โปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา

Prototype Search Engine of Visually Impaired Persons

อิทธิศักดิ์ ศรีดำ*

Idhisak Sridam*

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์และระบบสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
Department of Software Engineering and Information System, Faculty of Science and Technology,
Pathumwan Institute of Technology, Bangkok,Thailand 10330

บทคัดย่อ

ผู้พิการทางสายตามีจำนวนประชากรมากที่สุดจากผู้พิการทุกประเภท ซึ่งการเข้าถึงข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับต่ำเพราะมีข้อบกพร่องในการมองเห็น บทความนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา เพื่อเพิ่มช่องทางการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ต่างๆ ในการพัฒนาทักษะในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ เพื่อช่วยพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ การดำเนินงานวิจัยนี้ ได้ทดลองกับผู้พิการทางสายตา จำนวน 9 คน ผลการศึกษาพบว่า ด้านการใช้ประโยชน์ของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา (M = 4.63) ผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่ามีความสะดวกและใช้งานได้รวดเร็ว (M = 4.44) และผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลแบบปกติ (M = 4.67) รวมถึงผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าสามารถนำเอามาปรับใช้ในการดำเนินชีวิตได้ (M = 4.78) ส่วนด้านง่ายต่อการใช้งานโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา (M = 4.48) ผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าง่ายต่อการใช้งาน (M = 4.22) ผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่า การใช้งานมีความเป็นมิตรต่อผู้ใช้ (M = 4.89) และผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าสามารถเรียนรู้การใช้งานด้วยตัวผู้ใช้งานเองได้ (M = 4.33)

คำสำคัญ: โปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบ แปลงเสียงเป็นข้อความ แปลงข้อความเป็นเสียง

Abstract

The persons with visually impaired has the largest population of all types of people with disabilities that have low level of internet access. This article aims to study and develop a prototype search engine of visually impaired persons. Increasing access for various knowledge information in the development of life skills and pursuing a career will help the country's economic and social development. 9 visually impaired persons participated for the

* *Corresponding author : idhisak@pit.ac.th*

Received: 10 พ.ค. 64; Revised: 15 ก.ย. 64; Accepted: 29 ธ.ค. 64

study. The study found that the parts of utilization of the prototype search engine of visually impaired persons (*M* = 4.63), most users agree that it is convenient and quick use (*M* = 4.44), most users accept that they save time to search for normal data (M = 4.67) and most users accept that it can be applied to life (*M* = 4.78). The parts of easy-to-use the prototype search engine of visually impaired persons (*M* = 4.48), most users agree that it is easy to use (*M* = 4.22), users accept that the usage is user-friendly (*M* = 4.89), and most users agree that they can learn to use by themselves (*M* = 4.33)

Keywords: Search engine, Speech convert to text, Text convert to speech

1. บทนำ

การพัฒนาประเทศในด้านเศรษฐกิจและสังคมที่จะนำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าของประเทศนั้น ส่วนหนึ่งมาจากการพัฒนาประชากรของประเทศให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีและเท่าเทียมกันอย่างทั่วถึง อย่างไรก็ตามในความเป็นจริง สังคมโดยทั่วไปก็ยังคงมีบุคคลที่ยังมีความบกพร่องทั้งทางร่างกาย จิตใจ หรือสติปัญญาที่เรียกว่าคนพิการรวมอยู่ในสังคมด้วย ซึ่งผู้พิการเหล่านั้นหากได้รับการดูแล บำบัดรักษา ฟื้นฟูสมรรถภาพด้วยวิธีการที่เหมาะสม ได้รับการบริการสาธารณะและความช่วยเหลือจากรัฐได้อย่างทั่วถึง คนพิการเหล่านั้นสามารถเป็นกำลังที่จะช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศได้ (Netayawijit et al., 2015) แนวทางการดำเนินการตามยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ของรัฐบาลมีแนวคิดเรื่องบุคลากรเป็นศูนย์กลางในการพัฒนาประเทศ และการพัฒนาคุณภาพคนและสังคมไทยสู่สังคมแห่งภูมิปัญญา การส่งเสริมการเข้าถึงข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศของคนพิการเป็นเรื่องหนึ่งที่จะต้องมีการกำหนดแนวทาง รูปแบบ รวมถึงการสนับสนุนส่งเสริมกิจกรรมการดำเนินงานด้านสารสนเทศเพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนพิการให้สามารถช่วยตนเองและดำรงชีวิตได้ (Thailand's 20 Year National Strategy (B.E. 2561-2580, 2018)

จากการศึกษาด้านการใช้งานอินเทอร์เน็ตของผู้พิการจำนวน 8,000 คน จาก 4 ภูมิภาค 39 จังหวัดทั่วประเทศ พบว่า ผู้พิการทางสายตาเป็นกลุ่มที่ใช้อินเทอร์เน็ตมากที่สุด และเป็นการใช้บริการอินเทอร์เน็ตที่บ้านร้อยละ 12 และพบปัญหาว่าในการใช้บริการอินเทอร์เน็ตของคนพิการ คือ ปัญหาความเหลื่อมล้ำของการเข้าถึงเทคโนโลยี และการขาดโอกาสในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเข้าถึงสารสนเทศหรือความรู้ เนื่องจากความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศ และการค้นหาความรู้ผ่านทางคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เป็นตัวแปรที่สำคัญในการขจัดความยากจนและพัฒนาเศรษฐกิจให้เป็นไปอย่างยั่งยืน ขณะที่กลุ่มผู้พิการทางสายตามีจำนวนประชากรมากที่สุด 1 ใน 3 ของผู้พิการทุกประเภท ซึ่งได้รับการเข้าถึงข้อมูลเว็บไซต์ผ่านทางอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับต่ำเพราะมีข้อบกพร่องในการมองเห็น แต่มีการเข้าถึงข้อมูลผ่านวิทยุอยู่ในระดับสูงเพราะมีความปกติในทางการได้ยิน (Department of Empowerment of Persons with Disabilities, Ministry of Social Development and Human Security, 2021) ดังนั้น แนวคิดการค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ด้วยเสียงและ

การนำเสนอข้อมูลด้วยเสียงให้กับผู้พิการทางสายตาจึงมีความน่าสนใจเพราะสามารถเป็นเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนให้องค์ความรู้ได้ ปัจจุบันมีการพัฒนาการค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ด้วยเสียงทั้งผ่านทางคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์เคลื่อนที่แต่ก็เป็นการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบข้อมูลข้อความ (Kulhalli et al., 2017; Schalkwyk et al., 2018)

เทคโนโลยีการแปลงข้อมูลเสียงให้เป็นข้อความได้ถูกพัฒนาขึ้นในลักษณะทั้งที่เป็นโปรแกรมขนาดเล็กและส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface: API) มีทั้งที่เป็นของที่มีค่าลิขสิทธิ์และไม่เสียค่าใช้จ่าย (Bandhu et al., 2019) เช่น Web Speech API, Android Voice Typing, Google Cloud Speech-to-Text เป็นต้น ทำให้การศึกษาและพัฒนาระบบมีความเป็นไปได้สูง ที่จะสามารถดำเนินการได้ โดยสามารถที่จะค้นหาข้อมูลด้วยการเปรียบเทียบคำค้นหากับข้อมูลที่ต้องการค้นหาได้ ซึ่งอาจจะนำเทคโนโลยีการประมวลผลข้อความ (Text processing) มาประยุกต์ใช้ในการเปรียบเทียบคำเหมือนได้ ซึ่งการประมวลผลข้อความประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การนำเข้าข้อมูล การตัดคำ การกำจัดคำหยุด การหารากศัพท์ และการสร้างดัชนีคำสำคัญ (Jain et al., 2017; Zhu et al., 2018) และเทคโนโลยีการแปลงข้อความให้เป็นข้อมูลเสียงได้ถูกพัฒนาขึ้นในลักษณะ เอพีไอ (Application Programming Interface: API) (Iancu, 2019) ด้วยเช่นเดียวกันกับเทคโนโลยีการแปลงข้อมูลเสียงให้เป็นข้อความมีทั้งที่เป็นของที่มีค่าลิขสิทธิ์และไม่เสียค่าใช้จ่าย (Bandhu et al., 2019) เช่น Local Machine TTS, Google Translate TTS, Responsive Voice, Azure Text-to-Speech, Google TTS Engine เป็นต้น ดังนั้น โปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาจึงมีความเป็นไปได้สูงในการพัฒนาให้สำเร็จได้

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายในการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา เพื่อเป็นการเพิ่มช่องทางการเข้าถึงข้อมูลที่เป็นองค์ความรู้ต่างๆ ของเว็บไซต์ ผ่านทางอินเทอร์เน็ตมีความสำคัญในการพัฒนาทักษะในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีและเท่าเทียมกันอย่างทั่วถึง ส่งผลให้สามารถเป็นกำลังที่จะช่วยในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศได้

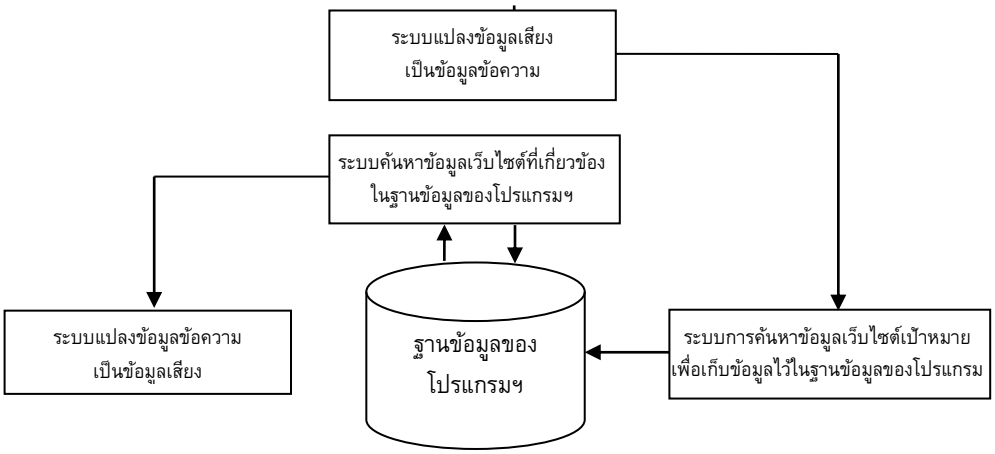
2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาในส่วนของระบบหลักของโปรแกรม

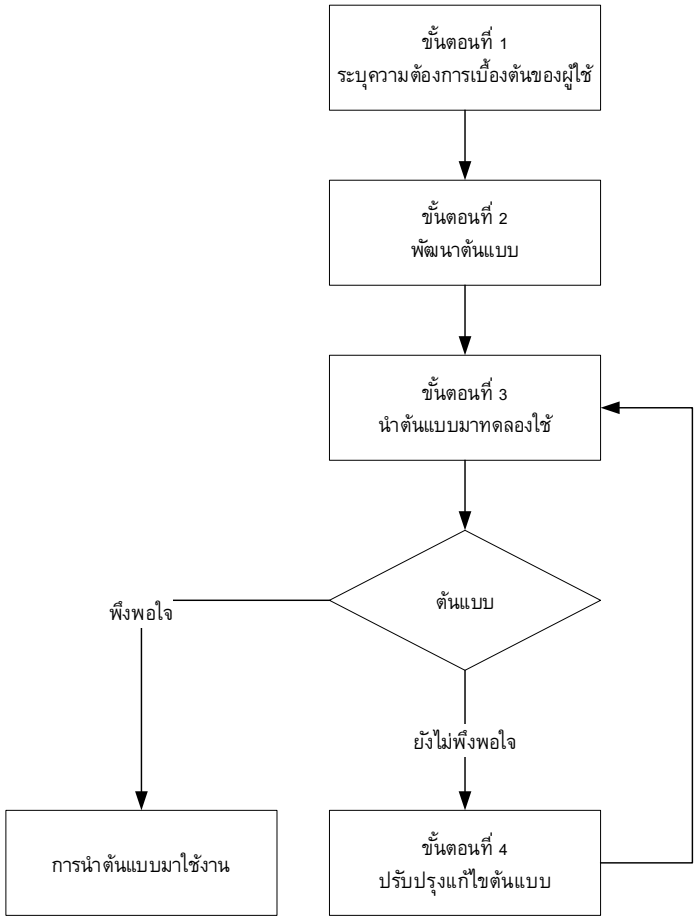
2.2 เพื่อศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาในส่วนของระบบหลักของโปรแกรม

3. การดำเนินงานวิจัย

การวิจัยนี้ ได้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาจากกรอบแนวคิดการพัฒนาโปรแกรม ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา



ภาพที่ 2 ขั้นตอนพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา

จากภาพที่ 1 จะแบ่งออกเป็น 5 ส่วนประกอบที่สำคัญได้แก่ ส่วนที่ 1 ระบบแปลงข้อมูลเสียงเป็นข้อมูลข้อความ ส่วนที่ 2 ระบบค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมฯ ส่วนที่ 3 ระบบแปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียง ส่วนที่ 4 ระบบการค้นหาข้อมูลเว็บไซต์เป้าหมาย เพื่อเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลของโปรแกรม และสุดท้าย ส่วนที่ 5 ฐานข้อมูลของโปรแกรมฯ

แผนการดำเนินงานวิจัยแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ การวิจัยในระยะที่ 1 การพัฒนาระบบหลักของโปรแกรม และการวิจัยในระยะที่ 2 การพัฒนาระบบสนับสนุนของโปรแกรม ซึ่งการวิจัยในระยะที่ 1 การพัฒนาระบบหลักของโปรแกรม คือ การพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา ในส่วนของระบบย่อย 3 ระบบ ได้แก่ ส่วนที่ 1 ระบบแปลงข้อมูลเสียงจากผู้พิการ (Voice data) เป็นข้อมูลข้อความ (Text data) ส่วนที่ 2 ระบบค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา และส่วนที่ 3 ระบบแปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียง ส่วนการวิจัยในระยะที่ 2 คือ การพัฒนาระบบสนับสนุนของโปรแกรม ได้แก่ ส่วนที่ 4 ระบบการค้นหาข้อมูลเว็บไซต์เป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลไว้ในระบบการค้นหาข้อมูลเว็บไซต์เป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูล MariaDB ของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา

สำหรับการวิจัยนี้ เป็นการวิจัยในระยะที่ 1 ประกอบด้วย 2 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ศึกษาและพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยใช้วิธีการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศต้นแบบ (Information technology prototyping) (Manwicha et al., 2016) แสดงดังภาพที่ 2 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระบุความต้องการเบื้องต้นของผู้ใช้ แบ่งออกเป็น 2 ความต้องการหลัก ได้แก่ ความต้องการค้นหาข้อมูลด้วยเสียง และความต้องการนำเสนอข้อมูลที่ค้นหาด้วยเสียง เนื่องจากผู้พิการทางสายตามีภาวะไม่ปกติด้านการมองเห็น ดังนั้น ผู้ใช้งานจึงต้องการโปรแกรมที่ใช้งานง่าย สะดวก และไม่ซับซ้อน

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาต้นแบบ เป็นขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาสำหรับทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ซึ่งพัฒนาด้วยโปรแกรม Android Studio โดยมีระบบย่อย 3 ระบบ ได้แก่ ระบบแปลงข้อมูลเสียงจากผู้พิการ (Voice data) เป็นข้อมูลข้อความ (Text data) ระบบค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา และระบบแปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียง โดยฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาใช้การจำลองข้อมูลเว็บไซต์จากการค้นหาข้อมูลด้วยคำสำคัญจำนวน 100 ตัวอย่าง จากการค้นหาข้อมูลด้วยตัวอย่างคำหลัก 10 คำ โดยข้อมูลเว็บไซต์ที่นำมาไว้ในฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยต้องเป็นเว็บไซต์ที่พัฒนาด้วยแนวทางมาตรฐานการพัฒนาแบบเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ (Web Content Accessibility Guidelines: WCAG 2.0) ขององค์การพัฒนาเทคโนโลยีเว็บ (World Wide Web Consortium: W3C) ซึ่งเป็นมาตรฐานของการพัฒนาเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้จะต้องสามารถรองรับกลุ่มผู้ใช้ที่นอกเหนือไปจากคนปกติ 4 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้พิการทางสายตา กลุ่มผู้พิการทางการได้ยิน กลุ่มผู้พิการทางด้านอื่นๆ และกลุ่มผู้สูงอายุ เพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สูงสุด โดยแนวทางนี้จะรองรับการเข้าถึงจากเครื่องมืออ่านหน้าจอได้เนื่องจากเป็นการวางโครงสร้างแบบเอกสารเว็บไซต์ (HTML Document object model) ที่เป็นระดับในลักษณะโครงสร้างต้นไม้

เพื่อรองรับการพัฒนาระบบสนับสนุนของโปรแกรม คือ การพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาในส่วนของระบบย่อยที่เกี่ยวกับการค้นหาข้อมูลเว็บไซต์เป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลไว้ในฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา

ขั้นตอนที่ 3 นำต้นแบบมาทดลองใช้ เป็นขั้นตอนของการนำโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตามาใช้งานเพื่อทดสอบหาข้อปรับปรุง โดยกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้พิการทางสายตา จำนวน 9 คน สำหรับใช้งานโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา รวมถึงขั้นตอนนี้ยังเป็นขั้นตอนการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้แบบจำลอง การยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) เป็นแบบแผนในการสร้างเทคโนโลยีที่ประสบผลสำเร็จในการทำนายการยอมรับด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยชี้ให้เห็นถึงสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของแต่ละบุคคลในเรื่องของประโยชน์ที่จะได้รับ และการใช้งานที่ง่ายจะก่อให้เกิดพฤติกรรมในการสนใจที่จะใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งผลให้มีการนำมาใช้และยอมรับในเทคโนโลยี เพราะความมีประโยชน์จะเป็นตัวกำหนดการรับรู้ในระดับบุคคล คือ แต่ละคนก็จะรับรู้ได้ว่าเทคโนโลยีสารสนเทศจะมีส่วนช่วยในการพัฒนาผลการปฏิบัติงานของเขาได้อย่างไรบ้าง ส่วนความง่ายในการใช้จะเป็นตัวกำหนดการรับรู้ในแง่ของความสำเร็จที่จะได้รับว่าตรงกับที่ต้องการหรือไม่ และงานจะสำเร็จตรงตามที่คาดไว้หรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขต้นแบบ เป็นขั้นตอนของการนำข้อมูลแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการยอมรับเทคโนโลยีโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาในส่วนของข้อมูลข้อเสนอแนะมาอ้างอิงปรับปรุงโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาในส่วนของระบบหลักของโปรแกรม สำหรับทำงานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ซึ่งพัฒนาด้วยโปรแกรม Android Studio ได้แก่ ระบบแปลงข้อมูลเสียงเป็นข้อมูลข้อความ ระบบค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา และระบบแปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียง โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระบบแปลงข้อมูลเสียงเป็นข้อมูลข้อความ เป็นระบบที่แปลงข้อมูลเสียงเป็นข้อความสำหรับเตรียมไว้ใช้เป็นข้อมูลคำค้นหา (Keyword data) สำหรับค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมฯ โดยใช้ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface: API) ประเภทพิมพ์ด้วยเสียง (Android voice typing) โดยใช้ไฟล์คลาสการรับรู้เสียง (Voice recognition class file) ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผ่านคำสั่งคลาสย่อยแปลงเสียงเป็นข้อความ (TextToSpeech Class) แสดงตัวอย่างคำสั่งคอมพิวเตอร์ (Code) การเรียกใช้งาน TextToSpeech Class ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างคำสั่งคอมพิวเตอร์ (Code) การเรียกใช้งาน TextToSpeech Class สำหรับแปลงเสียงเป็นข้อความ

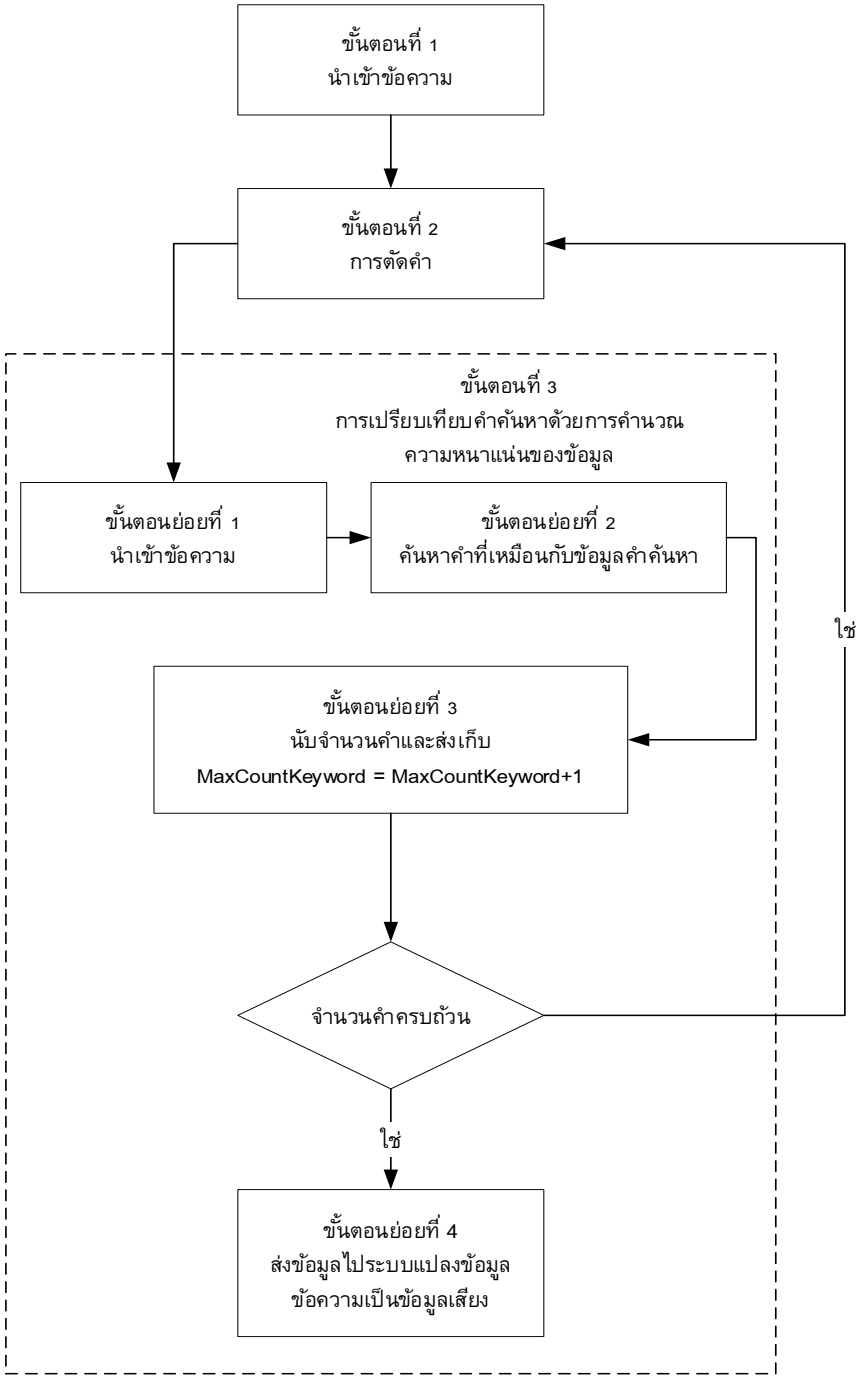
```
import android.content.Intent
import android.speech.RecognizerIntent
import android.support.v7.app.AppCompatActivity
class MainActivity : AppCompatActivity() {
    companion object {
        const val REQUEST_CODE_VOICE_RECOGNITION = 1
    }
    private fun callVoiceRecognition() {
       val intent = Intent(RecognizerIntent.ACTION_RECOGNIZE_SPEECH)
       intent.putExtra(RecognizerIntent.EXTRA_LANGUAGE, "th-TH")
      startActivityForResult(intent, REQUEST_CODE_VOICE_RECOGNITION)
    }
    override fun onActivityResult(requestCode: Int, resultCode: Int, data: Intent?) {
        super.onActivityResult(requestCode, resultCode, data)
        if (requestCode == REQUEST_CODE_VOICE_RECOGNITION && resultCode ==
Activity.RESULT_OK) {
        val resultList = data?.getStringArrayListExtra(RecognizerIntent.EXTRA_RESULTS) }
}
```

ระบบค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมฯ เป็นระบบที่นำข้อมูลข้อความที่ได้ไปค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาที่ได้เตรียมไว้ โดยประยุกต์ใช้หลักการประมวลผลข้อความ 2 ขั้นตอน จาก 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การนำเข้าข้อมูล และขั้นตอนที่ 2 การตัดคำ นำมาใช้ร่วมกับขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบคำค้นหาด้วยการคำนวณความหนาแน่นของข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอนทำงานดังภาพที่ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การนำเข้าข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ได้จากระบบค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมฯ เพื่อเตรียมข้อมูลคำค้นหา (Keyword data)

ขั้นตอนที่ 2 การตัดคำ เป็นขั้นตอนการสกัดคุณลักษณะด้วยการตัดคำเพื่อให้ได้คุณลักษณะจากกลุ่มข้อความในเอกสาร โดยใช้กลุ่มคลาสของพจนานุกรมเล็กซ์ทู (LexTo) ซึ่งใช้เทคนิคการตัดคำแบบยาวที่สุด (Longest matching) ประกอบไปด้วย คลาสหลัก (Main-class) ได้แก่ LongLexTo.java, LongParseTree.java และ Trie.java สำหรับใช้เปรียบเทียบสายอักขระระหว่างคำจากข้อความที่กำหนดกับคำที่ถูกจัดเก็บในพจนานุกรม (ไฟล์ lexitron.txt) ร่วมกับการใช้เงื่อนไขในการตัดคำ หลังจากนั้นจะทำงานในขั้นตอนที่ 3 ต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 การเปรียบเทียบคำค้นหาด้วยการคำนวณความหนาแน่นของข้อมูล เป็นขั้นตอนนำข้อความที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 มาค้นหาคำที่เหมือนกับข้อมูลคำค้นหา และทำการนับจำนวนคำและส่งเก็บไว้ในตัวแปรจำนวนคำของข้อมูลคำค้นหาที่มากที่สุด (int MaxCountKeyword) แสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบคำค้นหาด้วยการคำนวณความหนาแน่นของข้อมูลดังตารางที่ 2



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบคำค้นหาด้วยการคำนวณความหนาแน่นของข้อมูล

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการเปรียบเทียบคำค้นหาด้วยการคำนวณความหนาแน่นของข้อมูล

ตัวอย่างข้อมูลคำค้นหา (Keyword data)	ตัวอย่างข้อความเว็บไซต์ที่ถูกตัดคำแล้ว	จำนวนข้อมูลคำค้นหา
โครเชต์	| โครเชต์ | | (| Crochet |) | | เป็น | ภาษา | ฝรั่ง | เศษ | | หมายถึง | | " | ตะ | ขอ | " | | เป็น | กระบวนการ | ใน | การ | สร้าง | โครเชต์ | | มาจาก | คำ | ว่า | | | croc | | | หรือ | | | croche | | | แปลว่า | ตะขอ | | หมายถึง | เครื่องมือที่ | ใช้ | ใน | การ | ทำ | ของใช้ | หรูหรา | ใน | ชีวิตประจำวัน | | การ | ถัก | ไหมพรม | น่าจะ | มี | มา | ตั้งแต่ | โบราณ | ในเมือง | จีน | | อาระเบีย | หรือ | อเมริกาใต้ | | ด้วย | การนำ | ด้าย | | ไหม | | ขนสัตว์ | มา | ถักทอ | เป็นห่วง | โซ่ | ร้อย | ต่อกัน | จน | เป็น | ผืนผ้า | ลวดลาย | งดงาม | | และ | ได้รับ | ความนิยม | ใน | ยุโรป | ราว | | ค.ศ. | | | 1800	2 คำ
โครเชต์	สวัสดี | ค่ะ | | หลายๆ | คน | เริ่ม | ตื่นเต้น | | อยาก | ลอง | ถัก | เสื้อ | โครเชต์ | แล้ว | แหละ | | ก่อนที่ | เพื่อนๆ | จะ | เริ่ม | งานใหญ่ | | big | | project | | ต้อง | มี | พื้นฐาน | เบื้องต้น | | สำหรับ | ถัก | โครเชต์ | ก่อน | นะ | คะ | | เพื่อนๆ | อาจจะ | ค้น | วิธี | ถัก | เบื้องต้น | ทาง | อินเตอร์เน็ต | | google | | , | | youtube | | มีเยอะ | มากๆ | เลย | ค่ะ | | เทคนิค | ดีๆ | ทั้งนั้น | | รับรอง | ว่า | งาน | ถัก | โครเชต์ | ไม่ยาก | อย่าง | ที่ | กลัว | นะ | คะ | | สำหรับ | ตัว | กิ๊ก | เอง | นั้น | เป็น | คน | ที่ชอบ | อ่าน | และ | เก็บ | หนังสือ | ค่ะ | | กิ๊ก | จึง | สะสม | หนังสือ | พื้นฐาน | การ | ถัก | โครเชต์ | ทั้ง | ของ | ไทย | และ | ของนอก | เยอะ | เหมือนกัน | | แต่ | เล่ม | ที่ | กิ๊ก | นำ | ส่วน | นึง | มา | ใช้ | ประกอบ | บทความ | นี้ | | และ | แนะนำ | | ถ้า | เพื่อนๆ | จะ | ลงทุน | ซื้อ | หนังสือ | พื้นฐาน | การ | ถัก | โครเชต์ | ดีๆ | ซัก | เล่ม | | คือ | แนะนำ | เล่ม | นี้ | เลย | ค่ะ | | " | พื้นฐาน | การ | ถัก | ด้วย | เข็ม | โครเชต์ | " | | ค่อนข้าง | ละเอียด | และ | ดี | จริงๆ | ค่ะ | | หนังสือ | ยัง | หา | ซื้อ | ได้ที่ | ร้าน | ซี | เอ็ด | | หรือ | ร้าน | นาย | อินทร์ | นะ | คะ |	6 คำ

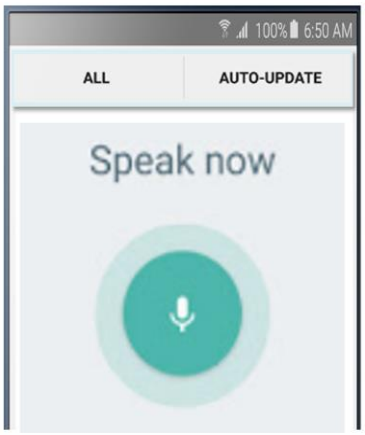
ตารางที่ 3 ตัวอย่างคำสั่งคอมพิวเตอร์ (Code) การเรียกใช้งาน TextToSpeech Class สำหรับแปลงข้อความเป็นเสียง

```
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.speech.tts.TextToSpeech;
public class MainActivity extends Activity implements TextToSpeech.OnInitListener {
  private TextToSpeech tts;
  Public String TextData;
  @Override
  protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    setContentView(R.layout.activity_main);
    tts = new TextToSpeech(this, this, "com.google.android.tts");
  }
  @Override
  public void onInit(int status) {
    tts.setLanguage(new Locale("th");
  }
  @Override
  protected void onDestroy() {
    super.onDestroy();
    tts.shutdown();
  }
  private void speak(CharSequence message) {
    if (Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.LOLLIPOP) {
      tts.speak(message, TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null, "");
     } else {
      tts.speak(message.toString(), TextToSpeech.QUEUE_FLUSH, null);
     }
   }
  speak(TextData);
}
```

สำหรับขั้นตอนที่ 2 และขั้นตอนที่ 3 เป็นการทำงานต่อเนื่องกันแบบวนลูป (Loop procedure) ค้นหาเอกสารเป้าหมายจนกว่าจะค้นพบเอกสารที่มีจำนวนคำของข้อมูลคำค้นหาที่มากที่สุดจึงหยุดทำงาน แต่ถ้าพบว่าสุดท้ายแล้วมีจำนวนคำของข้อมูลคำค้นหาเท่ากัน ระบบจะเลือกเอกสารสุดท้ายแทน แล้วส่งข้อมูลทั้งหมดในเอกสารดังกล่าวไปยังระบบแปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียงต่อไป จากตารางที่ 2 ระบบจะเลือกเอกสารที่มีข้อมูลคำค้นหา คำว่า “โครเชต์” จำนวน 6 คำ แล้วส่งข้อมูลทั้งหมดในเอกสารไปยังระบบแปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียง โดยทดสอบการวัดประสิทธิภาพ F-Measure ได้ค่าเท่ากับ 1 ชี้ให้เห็นว่าระบบมีประสิทธิภาพสูง (Namahoo, 2015)

ระบบแปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียง เป็นระบบที่แปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียงและนำเสนอข้อมูลเสียงให้กับผู้ใช้งาน โดยใช้ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (Application Programming Interface: API) ประเภทแปลงข้อความเป็นเสียง (Text to speech) เป็นการส่งข้อความให้ระบบแปลงข้อความออกมาให้กลายเป็นเสียงผ่านระบบแปลงข้อความ TTS Engine ของสมาร์ทโฟน (Smart Phone) ผ่านคำสั่งคลาสย่อยแปลงเสียงเป็นข้อความ (TextToSpeech Class) โดยใช้ไฟล์คลาสการรับรู้เสียง (Voice recognition class file) ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ผ่านคำสั่งคลาสย่อยแปลงเสียงเป็นข้อความ (TextToSpeech Class) ผ่านคำสั่งคอมพิวเตอร์ (Code) การเรียกใช้งาน TextToSpeech Class ดังตารางที่ 3

จากการพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาในส่วนของระบบหลักของโปรแกรม แสดงตัวอย่างโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยโปรแกรมทำงานโดย ผู้ใช้งานกดปุ่มสัญลักษณ์รูป Microphone และพูดคำที่จะค้นหา และ Click กดปุ่ม ALL และถ้าต้องการปรับปรุงโปรแกรมให้เป็นรุ่นล่าสุดด้วยการกดปุ่ม AUTO-UPDATE แสดงดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ตัวอย่างโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา

ตารางที่ 4 ผลการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา

รายละเอียด	*M*	*SD*	ผลการประเมิน
ด้านการใช้ประโยชน์ของโปรแกรมฯ	**4.63**	**0.49**	**ยอมรับมากที่สุด**
มีความสะดวกและใช้งานได้รวดเร็ว	4.44	0.53	ยอมรับมากที่สุด
ประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลแบบปกติ	4.67	0.50	ยอมรับมากที่สุด
สามารถนำเอามาปรับใช้ในการดำเนินชีวิตได้	4.78	0.44	ยอมรับมากที่สุด
ด้านง่ายต่อการใช้งานโปรแกรมฯ	**4.48**	**0.39**	**ยอมรับมากที่สุด**
ง่ายต่อการใช้งาน	4.22	0.44	ยอมรับมากที่สุด
มีความเป็นมิตรต่อผู้ใช้	4.89	0.33	ยอมรับมากที่สุด
สามารถเรียนรู้การใช้งานด้วยตัวผู้ใช้งานเองได้	4.33	0..50	ยอมรับมากที่สุด

จากตารางที่ 4 เป็นผลการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา ใช้แบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยี ได้แก่ ด้านการใช้ประโยชน์ของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา (*M* = 4.63) ผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่ามีความสะดวกและใช้งานได้รวดเร็ว (*M* = 4.44) และผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลแบบปกติ (*M* = 4.67) รวมถึงผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าสามารถนำเอามาปรับใช้ในการดำเนินชีวิตได้ (*M* = 4.78) ส่วนด้านง่ายต่อการใช้งานโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา (*M* = 4.48) ผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าง่ายต่อการใช้งาน (*M* = 4.22) ผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าการใช้งานมีความเป็นมิตรต่อผู้ใช้ (*M* = 4.89) และผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าสามารถเรียนรู้การใช้งานด้วย ตัวผู้ใช้งานเองได้ (*M* = 4.33) รวมถึงผู้ใช้งานไม่มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา

5. วิจารณ์และสรุปผล

ผลการศึกษาและพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาในส่วนของระบบหลักของโปรแกรม ได้แก่ ระบบแปลงข้อมูลเสียงเป็นข้อมูลข้อความ ระบบค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา และระบบแปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียง ซึ่งระบบแปลงข้อมูลเสียงเป็นข้อมูลข้อความ เป็นระบบที่แปลงข้อมูลเสียงเป็นข้อความสำหรับเตรียมไว้ใช้เป็นข้อมูลคำค้นหา (Keyword data) สำหรับค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา สำหรับระบบค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมฯ เป็นระบบที่นำข้อมูลข้อความที่ได้ไปค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของ

โปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตาที่ได้เตรียมไว้ ส่วนระบบแปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียง เป็นระบบที่แปลงข้อมูลข้อความเป็นข้อมูลเสียงและนำเสนอข้อมูลเสียงให้กับผู้ใช้งาน

ผลการศึกษาการยอมรับเทคโนโลยีโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา พบว่า ด้านการใช้ประโยชน์ของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา ผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่ามีความสะดวกและใช้งานได้รวดเร็ว และผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูลแบบปกติ รวมถึงผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าสามารถนำเอามาปรับใช้ในการดำเนินชีวิตได้ ส่วนด้านง่ายต่อการใช้งานโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา ผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าง่ายต่อการใช้งาน ผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าการใช้งานมีความเป็นมิตรต่อผู้ใช้ และผู้ใช้งานยอมรับมากที่สุดว่าสามารถเรียนรู้การใช้งานด้วยตัวผู้ใช้งานเองได้ รวมถึงผู้ใช้งานไม่มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรนำผลวิจัยไปใช้อ้างอิงเพื่อพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์สำหรับผู้พิการทางสายตาให้ใช้งานอย่างสมบูรณ์ในอนาคต

6.2 การวิจัยในระยะที่ 2 (การพัฒนาระบบสนับสนุนของโปรแกรม) ควรพิจารณาเกี่ยวกับการนำกรรมวิธีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial intelligence) มาช่วยในส่วนของการเปรียบเทียบคำค้นหาด้วยการคำนวณความหนาแน่นของข้อมูลในระบบค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องในฐานข้อมูลของโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์ต้นแบบสำหรับผู้พิการทางสายตา เนื่องจากปริมาณข้อมูลเว็บไซต์มีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต การเปรียบเทียบคำค้นหาด้วยการคำนวณความหนาแน่นของข้อมูลด้วยการใช้คำเหมือนอาจจะทำให้การทำงานของโปรแกรมมีความล่าช้าในการประมวลผล

6.3 ในการทำวิจัยต่อไปควรพิจารณาเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมค้นหาข้อมูลเว็บไซต์สำหรับผู้พิการทางสายตาให้รองรับระบบปฏิบัติการอื่นๆ นอกจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

7. เอกสารอ้างอิง

Bandhu, R., Kumar, N., Betawar, S., & Sanjay, S. (2019). Offline speech recognition on android device based on supervised learning. *International Journal of Advance Research, Ideas and Innovations in Technology*, *5*(2), 985-987. https://www.ijariit.com/manuscript/offline-speech-recognition-on-android-device-based-on-supervised-learning/

Department of Empowerment of Persons with Disabilities, Ministry of Social Development and Human Security. (2021). *Report the situation of the disabled in Thailand.* https://data.go.th/dataset/item_b5966a54-0b48-4128-b180-a22d2baed159

Iancu, B. (2019). Evaluating google speech-to-text API's performance for Romanian e-learning resources. *Informatica Economica*, *23*, 17-25. https://doi:10.12948/issn14531305/23.1.2019.02

Jain, V. K., Kumar, S., & Fernandes, S. L. (2017). Extraction of emotions from multilingual text using intelligent text processing and computational linguistics. *Journal of Computational Science*, *21*, 316-326. https://doi.org/10.1016/j.jocs.2017.01.010

Kulhalli, K. V. Sirbi, K., & Patankar, A. J. (2017). Personal assistant with voice recognition intelligence. *International Journal of Engineering Research and Technology*, *10*(1), 416-419. https://www.ripublication.com/irph/ijert_spl17/ijertv10n1spl_80.pdf

Manwicha, J., Anuchan, T., Phanphanasakul, A., Rungkrin, C., Suphaphong, K., & Thipphayasothorn, R. (2016). Development of E-commerce prototype for woven product from krajood (Lepironia articulata (Retz.) Domin) of Baan Tha-le Noi, Phattalung Province. In *National and International Hat Yai Academic Conference* (pp. 1415-1426). Songkhla: Hatyai University.

Namahoo, C. S. (2015). Performance analysis of name matching algorithm for tourist information searching system using F-measure. *MUT Journal Ofbusiness Administration*, *12*(1), 1-21. https://so04.tci-thaijo.org/index.php/journalmbsmut/article/view/77319

Netayawijit, P., Taumsuk, K., & Kwiecien, K. (2015). Information behaviors and technology acceptance of the disabilities. *Information*, *22*(2), 50-60. http://infojournal.kku.ac.th/index.php/information/article/view/116

Schalkwyk, J., Beeferman, D., Beaufays, F., Byrne, B., Chelba, C., Cohen, M., & Garret, M. (2018). *Google search by voice*. https://static.googleusercontent.com/media/research.google.com/en//pubs/archive/36340.pdf

Thailand's 20 Year National Strategy (B.E. 2561-2580). (2018). *Royal Thai Government Gazette*, *135*(82a).

Zhu, Q., Wu, Y., Li, Y., Han, J., & Zhou, X. (2018). Text mining-based theme logic structure identification: Application in library. *Journals Library Hi Tech*, *36*(3), 411-425. https://doi.org/10.1108/LHT-10-2017-0211