึ่งด้านการออกแบบเสียงได้รับการประเมินสูงสุด โดยเฉพาะในประเด็นเสียงที่ใช้มีความชัดเจนและเหมาะสม (โทนเสียงและจังหวะ) รองลงมาได้แก่ ด้านเนื้อหา ในประเด็นเนื้อหามีความถูกต้อง ครอบคลุมการใช้งาน และเหมาะสมกับผู้บกพร่องทางสายตา และด้านผลลัพธ์การเรียนรู้ ในประเด็นเข้าใจวิธีการใช้งาน Google Docs อย่างถูกต้อง ความมั่นใจในการใช้งาน Google Docs มากขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้งานจริง และช่วยลดความกังวลในการใช้งาน ตามลำดับ

นอกจากนั้นแล้วการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการใช้งานสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตา พบว่าได้รับความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.44 และมีส่วนเบี่ยงเบน ($S.D.$) เท่ากับ 0.56 สำหรับประเด็นที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ สามารถฟังและปฏิบัติตามได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งผู้ช่วย รองลงมา ได้แก่ น้ำเสียงของผู้บรรยายชัดเจน เหมาะกับผู้บกพร่องทางสายตา และเนื้อหามีความครอบคลุมและเหมาะสมกับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs ตามลำดับ

จากผลการวิจัยที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ และความพึงพอใจจากผู้ใช้งานที่อยู่ในระดับมาก ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาสื่อเสียงสำหรับการเรียนรู้การใช้งาน Google Docs เพื่อผู้บกพร่องทางสายตาเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยสื่อเสียงช่วยให้สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้จริง เสียงที่ใช้มีความชัดเจนและเหมาะสม เนื้อหาครอบคลุมการใช้งานฟังก์ชันพื้นฐานของ Google Docs ทำให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการใช้งาน Google Docs ได้อย่างถูกต้อง มีความมั่นใจในการใช้งาน Google Docs มากขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้งานจริงได้ทันที

นอกจากนั้นแล้วยังใช้สำหรับการทบทวนได้ตลอดเวลาเนื่องจากการเรียกใช้งานผ่านระบบออนไลน์ด้วยช่องทางที่ง่าย และคุ้นเคยผ่าน YouTube ซึ่งสามารถใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต และโทรศัพท์มือถือ ทำให้เกิดความสะดวกในการเข้าใช้งานทุกที่ทุกเวลา

อภิปรายผล

จากงานวิจัยที่ได้ดำเนินการผลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และความพึงพอใจจากผู้ใช้งานพบว่าอยู่ในระดับที่ดี โดยเฉพาะด้านการออกแบบเสียง ที่มีความชัดเจนและเหมาะสม ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ บงกช สังข์นาค (2564) ได้ทำวิจัยเรื่อง การผลิตสื่อเสียงและแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเมฆ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับผู้บกพร่องทางสายตา โรงเรียนธรรมิกวิทยา อำเภอเขาย้อย จังหวัดเพชรบุรี โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตสื่อเสียงและแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเมฆ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับผู้บกพร่องทางสายตา โรงเรียนธรรมิกวิทยา อำเภอเขาย้อย จังหวัดเพชรบุรี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือผู้เชี่ยวชาญในการหาคุณภาพด้านสื่อเสียงและเนื้อหาจำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านแบบจำลอง จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่าการประเมินในด้านคุณภาพสื่อเสียงและเนื้อหามีคุณภาพในระดับดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.93 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .25 ส่วนการประเมินด้านแบบจำลองมี คุณภาพในระดับดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .43 โดยผลรวม ของคะแนนเฉลี่ยทั้งสองด้านเท่ากับ 4.84 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .34 ดังนั้นงานวิจัยที่จัดทำขึ้นมาคุณภาพอยู่ในระดับดีมากซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญมณี เพชรมา และวิภาวี วีระวงศ์ (2562) ได้ทำวิจัยเรื่อง การผลิตเสียงบรรยายภาพด้วยระบบดิจิทัลประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์สำหรับผู้พิการทางการเห็น พบว่าการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษากระบวนการผลิตเสียงบรรยายภาพด้วยระบบดิจิทัลประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์ สำหรับผู้พิการทางการเห็น 2) เพื่อศึกษาความเข้าใจเนื้อหารายการหลังการฟังเสียงบรรยายภาพด้วยระบบดิจิทัลประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์ สำหรับผู้พิการทางการเห็น และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้พิการทางการเห็นที่มีต่อเสียงบรรยายภาพด้วยระบบดิจิทัลประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์ สำหรับผู้พิการทางการเห็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ผู้พิการทางการเห็น จากศูนย์ฝึกอาชีพ ศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด จังหวัดนนทบุรี ประจำปีการศึกษา 2560 จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกอย่างเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ได้แก่ เสียงบรรยายภาพด้วยระบบดิจิทัลประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์ สำหรับผู้พิการทางการเห็น แบบทดสอบวัดความเข้าใจเรื่องการฟัง เสียงบรรยายภาพด้วยระบบดิจิทัลประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 10 ข้อ แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้พิการทางการเห็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 15 ข้อ ผลการวิจัย พบว่า 1) กระบวนการผลิตเสียงบรรยายภาพด้วยระบบดิจิทัลประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์ สำหรับผู้พิการทางการเห็นประกอบด้วย ขั้นตอนการผลิต (Pre-Production) ขั้นตอนการผลิต (Production) และขั้นตอนหลังการผลิต (Post-Production) 2) ผู้พิการทางการเห็นมีความเข้าใจเนื้อหาเรื่องหลังการฟังเสียงบรรยายภาพด้วยระบบดิจิทัลประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

0.05 และ 3) ผู้พิการทางการเห็นมีความพึงพอใจต่อเสียงบรรยายภาพประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์ด้วยระบบดิจิทัลอยู่ในระดับมาก

จากงานวิจัยข้างต้นชี้ให้เห็นถึงความสอดคล้องในผลการวิจัยที่ได้ในเรื่องของเสียง และการสร้างความเข้าใจในเนื้อหาที่บรรยาย ทำให้ผู้บกพร่องทางการมองเห็นสามารถเข้าถึงสื่อเพื่อการเรียนรู้ ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะด้านดิจิทัลได้ด้วยตนเองไม่เป็นภาระในการพึ่งพาผู้อื่น และที่สำคัญช่วยทำให้เกิดความทัดเทียมในด้านการเรียนรู้ให้กับผู้บกพร่องทางสายตาทำให้สามารถทำงานร่วมกันได้กับคนปกติทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้งาน

- 1) ควรมีการเผยแพร่ไปยังสถานศึกษาที่สอนผู้บกพร่องทางสายตา
- 2) ควรมีการจัดอบรมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อให้คำแนะนำในการใช้สื่อเสียงได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ เช่น การติดตั้ง Short Cut Key เพื่อเรียกใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ หรือ Smart Phone
- 3) ควรมีการประชาสัมพันธ์ หรือจัดฝึกอบรมให้กับผู้บกพร่องทางสายตาในกลุ่มบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป

- 1) ควรมีการจัดทำสื่อเสียงทั้งหมดให้ครบทั้ง Google Workspace (G Suite) และอาจปรับเป็นหัวเรื่องย่อยๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามที่ต้องการ
- 2) การนำเทคโนโลยี AI มาประยุกต์ในการใช้งาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพให้กับผู้ใช้งานมากขึ้น
- 3) ควรมีการติดตามผลในระยะยาวเพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อเสียงที่มีต่อผู้ใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพชีวิตคนพิการ. (ม.ป.ป.). *สถานการณ์คนพิการในประเทศไทย*. <https://dep.go.th/images/uploads/files/Dashboard042568.pdf>
- จักรพันธ์ พรหมฉาย, & นันทวัฒน์ ภัทรกรนันท์. (2564). การศึกษากับคนพิการ. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี*, 9(3), 1–13.
- นัฐติยา สอนสุภาพ. (2562). *การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนด้วยแอปพลิเคชันเสียงเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนพิการทางสายตา* (ปริญญาานิพนธ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นวลจันทร์ จุฑาภักติกุล. (ม.ป.ป.). การเรียนรู้ผ่านพหุประสาทสัมผัส. สืบค้น มิถุนายน 2568, จาก <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/ENEDU/article/download/6701/6313/20688>
- บงกช สังข์นาค, กรรวิ ขาวสอาด, & ภาสกร ศรีสุวรรณ. (2564). การผลิตสื่อเสียงและแบบจำลองวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องเมฆระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สำหรับผู้บกพร่องทางสายตา โรงเรียนธรรมิกวิทยา อำเภอยะย้อย จังหวัดเพชรบุรี. *วารสารครูพรรณ*, 1(1), 1–18.
- เพ็ญทิพา จิตวรางคณา. (2558). *การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาพาสุนัข เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนสะกดคำของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็นเรียนรวม* (การค้นคว้าอิสระ). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ศศินันท์ ศิริธาดากุลพัฒน์. (ม.ป.ป.). การออกแบบการเรียนรู้ที่เป็นสากล (Universal Design for Learning). สืบค้น 16 มิถุนายน 2568, จาก <https://event.educathai.com/educa2024>

อัญมณี เพชรมา, & วิภาวี วีระวงศ์. (2562). การผลิตเสียงบรรยายภาพด้วยระบบดิจิทัลประกอบรายการสารคดีโทรทัศน์สำหรับผู้พิการทางการเห็น. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น*, 16(2), 97–100.

Translated Thai References

- Anyamanee, P., & Weerawong, W. (2019). Production of digital audio description for television documentaries for visually impaired persons. *UMT Poly Journal*, 16(2), 97–100.
- Bongkot, S., Khaosaat, K., & Srisuwan, P. (2021). Production of audio media and science models on clouds for Grade 4 visually impaired students at Thammik Wittaya School, Khao Yoi District, Phetchaburi Province. *Khuruthat Journal*, 1(1), 1–18.
- Department of Empowerment of Persons with Disabilities. *Situation of persons with disabilities in Thailand*. <https://dep.go.th/images/uploads/files/Dashboard042568.pdf>
- Jitwarangkhan, P. (2015). *The use of computer-assisted instruction entitled “Language Fun” to develop spelling skills of students with low vision*. (Independent study). Chiang Mai University.
- Juthapakdikul, N. Multisensory learning. Retrieved June 2025, from <https://ejournals.swu.ac.th/index.php/ENEDU/article/download/6701/6313/20688>
- Phromchaloei, C., & Phatkornanan, N. (2021). Education and persons with disabilities. *Journal of Education, Bangkokthonburi University*, 9(3), 1–13.
- Sirithadakulpat, S. Universal Design for Learning. Retrieved June 16, 2025, from <https://event.educathai.com/educa2024>
- Sonsuphap, N. (2019). *Development of instructional management using an audio learning application for visually impaired persons*. (Master’s thesis). Rajabhat Maha Sarakham University.