

การประเมินคุณภาพเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ตามแนวทางเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ (WCAG)

ธนรินทร์ คงเถื่อน^{1*} และ ธิดาภัทร อนุชาญ²

Website Quality Assessment of the School of Political and Social Sciences, University of Phayao based on Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)

Tanarin Khongtuan^{1*} and Thidapath Anucharn²

¹ School of Political and Social Sciences, University of Phayao, Phayao, 56000

² School of Information and Communication Technology, University of Phayao, Phayao, 56000

* Corresponding author: tanarin.kh@up.ac.th

Received: October 4, 2023; Revised: November 22, 2023; Accepted: December 4, 2023

บทคัดย่อ

คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อทุกคน เพื่อรองรับการปรับปรุงและพัฒนาเว็บไซต์ให้เข้าถึงได้มากขึ้น จึงจำเป็นต้องรับรู้สถานการณ์และข้อมูลปัจจุบันเพื่อใช้ในระบบการวิเคราะห์และการปรับปรุงอย่างมีทิศทางเหมาะสม โดยวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) การประเมินคุณภาพของเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา โดยใช้แนวทาง WCAG 2.1 ระดับ AA ซึ่งเน้นให้เว็บไซต์สอดคล้องกับการใช้งานของทุกคน โดยใช้เครื่องมือในการประเมินเว็บไซต์อัตโนมัติ “WEB ACCESSIBILITY CHECKER” ระบบตรวจสอบเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อัตโนมัติ พัฒนาโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) และ 2) จัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ให้ดียิ่งขึ้นตามแนวทางนี้

ผลการศึกษาพบว่าเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ยังมีข้อผิดพลาดในการประเมินคุณภาพเว็บไซต์ตามแนวทาง WCAG องค์กรประกอบเนื้อหาหลายอย่างไม่สอดคล้องกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ส่วนใหญ่เกิดจากผู้พัฒนาหรือผู้ดูแลเว็บไซต์ไม่ทำตามแนวทาง WCAG ที่ให้ความสำคัญกับผู้ใช้ที่เป็นผู้พิการหรือผู้สูงอายุ ผู้วิจัยได้สรุปข้อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงพัฒนาเว็บไซต์โดยจัดเรียงลำดับความสำคัญในการปรับปรุงพัฒนาเว็บไซต์ควรพิจารณาจากระดับความรุนแรงของรายละเอียดการประเมินก่อน (ข้อผิดพลาด แจ้งเตือน และแจ้งให้ทราบ) และเรียงลำดับตามจำนวนข้อผิดพลาดมากที่สุดไปน้อยที่สุด และเมื่อดำเนินการนำข้อเสนอแนะมาจัดทำต้นแบบเว็บไซต์ตามแนวทาง WCAG และทดสอบซ้ำพบว่าข้อผิดพลาดที่พบลดลงทุกประเภท องค์กรประกอบถูกต้องมากขึ้น

คำสำคัญ: การประเมินคุณภาพเว็บไซต์, เว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้, ผู้พิการ, ผู้สูงอายุ, คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์

¹ คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

² คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา 56000

Abstract

The School of Political and Social Sciences, University of Phayao recognizes the importance of disseminating useful information to everyone to support the improvement and development of the website to make it more accessible. Therefore, it is necessary to be aware of the current situation and information to use in the analysis and improvement process, both directionally and appropriately. The objectives of this research are as follows: To assess the quality of the School of Political and Social Sciences, University of Phayao Website using WCAG 2.1 Level AA guidelines, which focus on making the website accessible to everyone. This assessment will be conducted using the "WEB ACCESSIBILITY CHECKER" an automated tool developed by the National Science and Technology Development Agency (NSTDA). To prepare recommendations for improving the website in line with these guidelines.

The study found that the website of the School of Political and Social Sciences, University of Phayao still has errors in assessing website quality according to WCAG guidelines. Many of these errors are due to developers or website administrators not following WCAG guidelines, which prioritize users with disabilities or the elderly. Researchers have summarized recommendations and improvement guidelines for the website. These recommendations should be considered in order of importance, starting with the severity of the assessment details (errors, warnings, and notices) and ranking them from most to least. When these recommendations were implemented and a prototype website was created following WCAG guidelines and retested, it was found that errors of all types decreased, and the components became more accurate.

Keywords: Website quality assessment, Accessible Websites, Disabilities, Elderly, School of Political and Social Sciences

บทนำ

เทคโนโลยีดิจิทัลได้รับการพัฒนาอย่างรวดเร็วและเข้ามาเป็นส่วนสำคัญของการดำเนินชีวิตของผู้คนในสังคม แต่ในสังคมนั้นยังคงมีกลุ่มคนบางส่วนที่มีความเปราะบางในการเข้าถึงและใช้งานเทคโนโลยีดิจิทัล ส่งผลให้เกิดปัญหาความเหลื่อมล้ำทางด้านดิจิทัล (สภาพดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย, 2565) อย่างไรก็ตาม แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561–2580) และแผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย (พ.ศ. 2566 –2570) ต่างมุ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาระบบและกลไกในการเปิดเผยข้อมูลและเปิดโอกาสให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการวางแผน การตัดสินใจ และการติดตามผลการดำเนินงาน รวมถึงได้กำหนดยุทธศาสตร์สำคัญด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม เพื่อแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางสังคมผ่านการเข้าถึงข้อมูลอย่างเท่าเทียมกันให้แก่ประชาชนทุกกลุ่ม (สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2562; สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล(องค์การมหาชน), 2566)

เว็บไซต์เป็นเทคโนโลยีที่ใช้ในการสื่อสารและเป็นช่องทางหลักในการเผยแพร่ข้อมูลและข่าวสารขององค์การ การมีมาตรฐานเว็บไซต์ถือเป็นสิ่งสำคัญเพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงเว็บไซต์ของหน่วยงานให้เป็นไปในทิศทางเดียวกัน (สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน), 2564) สำหรับประเทศไทยได้มีการกำหนดมาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ รวมถึงการพัฒนาและนำแนวทางการพัฒนาเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) มาใช้เป็นมาตรฐานเพื่อให้เกิดการเข้าถึงข้อมูลและบริการของรัฐที่เท่าเทียมกัน การใช้

WCAG จะช่วยเพิ่มความเป็นธรรมและความเท่าเทียมในการเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลและข้อมูลออนไลน์ให้กับประชาชนทุกคน (สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย, 2565)

คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เป็นส่วนงานวิชาการของมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งมหาวิทยาลัยพะเยามีฐานะเป็นหน่วยงานในกำกับของรัฐ (พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553, 2553) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการสนับสนุนสิทธิและความเท่าเทียมให้แก่บัณฑิตทุกกลุ่ม โดยให้โอกาสในการศึกษาต่อในระดับมหาวิทยาลัยให้กับผู้สนใจทุกคน ที่ผ่านมา คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ยังตระหนักถึงความสำคัญของการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่เป็นประโยชน์ต่อนิสิต ผู้สนใจเข้าศึกษาต่อ และบุคคลทั่วไป (คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา, 2566) แต่ยังคงขาดข้อมูลสถานการณ์และคุณภาพเว็บไซต์ตามแนวทางที่ทุกคนเข้าถึงของหน่วยงานในปัจจุบัน ดังนั้น เพื่อรองรับการปรับปรุงและพัฒนาเว็บไซต์ให้เข้าถึงได้มากขึ้น คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์จำเป็นต้องรับรู้สถานการณ์และข้อมูลปัจจุบันเพื่อใช้ในกระบวนการวิเคราะห์และการปรับปรุงอย่างมีทิศทางและเหมาะสม ซึ่งเป็นการเริ่มต้นสำคัญในการดำเนินโครงการวิจัยในครั้งนี้ จากปัญหาดังกล่าวการวิจัยในครั้งนี้จะใช้เครื่องมือในการประเมินเว็บไซต์ (Web Accessibility Evaluation Tools) เพื่อทำการประเมินความเข้าถึงของเว็บไซต์และค้นหาประเด็นที่ต้องปรับปรุงตามแนวทาง WCAG โดยทำการประเมินเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์และประเมินคุณภาพเว็บไซต์ในปัจจุบัน และเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ตามแนวทาง WCAG ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างมากต่อการปรับปรุงและพัฒนาเว็บไซต์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินคุณภาพเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ตามแนวทางเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ สำหรับใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาเว็บไซต์ให้รองรับการเข้าถึงได้มากขึ้น
2. เพื่อจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ให้รองรับการเข้าถึงได้มากขึ้น ตามแนวทางเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้

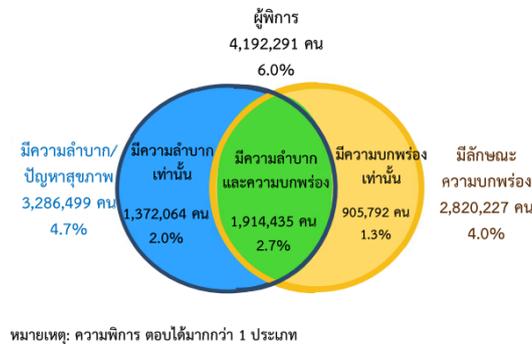
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับการวิจัย “การประเมินคุณภาพเว็บไซต์ คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ตามแนวทางเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ (WCAG)” ประกอบด้วย 1) แนวคิดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล 2) แนวคิดบทบาทของเว็บไซต์ 3) แนวคิดเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ 4) แนวคิดความปลอดภัยของเว็บไซต์ และ 5) แนวคิดหลักออกแบบเว็บไซต์และพัฒนาเว็บไซต์ โดยรายละเอียดดังนี้

แนวคิดความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล

ความเหลื่อมล้ำของสังคมมีหลากหลายมิติ ทั้งด้านการบริการ ด้านข้อมูล ด้านการเปิดเผยและการมีส่วนร่วม ด้านบุคลากร ด้านโครงสร้างพื้นฐานภาครัฐ ด้านกฎหมาย ด้านงบประมาณ รวมถึงความเหลื่อมล้ำทางด้านดิจิทัล หรือความแตกต่างและช่องว่างระหว่างผู้ที่สามารถเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัล กับผู้ที่เข้าไม่ถึง ไม่เข้าใจ และไม่สามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลได้ (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล(องค์การมหาชน), 2566) ดังนั้นการที่ไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีดิจิทัลได้จึงกลายเป็นการถูกกีดกันออกจากการคุ้มครองทางสังคมและระบบสวัสดิการของรัฐไปโดยปริยาย (เกรียงศักดิ์ ชีระโกวิทขจร, 2564) ปัญหาความเหลื่อมล้ำด้านเทคโนโลยีดิจิทัลในประเทศไทย เกิดจากข้อจำกัดและปัจจัยหลายประการที่ทำให้ประชาชนบางกลุ่มนั้นยังไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยี

ดิจิทัลได้อย่างเท่าเทียม เป็นปัญหาสำคัญของประเทศกำลังพัฒนา (เดลินิวส์ออนไลน์, 2566) ความเหลื่อมล้ำทางสังคมในยุคดิจิทัลยังก่อให้เกิดการตีความศักยภาพทางสังคมในการส่งต่อสารสนเทศ และการเข้าใจในสิทธิมนุษยชนในการสื่อสารเองก็เป็นมุมมองหนึ่งของปัญหาความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัล (ฐริพัฒน์ ฤณอมศรีอุทัย, 2565)



รูปที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้พิการ จำแนกตามความพิการ พ.ศ. 2565

ที่มา: (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2566)

ในปี 2565 ประเทศไทยมีผู้พิการประมาณ 4.19 ล้านคน หรือ 6.0% ของประชากรทั่วประเทศ (รูปที่ 1) ประกอบด้วย 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ ผู้พิการอันเนื่องมาจากความลำบากหรือปัญหาสุขภาพเท่านั้น 2.0% (1.37 ล้านคน) ผู้พิการอันเนื่องมาจากมีลักษณะความบกพร่องเท่านั้น 1.3% (0.91 ล้านคน) และผู้พิการที่มีทั้ง 2 ลักษณะ (ความลำบาก/ปัญหาสุขภาพ และลักษณะความบกพร่อง) มี 2.7% (1.91 ล้านคน) (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2566) ผู้พิการส่วนหนึ่งมีความพิการมาตั้งแต่กำเนิดหรือเริ่มแสดงอาการของความพิการในวัยเด็ก หน่วยงานสถาบันการศึกษาจึงเป็นสิ่งที่เริ่มแสดงให้เห็นถึงสังคมที่เหลื่อมล้ำและข้อจำกัดของระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานของคนพิการ ความพร้อมของเทคโนโลยีดิจิทัลจึงเข้ามาปิดช่องว่างการเรียนรู้ เป็นเครื่องมือที่ช่วยลดอุปสรรคให้แก่คนพิการในการเข้าถึงข้อมูลองค์ความรู้ต่าง ๆ (ศรุตา เบ็ญเกียรติ, 2564) อาจกล่าวได้ว่า ความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลที่เกิดขึ้นมาจากความแตกต่างทางกายภาพ สภาพร่างกาย สิทธิมนุษยชนในการสื่อสาร รวมถึงการเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัล เป็นปัญหาที่สำคัญและท้าทายในหลายด้านของสังคมที่มีผลกระทบในการสร้างความเท่าเทียมทางดิจิทัล ปัญหาเหล่านี้มีผลต่อความเท่าเทียมในการเข้าถึงและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีและสารสนเทศในด้านต่าง ๆ ของสังคม เช่น ความเท่าเทียมในการศึกษา ความเท่าเทียมในการเข้าถึงข้อมูล ความเท่าเทียมในการเข้าถึงบริการออนไลน์ ความเท่าเทียมในโอกาสทางอาชีพ และความเท่าเทียมในการมีส่วนร่วมทางสังคม การแก้ไขปัญหาความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลเป็นที่ท้าทายและต้องการการมุ่งมั่นในการสร้างความเท่าเทียมในการเข้าถึงและการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อคนทุกคน

แนวคิดบทบาทของเว็บไซต์

ปัจจุบันเว็บไซต์มีบทบาทและมีความสำคัญต่อองค์กรเป็นอย่างมาก เว็บไซต์เป็นแหล่งสารสนเทศที่สำคัญ เพราะองค์กรสามารถใช้เว็บไซต์ในการให้บริการข้อมูลและข่าวสารให้แก่ผู้สนใจหรือบุคคลทั่วไปได้อย่างรวดเร็วและง่ายดาย เว็บไซต์ถือเป็นโอกาสในการสร้างความประทับใจแรกและทำให้ผู้ใช้บริการมีความเชื่อมั่นในการดำเนินงานต่าง ๆ ขององค์กร หากไม่มีเว็บไซต์อาจเป็นเรื่องที่ยากลำบาก เพราะผู้คนจะไม่สามารถค้นหาข้อมูลที่มีคุณภาพและน่าเชื่อถือได้ (Kasey Kaplan, 2020) ข้อดีอีกประการหนึ่งของการมีเว็บไซต์ คือทุกคนสามารถเข้าถึงข้อมูลได้จากทุกที่

ทุกเวลา ถึงแม้จะไม่ใช้เวลาทำการ ก็สามารถเข้าถึงเว็บไซต์ และใช้บริการหรือรับข้อมูลที่ต้องการได้ ซึ่งเป็นหนึ่งในองค์ประกอบหลักที่ทำให้เว็บไซต์มีความสำคัญต่อองค์กร (Talha Ehsan, 2021)

ตารางที่ 1 ร้อยละช่องทางการให้บริการกับประชาชน/ภาคธุรกิจ ของหน่วยงานภาครัฐ พ.ศ. 2563

ช่องทางการให้บริการกับประชาชน/ภาคธุรกิจ	หน่วยงานระดับกรม	หน่วยงานระดับ
		จังหวัด
เว็บไซต์	73.2%	67.6%
ผ่านเว็บไซต์กลางที่เป็น One stop service	7.6%	0.0%
Mobile Application	24.3%	26.8%
Kiosk	3.5%	3.4%
Social media	15.8%	35.9%
อื่นๆ	14.4%	12.0%

ที่มา: (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล(องค์การมหาชน), 2563)

หน่วยงานภาครัฐเองก็ได้มีการให้ความสำคัญกับการให้บริการภาครัฐ (Public Services) จากตาราง 1 พบว่าในปี พ.ศ. 2563 เว็บไซต์เป็นช่องทางที่สนับสนุนการให้บริการแก่ผู้รับบริการมากที่สุด โดยหน่วยงานระดับกรม ร้อยละ 73.2% หน่วยงานระดับจังหวัด ร้อยละ 67.6% อันดับที่สอง คือ Mobile Application สำหรับหน่วยงานระดับกรม ร้อยละ 24.3% และ Social media สำหรับหน่วยงานระดับจังหวัด ร้อยละ 35.9% จะเห็นได้ว่าเว็บไซต์เป็นช่องทางการให้บริการเป็นอันดับหนึ่งของหน่วยงานภาครัฐ (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล(องค์การมหาชน), 2563) การใช้อินเทอร์เน็ตของคนไทยส่วนใหญ่ เพื่อการค้นหาข้อมูล ร้อยละ 67.6% ใช้เพื่อติดตามข่าวสารและเหตุการณ์ต่าง ๆ ร้อยละ 64.1% ดูคลิปวิดีโอ สตรีมมิ่งทีวี และหนัง ร้อยละ 60.8% ค้นหาไอเดียใหม่ ๆ และจุดประกายความคิด ร้อยละ 60.4% ฟังเพลง ร้อยละ 53.9% เล่นเกม ร้อยละ 48.1% ค้นข้อมูลทางธุรกิจ ร้อยละ 37.9% ด้านการศึกษาและการเรียนรู้ ร้อยละ 37.1% และการค้นหาเพื่อนใหม่ ร้อยละ 36.0% (โตะชาวไอที ดิจิทัล, 2565)

เว็บไซต์และเทคโนโลยีช่วยเสริมโอกาสในการเรียนรู้ เว็บไซต์เป็นทรัพยากรที่สำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ ในหลายแง่มุมของชีวิต: การศึกษา การจ้างงาน รัฐบาล การพาณิชย์ การดูแลสุขภาพ นันทนาการ และอื่น ๆ จำเป็นอย่างยิ่งที่เว็บไซต์จะต้องสามารถเข้าถึงได้เพื่อให้การเข้าถึงที่เท่าเทียมกันและโอกาสที่เท่าเทียมกันแก่ผู้ที่มีความสามารถหลากหลาย การเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร รวมถึงเว็บ ได้รับการกำหนดให้เป็นสิทธิมนุษยชนขั้นพื้นฐานในอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยสิทธิของผู้พิการ (World Wide Web Consortium (W3C), 2022)

แนวคิดเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้

เว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ คือ เว็บไซต์และเครื่องมือบนเว็บที่ได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างเหมาะสมเพื่อให้ทุกคนสามารถเข้าถึงและใช้งานได้อย่างปราศจากอุปสรรค เข้าถึงง่ายสำหรับผู้ทุกคน ไม่ว่าจะเป็นผู้พิการทางการเห็น ผู้ใช้ที่มีปัญหาด้านการได้ยิน ผู้ใช้ที่มีความต้องการเฉพาะทาง หรือผู้ที่มีอุปกรณ์เพียงแค่บางชนิด การเข้าถึงเว็บไซต์ที่ดีจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของผู้ใช้ ช่วยปรับปรุงความน่าเชื่อถือและเพิ่มความเข้าใจในข้อมูลที่ส่งต่อผ่านเว็บไซต์ (W. C. Web Accessibility Initiative, 2023)

ในประเทศไทยโดยสภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย ได้มีการพัฒนาและนำมาตราฐาน WCAG มาใช้เป็นแนวทางหรือมาตรฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการดิจิทัลเพื่อให้ผู้พิการ ซึ่งคนทุกคน

สามารถเข้าถึง และเข้าใช้บริการต่าง ๆ ได้อย่างทั่วถึง เท่าเทียม โดยพัฒนาเป็นแนวทางการพัฒนาเว็บที่ทุกคนเข้าถึงได้ Thai Web Content Accessibility Guidelines 2022 (WCAG 2022) ซึ่งนักการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ สามารถใช้เป็นแนวทางการพัฒนา Digital Platform (Website & Mobile Apps) โดยรายละเอียดภายในแนวปฏิบัติมีการอ้างอิงตามแนวปฏิบัติตามมาตรฐานสากล WCAG 2.1 (เวอร์ชัน 2.1) โดยประกอบไปด้วยข้อเสนอแนะในการพัฒนาและเงื่อนไขต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นักพัฒนาเว็บไซต์สามารถออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ต่าง ๆ ให้ง่ายต่อการเข้าถึงมากขึ้น (สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย, 2565)

หลักการ แนวทาง และเกณฑ์ความสำเร็จ WCAG 2.1 โดยหลักการที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาและนำเสนอเนื้อหาและข้อมูลของเว็บไซต์มี 4 หลักการดังนี้

1. สามารถรับรู้ได้ (Perceivable)
 - 1.1 การใช้ทางเลือกรูปแบบอื่นแสดงผลแทนรูปแบบข้อความ (Text Alternatives)
 - 1.2 การจัดการสื่อที่มีการกำหนดระยะเวลาทำงาน (Time-Based Media)
 - 1.3 การนำเสนอข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ (Adaptable)
 - 1.4 การจำแนกความหมายของส่วนการแสดงผลส่วนประกอบ(Distinguishable)
2. สามารถใช้งานได้ (Operable)
 - 2.1 การเข้าถึงจากแป้นพิมพ์ (Keyboard)
 - 2.2 การกำหนดเวลาให้เหมาะสมต่อการใช้งาน (Enough Time)
 - 2.3 การจัดการส่วนแสดงผลที่ส่งผลต่ออาการชัก (Seizures and Physical Reactions)
 - 2.4 การนำทางไปยังส่วนต่าง ๆ บนหน้าเว็บไซต์และระบุว่าคุณอยู่ที่จุดใด
 - 2.5 การนำเข้าข้อมูลบนหน้าเว็บไซต์ด้วยกระบวนการต่าง ๆ (Input Modalities)
3. สามารถเข้าใจได้ (Understandable)
 - 3.1 การทำให้อ่านเนื้อหาและตัวข้อมูลให้เข้าใจได้ (Readable)
 - 3.2 การทำให้การใช้งานง่ายสามารถคาดเดาได้ (Predictable)
 - 3.3 ส่วนช่วยเหลือแนะนำในการป้อนข้อมูล (Input Assistance)
4. สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่หลากหลาย (Robust)
 - 4.1 การรองรับการทำงานที่ผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีเก่าและใหม่ได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นแต่ละหลักการและแนวทางนั้นจะมีเกณฑ์ความสำเร็จอยู่ 3 ระดับที่สามารถทดสอบได้ เพื่อให้สามารถใช้งานในกรณีที่ต้องการทดสอบข้อกำหนดหรือความเข้ากันได้ในเว็บไซต์ เพื่อให้ตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายของคนหลายกลุ่ม และหลายสถานการณ์ได้ จึงได้มีการกำหนดระดับในการเข้าถึงไว้ 3 ระดับคือ ระดับ A, ระดับ AA, และระดับ AAA

ระดับ A แนวทางขั้นต่ำสุดที่ต้องทำ ไม่เช่นนั้นแล้วการเข้าถึงจะเป็นไปได้ยากหรือไม่ได้เลย

ระดับ AA แนวทางขั้นกลางที่ควรจะทำเพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเพิ่มขึ้น

ระดับ AAA แนวทางขั้นสูงสุดที่อาจจะทำเพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงและใช้งานเนื้อหาเว็บได้สูงสุด

การตรวจสอบเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้นั้นจะตรวจสอบว่าเว็บไซต์แต่ละหน้าเว็บเพจนั้นเป็นไปตามเกณฑ์การตรวจสอบหรือไม่ ซึ่งวิธีการตรวจสอบเว็บไซต์ว่าเป็นเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ มีวิธีการหลัก 3 วิธี ได้แก่ การตรวจสอบด้วยตนเอง การตรวจสอบแบบอัตโนมัติผ่านเว็บไซต์ และการตรวจสอบแบบผสม วิธีการที่ 1 การตรวจสอบด้วยตนเอง ซึ่งยึดหลักการตรวจสอบเว็บไซต์ตามแนวทางการตรวจสอบมาตรฐานสากลของ WCAG ที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยอิงตามมาตรฐานสากล สามารถตรวจสอบโดยการนำแนวทาง หลักการ ข้อเสนอแนะ และเกณฑ์

ความสำเร็จมาใช้ประเมินเว็บไซต์ วิธีการที่ 2 การตรวจสอบแบบอัตโนมัติผ่านเว็บไซต์ (Eggert & Abou-Zahra, 2016) อ้างใน ปรีศนา มัชฌิมา และคณะ, 2561) โดยใช้เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบเว็บไซต์ว่าเป็นเว็บไซต์ที่เข้าถึงได้ตามแนวทางมาตรฐานของ WCAG โดยการตรวจสอบผ่านเว็บไซต์ที่ให้บริการในการตรวจสอบ (Web Checker) เช่น A Checker, TAW, W3C Markup Validation Service และวิธีการที่ 3 การตรวจสอบแบบผสม เป็นการตรวจสอบแบบอัตโนมัติร่วมกับการตรวจสอบด้วยระบบมือ (ปรีศนา มัชฌิมา, ณัฐภา พิวมา, และนันทวัน เรืองอร่าม, 2561)

แนวคิดความปลอดภัยของเว็บไซต์

การพัฒนาเว็บไซต์ให้มีความมั่นคงปลอดภัยนั้น จะช่วยส่งผลเชิงบวกต่อการรับรู้และการใช้บริการออนไลน์ ซึ่งเป็นอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม (ธาดาศิเบศร์ ภูทอง, 2561) การให้บริการผ่านเว็บไซต์จำเป็นต้องมีการรักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ เพื่อป้องกันไม่ให้เว็บไซต์ถูกคุกคามจากผู้ไม่หวังดี หรือผู้ที่ไม่มีสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล เป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้ใช้บริการเว็บไซต์ มีการตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูล รวมทั้งเงื่อนไขที่เป็นของข้อมูลที่ใช้งานบันทึกในแบบฟอร์มก่อนส่งข้อมูล มีการเข้ารหัสข้อมูลเพื่อความปลอดภัยในการสื่อสารหรือส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต รวมถึงมีการระบุและยืนยันตัวตนบุคคลโดยเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม (สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน), 2564) โดยวิธีการนั้นมีหลายรูปแบบ วิธีการหนึ่งคือ การใช้ Hypertext Transfer Protocol (HTTP) over Transport Layer Security (TLS) หรือ HTTPS เป็นวิธีการสื่อสารข้อมูลที่มีความมั่นคงปลอดภัย เพื่อป้องกันจากการโจมตีดักจับข้อมูล การโจมตีแบบเล่นซ้ำๆ ก็ และการโจมตีแบบ Sidejacking (สมนึก พวงพรพิทักษ์ และณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์, 2555)

แนวคิดหลักออกแบบเว็บไซต์และพัฒนาเว็บไซต์

การพัฒนาเว็บไซต์ตามแนวทาง WCAG การออกแบบเว็บไซต์นั้นมีความหลากหลายเหตุผลมาจากภาษา frame work เทคโนโลยีที่ผู้พัฒนาเลือกใช้ ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากที่จะหาจุดลงตัวที่เป็นแนวทางใช้กันในผู้ออกแบบเว็บไซต์ที่มีความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล แต่มีสิ่งหนึ่งที่ผู้ออกแบบเว็บไซต์ทุกคนต้องพิจารณานั้นก็คือ “การเข้าถึง” หรือ Accessible ซึ่งก็คือการทำให้เว็บไซต์ที่ออกแบบนั้นสามารถใช้งานได้กับทุกคน การเข้าถึงนั้นมีหลายแง่มุมที่ต้องพิจารณาเมื่อมีการออกแบบและสิ่งที่สำคัญที่สุดคือการพิจารณาเนื้อหาบนเว็บไซต์ การใช้เทคนิคการเขียนโค้ดและการออกแบบที่ถูกต้องสามารถทำให้เว็บไซต์ใช้งานง่ายสำหรับทุกคน โดยปัจจัยหลักเกณฑ์ตามคุณลักษณะของเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้มี 5 ปัจจัยดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566)

ปัจจัยที่ 1 โครงสร้างของการวางรูปแบบตัวอักษร (Text Structure) เนื้อหาที่เป็นลายลักษณ์อักษรข้อความเป็นส่วนสำคัญของเว็บไซต์ ผู้เข้าชมต้องการตอบสนองการค้นหาข้อมูล การซื้อผลิตภัณฑ์หรือบริการ หากการออกแบบการสื่อความหมายของข้อความภายในเว็บไซต์ไม่ดี จะทำให้ประสบการณ์การใช้งานเว็บไซต์ ของผู้เข้าชมไม่เกิดความประทับใจ อีกทั้งยังขาดคุณสมบัติการเข้าถึง ของเว็บไซต์อีกด้วย

ปัจจัยที่ 2 การใช้สีและความเข้มของสี (Design Contrast) สำหรับคนที่มีสายตาสีบอดหรือมีปัญหาในการอ่านข้อความที่กลืนกลับพื้นหลัง การให้อัตราส่วนความเข้มของสีขั้นต่ำระหว่างข้อความและพื้นหลังอยู่ในอัตรา 4.5:1 ที่จะสามารถทำให้ข้อความอ่านได้ง่ายขึ้น



รูปที่ 2 การใช้สีและความเข้มของสี

ที่มา: (สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566)

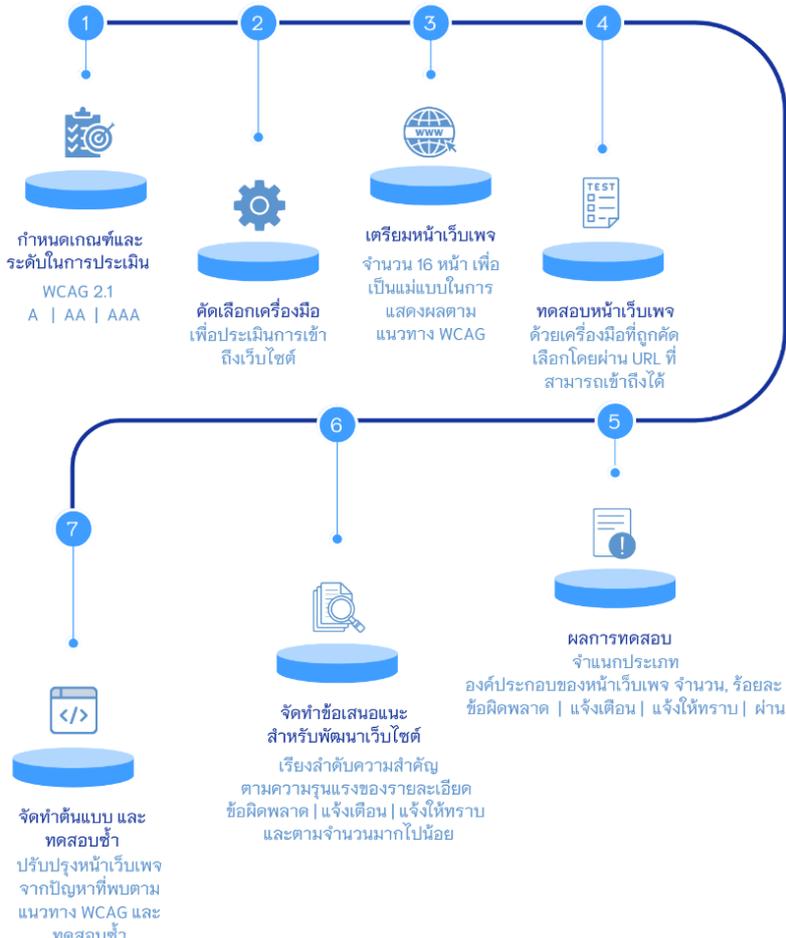
ปัจจัยที่ 3 การวางโครงสร้างของเว็บไซต์ (Site Functionality) การออกแบบสถาปัตยกรรมของเว็บไซต์รองรับการเข้าถึงอย่างถูกต้อง จำเป็นต้องใช้ทักษะและประสบการณ์ในด้านการ “ลำดับการเข้าถึงและใช้งาน” ในภาพรวมของเว็บไซต์ตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ ซึ่งหากพิจารณาถึงการเข้าถึงโดยคนพิการทางการมองเห็นมักพึ่งพาแป้นพิมพ์เพื่อเรียกดูเว็บไซต์ได้เท่านั้น

ปัจจัยที่ 4 การออกแบบเมนูและการเข้าถึงส่วนต่างๆ (Menus/Navigation) เมนูสำหรับการนำทางหลักในเว็บไซต์ต้องสามารถเข้าถึงได้ซึ่งหมายความว่าผู้ใช้งานเว็บไซต์ควรสามารถเข้าถึงรายการเมนูทั้งหมดในเว็บไซต์ไม่ว่าจะใช้เมาส์หรือแป้นพิมพ์

ปัจจัยที่ 5 รูปแบบของการใช้รูปภาพต่าง ๆ (Image Problems) เว็บไซต์จะไม่สมบูรณ์และไม่ดึงดูดการเข้าใช้งานหากไม่มีภาพที่สวยงาม ภาพถ่าย ภาพพื้นหลัง ภาพอินโฟกราฟฟิก ภาพแอนิเมชัน เป็นองค์ประกอบการออกแบบเว็บไซต์ที่มีความสำคัญต่อประสบการณ์ของผู้เข้าชม แต่ก็ยังเป็นจุดอ่อนอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญสำหรับคนพิการ หากขาดการออกแบบที่ดีและขาดความตระหนักในการเข้าถึงของทุกคน

วิธีการดำเนินการวิจัย

กระบวนการวิจัย “การประเมินคุณภาพเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ตามแนวทางแนวทางที่ทุกคนเข้าถึงได้ (WCAG)” ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนการดำเนินงาน 7 ขั้นตอน แสดงขั้นตอนการดำเนินงานดังรูปที่ 3 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1 กำหนดเกณฑ์และระดับการประเมิน ดำเนินการกำหนดเกณฑ์การประเมิน โดยใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพเว็บไซต์ตามแนวทางของ WCAG 2.1 โดยใช้เกณฑ์ความสำเร็จระดับ AA ซึ่งผู้วิจัยเลือกกระดับ AA เนื่องจากเป็นระดับที่ถูกระบุไว้ว่าระดับ AA เป็นแนวทางชั้นกลางที่ควรจะทำเพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึงเพิ่มขึ้น ซึ่งมีหลักการการตรวจสอบ 4 หลักการ ได้แก่ สามารถรับรู้ได้, สามารถใช้งานได้, สามารถเข้าใจได้, และคงทนต่อความเปลี่ยนแปลง

2 คัดเลือกเครื่องมือ ดำเนินการคัดเลือกเครื่องมือในการประเมินคุณภาพเว็บไซต์ แสดงข้อมูลเครื่องมือดังตาราง 2 โดยการเปรียบเทียบคุณสมบัติของเครื่องมือที่มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์และบริบทของการวิจัย โดยในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เครื่องมือ “WEB ACCESSIBILITY CHECKER” ระบบตรวจสอบเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงและใช้ประโยชน์ได้อัตโนมัติ พัฒนาโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ซึ่งรองรับมาตรฐานการตรวจสอบ WCAG 2.1 เครื่องมือสามารถแสดงจำนวนขององค์ประกอบทั้งหมด และสามารถเข้าถึงผลการตรวจสอบย้อนหลังได้ รองรับการประเมิน 4 หลักการ และไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งาน

ตารางที่ 2 ข้อมูลเครื่องมือที่ใช้ในการคัดเลือกเครื่องมือ

เครื่องมือ	ค่าใช้จ่าย	มาตรฐานที่ใช้	แสดงหลักการ	แสดงจำนวนองค์ประกอบ	บันทึกผลย้อนหลัง
TAW – Test de Accesibilidad Web https://www.tawdis.net/	ฟรี	WCAG 2.1 (Level AA)	4 หลักการ	-	-
AChecker – Accessibility Checker https://achecks.org/checker/	ฟรี	WCAG 2.0 (Level AA)	4 หลักการ	-	-
WAVE – Web Accessibility Versatile Evaluator https://wave.webaim.org/	ฟรี	WCAG 2 (Level AAA)	-	-	-
Intent Based – Accessibility Checker https://www.accessibilitychecker.org/	\$99	WCAG	-	-	-
W3C Markup Validation Service https://validator.w3.org/	ฟรี	HTML checking	-	-	-
WEB ACCESSIBILITY CHECKER https://webcheck.qaa.in.th/	ฟรี	WCAG 2.1 (Level AAA)	4 หลักการ	รองรับ	รองรับ

3 เตรียมหน้าเว็บเพจสำหรับทดสอบ จัดเตรียมหน้าเว็บเพจจำนวน 16 หน้า จากเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์ และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา โดยสามารถเข้าถึงได้ผ่าน URL ของหน้าเว็บเพจ ซึ่งเว็บเพจ 16 หน้า เป็นหน้าแม่แบบที่ใช้ในการแสดงผลข้อมูลบนเว็บไซต์ แสดงดังตาราง 3

ตาราง 3 ข้อมูลเว็บเพจที่ใช้ในการประเมินการเข้าถึงได้เว็บไซต์

รหัสหน้า	ชื่อหน้า	ที่อยู่ (URL) เว็บเพจ
U1	หน้าแรก	https://spss.up.ac.th/default
U2	ประวัติความเป็นมา	https://spss.up.ac.th/page/history
U3	วิสัยทัศน์ พันธกิจ ปรัชญา	https://spss.up.ac.th/page/vision
U4	รหัสสี และสัญลักษณ์	https://spss.up.ac.th/page/logo
U5	ระเบียบ/ข้อบังคับ/คำสั่ง/ประกาศ/เวียน/พรบ	https://spss.up.ac.th/docs/document
U6	โครงสร้างการบริหาร	https://spss.up.ac.th/page/mgmt_structure
U7	คณะกรรมการคณะฯ	https://spss.up.ac.th/hr/board_master
U8	ฝากข้อมูลเพื่อติดต่อกลับ	https://spss.up.ac.th/add-callback
U9	หลักสูตร	https://spss.up.ac.th/page/p_0561
U10	บริการ e-Service	https://spss.up.ac.th/e-service
U11	สำนักงานสีเขียว	https://spss.up.ac.th/page/green_spss
U12	ตาราง แบบฟอร์มของใช้รถตู้	https://spss.up.ac.th/page/calendar_van

ตารางที่ 3 ข้อมูลเว็บเพจที่ใช้ในการประเมินการเข้าถึงได้เว็บไซต์ (ต่อ)

รหัสหน้า	ชื่อหน้า	ที่อยู่ (URL) เว็บเพจ
U13	สื่อวีดิทัศน์	https://spss.up.ac.th/videos
U14	แจ้งเรื่องร้องเรียน	https://spss.up.ac.th/page/feeds_001
U15	ช่องทางถามตอบ (Q&A)	https://spss.up.ac.th/qa
U16	ติดต่อเรา	https://spss.up.ac.th/page/contact

4 ทดสอบ ดำเนินการทดสอบหน้าเว็บเพจจำนวน 16 หน้า ด้วยเครื่องมือที่ถูกคัดเลือก โดยดำเนินการทดสอบเว็บเพจแต่ละเว็บเพจผ่าน URL โดยระบุมาตรฐานการตรวจสอบ WCAG 2.1 เกณฑ์ความสำเร็จระดับ AA ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดสอบหน้าเว็บเพจจำนวน 16 หน้า และจัดเก็บข้อมูลเมื่อวันที่ 15 กันยายน พ.ศ. 2566

5 ผลการทดสอบ ตรวจสอบผลการทดสอบเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ตามแนวทางของ WCAG 4 หลักการ เพื่อค้นหาประเด็นที่ต้องปรับปรุงหรือปัญหาที่พบ ซึ่งสามารถจำแนกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทข้อผิดพลาด (Error) เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานเว็บไซต์โดยตรง ประเภทแจ้งเตือน (Warnings) เป็นปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อการใช้งานเว็บไซต์ได้ และประเภทการแจ้งให้ทราบ (Notices) เป็นปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อการใช้งานเว็บไซต์ได้เล็กน้อย สถิติที่ใช้ในการบรรยายหรือพรรณนาคุณลักษณะของข้อมูล ได้แก่ จำนวน และร้อยละ

6 จัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ สรุปข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาจากรายการที่พบโดยจัดเรียงลำดับความสำคัญในการปรับปรุงพัฒนาเว็บไซต์

7 จัดทำต้นแบบ และทดสอบซ้ำ ผู้วิจัยดำเนินการจัดทำต้นแบบตามแนวทาง WCAG จากการคัดเลือกเว็บเพจที่มีผลประเด็นที่ต้องปรับปรุงหรือปัญหาที่พบตามข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งคัดเว็บเพจที่พบข้อผิดพลาด การแจ้งเตือน และการแจ้งให้ทราบมากที่สุดของแต่ละประเภท และดำเนินการทดสอบเว็บเพจซ้ำจนกว่าการทดสอบจะไม่พบองค์ประกอบที่เป็นประเภทข้อผิดพลาด ซึ่งเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานเว็บไซต์โดยตรง

ผลการศึกษา

จากการใช้เครื่องมือในการประเมินคุณภาพเว็บไซต์ จำนวน 16 เว็บเพจโดยใช้แนวทาง WCAG 2.1 เกณฑ์ความสำเร็จระดับ AA พบผลการศึกษา แสดงดังตาราง 4

ตารางที่ 4 จำนวนองค์ประกอบเนื้อหาบนเว็บเพจ จำแนกตามประเภทผลการประเมินการเข้าถึงได้

รายละเอียดการประเมิน	จำนวน	ร้อยละ
ข้อผิดพลาด (Error)	193	1.45%
แจ้งเตือน (Warnings)	4,262	32.03%
แจ้งให้ทราบ (Notices)	5,049	37.95%
ผ่าน (Pass)	3,801	28.57%
รวม	13,305	100.00%

จากตาราง 4 พบว่า จำนวนองค์ประกอบเนื้อหาบนเว็บเพจทั้งหมดมีจำนวนรวมทั้งสิ้น 13,305 องค์ประกอบ โดยรายละเอียดการประเมินที่พบมากที่สุดคือ ประเภทแจ้งให้ทราบ มีทั้งหมด 5,049 องค์ประกอบ ซึ่งมีสัดส่วน 37.95% อันดับสองคือประเภทแจ้งเตือน มีทั้งหมด 4,262 องค์ประกอบ และมีสัดส่วนอยู่ที่ 32.03% อันดับสามคือประเภทผ่าน มีทั้งหมด 3,801 องค์ประกอบ และมีสัดส่วนอยู่ที่ 28.57% และอันดับสุดท้ายรายละเอียดการประเมินที่พบน้อยที่สุดคือ ประเภทข้อผิดพลาด มีทั้งหมด 193 องค์ประกอบ ซึ่งมีสัดส่วนอยู่ที่ 1.45% ขององค์ประกอบทั้งหมด

เมื่อพิจารณาผลการทดสอบเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 16 เว็บเพจตามแนวทาง WCAG 2.1 เกณฑ์ความสำเร็จระดับ AA พบผลการประเมินทุกประเภท (ข้อผิดพลาด, แจ้งเตือน, แจ้งให้ทราบ และผ่าน) หากพิจารณาผลการประเมินแต่ละประเภทพบผลการศึกษา แสดงดังตาราง 5

ตารางที่ 5 จำนวนองค์ประกอบเนื้อหาบนเว็บเพจที่ถูกประเมินการเข้าถึงได้ จำแนกตามรหัสหน้าและรายละเอียดการประเมิน

รหัสหน้า	รายละเอียดการประเมิน							
	ข้อผิดพลาด		แจ้งเตือน		แจ้งให้ทราบ		ผ่าน	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
U1	13	6.74%	460	10.79%	468	9.27%	432	11.37%
U2	5	2.59%	277	6.50%	304	6.02%	254	6.68%
U3	5	2.59%	258	6.05%	301	5.96%	244	6.42%
U4	5	2.59%	251	5.89%	298	5.90%	216	5.68%
U5	30	15.54%	288	6.76%	357	7.07%	275	7.23%
U6	5	2.59%	226	5.30%	281	5.57%	186	4.89%
U7	45	23.32%	277	6.50%	358	7.09%	238	6.26%
U8	13	6.74%	230	5.40%	303	6.00%	197	5.18%
U9	5	2.59%	247	5.80%	285	5.64%	223	5.87%
U10	5	2.59%	281	6.59%	294	5.82%	247	6.50%
U11	5	2.59%	226	5.30%	284	5.62%	189	4.97%
U12	14	7.25%	234	5.49%	286	5.66%	202	5.31%
U13	17	8.81%	286	6.71%	366	7.25%	271	7.13%
U14	6	3.11%	226	5.30%	280	5.55%	187	4.92%
U15	11	5.70%	254	5.96%	299	5.92%	237	6.24%
U16	9	4.66%	241	5.65%	285	5.64%	203	5.34%
รวม	193	100.00%	4,262	100.00%	5,049	100.00%	3,801	100.00%

จากตาราง 5 พบว่า เว็บเพจที่พบข้อผิดพลาดมากที่สุด เมื่อเทียบกับจำนวนข้อผิดพลาดทั้งหมด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ลำดับที่ 1 U7 หน้าคณะกรรมการคณะฯ จำนวน 45 องค์ประกอบ ร้อยละ 23.32% ลำดับที่ 2 U5 หน้าระเบียบ/ข้อบังคับ/คำสั่ง/ประกาศ/เวียน/พรบ จำนวน 30 องค์ประกอบ ร้อยละ 15.54% ลำดับที่ 3 U13 หน้าสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 17 องค์ประกอบ ร้อยละ 8.81% ลำดับที่ 4 U12 ตาราง หน้าแบบฟอร์มจองใช้รถตู้ จำนวน 14

องค์ประกอบ ร้อยละ 7.52% ลำดับที่ 5 U1 หน้าแรก และ U8 หน้าฝากข้อมูลเพื่อติดต่อกลับ จำนวน 13 องค์ประกอบ ร้อยละ 6.74%

เว็บเพจที่พบแจ้งเตือนมากที่สุด เมื่อเทียบกับจำนวนข้อแจ้งเตือนทั้งหมด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ลำดับที่ 1 U1 หน้าแรก จำนวน 460 องค์ประกอบ ร้อยละ 10.79% ลำดับที่ 2 U5 ระเบียบ/ข้อบังคับ/คำสั่ง/ประกาศ/เวียน/พรบ จำนวน 288 องค์ประกอบ ร้อยละ 6.76% ลำดับที่ 3 U13 หน้าสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 286 องค์ประกอบ ร้อยละ 6.71% ลำดับที่ 4 U10 หน้าบริการ e-Service จำนวน 281 องค์ประกอบ ร้อยละ 6.59% ลำดับที่ 5 U7 หน้าคณะกรรมการ คณะฯ และ U2 หน้าประวัติความเป็นมา จำนวน 277 องค์ประกอบ ร้อยละ 6.50%

เว็บเพจที่พบการแจ้งให้ทราบมากที่สุด เมื่อเทียบกับจำนวนแจ้งให้ทราบทั้งหมด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ลำดับที่ 1 U1 หน้าแรก จำนวน 468 องค์ประกอบ ร้อยละ 9.27% ลำดับที่ 2 U13 หน้าสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 366 องค์ประกอบ ร้อยละ 7.25% ลำดับที่ 3 U7 หน้าคณะกรรมการ คณะฯ จำนวน 358 องค์ประกอบ ร้อยละ 7.09% ลำดับที่ 4 U5 หน้าระเบียบ/ข้อบังคับ/คำสั่ง/ประกาศ/เวียน/พรบ จำนวน 357 องค์ประกอบ ร้อยละ 7.07% และลำดับที่ 5 U2 หน้าประวัติความเป็นมา จำนวน 304 องค์ประกอบ ร้อยละ 6.02%

เว็บเพจที่ผ่านมากที่สุด เมื่อเทียบกับจำนวนการผ่านทั้งหมด 5 ลำดับแรก ได้แก่ ลำดับที่ 1 U1 หน้าแรก จำนวน 432 องค์ประกอบ ร้อยละ 11.37% ลำดับที่ 12 U7 หน้าคณะกรรมการ คณะฯ จำนวน 275 องค์ประกอบ ร้อยละ 7.23% ลำดับที่ 3 U13 หน้าสื่อวีดิทัศน์ จำนวน 271 องค์ประกอบ ร้อยละ 7.13% ลำดับที่ 4 U2 หน้าประวัติความเป็นมา จำนวน 254 องค์ประกอบ ร้อยละ 6.68% ลำดับที่ 5 U10 หน้าบริการ e-Service จำนวน 247 องค์ประกอบ ร้อยละ 6.50%

การประเมินการเข้าถึงได้ตามหลักการ 4 หลักการ แสดงดังตาราง 6 พบว่าพบรายละเอียดการประเมินทุกประเภท (ข้อผิดพลาด, แจ้งเตือน, แจ้งให้ทราบ และผ่าน) หากพิจารณาผลการประเมินแต่ละหลักการพบข้อมูลดังนี้

1) ข้อผิดพลาด

- หลักการที่ 1 สามารถรับรู้ได้ พบข้อผิดพลาด 5 องค์ประกอบ ร้อยละ 2.59%
- หลักการที่ 2 สามารถใช้งานได้ พบข้อผิดพลาด 3 องค์ประกอบ ร้อยละ 1.55%
- หลักการที่ 3 สามารถเข้าใจได้ พบข้อผิดพลาด 1 องค์ประกอบ ร้อยละ 0.52%
- หลักการที่ 4 สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่หลากหลาย พบข้อผิดพลาด 184 องค์ประกอบ ร้อยละ 95.34%

2) แจ้งเตือน พบแจ้งเตือนเพียงหลักการเดียว คือ

- หลักการที่ 1 สามารถรับรู้ได้ พบแจ้งเตือน 4,262 องค์ประกอบ ร้อยละ 100%

3) แจ้งให้ทราบ

- หลักการที่ 1 สามารถรับรู้ได้ พบข้อแจ้งให้ทราบ 950 องค์ประกอบ ร้อยละ 18.82%
- หลักการที่ 2 สามารถใช้งานได้ พบข้อแจ้งให้ทราบ 3,794 องค์ประกอบ ร้อยละ 75.14%
- หลักการที่ 3 สามารถเข้าใจได้ พบข้อแจ้งให้ทราบ 289 องค์ประกอบ ร้อยละ 5.72%
- หลักการที่ 4 สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่หลากหลาย พบข้อแจ้งให้ทราบ 16 องค์ประกอบ ร้อยละ 0.32%

ตารางที่ 6 จำนวนองค์ประกอบเนื้อหาบนเว็บไซต์ที่ถูกประเมินการเข้าถึงได้ จำแนกตามหลักการ แนวทาง และ รายละเอียดการประเมิน

หลักการ	แนวทาง	ข้อผิดพลาด		แจ้งเตือน		แจ้งให้ทราบ	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1	1.1	1	0.52%	3	0.07%	706	13.98%
	1.2	-	-	-	-	-	-
	1.3	4	2.07%	59	1.38%	132	2.61%
	1.4	-	-	4,200	98.55%	112	2.22%
	รวม	5	2.59%	4,262	100%	950	18.82%
2	2.1	-	-	-	-	16	0.32%
	2.2	-	-	-	-	16	0.32%
	2.3	-	-	-	-	16	0.32%
	2.4	3	1.55%	-	-	3,682	72.93%
	2.5	-	-	-	-	64	1.27%
รวม	3	1.55%	-	-	3,794	75.14%	
3	3.1	1	0.52%	-	-	16	0.32%
	3.2	-	-	-	-	129	2.55%
	3.3	-	-	-	-	144	2.85%
รวม	1	0.52%	-	-	289	5.72%	
4	4.1	184	95.34%	-	-	16	0.32%
	รวม	184	95.34%	-	-	16	0.32%
รวมทั้งหมด		193	100.00%	4,262	100.00%	5,049	100.00%

ผู้วิจัยสรุปแนวทางการปรับปรุงพัฒนาเว็บไซต์เมื่อตรวจสอบจากรายการที่พบโดยจัดเรียงลำดับความสำคัญในการปรับปรุงพัฒนาเว็บไซต์ดังนี้ ลำดับที่ 1 ให้มีความสำคัญกับรายละเอียดการประเมิน ประเภทข้อผิดพลาด ประเภทแจ้งเตือน และประเภทแจ้งให้ทราบตามลำดับ เนื่องจากความรุนแรงของแต่ละประเภทไม่เท่ากันควรแก้ไขในลำดับความสำคัญตามที่ได้ระบุไว้ ลำดับที่ 2 ให้มีความสำคัญกับปริมาณของแต่ละหลักการที่พบ โดยเรียงลำดับตามจำนวนที่มากที่สุดไปน้อยที่สุด การจัดลำดับตามจำนวนจะช่วยให้สามารถตัดสินใจว่าจะแก้ไขปัญหาแต่ละอย่างในลำดับความสำคัญอย่างไร

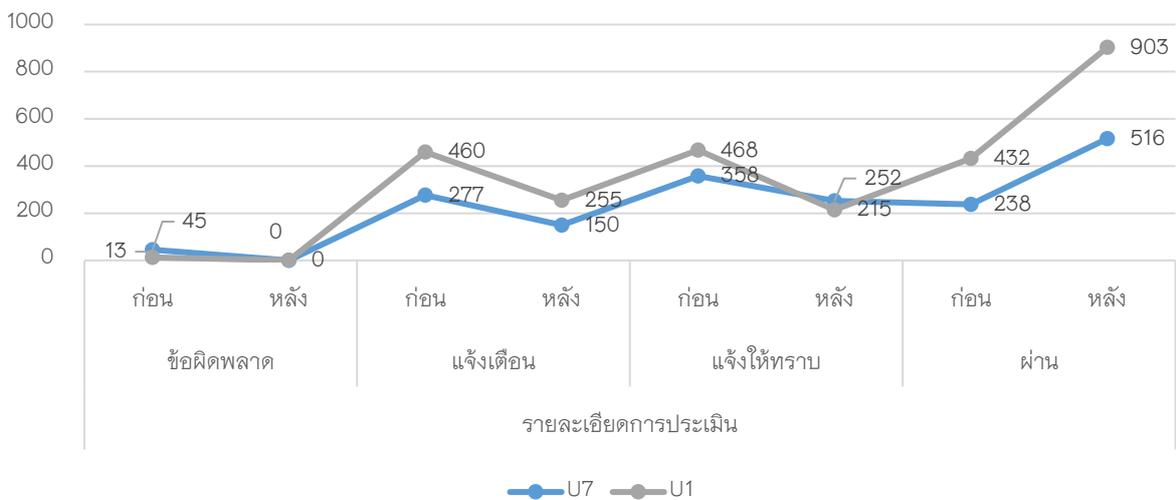
การปรับปรุงและพัฒนาเว็บไซต์ควรใช้แนวทางนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความเข้าถึงของเว็บไซต์ โดยให้ความสำคัญกับการแก้ไขข้อผิดพลาดและปรับปรุงหลักการที่มีผลกระทบมากที่สุดก่อนการปรับปรุงสิ่งอื่น ๆ ที่เหลือตามลำดับความสำคัญตามจำนวนที่พบในการตรวจสอบเว็บไซต์

จากนั้นดำเนินการสร้างต้นแบบตามแนวทาง WCAG โดยการคัดเลือกหน้าเว็บเพจตามแนวทางการปรับปรุงพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งคัดเลือกเว็บเพจที่พบข้อผิดพลาด การแจ้งเตือน และการแจ้งให้ทราบมากที่สุดของแต่ละประเภท ได้แก่ เว็บเพจที่พบข้อผิดพลาดมากที่สุดคือ U7 หน้าคณะกรรมการคณะฯ จำนวน 45 องค์ประกอบ เว็บเพจที่การแจ้งเตือน และการแจ้งให้ทราบมากที่สุดคือ U1 หน้าแรก จำนวน 460 และจำนวน 468 องค์ประกอบตามลำดับ ดำเนินการพัฒนาและปรับปรุงตามแนวทาง WCAG ตัวอย่างแสดงดังรูปที่ 4 และทำการทดสอบซ้ำ แสดงดังรูปที่ 5 พบว่า U7 หน้าคณะกรรมการคณะฯ ข้อผิดพลาดจากจำนวน 45 องค์ประกอบ ลดลงเป็น 0 องค์ประกอบ (การลดลงร้อยละ 100%) แจ้งเตือนจากจำนวน 277 องค์ประกอบ ลดลงเป็น 150 องค์ประกอบ (การลดลงร้อยละ 45.94%) แจ้งให้ทราบจากจำนวน 358 องค์ประกอบ ลดลงเป็น 252 องค์ประกอบ (การลดลงร้อยละประมาณ 29.61%) และการผ่านจากจำนวน 238 องค์ประกอบ เพิ่มขึ้นเป็น 516 องค์ประกอบ (การเพิ่มขึ้นร้อยละ 116.81%) และ U1 หน้าแรก ข้อผิดพลาดจากจำนวน 13 องค์ประกอบ ลดลงเป็น 0 องค์ประกอบ (การลดลงร้อยละ 100%) แจ้งเตือนจากจำนวน 460 องค์ประกอบ ลดลงเป็น 255 องค์ประกอบ (การลดลงร้อยละ 44.57%) แจ้งให้ทราบจากจำนวน 468 องค์ประกอบ ลดลงเป็น 215 องค์ประกอบ (การลดลงร้อยละประมาณ 54.06%) และการผ่านจากจำนวน 439 องค์ประกอบ เพิ่มขึ้นเป็น 903 องค์ประกอบ (การเพิ่มขึ้นร้อยละ 108.33%)

<pre> </pre>	<pre> </pre>
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง

รูปที่ 4 การเปรียบเทียบตัวอย่างรหัสคำสั่งก่อนและหลังการปรับปรุงตามแนวทาง WCAG
หลักการที่ 1 สามารถรับรู้ได้

กราฟแสดงจำนวนองค์ประกอบเนื้อหาบนเว็บเพจที่ถูกประเมินการเข้าถึงได้
จำแนกตามรหัสหน้า และรายละเอียดการประเมินก่อนและหลังปรับปรุง



รูปที่ 5 การเปรียบเทียบจำนวนองค์ประกอบเนื้อหาบนเว็บเพจที่ถูกประเมินการเข้าถึงได้
จำแนกตามรหัสหน้า และรายละเอียดการประเมินก่อนและหลังปรับปรุง

สรุปและอภิปรายผล

จากผลการศึกษาการประเมินคุณภาพเว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ตามแนวทางที่ทุกคนเข้าถึงได้ WCAG โดยใช้แนวทางการตรวจสอบ WCAG 2.1 เกณฑ์ความสำเร็จระดับ AA พบว่า สถานการณ์เว็บไซต์ในปัจจุบันส่วนใหญ่ยังคงมีจำนวนองค์ประกอบเนื้อหาที่ไม่เป็นไปตามแนวทาง WCAG สาเหตุที่เว็บไซต์คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ยังพบองค์ประกอบเนื้อหาที่ไม่เป็นไปตามแนวทาง WCAG นั้นเนื่องจากผู้พัฒนาเว็บไซต์หรือผู้ดูแลเว็บไซต์ไม่ได้ดำเนินการตามแนวทาง WCAG ที่คำนึงถึงผู้ใช้ที่เป็นผู้พิการหรือผู้สูงอายุ รหัสคำสั่ง (Source Code) จึงออกแบบให้รองรับผู้ใช้ในกลุ่มคนทั่วไปเท่านั้น สอดคล้องกับงานวิจัย ปริญญา ทองประกอบ และญาใจ ลิ้มปิยะกรณ์ (2557) ที่ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถการเข้าถึงข้อมูลบนเว็บ สำหรับผู้พิการทางสายตา ซึ่งพบว่า สารสนเทศนั้นเป็นที่นิยมสำหรับผู้ใช้งานทุกกลุ่มแต่สำหรับกลุ่มผู้พิการทางสายตานั้นมีข้อจำกัดบางประการส่งผลให้เกิดปัญหาในการเข้าถึงสารสนเทศบางประเภทที่ไม่ได้ออกแบบมาเพื่อรองรับการเข้าใช้งานของผู้พิการทางสายตา เมื่อพิจารณาผลการประเมิน 3 ประเภท 1) ข้อผิดพลาดเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานเว็บไซต์โดยตรง ในส่วนของเกณฑ์ความสำเร็จที่พบข้อผิดพลาด ได้แก่ ชื่อ กฎการใช้ สิ่งที่ไม่ปรากฏอาจไม่สอดคล้องกับชื่อและบทบาทหรือค่าที่เหมาะสม ปัญหาการเขียนโครงสร้างที่แยกแยะได้ แท็กหรือองค์ประกอบรหัสประจำตัวซ้ำกัน รวมถึงข้อผิดพลาดในการกำหนดป้ายกำกับและการตั้งชื่อให้สิ่งต่าง ๆ เช่น แบบฟอร์ม, ส่วนหัว, ตาราง, แท็ก, และองค์ประกอบอื่น ๆ บนเว็บไซต์ 2) แจ้งเตือนเป็นปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อการใช้งานเว็บไซต์ได้ ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ สิ่งที่มีข้อความที่อธิบายวัตถุประสงค์ของสิ่งที่ไม่ชัดเจน การใช้ข้อความหรือสีที่สื่อความหมายไม่ชัดเจน ขาดการระบุการให้ข้อความแทนรูปภาพหรือปุ่ม และ 3) แจ้งให้ทราบ เป็นปัญหาที่อาจส่งผลกระทบต่อการใช้งานเว็บไซต์ได้เล็กน้อย ปัญหาที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ ตัวอักษรและภาพปรากฏในเว็บไซตต้องมีขนาดพอเหมาะเพียงพอ การกำหนดป้ายกำกับและการตั้งชื่อให้สิ่งต่าง ๆ รวมถึงขาดการระบุการให้ข้อความแทนรูปภาพหรือปุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับ ที่พัฒนาเว็บไซต์การท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุตามแนวทางที่ทุกคนเข้าถึงได้ WCAG และ Universal Design ต้องจัดรูปแบบเหมือนกันทุกหน้าเว็บไซต์ ชื่อสิ่งก็ต้องสื่อความหมายชัดเจน ปุ่มมีการใช้สีและขนาดที่มองเห็นชัด เนื้อหาและข้อความไม่มากเกินไป รูปแบบอักษรมาตรฐาน รูปภาพที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา อยู่ในตำแหน่งมองเห็นได้ง่าย ในเรื่องความมั่นคงปลอดภัยของเว็บไซตนั้น พบว่าเว็บไซตรองรับการใช้โปรโตคอล HTTPS (TLS 1.2) ทั้งเว็บไซต์ทุกเส้นทาง ทำให้การรับส่งข้อมูลผ่านเว็บไซตนี้มีความปลอดภัยมีมาตรฐาน สอดคล้องกับ ณิชุธยาน์ รุจิราธนาพัฒน์ และคณะ (2565) ที่ศึกษาเชิงประจักษ์ของการเข้ารหัสเว็บไซตธนาคารทางอินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ซึ่งพบว่ากรซึ่งการเปลี่ยนเส้นทางเป็น HTTPS ถือเป็นมาตรการสำคัญที่มีประโยชน์ทั้งในเรื่องของความเสถียรและความปลอดภัยของข้อมูลที่ถูกส่ง-รับผ่านเว็บไซต

เมื่อจัดทำข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนาเว็บไซต์ตามแนวทาง WCAG นั้นผู้วิจัยให้ความสำคัญกับการแก้ไขข้อผิดพลาดและปรับปรุงหลักการที่มีผลกระทบมากที่สุดก่อนการปรับปรุงสิ่งอื่น ๆ และปรับปรุงส่วนที่เหลือตามลำดับความสำคัญตามจำนวนที่พบในการตรวจสอบเว็บไซต เมื่อนำข้อเสนอแนะมาจัดทำต้นแบบเว็บไซตและทดสอบซ้ำพบว่าข้อผิดพลาดที่พบลดลงทุกประเภท องค์ประกอบถูกต้องมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย ปริญญา ทองประกอบ และญาใจ ลิ้มปิยะกรณ์ (2557) ได้ทำการทดสอบการเข้าถึงเว็บไซตด้วยเครื่องมืออัตโนมัติ 5 เว็บเพจพบว่ารหัสชุดคำสั่งส่วนมากไม่สอดคล้องตามมาตรฐาน และเมื่อนำรหัสชุดคำสั่งมาผ่านกลไกการแปลงและทำการทดสอบเว็บเพจอีกครั้ง ด้วยวิธีการนี้สามารถค้นหาจุดบกพร่องและปรับปรุงจุดบกพร่องดังกล่าวให้ลดจำนวนลงได้โดยมีความถูกต้องเพิ่มขึ้นมากกว่า 85% ซึ่งวิธีการตรวจสอบด้วยเครื่องมืออัตโนมัตินี้ จุดบกพร่องบางประการไม่สามารถปรับปรุงให้เป็นแบบอัตโนมัติได้ เช่นไม่มีการตั้งชื่อส่วนนำเข้าข้อมูลของผู้ใช้ สำหรับชื่อหรือคำบรรยายเนื้อหา

ต่าง ๆ บนหน้าเว็บกลไกที่นำเสนอไม่ทราบถึงวัตถุประสงค์ที่แท้จริงหรือสำหรับคำบรรยายดังกล่าวได้ เพื่อความถูกต้องยังคงต้องอาศัยมนุษย์ในการตรวจสอบ ซึ่งสอดคล้องกับ ปรีตนา มัชฌิมา และคณะ (2561) ที่ระบุว่า การตรวจสอบแบบผสม เป็นการตรวจสอบแบบอัตโนมัติร่วมกับการตรวจสอบด้วยระบบมือ เพื่อความถูกต้องแม่นยำมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. การประเมินคุณภาพเว็บไซต์ตามแนวทาง WCAG ในครั้งนี้เป็นการตรวจสอบแบบอัตโนมัติผ่านเว็บไซต์ ซึ่งอาจมีบางประเด็นที่จำเป็นต้องใช้มนุษย์ในการตรวจสอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องครบถ้วนมากที่สุด
2. ควรวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเว็บไซต์ของผู้ใช้งาน เช่น ผู้พิการ ผู้สูงอายุ และบุคคลทั่วไป เพื่อนำผลไปใช้ในการพัฒนาปรับปรุงเว็บไซต์ให้สามารถเข้าถึงได้มากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับทุนอุดหนุนจากมหาวิทยาลัยพะเยา โครงการวิจัยงบประมาณรายได้คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ ประจำปีงบประมาณ 2566

ขอขอบคุณคณะผู้บริหารคณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ทุกท่านที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Kasey Kaplan. (2020). *Why Every Business Needs A Website*. สืบค้นจาก

<https://www.forbes.com/sites/theyec/2020/02/03/why-every-business-needs-a-website>

Talha Ehsan. (2021). *Why Website is Important For a Business*. สืบค้นจาก <https://www.linkedin.com/pulse/why-website-important-business-talhah-ehsan>

<https://www.linkedin.com/pulse/why-website-important-business-talhah-ehsan>

W. C. Web Accessibility Initiative. (2023). *Introduction to Web Accessibility*. สืบค้นจาก

<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>

World Wide Web Consortium (W3C). (2022). *Introduction to Web Accessibility*. สืบค้นจาก

<https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/>

เกรียงศักดิ์ ชีระโกวิทขจร. (2564). *ช่องว่างทางดิจิทัล ความเหลื่อมล้ำสายพันธุ์ใหม่*. สืบค้นจาก

<https://decode.plus/20211212/>

เดลินิวส์ออนไลน์. (2566). "กสทช.-มท. "วิจัยปัญหาความเหลื่อมล้ำด้านเทคโนโลยีดิจิทัลในไทย | เดลินิวส์. สืบค้น

จาก <https://www.dailynews.co.th/news/2159572/>

ไต่ข่าวไอที ดิจิทัล. (2565). *ข้อมูลล่าสุดสถิติใช้ดิจิทัลในไทย จากรายงาน We are social*. สืบค้นจาก

<https://www.bangkokbiznews.com/columnist/989552>

คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา. (2566). *แผนยุทธศาสตร์การพัฒนา 5 ปี คณะรัฐศาสตร์และ*

สังคมศาสตร์ พ.ศ. 2567-2571. พะเยา: คณะรัฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา.

ณัฐธยาน์ รุจิราธนาพัฒน์ , สกฤษชาย สารมาศ, ยศภัทร เรื่องโพทศาล, ชานนท์ ดวงพ้ายัพ, พัชรลิตา ศิริวงศ์ภัสสร,

และสุพรรณณี ติวากรณ์. (2565). การศึกษาเชิงประจักษ์ของการเข้ารหัสเว็บไซต์ธนาคารทางอินเทอร์เน็ตใน

ประเทศไทย. *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก*, 15(1).

- ธาดาธิเบศร์ ภูทอง. (2561). ผลกระทบของฟังก์ชัน เนื้อหาและความปลอดภัยของเว็บไซต์ต่อความตั้งใจในการใช้บริการการท่องเที่ยวออนไลน์อย่างต่อเนื่อง. *Veridian E-Journal Silpakorn University*, 11(2), 2112–2113.
- ปริศนา มัชฌิมา, ณัฏฐา ผิวมา, และนันทวัน เรืองอร่าม. (2561). *ตัวแบบการจัดทำเนื้อหาเว็บไซต์ที่ทุกคนสามารถเข้าถึงได้สำหรับโรงพยาบาลของรัฐในประเทศไทย*. มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- ปรียานุช ทองประกอบ, และญาใจ ลิ้มปิยะกรณณ์. (2557). การเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถการเข้าถึงข้อมูลบนเว็บไซต์สำหรับผู้พิการทางสายตา. *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 10(1).
- พระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยพะเยา พ.ศ. 2553. (2553, 16 กรกฎาคม). *ราชกิจจานุเบกษา* (เล่ม 127 ตอนที่ 44ก, น. 4–5).
- ภูริพัฒน์ ถนอมศรีอุทัย. (2565). ความเหลื่อมล้ำทางสังคมกับการพัฒนาประเทศในยุคดิจิทัล. *วารสาร มจร อุบลปริทรรศน์*, 7(2).
- ศรุตตา เบ็ญจ์เต็ม. (2564). *อาชีพยุคดิจิทัล ความท้าทาย โอกาสและทางเลือกสำหรับคนพิการ*. สืบค้นจาก <https://www.depa.or.th/th/article-view/handicapped-person-job-in-digital-age>
- ศิรินทร์ รอมาลี, และภัสสร สังข์ศรี. (2563). การพัฒนาเว็บไซต์การท่องเที่ยวสำหรับผู้สูงอายุตามแนวทางที่ทุกคนเข้าถึงได้ (WCAG) และหลักการออกแบบเพื่อทุกคน (Universal Design). *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการจัดการและเทคโนโลยีอีสเทิร์น*, 17(2).
- สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย. (2565). *แนวทางการพัฒนาเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ TWAG 2022*. กรุงเทพฯ: สภาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งประเทศไทย.
- สมนึก พ่วงพรพิทักษ์, และณัฐวุฒิ ศรีวิบูลย์. (2555). กลไกการตรวจจับและป้องกันการจู่โจมเว็บแอปพลิเคชันรูปแบบใหม่ โดยการบังคับใช้เอสทีทีพีเอส. *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, 22(3).
- สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ, และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2562). *ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561 – 2580 (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2566). *การพัฒนาเว็บไซต์ที่ทุกคนเข้าถึงได้ ระดับผู้พัฒนาระบบ (Web Developer)*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล(องค์การมหาชน). (2563). *รายงานผลการสำรวจระดับความพร้อมรัฐบาลดิจิทัลหน่วยงานภาครัฐของประเทศไทย ประจำปี 2563*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล(องค์การมหาชน).
- สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล(องค์การมหาชน). (2566). *แผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. 2566–2570*. กรุงเทพฯ: สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล(องค์การมหาชน).
- สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน). (2564). *มาตรฐานเว็บไซต์ภาครัฐ เวอร์ชัน 2.0*. กรุงเทพฯ: สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน).
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2566). *การสำรวจความพิการ พ.ศ. 2565*. กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.