

การศึกษาความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บของเว็บไซต์ หอสมุดแห่งชาติโดยผู้พิการทางสายตา ¹

Web Accessibility Study of the National Library of Thailand Website
by the Visually Impaired

อัมพิกา นันทิกานัจญา ²

Amphika Nanthikanajana

อรนุช เศวตรัตน์เสถียร ³

Oranuch Sawetrattanasatian

¹ บทความจากวิทยานิพนธ์อักษรศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยบางส่วนจากกระทรวงวัฒนธรรม และเงินทุน ดร. ม.ล. จ้อย (งอนรต) นันทิวชิรินทร์: Article from a master's thesis in Library and Information Science, Chulalongkorn University in academic year 2017, which was partly funded by the Ministry of Culture and Dr. M.L. Joy (Ngon-rot) Nanthiwacharin Memorial Fund

² นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: Master's degree student in Library and Information Science, Faculty of Arts, Chulalongkorn University, E-mail: amphikaz@gmail.com

³ ประ.ด., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: Ph.D., Assistant Professor, Department of Library Science, Faculty of Arts, Chulalongkorn University, E-mail: oranuch.s@chula.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติโดยผู้พิการทางสายตา วิธีการวิจัยที่ใช้ คือ การวิจัยแบบผสมผสาน ซึ่งเป็นผู้พิการทางสายตา จำนวน 10 คน แบ่งออกเป็น ผู้พิการทางสายตาที่ตาบอดสนิท จำนวน 5 คน และผู้พิการทางสายตาที่ตาเลือนราง จำนวน 5 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยให้ผู้ใช้ทำงานที่ได้รับมอบหมาย จำนวน 6 งานบนหน้าโฮมเพจของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติ และคิดออกเสียงในระหว่างที่ทำงาน แล้วสัมภาษณ์ผู้ใช้หลังเสร็จสิ้นการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ผลการวิจัยที่สำคัญ มีดังนี้ 1) ผู้พิการทางสายตาสส่วนใหญ่ ทำงานสำเร็จและไม่สำเร็จ จำนวน 3 งานเท่ากัน โดยงานที่ผู้พิการทางสายตาจำนวนมากที่สุดทำสำเร็จ คือ งานที่ 5 เข้าไปที่หน้าเว็บห้องสมุดดิจิทัล D-Library ส่วนงานที่ผู้พิการทางสายตาทุกคนทำไม่สำเร็จ คือ งานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น 2) งานที่ผู้พิการทางสายตาใช้เวลามากที่สุด คือ งานที่ 4 สืบค้นหนังสือจากชื่อเรื่อง “ประวัติศาสตร์ชาติไทย” 3) ผู้พิการทางสายตาทุกคนประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บใน งานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น สำหรับงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาจำนวนมากที่สุด คือ งานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์” 4) ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาตามแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ทั้งหมด จำนวน 62 ครั้ง จำแนกออกเป็น ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานได้ จำนวน 28 ครั้ง ปัญหาเกี่ยวกับการเข้าใจได้ จำนวน 22 ครั้ง ปัญหาเกี่ยวกับการรับรู้ได้ จำนวน 11 ครั้ง และปัญหาเกี่ยวกับการรองรับเทคโนโลยีที่หลากหลาย จำนวน 1 ครั้ง

Abstract

This research aimed to study web accessibility of the National Library of Thailand (NLT)'s Website by the visually impaired. The research method was mixed methods study. Ten participants were visually impaired, five were blinded and five were low-vision. The data were collected by asking the participants to finish six tasks on the homepage of the NLT Website and think aloud while working on the tasks. After each task was completed, an interview was conducted. Major findings were as follows: 1) Majority of the visually impaired could complete three equal tasks successfully and unsuccessfully. Most of them could succeed in Task 5 Get access to D-Library while all could not complete Task 6 Ask a librarian on the website (e.g. questions on website usage). 2) The task that took the longest time for the visually impaired to complete was Task 4 Search for a book by title: “Thai History”. 3) All visually impaired encountered the web accessibility problems when trying to complete Task 6 Ask a librarian on the website (e.g. questions on website usage). In regard to the task with the most problems, it was Task 3 Search for a book by keyword: “Computer”. 4) According to Web Content Accessibility Guideline (WCAG), the visual impaired had a total of 62 problems: 28 were the problems of operability, 22 were the problems of understandability, 11 were the problems of perceivability, and the other one was the problem of robustness.

คำสำคัญ: ความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ การออกแบบเว็บไซต์ หอสมุดแห่งชาติ ผู้พิการทางสายตา

Keywords: Web accessibility, Web design, National Library of Thailand, Visually impaired

บทนำ

ความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ (Web accessibility) คือ ความสามารถในการเข้าถึงเนื้อหาบนเว็บไซต์ที่รองรับผู้ใช้ทุกกลุ่ม ไม่ว่าจะเป็นผู้พิการหรือบุคคลทั่วไป ซึ่งจะทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงและเข้าใจเนื้อหา รวมทั้งมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บไซต์ได้ โดยไม่เกิดปัญหาหรืออุปสรรคในการเข้าถึง (Ministry of Information and Communication Technology, 2010, p. 1) อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาจากวรรณกรรมต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า ประเด็นเรื่องความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บมักจะมุ่งเน้นไปที่ผู้พิการ ดังจะเห็นได้ว่าองค์การ World Wide Web Consortium (W3C) ให้นิยามของความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บไว้ว่า หมายถึง ผู้ใช้ที่เป็นผู้พิการสามารถใช้งานเว็บไซต์ โดยผู้พิการสามารถรับรู้ เข้าใจหาหนทาง และมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บได้ (World Wide Web Consortium, 2005)

ความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ เป็นประเด็นที่ได้รับความสำคัญในระดับสากล ดังจะเห็นได้จากการที่คณะรัฐมนตรีดำเนินการทำให้เว็บเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้ (Web Accessibility Initiative - WAI) ภายใต้โครงการ W3C ได้กำหนดแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ (Web Content Accessibility Guideline - WCAG) อันเป็นมาตรฐานสากลที่สามารถนำไปใช้ในการอ้างอิงเพื่อการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ โดยฉบับล่าสุดที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน คือ แนวทาง WCAG 2.0 (World Wide Web Consortium, 2008a) แนวทาง WCAG 2.0 ประกอบด้วย 4 หลักการ ได้แก่ 1) การรับรู้ได้ (Perceivable) 2) การใช้งานได้ (Operable) 3) การเข้าใจได้ (Understandable) และ 4) การรองรับเทคโนโลยีที่หลากหลาย (Robust) (World Wide Web Consortium, 2008b) ส่วนประเทศไทย กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ปัจจุบัน คือ กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม) ได้กำหนดแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ในประเทศไทย เรียกว่า Thai Web Content Accessibility Guidelines (TWCAG) โดยฉบับล่าสุดที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน คือ แนวทาง TWCAG 2010 (Ministry of Information and Communication Technology, 2010, pp. 7-8) ซึ่งอ้างอิงมาจากแนวทาง WCAG 2.0 ฉบับสมบูรณ์

เนื่องจากความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บเป็นประเด็นสำคัญที่ได้รับความสนใจทั้งในระดับสากลและระดับชาติ การดำเนินการให้เว็บไซต์สามารถเข้าถึงได้ ตั้งแต่การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ไปจนถึงการประเมินเว็บไซต์เพื่อตรวจสอบว่าเว็บไซต์มีความสอดคล้องกับหลักการตามแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้หรือไม่ อย่างไร จึงเป็นสิ่งที่ผู้รับผิดชอบเว็บไซต์ไม่ควรละเลย สำหรับวิธีการประเมินความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บนั้น อาจจำแนกได้เป็น 4 วิธี ได้แก่ การตรวจสอบรหัสแบบอัตโนมัติ (Automated code inspection) การตรวจสอบความสามารถในการเข้าถึงได้ด้วยมือ (Manual accessibility inspection) การประเมินโดยผู้ใช้ (User evaluation) และการประเมินแบบผสม (Mixed method) ในบรรดาวิธีการประเมินดังกล่าวนี้ การประเมินโดยผู้ใช้ เป็นวิธีที่มีประสิทธิผลมากที่สุด เพราะให้ผู้ใช้จริงเป็นผู้ประเมินด้วยการใช้งานเว็บไซต์จริง ๆ ในการทำงาน (Task) ตามที่ได้รับมอบหมาย อันจะทำให้เห็นถึงประเด็นปัญหาในการเข้าถึงที่แท้จริงได้ (Sloan, 2008)

ความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บมีความสำคัญต่อห้องสมุด เพราะห้องสมุดส่วนใหญ่ในปัจจุบัน ปรับเปลี่ยนการให้บริการผ่านเว็บไซต์ และปรับเปลี่ยนบริการต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์ (Comeaux & Schmetzke, 2007) เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศและบริการต่าง ๆ ได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ทุกที่ และทุกเวลา หอสมุดแห่งชาติเป็นห้องสมุดที่กำลังเผชิญกับความท้าทายในการให้บริการที่ต้องพัฒนาให้ทันกับเทคโนโลยีสารสนเทศที่เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะบริการสารสนเทศออนไลน์ ซึ่งกำลังเป็นที่ต้องการของผู้ใช้บริการ ช่องทางหลักที่หอสมุดแห่งชาติผลักดันให้เป็นช่องทางในการให้บริการสารสนเทศออนไลน์ คือ เว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติ (Kanok-on Sakdodate, 2014) โดยในระยะแรกนั้น บริการที่หอสมุดแห่งชาติให้บริการผ่านเว็บไซต์ ได้แก่ บริการฐานข้อมูลสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศแบบรายการออนไลน์ และบริการช่องทางติดต่อและเบอร์โทรศัพท์เท่านั้น ต่อมาเพื่อให้ทันกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

สารสนเทศและความต้องการของผู้ใช้ที่เพิ่มมากขึ้น หอสมุดแห่งชาติจึงเพิ่มบริการสารสนเทศออนไลน์อื่น ๆ บนเว็บไซต์ (National Library of Thailand, 2005, pp. 80-81) ทั้งนี้ บริการต่าง ๆ บนเว็บไซต์นั้น สามารถเข้าถึงได้จากหน้าโฮมเพจของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติ ดังนั้น หน้าโฮมเพจของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติ จึงเป็นเสมือนประตูที่นำไปสู่บริการต่าง ๆ บนเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาตินั่นเอง

ความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ เป็นประเด็นที่มีความสำคัญสำหรับเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติ เพราะเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติเป็นช่องทางหนึ่งที่สามารถช่วยตอบสนองบทบาทหน้าที่ที่หอสมุดแห่งชาติรับผิดชอบอยู่ โดยเฉพาะในการช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงทรัพยากรสารสนเทศและบริการต่าง ๆ ของหอสมุดแห่งชาติได้ทุกที่ ทุกเวลา อย่างสะดวก และรวดเร็ว อันจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา ค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการเรียนรู้ตลอดชีวิตและการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งเป็นภารกิจของหอสมุดแห่งชาติในการทำหน้าที่เป็นคลังปัญญาของประชาชนในชาติ (National Library of Thailand, 2005, pp. 5-6) นอกจากนี้ การที่เว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติเป็นเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียมกันนั้น ยังเป็นการตอบรับกับนโยบายแผน และกฎหมายหรือข้อบังคับต่าง ๆ ของรัฐที่เกี่ยวข้องกับผู้พิการด้วย

ในจำนวนผู้พิการในประเทศไทย เมื่อพิจารณาจำแนกตามลักษณะความบกพร่องที่วราชาอาณาจักร พ.ศ. 2555 พบว่า ผู้ที่มีลักษณะบกพร่องทางสายตา เป็นกลุ่มที่มีจำนวนมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ที่มีลักษณะความบกพร่องอื่น ๆ (National Statistical Office, 2014, p. 66) ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาผลการวิจัยทั้งในไทยและต่างประเทศ จะพบว่า ผู้พิการทางสายตาเป็นกลุ่มผู้ใช้ที่ประสบปัญหาต่าง ๆ เกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงทางเว็บ เช่น ปัญหาจากการที่เว็บไซต์มีรูปภาพ แต่ไม่ได้จัดทำตามมาตรฐาน จึงทำให้โปรแกรมอ่านจอภาพไม่ได้ (Umaporn Thaiyamar, 2009) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ลาสซาร์ อัลเลน ไคลน์แมน และมัลลาร์คีย์ (Lazar, Allen, Kleinman, & Malarkey, 2007) ที่พบปัญหาการไม่มีข้อความทดแทนเนื้อหาที่เป็นรูปภาพ นอกจากนี้ยังมีปัญหาวัตถุประสงค์ของการเชื่อมโยง (Link) เว็บไซต์ที่ไม่ชัดเจน (Power, Freire, Petrie, & Swallow, 2012) และปัญหาโครงสร้างข้อมูลและการออกแบบหน้าเว็บไซต์เพื่อการใช้งานไม่เป็นไปตามมาตรฐาน (Yoon, Dols, Hulscher, & Newberry, 2016) เป็นต้น

ส่วนประเด็นเรื่องความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติ จากการศึกษาเบื้องต้นของผู้วิจัยเรื่องความสามารถในการใช้ได้ (Usability) ของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติ เมื่อเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2558 ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ จำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ จำนวน 3 คน โดยใช้วิธีการประเมินความสามารถในการใช้ได้ด้วยวิธีการประเมินแบบฮิวริสติก (Heuristic evaluation) พบว่า ปัญหาที่ผู้ประเมินเห็นว่าเป็นปัญหาที่รุนแรงมาก คือ ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานของผู้พิการ ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า เว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติยังมีปัญหาในเรื่องความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ ดังนั้นเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติจึงควรได้รับการประเมินในเรื่องดังกล่าวเพื่อหาข้อบกพร่องที่ชัดเจนอันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาต่อไป

จากความสำคัญของความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ จำนวนของผู้พิการทางสายตาในประเทศไทยและปัญหาที่ผู้พิการกลุ่มนี้ประสบในการเข้าถึงและใช้อินเทอร์เน็ต รวมทั้งผลการศึกษาเบื้องต้นที่พบว่า เว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติยังมีปัญหาในเรื่องความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ ประกอบกับยังไม่มียังงานวิจัยใดในประเทศไทยที่ศึกษาเรื่องความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติโดยผู้พิการทางสายตา ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ในการนำมาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติและเว็บไซต์ห้องสมุดอื่น ๆ ให้เป็นเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ โดยเฉพาะผู้พิการทางสายตา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติของผู้พิการทางสายตา ได้แก่ ความสำเร็จ

ของงานที่ได้รับมอบหมาย เวลาที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย การประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ และปัญหาตามแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ที่ประสบ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้ มุ่งศึกษาความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บตามหลักการที่ปรากฏในแนวทาง WCAG 2.0 จำนวน 4 หลักการ ดังนี้

1. **การรับรู้ได้** หมายถึง ผู้ใช้สามารถรับรู้เนื้อหาและส่วนประกอบของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User interface) ประกอบด้วย 4 หลักการย่อย ได้แก่

1.1 การจัดให้มีข้อความทดแทนสำหรับเนื้อหาที่ไม่ใช่ข้อความ เพื่อให้สามารถเปลี่ยนไปสู่รูปแบบข้อมูลอื่น ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายได้

1.2 การจัดให้มีข้อความทดแทนสำหรับสื่อที่กำหนดด้วยเวลา

1.3 การสร้างเนื้อหาที่สามารถนำเสนอได้หลายรูปแบบ โดยไม่สูญเสียสารสนเทศหรือโครงสร้างของเอกสาร

1.4 การจัดทำเนื้อหาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเห็นและได้ยินเนื้อหาได้ชัดเจน รวมทั้งการแยกความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง

2. **การใช้งานได้** หมายถึง ผู้ใช้สามารถใช้งานส่วนประกอบของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในการนำทางเพื่อเข้าถึงเนื้อหา ประกอบด้วย 4 หลักการย่อย ได้แก่

2.1 ผู้ใช้สามารถเข้าถึงทุกส่วนและการใช้งานในหน้าเว็บได้ด้วยการใช้แป้นพิมพ์เพียงอย่างเดียว

2.2 การกำหนดเวลาอย่างเพียงพอเพื่อให้ผู้ใช้สามารถอ่านและใช้งานเนื้อหาได้

2.3 การไม่สร้างเนื้อหาที่ก่อให้เกิดอาการชัก เช่น การสร้างเนื้อหาที่มีแสงกะพริบ 3 ครั้งต่อวินาที แสงสีแดง หรือแสงวูบวาบที่อาจกระตุ้นให้เกิดอาการชัก เป็นต้น

2.4 การจัดหาวิธีการให้ผู้ใช้สามารถท่องหน้าเว็บ ค้นหาเนื้อหา และทราบว่าตนเองอยู่ตำแหน่งใดในเว็บไซต์ได้

3. **การเข้าใจได้** หมายถึง ผู้ใช้สามารถเข้าใจเนื้อหา และการทำงานของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ประกอบด้วย 3 หลักการย่อย ได้แก่

3.1 ผู้ใช้สามารถอ่านและเข้าใจเนื้อหาที่เป็นข้อความได้

3.2 หน้าเว็บปรากฏและทำงานในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถคาดเดาได้

3.3 การช่วยให้ผู้ใช้หลีกเลี่ยงความผิดพลาดและแนะนำวิธีแก้ปัญห

4. **การรองรับเทคโนโลยีที่หลากหลาย** หมายถึง ผู้ใช้สามารถอ่านเนื้อหาด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย หมายรวมถึงเทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก ประกอบด้วย 1 หลักการย่อย ได้แก่ การเพิ่มความสามารถในการรองรับเทคโนโลยีเว็บต่าง ๆ ที่หลากหลายทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้วิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed-method research) ประกอบด้วยวิธีวิจัยเชิงปริมาณและวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้พิการทางสายตาซึ่งเป็นอาสาสมัครจากสมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย มีอายุระหว่าง 23-38 ปี จำนวน 10 คน จำแนกออกเป็นผู้พิการทางสายตาที่ตาบอดสนิท จำนวน 5 คน และผู้พิการทางสายตาที่ตาเลือนราง จำนวน 5 คน ซึ่งทั้งหมดเป็นผู้พิการทางสายตาแต่กำเนิด เคยใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ไม่เคยใช้เว็บไซต์

หอสุมุดแห่งชาติ และสี่ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น โปรแกรมอ่านจอภาพ โปรแกรมขยายหน้าจอ เป็นต้น แม้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีจำนวนไม่มาก แต่ก็สามารถใช้เป็นตัวแทนประชากรทั้งหมดของกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นผู้พิการทางสายตา เพราะสามารถระบุปัญหาของส่วนต่อประสานเว็บไซต์ (Website interface) ได้ถึงร้อยละ 80 ของปัญหาทั้งหมด (Nielsen & Landauer, 1993) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คนนี้ ถูกใช้ทั้งวิธีวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

2.1 แบบประเมินความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ ประกอบด้วยงานที่มอบหมายให้กลุ่มตัวอย่างประเมินการเข้าถึงเว็บไซต์ของหอสุมุดแห่งชาติ จำนวน 6 งาน ได้แก่

งานที่ 1 ค้นหาเบอร์โทรศัพท์ของหอสุมุดแห่งชาติ ใช้ระยะเวลา 3 นาที

งานที่ 2 ค้นหาแผนที่และวิธีการเดินทางมายังหอสุมุดแห่งชาติ ใช้ระยะเวลา 3 นาที

งานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์” ใช้ระยะเวลา 3 นาที

งานที่ 4 สืบค้นหนังสือจากชื่อเรื่อง “ประวัติศาสตร์ชาติไทย” ใช้ระยะเวลา 3 นาที

งานที่ 5 เข้าที่หน้าเว็บห้องสมุดดิจิทัล D-Library ใช้ระยะเวลา 4 นาที

งานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น ใช้ระยะเวลา 2 นาที

การกำหนดระยะเวลาในการปฏิบัติงานดังกล่าว เกิดจากการทดสอบให้อาสาสมัครที่เป็นคนตาบอด จำนวน 6 คน ทำงานที่มอบหมาย บันทึกเวลาทำงานสำเร็จ ทาค่าเฉลี่ย และบวกเพิ่มให้ทุกงาน ๆ ละ 1 นาที จากนั้นพิจารณาว่างานใดมีเศษเกิน 30 วินาที จะปัดขึ้นเป็น 1 นาที โดยระยะเวลาดังกล่าวจะใช้ในการประเมินหรือตัดสินความสำเร็จในการทำงาน

2.2 แบบบันทึกการทำงานและสัมภาษณ์ ซึ่งใช้เก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เชิงปริมาณ ได้แก่ ข้อมูลความสำเร็จของงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งเก็บข้อมูลเป็นตัวเลข ได้แก่ เวลาที่ปฏิบัติงาน จำนวนผู้ที่ปฏิบัติงานสำเร็จและไม่สำเร็จ จำนวนงานที่ทำสำเร็จและไม่สำเร็จ และการประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ คือ จำนวนผู้ที่ประสบปัญหา และจำนวนปัญหาที่ประสบ ส่วนเชิงคุณภาพ ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมและความคิดเห็นต่าง ๆ ของผู้พิการทางสายตา โดยบันทึกปฏิกิริยา คำพูด น้ำเสียง ทำท่างในขณะปฏิบัติงาน และคำตอบเกี่ยวกับปฏิกิริยาดังกล่าวที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ จำนวน 3 คน โดยตรวจสอบเชิงประจักษ์และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินและแบบบันทึกดังกล่าว หลังจากนั้นจึงนำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทดสอบกับอาสาสมัครผู้พิการทางสายตาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แต่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลจริง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยนี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2559 ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะอธิบายโครงการวิจัย และขอลายเซ็นยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างในการเป็นผู้เข้าร่วมการวิจัยตามแบบฟอร์มจริยธรรมการวิจัยในคนด้วยความสมัครใจในการให้ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยนัดหมายให้ผู้พิการทางสายตาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน มาทำงานที่มอบหมาย ณ ห้องประชุมของสมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย โดยกำหนดให้ปฏิบัติงานที่ละคน จนครบ 6 งาน ซึ่งผู้วิจัยจะอ่านงานที่มอบหมายให้กลุ่มตัวอย่างฟัง และแจกแบบประเมินความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บให้ด้วยสำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการอ่านทวนงานซ้ำ ผู้วิจัยจะเป็นผู้จับเวลาในการทำงานแต่ละงานในระหว่างที่กลุ่มตัวอย่างทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย โดยตัดสินความสำเร็จของงานที่มอบหมายจากการทำงานสำเร็จตามระยะเวลาที่กำหนดเท่านั้น หากเกินเวลาหรือ

ขอยกเลิกก็จะถือว่าไม่สำเร็จ แล้วจดบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกการทำงานและสัมภาษณ์

3.2 การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ในระหว่างการปฏิบัติงานก็จะบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกการทำงานและสัมภาษณ์เกี่ยวกับปฏิกิริยาและการคิดออกเสียง (Think aloud) ของกลุ่มตัวอย่าง แล้วสัมภาษณ์เกี่ยวกับปฏิกิริยาเหล่านั้นเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้พิการทางสายตาคิดออกเสียง (Think aloud) ได้ข้อมูลที่อธิบายความหมายของการกระทำต่าง ๆ ได้รวมทั้งรวมทั้งให้ความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเด็นที่น่าสนใจในระหว่างปฏิบัติงานและประเด็นที่ได้จากการสังเกตของผู้วิจัย

4. การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่บันทึกเป็นตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณ มาวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่และค่าร้อยละ และนำข้อมูลเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานแต่ละงานมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพนั้นนำมาจัดกลุ่มข้อมูลตามแนวทาง WCAG 2.0 การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งสองประเภทในเชิงบูรณาการดังกล่าว ทำให้สามารถทราบถึงความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติโดยผู้พิการทางสายตา โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากข้อมูลเชิงปริมาณแล้วอธิบายให้เข้าใจอย่างชัดเจนยิ่งขึ้นด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผลการวิจัย

1. ความสำเร็จของงานที่ได้รับมอบหมาย พบผลการวิจัย ดังนี้

ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ทำงานสำเร็จ จำนวน 3 งาน คือ ผู้พิการทางสายตาแทบทั้งหมด จำนวน 9 คน (ร้อยละ 90.00) สามารถทำงานที่ 5 เข้าไปที่หน้าเว็บห้องสมุดดิจิทัล D-Library รองลงมา คือ จำนวนใกล้เคียงกัน 8 คน (ร้อยละ 80.00) สามารถทำงานที่ 1 ค้นหาเบอร์โทรศัพท์ของหอสมุดแห่งชาติ และจำนวน 6 คน (ร้อยละ 60.00) สามารถทำงานที่ 2 ค้นหาแผนที่และวิธีการเดินทางมายังหอสมุดแห่งชาติ ส่วนงานที่ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ทำไม่สำเร็จมีจำนวน 3 งานเท่ากัน คือ ผู้พิการทางสายตาทั้งหมด จำนวน 10 คน (ร้อยละ 100.00) ไม่สามารถทำงานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น รองลงมา จำนวนใกล้เคียงกัน 9 คน (ร้อยละ 90.00) ไม่สามารถทำงานที่ 4 สืบค้นหนังสือจากชื่อเรื่อง “ประวัติศาสตร์ชาติไทย” และจำนวน 8 คน (ร้อยละ 80.00) ไม่สามารถทำงานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์”

2. เวลาที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย พบผลการวิจัย ดังนี้

งานที่ผู้พิการทางสายตา จำนวน 10 คน ใช้เวลามากที่สุด เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย 3 ลำดับแรก คือ งานที่ 4 สืบค้นหนังสือจากชื่อเรื่อง “ประวัติศาสตร์ชาติไทย” ($\bar{X} = 2.69$, $SD = 0.94$, $f = 9$) งานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์” ($\bar{X} = 2.41$, $SD = 1.17$, $f = 9$) และงานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น ($\bar{X} = 2.00$, $SD = 0.00$, $f = 10$)

3. การประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ พบผลการวิจัย ดังนี้

3.1 งานที่ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ มีจำนวน 3 งาน คือ ผู้พิการทางสายตาทั้งหมด จำนวน 10 คน (ร้อยละ 100.00) ประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บในงานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น รองลงมา จำนวนใกล้เคียงกัน 9 คนเท่ากัน (ร้อยละ 90.00) ประสบปัญหาในงานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์” และงานที่ 4 สืบค้นหนังสือจากชื่อเรื่อง “ประวัติศาสตร์ชาติไทย”

3.2 งานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บมากที่สุด เรียงตามลำดับจำนวนครั้งที่ประสบปัญหา 3 ลำดับแรก คือ งานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์” (จำนวน 18 ครั้ง, ร้อยละ 29.03) งานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น (จำนวน 17 ครั้ง, ร้อยละ 27.42) และงานที่ 4 สืบค้นหนังสือจากชื่อเรื่อง “ประวัติศาสตร์ชาติไทย” (จำนวน 11 ครั้ง, ร้อยละ 17.75)

ตาราง 1 ความสำเร็จของงาน เวลาที่ใช้ และการประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ จำแนกตามชิ้นงาน

ประเด็น	งานที่ 1	งานที่ 2	งานที่ 3	งานที่ 4	งานที่ 5	งานที่ 6
ความสำเร็จของงานที่ได้รับมอบหมาย						
งานที่ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ทำสำเร็จ	✓	✓			✓	
งานที่ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ทำไม่สำเร็จ			✓	✓		✓
เวลาที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย						
งานที่ผู้พิการทางสายตาใช้เวลาทำงานมากที่สุด 3 ลำดับแรก			✓	✓		✓
การประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ						
งานที่ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ประสบปัญหา 3 ลำดับแรก			✓	✓		✓
งานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหามากที่สุด 3 ลำดับแรก			✓	✓		✓

4. ปัญหาตามแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ที่ผู้พิการทางสายตาประสบ พบผลการวิจัย ดังนี้
 ในภาพรวม ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาทั้งหมด จำนวน 62 ครั้ง จำแนกออกเป็น ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานได้ จำนวน 28 ครั้ง โดยงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหามากที่สุด คือ งานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น จำนวน 8 ครั้ง ปัญหาเกี่ยวกับการเข้าใจได้ จำนวน 22 ครั้ง โดยงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหามากที่สุด คือ งานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์” จำนวน 12 ครั้ง ปัญหาเกี่ยวกับการรับรู้ได้ จำนวน 11 ครั้ง โดยงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหามากที่สุด คือ งานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น จำนวน 9 ครั้ง และปัญหาเกี่ยวกับการรองรับเทคโนโลยีที่หลากหลาย จำนวน 1 ครั้ง โดยเป็นปัญหาในงานที่ 4 สืบค้นหนังสือจากชื่อเรื่อง “ประวัติศาสตร์ชาติไทย” เมื่อพิจารณาปัญหารายด้าน พบว่า

4.1 การใช้งานได้ จำนวน 28 ครั้ง พบว่า หลักการย่อยที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหา ได้แก่ หลักการย่อยที่ 4 การจัดหาวิธีการให้ผู้ใช้งานสามารถท่องหน้าเว็บ ค้นหาเนื้อหา และทราบว่าตนเองอยู่ตำแหน่งใดในเว็บไซต์ได้ จำนวน 17 ครั้ง โดยงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาตามหลักการย่อยนี้มากที่สุด คือ งานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์” และงานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น จำนวน 4 ครั้งเท่ากัน และหลักการย่อยที่ 1 ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงทุกส่วนและการใช้งานในหน้าเว็บได้ด้วยการใช้แป้นพิมพ์เพียงอย่างเดียว จำนวน 11 ครั้ง โดยงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาตามหลักการย่อยนี้มากที่สุด คือ งานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น จำนวน 4 ครั้ง

4.2 การเข้าใจได้ จำนวน 22 ครั้ง พบว่า เป็นปัญหาในหลักการย่อยที่ 3 การช่วยให้ผู้ใช้หลีกเลี่ยงความผิดพลาดและแนะนำวิธีแก้ปัญหา โดยงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาตามหลักการย่อยนี้มากที่สุด คือ งานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์” จำนวน 12 ครั้ง

4.3 การรับรู้ได้ จำนวน 11 ครั้ง พบว่า หลักการย่อยที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหา ได้แก่ หลักการย่อยที่ 1

การจัดให้มีข้อความทดแทนสำหรับเนื้อหาที่ไม่ใช่ข้อความ เพื่อให้สามารถเปลี่ยนไปสู่รูปแบบข้อมูลอื่น ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายได้ จำนวน 8 ครั้ง โดยเป็นปัญหาในงานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น และหลักการย่อยที่ 4 การจัดทำเนื้อหาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเห็นและได้ยินเนื้อหาได้ชัดเจน รวมทั้งการแยกความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง จำนวน 3 ครั้ง โดยงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาตามหลักการย่อยนี้มากที่สุด คือ งานที่ 2 ค้นหาแผนที่และวิธีการเดินทางมายังหอสมุดแห่งชาติ จำนวน 2 ครั้ง

4.4 การรองรับเทคโนโลยีที่หลากหลาย จำนวน 1 ครั้ง พบว่า เป็นปัญหาในหลักการย่อยที่ 1 การเพิ่มความสามารถในการรองรับเทคโนโลยีเว็บต่าง ๆ ที่หลากหลายทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้ โดยเป็นปัญหาในงานที่ 4 สืบค้นหนังสือจากชื่อเรื่อง “ประวัติศาสตร์ชาติไทย”

ตาราง 2 ปัญหาตามแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ที่ผู้พิการทางสายตาประสบ จำแนกตามชิ้นงาน

ปัญหาตามแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้	งานที่ 1	งานที่ 2	งานที่ 3	งานที่ 4	งานที่ 5	งานที่ 6	รวม
ปัญหาเกี่ยวกับการรับรู้ได้	0	2	0	0	0	9	11
1. การจัดให้มีข้อความทดแทนสำหรับเนื้อหาที่ไม่ใช่ข้อความ เพื่อให้สามารถเปลี่ยนไปสู่รูปแบบข้อมูลอื่น ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายได้	0	0	0	0	0	8	8
2. การจัดให้มีข้อความทดแทนสำหรับสื่อที่กำหนดด้วยเวลา	0	0	0	0	0	0	0
3. การสร้างเนื้อหาที่สามารถนำเสนอได้หลายรูปแบบ โดยไม่สูญเสียสารสนเทศหรือโครงสร้างของเอกสาร	0	0	0	0	0	0	0
4. การจัดทำเนื้อหาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเห็นและได้ยินเนื้อหาได้ชัดเจน	0	2	0	0	0	1	3
รวมทั้งการแยกความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง							
ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานได้	5	3	6	2	4	8	28
1. ผู้ใช้สามารถเข้าถึงทุกส่วนและการใช้งานในหน้าเว็บได้ด้วยการใช้แป้นพิมพ์เพียงอย่างเดียว	2	1	2	1	1	4	11
2. การกำหนดเวลาอย่างเพียงพอเพื่อให้ผู้ใช้สามารถอ่านและใช้งานเนื้อหาได้	0	0	0	0	0	0	0
3. การไม่สร้างเนื้อหาที่ก่อให้เกิดอาการชัก เช่น การสร้างเนื้อหาที่มีแสงกะพริบ 3 ครั้งต่อวินาที แสงสีแดง หรือแสงวูบวาบที่อาจกระตุ้นให้เกิดอาการชัก เป็นต้น	0	0	0	0	0	0	0
4. การจัดหาวิธีการให้ผู้ใช้สามารถท่องหน้าเว็บ ค้นหาเนื้อหา และทราบตัวตนเองอยู่ตำแหน่งใดในเว็บไซต์ได้	3	2	4	1	3	4	17
ปัญหาเกี่ยวกับการเข้าใจได้	1	0	12	8	1	0	22
1. ผู้ใช้สามารถอ่านและเข้าใจเนื้อหาที่เป็นข้อความได้	0	0	0	0	0	0	0
2. หน้าเว็บปรากฏและทำงานในลักษณะที่ผู้ใช้สามารถคาดเดาได้	0	0	0	0	0	0	0
3. การช่วยให้ผู้ใช้หลีกเลี่ยงความผิดพลาดและแนะนำวิธีแก้ปัญหา	1	0	12	8	1	0	22
ปัญหาเกี่ยวกับการรองรับเทคโนโลยีที่หลากหลาย	0	0	0	1	0	0	1

ปัญหาตามแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้	งานที่ 1	งานที่ 2	งานที่ 3	งานที่ 4	งานที่ 5	งานที่ 6	รวม
- การเพิ่มความสามารถในการรองรับเทคโนโลยีเว็บต่าง ๆ ที่หลากหลาย ทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้	0	0	0	1	0	0	1
รวม	6	5	18	11	5	17	62

อภิปรายผล

ผลการวิจัยมีประเด็นที่สำคัญที่นำมาอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ความสำเร็จของงานที่ได้รับมอบหมาย เวลาที่ใช้ในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย และการประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ มีความสัมพันธ์กัน ดังจะเห็นได้ว่า งานที่ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ สามารถทำได้สำเร็จคือ งานที่ 1 ค้นหาเบอร์โทรศัพท์ของหอสมุดแห่งชาติ งานที่ 2 ค้นหาแผนที่และวิธีการเดินทางมายังหอสมุดแห่งชาติ และงานที่ 5 เข้าไปที่หน้าเว็บห้องสมุดดิจิทัล D-Library นั้น ล้วนไม่ใช่งานที่อยู่ใน 3 ลำดับแรกของงานที่ผู้พิการทางสายตาใช้เวลาทำงานมากที่สุด ไม่ใช่งานที่อยู่ใน 3 ลำดับแรกของงานที่ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ และไม่ใช่งานที่อยู่ใน 3 ลำดับแรกของงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บมากที่สุด ทั้งนี้ อาจเนื่องจากการออกแบบเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติในบริเวณที่เป็นบริการเหล่านั้นบนหน้าโฮมเพจ ค่อนข้างตอบสนองต่อประเด็นความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ

ในทางตรงข้าม งานที่ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ทำไม่สำเร็จ คือ งานที่ 3 สืบค้นหนังสือจากคำสำคัญ “คอมพิวเตอร์” งานที่ 4 สืบค้นหนังสือจากชื่อเรื่อง “ประวัติศาสตร์ชาติไทย” และงานที่ 6 สอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์ เช่น ปัญหาที่เกิดจากการใช้งานเว็บไซต์ เป็นต้น ล้วนเป็นงานที่ผู้พิการทางสายตาใช้เวลาทำงานมากที่สุด 3 ลำดับแรก เป็นงานที่ผู้พิการทางสายตาส่วนใหญ่ประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ 3 ลำดับแรก และเป็นงานที่ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บมากที่สุด 3 ลำดับแรก โดยเฉพาะงานที่ 6 เป็นงานที่ควรได้รับการพิจารณาเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นงานที่ผู้พิการทางสายตาทั้งหมดไม่สามารถทำได้สำเร็จ อีกทั้งยังเป็นงานที่ผู้พิการทางสายตาใช้เวลาจนหมดค่าเวลากลางโดยมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0.00 และยังเป็นงานที่ผู้พิการทางสายตาทั้งหมดประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ จึงอาจกล่าวได้ว่า การออกแบบเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติในบริเวณที่เป็นบริการของงานทั้งสามนี้บนหน้าโฮมเพจ ยังไม่สามารถตอบสนองต่อประเด็นความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ ทั้งนี้ มีข้อสังเกตด้วยว่า การที่งานที่ 6 เป็นงานที่มีปัญหามากที่สุดนั้น อาจเนื่องจากบนหน้าโฮมเพจนั้น มีช่องทางในการเข้าถึงบริการสอบถามบรรณารักษ์จากหน้าเว็บไซต์เพียงแห่งเดียว เมื่อบริเวณนั้น มีปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ กล่าวคือ เป็นภาพที่เชื่อมโยงไปยังบริการสอบถามบรรณารักษ์ แต่ไม่มีข้อความทดแทนกำกับโปรแกรมอ่านจอภาพจึงไม่สามารถอ่านได้ ส่งผลให้ผู้พิการทางสายตาไม่สามารถทำงานนี้ได้สำเร็จ

สอบถาม/ร้องเรียน/เสนอแนะ



ภาพประกอบ 1 หัวข้อสอบถาม / ร้องเรียน / เสนอแนะ
และภาพที่เชื่อมโยงไปยังบริการสอบถามบรรณารักษ์ แต่ไม่มีข้อความทดแทนกำกับ

2. ปัญหาตามแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ที่ผู้พิการทางสายตาประสบ ได้แก่ ปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานได้ ปัญหาเกี่ยวกับการเข้าใจได้ ปัญหาเกี่ยวกับการรับรู้ได้ และปัญหาเกี่ยวกับการรองรับเทคโนโลยีที่หลากหลาย

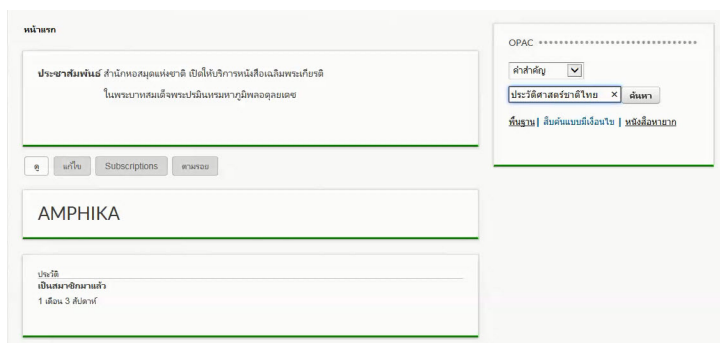
2.1 ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานได้ใน 2 หลักการย่อย คือ หลักการย่อยที่ 1 ผู้ใช้สามารถเข้าถึงทุกส่วนและการใช้งานในหน้าเว็บได้ด้วยการใช้แป้นพิมพ์เพียงอย่างเดียว และหลักการย่อยที่ 4 การจัดทิวทัศน์การให้ผู้ใช้สามารถท่องหน้าเว็บ ค้นหาเนื้อหา และทราบว่าคุณเองอยู่ตำแหน่งใดในเว็บไซต์ได้

ในหลักการย่อยที่ 1 ผู้พิการทางสายตา พบว่า เว็บไซต์มีกับดักแป้นพิมพ์ (Keyboard trap) ส่งผลให้ผู้พิการทางสายตาไม่สามารถเลื่อนไปยังตำแหน่งอื่นได้ นอกจากนี้ ผู้พิการทางสายตายังไม่สามารถเข้าถึงและใช้งานในหน้าเว็บได้ด้วยการคลิกปุ่มลูกศรขึ้นลงจากแป้นพิมพ์เพียงอย่างเดียว จึงส่งผลให้ไม่สามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จ

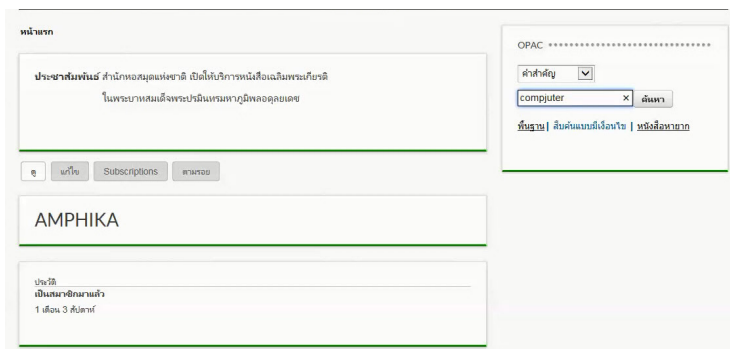
ส่วนในหลักการย่อยที่ 4 ผู้พิการทางสายตา พบว่า เว็บไซต์ไม่สามารถทำให้ผู้ใช้ทราบได้ว่าจะต้องค้นหาเนื้อหาจากที่ใด และกำลังอยู่ในตำแหน่งใดบนเว็บไซต์ อีกทั้งยังไม่จัดลำดับเนื้อหาของหัวข้อและไม่สร้างหัวเรื่อง ตลอดจนวัตถุประสงค์ของการเชื่อมโยงที่เว็บไซต์ให้ ก็ยังไม่สามารถทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้อย่างชัดเจน จึงทำให้ผู้พิการทางสายตาไม่สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ ทั้งนี้ ผลการวิจัยดังกล่าว เป็นไปในทำนองเดียวกับผลการวิจัยของนิษฐา สุนทรเวช (Nawitta Sundaravej, 2010) ที่พบว่า ปัญหาในการเข้าถึงได้ของเว็บไซต์ที่ผู้พิการทางสายตาพบรองลงมา คือ เว็บไซต์ไม่มีคำอธิบายการเชื่อมโยงเพื่อเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ เช่นเดียวกับกับผลการวิจัยของลาซาร์และคนอื่น ๆ (Lazar et al., 2007) ที่พบว่า ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาเรื่องคำอธิบายการเชื่อมโยงเพื่อเชื่อมโยงไปยังหน้าอื่น ๆ ไม่มีความชัดเจน ให้ความหมายผิด และผลการวิจัยของพาวเวอร์และคนอื่น ๆ (Power et al., 2012) และยูนและคนอื่น ๆ (Yoon et al., 2016) ที่พบว่า ปัญหาวัตถุประสงค์ของการเชื่อมโยงที่ไม่ชัดเจน เป็นปัญหาทำให้ผู้พิการทางสายตาเข้าใจผิดได้

2.2 ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาเกี่ยวกับการเข้าใจได้ใน หลักการย่อยที่ 3 การช่วยให้ผู้ใช้หลีกเลี่ยงความผิดพลาดและแนะนำวิธีแก้ปัญหา โดยผู้พิการทางสายตา พบว่า เว็บไซต์ไม่มีป้ายกำกับ หรือคำแนะนำในการบอข้อมูลนำเข้าในช่องสืบค้นต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นช่องสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศ หรือช่องสืบค้นโดยทั่วไป ดังนั้น เมื่อผู้พิการทางสายตาใช้คีย์ลัด E (Edit field) เพื่อไปยังช่องสืบค้นต่าง ๆ จึงไม่ทราบว่าคุณสมบัติใดใช้ค้นเนื้อหาประเภทใด และควรบอข้อมูลนำเข้าอย่างไร หรือในกรณีที่คุณสมบัติตัวกรองการสืบค้น เช่น ผู้แต่ง ชื่อเรื่อง และคำสำคัญ แต่ผู้ใช้ก็ไม่ทราบ จึงไม่ได้เลือก

ก่อนใส่คำค้น ทำให้ไม่พบข้อมูลที่ต้องการ นอกจากนี้ เว็บไซต์ยังไม่มีการแจ้งข้อผิดพลาด และไม่มีการให้คำแนะนำวิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้ด้วย ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของนวิษฐา สุนทรเวช (Nawitta Sundaravej, 2010) ที่พบว่า ปัญหาในการเข้าถึงได้ของเว็บไซต์ที่ผู้พิการทางสายตาพบรองลงมาอีกปัญหา คือ การใช้แบบฟอร์มกรอกข้อมูลที่ไม่สัมพันธ์กับหรือคำแนะนำ



ภาพประกอบ 2 กล้องสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศที่มีตัวรองรับการสืบค้น แต่ไม่มีป้ายกำกับหรือคำแนะนำ



ภาพประกอบ 3 การพิมพ์คำว่า computer ผิด แต่เว็บไซต์ไม่มีการแจ้งและให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อผิดพลาด

2.3 ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาเกี่ยวกับการรับรู้ได้ใน 2 หลักการย่อย คือ หลักการย่อยที่ 1 การจัดให้มีข้อความทดแทนสำหรับเนื้อหาที่ไม่ใช่ข้อความ เพื่อให้สามารถเปลี่ยนไปสู่รูปแบบข้อมูลอื่น ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายได้ และหลักการย่อยที่ 4 การจัดทำเนื้อหาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเห็นและได้ยินเนื้อหาได้ชัดเจน รวมทั้งการแยกความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง

ในหลักการย่อยที่ 1 ผู้พิการทางสายตา พบว่า เว็บไซต์ไม่มีการจัดให้มีข้อความทดแทนเนื้อหาที่ไม่ใช่ข้อความกำกับ ทำให้โปรแกรมอ่านหน้าจอไม่สามารถอ่านข้อความบนภาพได้ ทำให้แม้ว่าผู้พิการทางสายตาจะเจอภาพที่ให้การเชื่อมโยงไปยังหน้าที่ต้องการ แต่ก็ไม่ทราบ และทำงานที่ได้รับมอบหมายไม่สำเร็จ โดยเฉพาะภาพที่เชื่อมโยงไปยังบริการสอบถามบรรณารักษ์

ดังได้กล่าวแล้ว ทั้งนี้ ผลการวิจัยดังกล่าว ยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของอุมาพร รัชยามาศย์ (Umaporn Thaiyarnart, 2009) ที่พบว่า ปัญหาและอุปสรรคของผู้พิการทางสายตา คือ เว็บไซต์มีรูปภาพ แต่ไม่ได้จัดทำตามมาตรฐาน ทำให้โปรแกรมอ่านจอภาพอ่านไม่ได้ ในทำนองเดียวกัน นวิษฐา สุนทรเวช (Nawitta Sundaravej, 2010) ก็พบว่า ปัญหาในการเข้าถึงได้ของเว็บไซต์ที่ผู้พิการทางสายตาพบมากที่สุด คือ การใช้รูปภาพที่ไม่มีคำอธิบาย ซึ่งสัมพันธ์กับผลการประเมินโดยผู้ใช้งานที่พบว่า ผู้ใช้ส่วนใหญ่ประสบปัญหาการไม่มีข้อความทดแทนเนื้อหาที่เป็นรูปภาพ สอดคล้องกับผลการศึกษาของลาซาร์และคนอื่น ๆ (Lazar et al., 2007) และ สาลินี เกื้อเกียรติวงศ์ (Salinee Kuakiatwong, 2011) ที่พบว่า ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาการไม่มีข้อความทดแทนเนื้อหาที่เป็นรูปภาพเช่นกัน

ส่วนในหลักการย่อยที่ 4 ผู้พิการทางสายตา พบว่า เว็บไซต์ใช้ข้อความในรูปของภาพ ซึ่งในกรณีของผู้พิการทางสายตาที่ตาเลือนรางนั้น ประสบปัญหา คือ เมื่อขยายภาพแล้ว แต่ก็ยังไม่สามารถมองเห็น เนื่องจากภาพที่มีข้อความนั้นกลับแตกไม่ชัด และตัวอักษรไม่ชัดเจน



ภาพประกอบ 4 ภาพที่มีข้อความว่า สออบถบมรรณรกรักรักร
ที่เมื่อขยายให้มืขนาดใหญ่อขึ้น ภาพจะแตก ไม่ชัด และตัวอักษรไม่ชัดเจน

2.4 ผู้พิการทางสายตาประสบปัญหาเกี่ยวกับการรองรับเทคโนโลยีที่หลากหลายใน หลักการย่อยที่ 1 การเพิ่มความสามารถในการรองรับเทคโนโลยีเว็บต่าง ๆ ที่หลากหลายทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้ โดยผู้พิการทางสายตา พบว่า เว็บไซต์ไม่สามารถรองรับเทคโนโลยีเว็บเบราว์เซอร์ (Web browser) ได้อย่างครบถ้วน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อแสดงผลของเว็บไซต์

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. บริการบนหน้าโฮมเพจของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติควรได้รับการพิจารณาแก้ไขเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้พิการทางสายตา เนื่องจากเป็นบริการที่มีปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บมาก และส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของงาน เวลาที่ใช้ในการทำงาน และการประสบปัญหาเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บ ได้แก่ 1) บริการสออบถบมรรณรกรักรักร (งานที่ 6) และ 2) บริการฐานข้อมูลสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศแบบรายการออนไลน์ (งานที่ 3 และ 4)

แนวทางการแก้ไขสำหรับบริการสออบถบมรรณรกรักรักรนั้น อาจใส่ข้อความทดแทนภาพ และเพิ่มช่องทางในการเข้าถึงบริการดังกล่าวให้มากขึ้น ส่วนแนวทางการแก้ไขบริการฐานข้อมูลสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศแบบรายการออนไลน์นั้น ควรดำเนิน

การโดยเพิ่มป้ายกำกับหรือคำแนะนำในการป้อนข้อมูลนำเข้าในช่องสืบค้นต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้ใช้หลีกเลี่ยงความผิดพลาด ทั้งนี้ หากผู้ใช้ดำเนินการผิดพลาด เช่น สะกดคำผิด ควรมีการแจ้งข้อผิดพลาด และให้คำแนะนำวิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้ด้วย

2. ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ให้เป็นเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ โดยเฉพาะผู้พิการทางสายตานั้น ผู้รับผิดชอบในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติ และเว็บไซต์ห้องสมุดอื่น ๆ ควรพิจารณาดำเนินการให้สอดคล้องกับแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ ดังมีรายละเอียดในแต่ละหลักการ ดังนี้ (เรียงลำดับหลักการตามจำนวนครั้งที่ประสบปัญหาในงานวิจัยนี้)

2.1 ในหลักการเกี่ยวกับการใช้งานได้ ควรให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงทุกส่วนและใช้งานในหน้าเว็บได้ด้วยการใช้แป้นพิมพ์เพียงอย่างเดียว เช่น ไม่มีกับดักแป้นพิมพ์ และสามารถใช้งานในหน้าเว็บได้ด้วยการคลิกปุ่มลูกศรขึ้นลงจากแป้นพิมพ์เพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ควรจัดหาวิธีการให้ผู้ใช้สามารถท่องหน้าเว็บ ค้นหาเนื้อหา และทราบว่าตนเองอยู่ตำแหน่งใดในเว็บไซด์ได้ โดยใช้คำหรือให้คำอธิบายที่แสดงวัตถุประสงค์ของการเชื่อมโยงซึ่งทำให้ผู้ใช้เข้าใจได้อย่างชัดเจนด้วย เพื่อให้สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้

2.2 ในหลักการเกี่ยวกับการเข้าใจได้ ควรช่วยให้ผู้ใช้หลีกเลี่ยงความผิดพลาดและแนะนำวิธีแก้ปัญหา เช่น การมีป้ายกำกับ หรือคำแนะนำในการป้อนข้อมูลนำเข้าในช่องสืบค้นต่าง ๆ และการแจ้งข้อผิดพลาด และให้คำแนะนำวิธีการแก้ไขข้อผิดพลาดแก่ผู้ใช้

2.3 ในหลักการเกี่ยวกับการรับรู้ได้ ควรจัดให้มีข้อความทดแทนสำหรับเนื้อหาที่ไม่ใช่ข้อความ เพื่อให้สามารถเปลี่ยนไปสู่รูปแบบข้อมูลอื่น ๆ เพื่อตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายได้ และควรจัดทำเนื้อหาเพื่อให้ผู้ใช้สามารถเห็นและได้ยินเนื้อหาได้ชัดเจน รวมทั้งการแยกความแตกต่างของสีพื้นหน้าและพื้นหลัง ทั้งนี้ควรหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความในรูปของภาพ เนื่องจากแม้ว่าจะขยายภาพให้ใหญ่ขึ้นได้ แต่ภาพที่มีข้อความก็จะแตก ไม่ชัด และตัวอักษรไม่ชัดเจน

2.4 ในหลักการเกี่ยวกับการรองรับเทคโนโลยีที่หลากหลาย ควรเพิ่มความสามารถในการรองรับเทคโนโลยีเว็บต่าง ๆ ที่หลากหลายทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้ เช่น เทคโนโลยีเว็บเบราว์เซอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการแสดงผล

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บของเว็บไซต์หอสมุดแห่งชาติโดยผู้พิการประเภทอื่น เพราะงานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเฉพาะผู้พิการทางสายตาเท่านั้น

2. ควรศึกษาความสามารถในการเข้าถึงได้ทางเว็บของเว็บไซต์ประเภทอื่น ๆ เพื่อการพัฒนาให้เป็นเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้อย่างเท่าเทียม

เอกสารอ้างอิง

- Comeaux, D., & Schmetzke, A. (2007). Web accessibility trends in university libraries and library schools. *Library Hi Tech*, 25(4), 457-477. doi:10.1108/07378830710840437
- Kanok-on Sakdodate. (2014). *The National Library of Thailand development plan, B.E. 2557* [Slide]. Bangkok: National Library of Thailand. (In Thai)

- Lazar, J., Allen, A., Kleinman, J., & Malarkey, C. (2007). What frustrates screen reader users on the web: A study of 100 blind users. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 22(3), 247–269. doi:10.1080/10447310709336964
- Ministry of Information and Communication Technology. (2010). *Thai web content accessibility guidelines 2010*. Bangkok: Author. Retrieved from http://www.mict.go.th/assets/portals/1/files/download/580324_twcag2010.pdf
- National Library of Thailand. (2005). *100 Years of National Library of Thailand*. Bangkok: Author. (In Thai)
- National Statistical Office. (2014). *Summary of the disabled people, B.E. 2555*. Bangkok: Author. (In Thai)
- Nawitta Sundaravej. (2010). *A study of accessible websites for blind users in Thailand* (Master's thesis), Mahidol University, Bangkok, Thailand. (In Thai)
- Nielsen, J., & Landauer, T. (1993). A mathematical model of the finding of usability problems. In *Proceedings CHI '93 Proceedings of the INTERACT '93 and CHI '93 Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 206–213). New York, NY: ACM. doi:10.1145/169059.169166
- Power, C., Freire, A., Petrie, H., & Swallow, D. (2012). Guidelines are only half of the story: Accessibility problem encountered by blind users on the web. In *Proceedings CHI '12 Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 433–442). New York, NY: ACM. doi:10.1145/2207676.2207736
- Salinee Kuakiatwong. (2011). *Evaluating web accessibility and usability for totally blind users at Thailand cyber university* (Doctoral dissertation, Boston University, Boston). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/p/118000>
- Sloan, D. (2008). Accessibility evaluation and assessment. In J. Craven (Ed.), *Web accessibility: Practical advice for the library and information professional* (pp. 73–95). London, UK: Facet.
- Umaporn Thaiyamart. (2009). *Need, access, and utilization of internet media of blind students in Bangkok Area* (Master's thesis). Thammasat University, Bangkok, Thailand. (In Thai)
- World Wide Web Consortium. (2005). *Introduction to web accessibility*. Retrieved from <https://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>
- World Wide Web Consortium. (2008a). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) overview*. Retrieved from <https://www.w3.org/WAI/intro/wcag.php>
- World Wide Web Consortium. (2008b). *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0*. Retrieved from <https://www.w3.org/TR/WCAG20>

Yoon, K., Dols, R., Hulscher, L., & Newberry, T. (2016). An exploratory study of library website accessibility for visually impaired users. *Library and Information Science Research*, 38(3), 250–258. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0740818816302158>