

การพัฒนาเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย Development of a Website Using Data Visualization Techniques for Hard Clam (*Meretrix spp.*) in the Gulf of Thailand

กรรวิ อิงคยุดทกิจ^{1*}, อภิวัฒน์ มีอุปการ¹ และรัตตมา รัตนวงศา¹
Kornrawee Ingkayutthakit^{1*}, Apiwat Meoupphakar¹ and Rattama Rattanawongsa¹

Received date: 16 พ.ค. 69 Revised date: 30 พ.ค. 69 Accepted date: 4 มิ.ย. 69

DOI: <https://doi.org/10.55003/kmaj.2026.272036>

บทคัดย่อ

การวิจัยฉบับนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (research and development) ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย 2) เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยศึกษากับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการพัฒนาเว็บไซต์ แบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่ ระยะพัฒนาสื่อ คือ กลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านเว็บไซต์จำนวนด้านละ 3 คน ระยะทดลอง คือ กลุ่มผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องโดยตรง (งานวิชาการและงานที่เกี่ยวข้องกับงานประมง) และผู้ใช้งานทั่วไป รวม 386 คน เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เว็บไซต์หอยตลับฝั่งทะเลอ่าวไทย แบบประเมินคุณภาพสื่อโดยผู้เชี่ยวชาญ และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ด้านเนื้อหาภายในเว็บไซต์จะต้องมีความถูกต้อง ตรงตามหลักวิชาการ โดยภาพและเนื้อหาจะต้องสอดคล้องกัน ด้านการออกแบบสามารถจำแนกออกแบบเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) การออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล มีการจัดโครงสร้างเว็บไซต์เป็นแบบผสม โดยจัดเรียงเนื้อหาตามหมวดหมู่ ซึ่งทำให้สามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วผ่านเมนูคำสั่งหลัก การแสดงผลเนื้อหาเรียงตามลำดับ 2) การออกแบบปฏิสัมพันธ์ การสร้างการรับรู้ให้กับผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบต่างๆ ที่จะนำไปสู่การรับรู้ในการใช้งานที่สะดวกรวดเร็ว และตรงตามความคาดหวัง 3) การออกแบบรูปลักษณ์ความสวยงาม เน้นการใช้โทนสีธรรมชาติ และภาพที่สวยงาม คมชัด กลมกลืน กับข้อมูลตัวอักษรเน้นความเรียบง่ายสบายตา และอ่านได้สะดวก ผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.31) และด้านสื่อเว็บไซต์ ($\bar{X}$ = 4.70, S.D. = 0.33) มีค่าเฉลี่ยรวมที่ระดับมากที่สุด ผลประเมินความพึงพอใจในด้านเนื้อหา ($\bar{X}$ = 4.51, S.D. = 0.04) และด้านสื่อเว็บไซต์ ($\bar{X}$ = 4.57, S.D. = 0.16) มีค่าเฉลี่ยรวมที่ระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การออกแบบเว็บไซต์ ประสพการณ์ผู้ใช้ การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ หอยตลับ

Abstract

This research employed a Research and Development (R&D) approach with the following objectives: (1) to investigate guidelines for developing a website integrated with data visualization on hard clam in the coastal area of the Gulf of Thailand, (2) to develop the website based on the identified guidelines, and (3) to examine users' satisfaction with the developed website. The study was conducted with stakeholders involved in website development and was divided into two phases. The first phase, the media development phase, involved 30 users, 3 content experts, and 3 website development experts. The second phase, the implementation phase, involved 386 participants, including direct users associated with academic affairs and fisheries-related work, as well as general users. The research instruments consisted of semi-structured interview forms, a website on hard clam in the Gulf of Thailand, an expert-evaluated media quality assessment form, and a satisfaction questionnaire. The statistics used for data analysis were percentages, the arithmetic mean, and the standard deviation. The findings indicated that the website content must be accurate and academically valid, with consistency between visual elements and textual information. The design framework comprised three main components: (1) information architecture design, which adopted a hybrid structure with categorized content to enable efficient access through the main navigation menu and a logical content sequence, (2) interaction design, focusing on enhancing user perception through interface elements that support ease of use, efficiency, and alignment with user expectations, and (3) visual design, emphasizing natural color tones, high-quality images consistent with the content, and simple, readable typography. The quality evaluation by content experts ($\bar{X}$ = 4.67, S.D. = 0.31) and media experts ($\bar{X}$ = 4.70, S.D. = 0.33) revealed overall ratings at the

¹ ภาควิชางานวัดกรรมการสื่อสารและพัฒนากาเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520

¹ Department of Innovative Communication and Agricultural Development, School of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520

* Corresponding author: 67046004@kmitl.ac.th

highest level. User satisfaction evaluation in terms of content ($\bar{X}$ = 4.51, S.D. = 0.04) and media ($\bar{X}$ = 4.57, S.D. = 0.16) also indicated the highest level.

Keywords: website design, user experience, data visualization, hard clam

คำนำ

หอยเป็นส่วนสำคัญของระบบนิเวศน้ำ โดยมีบทบาทในการควบคุมประชากรสัตว์น้ำอื่นๆ และยังช่วยรักษาความสมดุลในระบบนิเวศ นอกจากนี้หอยยังเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ทำให้ความต้องการหอยเพื่อการบริโภคเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะในประเทศไทยที่มีผลผลิตจากการประมงทางทะเลในปริมาณหลายล้านตัน ผลการรายงานจากกรมประมงในปี 2568 พบว่าปริมาณการจับสัตว์น้ำจากการทำประมงพื้นบ้าน มีปริมาณการจับรวมทั้งสิ้น 279,342.93 ตัน เป็นปริมาณสัตว์น้ำที่จับได้ในฝั่งอ่าวไทยจำนวนถึง 222,041.30 ตัน โดยเป็นกลุ่มหอยจำนวน 9,095.78 ตัน (Department of Fisheries, 2026) ทั้งนี้ในกลุ่มหอยตลับ (*Meretrix* spp.) จัดเป็นหอยสองฝาที่มีความสำคัญเชิงพาณิชย์และสามารถใช้เป็นดัชนีชี้วัดทางชีวภาพของมลพิษทางทะเลได้อีกด้วย โดยการกระจายตัวของหอยตลับที่พบในบริเวณชายฝั่งทะเลอ่าวไทยมี 2 ชนิดพันธุ์ ได้แก่ สายพันธุ์ *Meretrix meretrix* และ สายพันธุ์ *Meretrix astricta* (Srinun et al., 2024)

อย่างไรก็ตาม ปัญหาภาวะโลกร้อนที่เกิดขึ้น ทำให้พื้นที่อยู่อาศัยเดิมของสัตว์ในธรรมชาติเปลี่ยนไป แม้กระทั่งสัตว์น้ำก็ยังได้รับผลกระทบโดยตรงจากอุณหภูมิในน้ำที่สูงขึ้น ซึ่งผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศส่งผลต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำอยู่หลายด้าน ได้แก่ การย้ายถิ่นที่อยู่อาศัย การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลที่มีผลต่อการสืบพันธุ์ การเปลี่ยนแปลงระบบนิเวศของน้ำที่ส่งผลต่ออาหารของสัตว์น้ำ (Stock Exchange of Thailand, 2024) ซึ่งส่งผลกระทบโดยตรงต่อหอยตลับในการสร้างเปลือก ทำให้เปลือกบางและเปราะ อีกทั้งความร้อนยังสามารถลดอัตราการเจริญเติบโตของตัวอ่อน รบกวนพฤติกรรมการฝังตัวในทราย และจำกัดปริมาณแพลงก์ตอนพืชที่เป็นอาหารหลัก (Zang et al., 2026) ซึ่งอาจทำให้หอยตลับไม่สามารถปรับตัวได้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงจากสถานการณ์นี้ รวมถึงปัจจุบันมีการจับหอยตลับที่พบในธรรมชาติเป็นจำนวนมาก แม้ว่าหอยตลับจะมีส่วนสำคัญทางเศรษฐกิจ แต่การเลี้ยงหอยตลับยังไม่แพร่หลายมากนัก และขาดองค์ความรู้เกี่ยวกับหอยตลับที่สำคัญ ทั้งข้อมูลชีววิทยาเชิงลึกของหอยตลับ แนวทางการเพาะเลี้ยงเพื่อขับเคลื่อนเศรษฐกิจ ตลอดจนการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน เพราะองค์ความรู้ด้านการเพาะเลี้ยงและการอนุรักษ์หอยตลับในปัจจุบันมีข้อจำกัดอย่างมากในการเข้าถึงและการจัดระบบ ข้อมูลส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปแบบเล่มรายงานวิจัย วารสารวิชาการภาษาอังกฤษ หรือไฟล์ข้อมูลดิบของหน่วยงานราชการ ซึ่งเข้าใจยากสำหรับชาวประมงและบุคคลทั่วไป อีกทั้งการเผยแพร่ผ่านเว็บไซต์ทั่วไปในปัจจุบัน มักนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบบทความ หรือเป็นตารางตัวเลขสถิติที่ขาดการจัดลำดับสถาปัตยกรรมข้อมูลที่เหมาะสม ส่งผลให้ผู้ใช้งานเกิดความสับสนในข้อมูล ผู้ใช้ขาดโอกาสในการเข้าถึงความรู้ที่ถูกต้องครบถ้วน และไม่สามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กลายเป็นข้อจำกัดสำคัญในการถ่ายทอดองค์ความรู้ ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการแก้ไขด้วยการจัดระบบสารสนเทศในรูปแบบดิจิทัลที่ช่วยให้เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและนำไปใช้งานได้จริง

การนำเว็บไซต์ที่เป็นเทคโนโลยีสารสนเทศในปัจจุบันไปประยุกต์ใช้กับงานด้านต่างๆ ช่วยอำนวยความสะดวก ทำให้การเข้าถึงข้อมูลสามารถทำได้ง่าย รวดเร็วยิ่งขึ้น และสามารถเข้าถึงได้จากทุกสถานที่โดยไม่จำกัดเวลา (Kuisorn, 2021) การเผยแพร่ข้อมูลผ่านทางออนไลน์มักประสบปัญหาการสื่อสารความรู้ เนื่องจากข้อมูลส่วนใหญ่ขาดการจัดสถาปัตยกรรมข้อมูลที่คำนึงถึงพฤติกรรมของผู้ใช้ ทำให้เกิดข้อจำกัดในการเข้าถึงองค์ความรู้ แนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงต้องอาศัย การออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ (user experience design: UX design) ร่วมกับการผสมผสานเทคนิคการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ (data visualization) เพื่อเปลี่ยนโครงสร้างข้อมูลดิบ ตัวเลขสถิติ และเนื้อหาทางวิชาการที่ซับซ้อนให้กลายเป็นโครงสร้างเชิงทัศน์ โดยเว็บไซต์จะแปลงข้อมูลเดิมมานำเสนอในรูปแบบภาพ แผนภาพ แผนภูมิ อินโฟกราฟิกยกระดับการสื่อสารข้อมูลให้เข้าใจง่ายและน่าสนใจมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบที่ยึดผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลาง (User-Centered Design) ในยุคดิจิทัล (Chanyam, 2025) ที่มีจุดมุ่งหมายในการสร้างประสบการณ์ผู้ใช้ที่มีประสิทธิภาพและตอบโจทย์ความต้องการอย่างแท้จริง เพื่อช่วยลดภาระการรับรู้และช่วยให้สมองของมนุษย์ประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนจดจำข้อมูลได้ การแสดงผลด้วยภาพที่เป็นกราฟหรือรูปภาพสามารถสื่อสารข้อมูลได้มีประสิทธิภาพมากกว่าข้อความหรือตารางสถิติ ซึ่งสร้างการจดจำได้ดีกว่า (Kullimratchai and Ketrakas, 2023) นอกจากนี้เว็บไซต์ต้องสามารถใช้งานได้ง่ายและรองรับการแสดงผลที่ยืดหยุ่นบนอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อมุ่งเน้นการตอบสนองพฤติกรรมและการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีของผู้ใช้งานที่หลากหลาย ตั้งแต่บุคคลทั่วไปจนถึงนักวิชาการ ซึ่งคุณสมบัติของการออกแบบข้อมูลเชิงภาพและการออกแบบที่ยึดผู้ใช้งานเป็นศูนย์กลางนี้ จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสำคัญในการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงและการอนุรักษ์หอยตลับได้ โดยข้อมูลชีววิทยาเชิงลึกและแหล่งกระจายพันธุ์จะช่วยสนับสนุนให้ชาวประมงชายฝั่งสามารถทำความเข้าใจสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ปรับตัวรับมือกับวิกฤตโลกร้อน ตลอดจนเนื้อหาองค์ความรู้ที่สร้างขึ้นจะช่วยขับเคลื่อนการตระหนักรู้และความรับผิดชอบให้กับบุคคลทั่วไปในการอนุรักษ์ชนิดพันธุ์หอยตลับในพื้นที่บริเวณชายฝั่งอ่าวไทย

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของหอยตลับ เพื่อพัฒนาสื่อสารความรู้ให้เป็นแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่สนับสนุนการเรียนรู้ให้ได้ข้อมูลต่างๆ อย่างถูกต้องและครบถ้วน และโอกาสในการแก้ไขปัญหาเชิงข้อมูล เพื่อสร้างคุณค่าทางวิชาการและการจัดการทรัพยากรดังกล่าว จึงได้ดำเนินการพัฒนาเว็บไซต์ผสมผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย โดยมีวัตถุประสงค์การศึกษาเพื่อ 1) ศึกษาแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ผสมผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับใน

บริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย 2) พัฒนาเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

วิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (research and development) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแนวคิด Software Development Life Cycle (SDLC) ซึ่งประกอบด้วยทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบ การพัฒนา การทดสอบ การนำไปใช้งาน และการบำรุงรักษา (Mishra et al., 2022) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวิเคราะห์ความต้องการ (requirement analysis) ผู้วิจัยทำการค้นคว้าข้อมูลจากเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมข้อมูล และศึกษาแนวทางการศึกษาวิจัย หลังจากนั้นจึงดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้กับกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียโดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้างจำนวน 5 ตอน ได้แก่ ข้อมูลเบื้องต้นผู้ตอบแบบสอบถาม พฤติกรรมการใช้งานเว็บไซต์ ความต้องการสำหรับเนื้อหาข้อมูลเว็บไซต์หอยตลับ ความต้องการสำหรับรูปแบบเว็บไซต์หอยตลับ และข้อเสนอแนะตัวอย่างข้อคำถาม เช่น ท่านใช้งานเว็บไซต์ข้อมูลสัตว์น้ำเพื่อวัตถุประสงค์ใดบ้าง ท่านมีการใช้งานข้อมูลสัตว์น้ำประเภทใดบ้าง อีเมลและโทรศัพท์ที่เหมาะสมกับการออกแบบเว็บไซต์น้ำมีลักษณะอย่างไร เป็นต้น ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในขั้นนี้ ผู้วิจัยได้นำร่างแบบสัมภาษณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของการใช้ภาษา และความครอบคลุมของเนื้อหา จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและด้านสื่อเว็บไซต์ด้านละ 3 ท่านประเมิน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.87 หลังจากนั้นจึงดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแบบสัมภาษณ์ให้มีสมบูรณ์ตามข้อเสนอแนะ ต่อมาผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อระบุกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมาจากการเลือกแบบเจาะจง หลังจากนั้นจึงดำเนินการจัดเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียประกอบด้วย 1) กลุ่มผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี นักศึกษาปริญญาโท อาจารย์และนักวิชาการด้านประมง และบุคคลทั่วไป (มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับประมง) 2) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ แบ่งเป็น 2 ด้านได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประมง และผู้เชี่ยวชาญด้านเว็บไซต์ โดยกำหนดเกณฑ์คุณสมบัติคือ ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป หรือมีประสบการณ์การทำงานในสายงานที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 3 ปี ทั้งนี้ข้อมูลที่รวบรวมจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และผลจากการเก็บข้อมูลนำไปใช้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปแนวคิดในการออกแบบ และพัฒนาเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย เมื่อได้ข้อสรุปหลังจากดำเนินการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาในขั้นแรกแล้วจึงดำเนินขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 ขั้นการออกแบบ (design) จึงทำการออกแบบโดยจำแนกการออกแบบเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล (information architecture) การออกแบบปฏิสัมพันธ์ (interaction design) และการออกแบบรูปลักษณ์ความสวยงาม (visual design) การออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูลจะทำการจัดกลุ่มโครงสร้างเนื้อหาที่สอดคล้องเชื่อมโยงกันเพื่อนำไปสู่การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ (site structure) และการจัดเรียงลำดับเนื้อหาข้อมูลที่จะแสดงผลในแต่ละหน้าให้มีความเหมาะสม หลังจากนั้นจึงทำการออกแบบปฏิสัมพันธ์โดยเชื่อมโยงความต้องการ และเลือกองค์ประกอบของเว็บไซต์ร่วมกับแนวคิดในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ (data visualization) ที่เหมาะสมกับการใช้งาน และการนำเสนอข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ต่อมาจึงทำการออกแบบรูปลักษณ์โดยการเลือกใช้องค์ประกอบในการออกแบบอันได้แก่ สี สัน ตัวอักษร รูปภาพ และกราฟิกที่จะต้องสอดคล้องและส่งเสริมกันเพื่อให้สามารถสื่อสารไปยังผู้ใช้งานได้อย่างชัดเจน สวยงามน่าสนใจ และถูกต้องเหมาะสม โดยดำเนินการออกแบบผ่านโปรแกรม Figma ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับการออกแบบส่วนต่อประสาน เมื่อดำเนินการออกแบบเสร็จเรียบร้อยแล้วจึงทำการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อสร้างเป็นชิ้นงานเสมือน (prototype) สำหรับนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญเพื่อรับข้อคิดเห็นมาปรับปรุงก่อนพัฒนาในขั้นถัดไป

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (development) ผู้วิจัยดำเนินการนำแบบมาเข้าสู่กระบวนการพัฒนาเว็บไซต์โดยผู้ศึกษาเลือกใช้โปรแกรม WordPress ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการสร้างเว็บไซต์เนื่องจากมีความยืดหยุ่นสูงในการใช้งาน มีธีม ฟังก์ชัน และปลั๊กอินสนับสนุนจำนวนมาก ตลอดจนมีชุมชนผู้ใช้งานที่คอยให้ข้อแนะนำ และมีการอัปเดตโปรแกรมอย่างสม่ำเสมอ หลังจากนั้นจึงทำการวางโครงสร้างเนื้อหาแต่ละหน้า ใส่รายละเอียดเนื้อหา และองค์ประกอบตามที่ได้ออกแบบไว้แล้วจึงดำเนินการเชื่อมโยงลิงก์เข้ากับส่วนประกอบต่างๆ เช่น เมนู ปุ่ม ข้อความ หรือรูปภาพ และนำสู่ขั้นทดสอบ

ขั้นที่ 4 การทดสอบ (testing) โดยนำเสนอต้นแบบเว็บไซต์ต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อทดลองใช้และประเมินคุณภาพ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อเว็บไซต์ จำนวนด้านละ 3 คน ทำการประเมินและให้ข้อคิดเห็น โดยใช้แบบประเมินคุณภาพที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยใช้เกณฑ์ 5 ระดับ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินที่ใช้ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบสื่อเว็บไซต์ด้านละ 3 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.92 และ 0.97 ตามลำดับ จากนั้นจึงนำสื่อเว็บไซต์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้และประเมินคุณภาพ โดยมีกระบวนการทดสอบประกอบเป็นระดับขั้นตอน โดยผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการพัฒนาเว็บไซต์ ตลอดจนแนะนำเครื่องมือ เมนู และฟังก์ชันในการใช้งานต่างๆ ให้กับผู้เชี่ยวชาญรับทราบและทำความเข้าใจก่อนเริ่มทดสอบ ในส่วนของการทดลองใช้งาน ผู้วิจัยให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านทดลองใช้งานเว็บไซต์ตามที่กำหนด เป็นเวลาประมาณ 15-30 นาที ซึ่งประกอบไปด้วย การสืบค้นข้อมูลและการเข้าถึงเนื้อหาเกี่ยวกับหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย อ่านและแปลความหมายข้อมูลจากการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ (data visualization) และใช้งานระบบนำทาง (navigation) และการเชื่อมโยงลิงก์ต่างๆ

ภายในเว็บไซต์ หลังจากทดลองเสร็จสิ้นแล้วผู้เชี่ยวชาญจึงทำการตอบแบบประเมินคุณภาพและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จากนั้นผู้วิจัยจึงนำผลการประเมินและข้อคิดเห็นดังกล่าวมาดำเนินการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของเว็บไซต์ให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้

ขั้นที่ 5 การนำไปใช้งาน (deployment) เริ่มต้นจากการสร้างเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้งานเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) โดยใช้เกณฑ์ 5 ระดับ ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 0.96 และผ่านกระบวนการทดสอบค่าความเชื่อมั่น (reliability) โดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) จากกลุ่มทดสอบที่มีคุณสมบัติเหมือนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ค่าความเชื่อมั่นรวมเท่ากับ 0.84 ต่อมาจึงนำเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทยที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 385 คน (ผู้วิจัยเก็บจำนวน 386 คน) การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรคำนวณของ Cochran (1977) เนื่องจากไม่ทราบจำนวนประชากรที่แน่นอน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ค่า $Z = 1.96$) สัดส่วนของประชากรที่สมมติ ($p = 0.5$) และยอมรับความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5% ($e = 0.05$) โดยกลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องโดยตรง (งานวิชาการและงานที่เกี่ยวข้องกับงานประมง) ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี นักศึกษาปริญญาโท อาจารย์และนักวิชาการด้านประมง และ 2) กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป โดยดำเนินการจัดเก็บข้อมูลความพึงพอใจในแต่ละกลุ่มในอัตราส่วนเท่ากัน (193 คน) ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบผสมผสานเพื่อกระจายให้เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างทั่วถึง เริ่มต้นโดยผู้วิจัยเข้าพบกลุ่มเป้าหมายโดยตรงเพื่อแนะนำเว็บไซต์ ให้เข้าถึงระบบจากการแชรลิงก์หรือค้นหาเว็บไซต์ด้วยตนเอง และให้ทดลองใช้งานจริงก่อนทำแบบประเมิน อีกทั้งยังได้แนะนำและแจกคิวอาร์โค้ด (QR code) ให้กับกลุ่มนักศึกษาเพื่อทดลองใช้งานจริงในชั้นเรียนภายใต้การกำกับดูแลโดยผู้วิจัยและอาจารย์ประจำวิชา รวมถึงขอความร่วมมือจากอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญในการส่งต่อลิงก์เว็บไซต์ไปยังเครือข่ายนักวิชาการ ตลอดจนการเผยแพร่ลิงก์เว็บไซต์ผ่านระบบเครือข่ายสารสนเทศ โดยเชื่อมโยงแบบประเมินความพึงพอใจออนไลน์ (google forms) ไว้ภายในเว็บไซต์ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ระบุค่าชี้แจงในหน้าแรกเพื่อขอความร่วมมือให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้งานเว็บไซต์อย่างอิสระ เพื่อศึกษาเนื้อหาและข้อมูลเชิงภาพเฉลี่ยรายละเอียด 10-15 นาที ก่อนดำเนินการทำแบบประเมิน และนำข้อมูลที่ได้นำมาทำการวิเคราะห์ผ่านโปรแกรมทางสถิติ IBM SPSS Statistics Version 28.0 (IBM Corp, 2021) โดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หลังจากนั้นจึงทำการสรุปในรูปแบบตารางประกอบการเขียนบรรยาย

ขั้นที่ 6 การบำรุงรักษา (maintenance) ในขั้นการบำรุงรักษาให้ดำเนินการนำข้อมูลและข้อคิดเห็นที่ได้มาช่วยในการปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์ นอกจากนี้ผู้ดูแลจะต้องทำการอัปเดตข้อมูลข่าวสาร และเนื้อหาต่างๆ เพื่อให้มีความทันสมัย ตลอดจนการอัปเดตซอฟต์แวร์ ฮาร์ดแวร์ หรือปลั๊กอินต่างๆ ของ WordPress อย่างสม่ำเสมอ

ผลการศึกษาและวิจารณ์

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย โดยแสดงผลตาม Table 1 ผลการสำรวจข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ซึ่งมีอายุช่วง 21-30 ปี (ร้อยละ 60) มีการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อเข้าถึงเว็บไซต์หลากหลายประเภท ได้แก่ โทรศัพท์มือถือ แท็บเล็ต คอมพิวเตอร์พกพา และคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ โดยเฉพาะโทรศัพท์มือถือ (ร้อยละ 30) วัตถุประสงค์หลักการเข้าใช้งานเว็บไซต์ทั่วไปเพื่อค้นหาข้อมูล (ร้อยละ 100) และเพื่อการศึกษา (ร้อยละ 97) ใช้งานเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลสัตว์น้ำเพื่อประกอบรายงาน/วิจัย/งานวิชาการ (ร้อยละ 40) และเพื่อศึกษาเรียนรู้เพิ่มเติม (ร้อยละ 33)

ผลการสำรวจความต้องการของกลุ่มตัวอย่างพบว่ามีความต้องการข้อมูลเนื้อหาของเว็บไซต์ที่หลากหลายซึ่งประกอบด้วยข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ชื่อวิทยาศาสตร์ วงศ์ สกุล ไฟลัม อันดับ อาณาจักร ชั้น รูปร่างลักษณะ สี ขนาดวงจรชีวิต อาหารการกิน ระบบทางเดินอาหาร ชนิดและสายพันธุ์ ลักษณะทางนิเวศวิทยา แหล่งที่อยู่อาศัย ศัตรูตามธรรมชาติ ความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนความรู้เกี่ยวกับการประมง นอกจากนี้เนื้อหาต้องมีความถูกต้องและเป็นไปตามหลักวิชาการ มีการใส่แหล่งที่มาของข้อมูลให้ชัดเจนเพื่อความน่าเชื่อถือ นอกจากนี้ควรมีเนื้อหาเกี่ยวกับการอนุรักษ์และการจัดการทรัพยากรเพื่อสร้างความตระหนักรู้เกี่ยวกับคุณค่าของหอยตลับ ในด้านการออกแบบ โครงสร้างเนื้อหาควรมีการจัดการข้อมูลตามกลุ่มเนื้อหา การออกแบบทั่วไปเลือกใช้สีธรรมชาติ ตัวอักษรเน้นความชัดเจน อ่านได้ง่าย รูปแบบกึ่งทางการ ภาพและเนื้อหาที่มีความสอดคล้องเชื่อมโยงกัน นอกจากนี้เว็บไซต์จะต้องสามารถใช้งานบนอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

ผลจากการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการศึกษาผู้ใช้งานซึ่งเป็นหนึ่งในกระบวนการที่จำเป็นในการพัฒนาเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ออกแบบจะสามารถออกแบบได้ตรงตามความต้องการหรือพฤติกรรมการใช้งาน ซึ่งจะช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมและสนับสนุนการใช้งานของผู้ใช้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Mahmood et al. (2026) ที่กล่าวถึงขั้นตอนการวางแผนนั้น นอกเหนือจากการทบทวนวรรณกรรมแล้ว ข้อมูลจากความต้องการของผู้ใช้จริงมีส่วนต่อการวางแผนอันจะนำไปสู่การช่วยลดความล้มเหลวของระบบ เนื้อหาควรมีการจัดโครงสร้างข้อมูลอย่างเป็นระบบผ่านการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล หรือ IA (information architecture) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการออกแบบเว็บไซต์ที่จะส่งผลต่อความยากง่ายในการใช้งานของผู้ใช้ (Ruzza et al., 2017) ข้อมูลภายในเว็บไซต์นอกจากจะต้องตรงตามความต้องการของผู้ใช้ จะต้องมีความถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ และเข้าใจได้ง่ายอีกด้วย (Shanthi et al., 2025) เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถมั่นใจในข้อมูล และเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว

Table 1 Synthesized table of interview on web content and web design

Informant Group	Details / Requirements
Website media experts (3 experts)	Data visualization design should be appropriately selected based on the type of information presented, emphasizing clarity, simplicity, and ease of understanding to reduce complexity. This enables users to accurately perceive and interpret the information. The use of color and typography should be semi-formal, simple, readable, and visually comfortable. Visual elements should be clear, aesthetically pleasing, and consistent with the content. The website should also support responsive design across various devices.
Content experts (3 experts)	The content must be accurate and academically valid, with a structured progression from basic to advanced information to support understanding for both general users and academics. The website should function as a reliable knowledge source on hard clam. References should be clearly provided. Additionally, content on conservation and resource management should be included to raise awareness of the value of hard clam.
User group (30 participants: undergraduate and graduate students, lecturers, fisheries scholars and general users)	Design: The website design should employ natural color tones, particularly cool tones. Typography should be clear, readable, and semi-formal. The website structure should follow a hybrid model, with categorized content accessible through main and sub-navigation menus. Content presentation should emphasize storytelling through visuals such as illustrations, infographics, graphs, and diagrams. The website should also be responsive and compatible across multiple devices. Content: The website should organize information into categorized groups to enhance content connectivity. The most frequently required information includes: (1) taxonomic information (scientific name, family, genus, phylum, order, kingdom, class), (2) morphological characteristics (shape, color, size), (3) biological characteristics (life cycle, feeding habits/digestive system, species and varieties), (4) ecological characteristics (habitat, natural predators, environmental relationships), and (5) additional fisheries knowledge (news, articles, research).

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อพัฒนาเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทย แสดงผลตาม Figure 1 และสรุปผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านสื่อเว็บไซต์โดยผู้เชี่ยวชาญใน Table 2 และ Table 3

ผลการพัฒนาเว็บไซต์ในประเด็นด้านเนื้อหา ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ที่แสดงข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์นั้น เนื้อหาข้อมูลภายในเว็บไซต์ต้องมีความถูกต้องตรงตามหลักวิชาการ เว็บไซต์มีการจัดการข้อมูลตามกลุ่มเนื้อหาเพื่อความเชื่อมโยง และเรียบเรียงลำดับข้อมูลจากพื้นฐานไปสู่ข้อมูลเชิงลึก เพื่อให้ผู้ใช้งานที่มีความหลากหลายสามารถทำความเข้าใจได้อย่างเป็นลำดับ เนื้อหาหลักของเว็บไซต์มีการจัดกลุ่มข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลอนุกรมวิธาน ลักษณะทางสัณฐานวิทยา ลักษณะทางชีววิทยา ลักษณะทางนิเวศวิทยา และความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับประมง นอกจากนี้ภาพและเนื้อหาจะต้องสอดคล้องกัน และควรใส่แหล่งที่มาของข้อมูลให้ชัดเจน การนำเสนอข้อมูลโดยการใช้การนำเสนอข้อมูลเชิงภาพ (data visualization) เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ และช่วยให้การแสดงผลข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับประเด็นด้านสื่อเว็บไซต์ ในการออกแบบจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรกคือการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล โครงสร้างเว็บไซต์เป็นแบบผสม โดยจัดเรียงเนื้อหาตามหมวดหมู่ และสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็วผ่านเมนูหลักและเมนูย่อย โดยจัดกลุ่มเนื้อหาออกเป็น 3 เมนูคำสั่งหลัก คือ 1) หน้าแรก-ข้อมูลหอยตลับ ประกอบด้วย A. ข้อมูลทั่วไปและข้อมูลอนุกรมวิธาน B. ข้อมูลทางสัณฐานวิทยาและลักษณะทางชีววิทยา C. การเพาะเลี้ยงและการอนุรักษ์ 2) เมนูองค์ความรู้ และ 3) เมนูแหล่งข้อมูลอ้างอิง ส่วนที่ 2 การออกแบบปฏิสัมพันธ์ มุ่งเน้นการออกแบบที่สนับสนุนการใช้งาน โดยเน้นการสื่อสารด้วยถ้อยคำและการออกแบบที่มีความชัดเจนสามารถเข้าใจง่ายสำหรับเมนูคำสั่งและลิงก์ต่างๆ การเลือกใช้การออกแบบข้อมูลเชิงภาพ (ภาพประกอบ แผนที่ กราฟหรือแผนภาพ) ร่วมกับฟังก์ชันต่างๆ ของเว็บไซต์ เช่น button menu, tab, slider, pop-up เป็นต้น ได้อย่างเหมาะสมสำหรับนำเสนอข้อมูลและการใช้งาน และสามารถใช้งานบนอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ส่วนที่ 3 การออกแบบรูปลักษณ์ความสวยงาม การออกแบบเว็บไซต์ใช้สีธรรมชาติ (น้ำเงิน ฟา น้ำตาลอ่อน) เป็นหลัก ตัวอักษรเน้นความชัดเจน อ่านง่ายโดยเลือกใช้ตัวอักษรแบบไม่มีหัว ที่ดูทันสมัยในส่วนของหัวข้อหลัก และตัวอักษรแบบมีหัวสำหรับส่วนของเนื้อหา และรายละเอียด ภาพจะต้องมีความคมชัด สวยงาม น่าสนใจ นอกจากนี้เพื่อให้เว็บไซต์สามารถใช้งานได้เหมาะสมกับขนาดหน้าจอที่มีความหลากหลายเพื่อรองรับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา จึงมีการนำแนวคิดเรื่องการออกแบบที่ตอบสนอง (responsive design) มาร่วมใช้ในการออกแบบร่วมด้วย เมื่อนำสื่อเว็บไซต์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพในด้าน

เนื้อหา และด้านสื่อเว็บไซต์ของเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทยใน Table 2 และ Table 3 พบว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งสองรายการเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยด้านเนื้อหาเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.67 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.31 และด้านสื่อเว็บไซต์มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.70 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.33

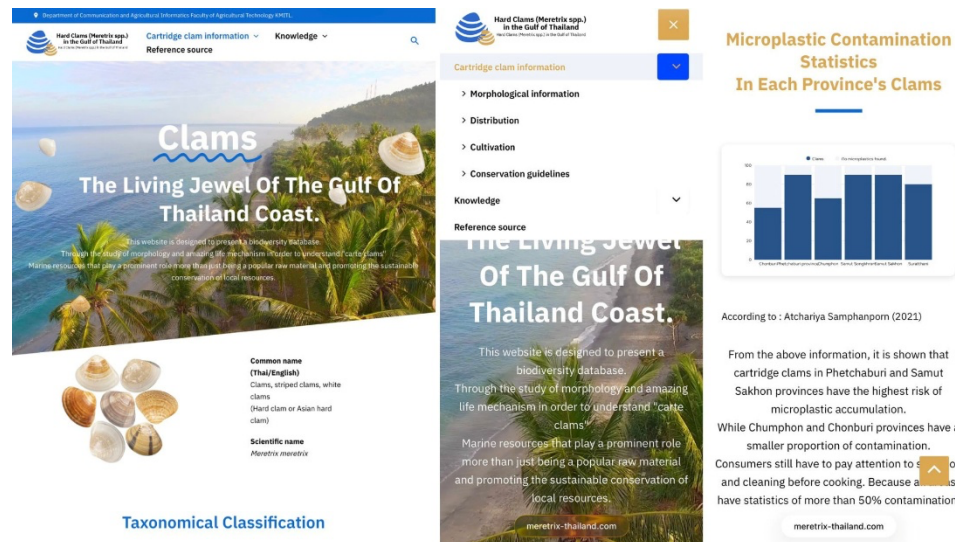


Figure 1 Example of a website screenshots on desktop and smartphone

Table 2 Evaluation results on the quality of website content

Website content assessment items	$\bar{X}$	S.D.	Meaning
1. Accuracy and appropriateness of information	5.00	0.00	highest
2. Content categorization and organization	4.33	1.15	high
3. Content organization and presentation	4.33	1.15	high
4. Adequacy of information quantity	5.00	0.00	highest
5. Use of engaging language	4.67	0.58	highest
6. Information hierarchy and prioritization	4.33	0.58	high
7. Consistency between images and text	5.00	0.00	highest
8. Visual design aesthetics and appeal	4.67	0.58	highest
Overall satisfaction level	4.67	0.31	highest

Table 3 Evaluation results on the quality of website design

Website design assessment items	$\bar{X}$	S.D.	Meaning
1. Appropriateness of typography	4.67	0.58	highest
2. Appropriateness of color usage	4.33	0.58	high
3. Appropriateness of graphic and visual elements	5.00	0.00	highest
4. Layout and composition effectiveness	4.67	0.58	highest
5. Visual appeal of the website	4.67	0.58	highest
6. Website structure appropriateness	4.00	0.00	high
7. Completeness and accuracy of content presentation	5.00	0.00	highest
8. Clarity of textual content, instructions, and hyperlinks	5.00	0.00	highest
9. Usability of menus, buttons, and internal navigation links	5.00	0.00	highest
10. Website loading performance	4.67	0.58	highest
Overall satisfaction level	4.70	0.33	highest

ผลจากการศึกษานำมาสู่กระบวนการออกแบบโดยประยุกต์ใช้หลักการออกแบบข้อมูลเชิงภาพ (data visualization) ซึ่งเป็นการนำข้อมูลต่างๆ ที่มีความซับซ้อนมาสื่อสารทำให้เกิดความเข้าใจได้ดีขึ้น (Eberhard, 2023) ช่วยลดภาระการเรียนรู้ และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน สอดคล้องกับแนวคิดของ Midway (2020) ที่นำหลักการออกแบบการนำเสนอข้อมูลเชิงภาพให้มีประสิทธิภาพผ่านการออกแบบที่มีการเลือกการคัดเลือกรูปประกอบ และวิธีนำเสนอเนื้อหาอย่างเหมาะสม ลดทอนข้อมูลที่ไม่จำเป็น และการแสดงข้อมูลที่สำคัญให้เห็นเด่นชัดเพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจข้อมูลได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว นอกจากนี้ในการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ควรมีการคำนึงถึง 3 ประเด็นสำคัญ คือ 1) ประเด็นการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล โดยจะต้องมีการจัดวางโครงสร้างข้อมูลเนื้อหาที่ดี ระบบเมนูนำทาง คำสั่ง ปุ่ม และลิงก์ภายในเว็บสามารถใช้งานได้จริง และมีการใช้ถ้อยคำภาษาที่สามารถสื่อสารได้อย่างเหมาะสมนำไปสู่การใช้งานได้อย่างถูกต้องแม่นยำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kessara et al. (2024) ที่กล่าวว่าเว็บไซต์จะต้องสามารถใช้งานได้และแสดงผลลัพธ์ได้ตรงตามความต้องการ 2) ประเด็นการออกแบบปฏิสัมพันธ์ โดยการออกแบบองค์ประกอบของเว็บไซต์ เช่น เมนูคำสั่ง ปุ่ม จะต้องมีการกำหนดสีเฉพาะเพื่อให้เกิดความเข้าใจว่าสิ่งไหนกดหรือเลือกได้ นอกจากนี้มีการกำหนดสถานะต่างๆ โดยใช้สีที่แตกต่างด้วยการเพิ่มลดความเข้มของสี เมื่อมีการใช้งานในสถานะที่แตกต่างเพื่อตอบสนองการใช้จะช่วยลดความสับสนของผู้ใช้ การออกแบบปฏิสัมพันธ์ที่ดีจะส่งผลต่อการตัดสินใจและความต่อเนื่องในการใช้งาน (Kourouma and Diallo, 2025) 3) การออกแบบรูปลักษณ์ความสวยงาม การเลือกใช้อุปกรณ์ประกอบในการออกแบบอันได้แก่ สี สัน ตัวอักษร รูปภาพ และกราฟิก ไม่เพียงแต่ส่งผลต่อเรื่องความงามเท่านั้นแต่ยังส่งผลต่อการรับรู้ การเลือกใช้สีธรรมชาติในโทนเย็นที่สอดคล้องกับเนื้อหาช่วยในการสื่อสารที่ก่อให้เกิดการมองเห็น รับรู้ และการจดจำ (Maule et al., 2023) ภาพประกอบในลักษณะของภาพจริงที่จะช่วยส่งเสริมการถ่ายทอดข้อมูลเนื้อหาได้อย่างชัดเจน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Schifferstein et al. (2021) ที่กล่าวถึง ภาพจะทำหน้าที่ดึงดูดความสนใจของผู้คนได้ดีผ่านการรับรู้และการตอบสนอง เนื่องจากเป็นสิ่งที่สื่อสารได้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย นอกจากนี้ภาพจะต้องมีความคมชัด สวยงาม น่าสนใจ และสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย

วัตถุประสงค์ที่ 3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยใช้แบบสำรวจความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 386 คน แบ่งเป็น 1) กลุ่มผู้ใช้งานที่เกี่ยวข้องโดยตรง (งานวิชาการและงานที่เกี่ยวข้องกับงานประมง) ได้แก่ นักศึกษาปริญญาตรี นักศึกษาปริญญาโท อาจารย์และนักวิชาการด้านประมง และ 2) กลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป โดยดำเนินการจัดเก็บข้อมูลความพึงพอใจในแต่ละกลุ่มในอัตราส่วนเท่ากัน (193 คน) ส่วนใหญ่มีอายุน้อยกว่า 21 ปี (ร้อยละ 48.31) และ 21-30 ปี (ร้อยละ 44.91) สถานะเป็นนักศึกษา (ร้อยละ 88.82) ผลการประเมินความพึงพอใจของเว็บไซต์ผลงานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่อง หอยตลับในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทยแสดงใน Table 4 และ Table 5

Table 4 Results of the satisfaction evaluation regarding website design

Website design assessment items	$\bar{X}$	S.D.	Meaning
1. Appropriateness of typography	4.49	0.61	high
2. Appropriateness of color scheme	4.54	0.56	highest
3. Appropriateness of graphical and visual elements	4.53	0.56	highest
4. Effectiveness of layout and visual composition	4.51	0.58	highest
5. Overall visual appeal of the website	4.54	0.62	highest
6. Structural appropriateness of the website	4.51	0.59	highest
7. Completeness and adequacy of content presentation	4.58	0.56	highest
8. Website loading speed and performance	4.49	0.60	high
9. Clarity of textual content, instructions, and hyperlinks	4.46	0.61	high
10. Usability of navigation elements (menus, buttons and text links)	5.00	0.00	highest
Overall satisfaction level	4.57	0.16	highest

Table 5 Results of the satisfaction evaluation regarding website content

Website content assessment items	$\bar{X}$	S.D.	Meaning
1. Accuracy and appropriateness of information	4.49	0.60	high
2. Adequacy of information quantity	4.49	0.65	high
3. Content categorization and organization	4.48	0.59	high
4. Organization and presentation of information	4.54	0.58	highest
5. Consistency between visual and textual elements	4.57	0.57	highest
6. Usefulness and practical applicability of the website content	4.50	0.63	highest

Overall satisfaction level	4.51	0.04	highest
ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นผู้ใช้งานเว็บไซต์ในด้านสื่อเว็บไซต์พบว่ามีความเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.57 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะในด้านเมนู ปุ่ม และลิงก์ภายในเว็บสามารถใช้งานได้ ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = 0.00) และด้านความครบถ้วนและความเหมาะสมของการนำเสนอเนื้อหา ($\bar{X} = 4.58$, S.D. = 0.56) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dekkers et al. (2021) ที่กล่าวถึงความสำคัญของการออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล ส่งผลต่อการใช้งานและความพึงพอใจของผู้ใช้ การเรียบเรียงเนื้อหาและการนำเสนอที่ดีจะนำไปสู่การเข้าถึงข้อมูลของผู้ใช้งานที่ต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว และยังช่วยให้ผู้ใช้งานเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และเป็นระบบ ลดระยะเวลาในการหาและเรียบเรียงข้อมูล ลดความสับสนจากเนื้อหาที่กระจัดกระจาย นอกจากนี้การที่เว็บไซต์สามารถใช้งานได้จริง เมนู ปุ่ม และลิงก์ภายในเว็บสามารถใช้งานได้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับเว็บไซต์ที่ช่วยให้ผู้ใช้เกิดประสบการณ์ที่ดีผ่านการใช้งานอีกด้วย อีกทั้งการออกแบบเพื่อรองรับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลาในรูปแบบเว็บไซต์ที่สามารถปรับขนาดได้เหมาะสมกับจออุปกรณ์อัตโนมัติ (responsive website) ยังช่วยอำนวยความสะดวกต่อการใช้งานให้กับผู้ใช้ส่งผลต่อระดับความพึงพอใจไปในเชิงบวก สอดคล้องกับงานวิจัยของ Talluri (2021) ที่ระบุว่าในการออกแบบเว็บไซต์จะต้องคำนึงถึงความหลากหลายของผู้ใช้งานทุกรูปแบบและทุกอุปกรณ์ นอกจากนี้ การเลือกใช้สี การจัดวางองค์ประกอบและความน่าสนใจในภาพรวมของเว็บไซต์ได้รับความพึงพอใจมากที่สุด สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Chuensombut and Jaengsaengthong (2020) พบว่าการให้ความสำคัญกับการออกแบบเชิงทัศนศิลป์สื่อการเรียนรู้เคลื่อนที่ ช่วยลดข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา การออกแบบสามารถทำให้เข้าใจง่ายและสื่อสารได้ชัดเจน ก็จะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ ลดภาระการรับรู้ และส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ในการใช้งานของผู้ใช้ให้มีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้ใช้งานเข้าถึงองค์ความรู้ได้อย่างรวดเร็ว สำหรับความพึงพอใจในด้านเนื้อหาของเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นพบว่า มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.04 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดพบว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเฉพาะด้านการจัดระเบียบและการนำเสนอข้อมูล ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.58) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sena et al. (2020) ที่พบว่าพฤติกรรมการเรียนรู้ของมนุษย์มีระยะเวลาในการเปิดรับและทำความเข้าใจข้อมูลบนหน้าจออย่างจำกัด ดังนั้นการออกแบบหน้าเว็บไซต์ให้มีความสะอาดตา มีการจัดลำดับอย่างเป็นระบบ และลดข้อมูลที่ไม่จำเป็น จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำความเข้าใจเนื้อหาของผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ด้านความสอดคล้องเหมาะสมของภาพ ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.57) ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Midway (2020) ที่ระบุว่าสมองของมนุษย์เรียนรู้และเข้าใจสิ่งต่างๆ ได้จากภาพดีที่สุด การใช้ภาพจริงที่คมชัดร่วมกับอินโฟกราฟิกช่วยให้ผู้ใช้เห็นลักษณะทางกายภาพที่ชัดเจนของหอยดัลล์แต่ละสายพันธุ์ ลดความผิดพลาดในการจำแนกประเภทแก้ปัญหาภาวะข้อมูลท่วมท้น (information overload) จากการรับข้อมูลวิชาการจำนวนมากได้เป็นอย่างดี รวมถึงผลการศึกษาของ Norouzi et al. (2021) พบว่าการใช้หลักการออกแบบเชิงภาพบนเว็บไซต์สามารถช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วม ส่งเสริมการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้ใช้งานเข้าใจข้อมูลได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังช่วยสนับสนุนการเข้าถึงองค์ความรู้ทางวิชาการของผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ผู้ใช้งานทั่วไปสามารถเรียนรู้ลักษณะและความแตกต่างของพันธุ์หอยดัลล์จากภาพจริงและอินโฟกราฟิกได้ง่าย ขณะที่นักศึกษาหรือผู้ใช้งานทางวิชาการสามารถศึกษาข้อมูลเชิงลึกผ่านการจัดกลุ่มเนื้อหาและโครงสร้างเว็บไซต์ได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นยังมีส่วนช่วยสนับสนุนการตระหนักรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์หอยดัลล์ เนื่องจากผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลเกี่ยวกับชนิดพันธุ์ ลักษณะทางชีววิทยา และข้อมูลด้านนิเวศวิทยาของหอยดัลล์ในบริเวณอ่าวไทยได้สะดวกมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ Nogtas et al. (2018) ที่ระบุว่าหอยดัลล์เป็นส่วนหนึ่งในสิ่งมีชีวิตหน้าดินที่มีความสำคัญต่อความหลากหลายทางชีวภาพและความสมบูรณ์ของระบบนิเวศชายฝั่ง ดังนั้นการเผยแพร่องค์ความรู้เกี่ยวกับหอยดัลล์บริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทยผ่านเว็บไซต์ จึงสามารถช่วยส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคุณค่าและความสำคัญ อาจนำไปสู่การตระหนักรู้และการใช้ประโยชน์ทรัพยากรชายฝั่งอย่างเหมาะสมในอนาคต			

สรุปผลการศึกษา

แนวทางการพัฒนาเว็บไซต์ผสานการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเรื่องหอยดัลล์ในบริเวณฝั่งทะเลอ่าวไทยให้มีคุณภาพจะต้องอาศัยการออกแบบที่ให้ความสำคัญกับการศึกษาความต้องการผู้ใช้งานเพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการออกแบบและพัฒนา ซึ่งสามารถจำแนกการออกแบบเป็น 3 ส่วน ได้แก่ การออกแบบสถาปัตยกรรมข้อมูล การออกแบบปฏิสัมพันธ์ และการออกแบบรูปลักษณ์ความสวยงาม ในส่วนเนื้อหาที่ต้องมีความสอดคล้องกับสิ่งที่ผู้ใช้งานคาดหวัง คือ ถูกต้องและตรงตามหลักวิชาการ ออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์เป็นแบบผสม มีการจัดกลุ่มเนื้อหาและเรียบเรียงตามหมวดหมู่ตามกลุ่มข้อมูล โดยจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 เมนูคำสั่งหลัก เพื่อให้สามารถเข้าถึงเนื้อหาแต่ละส่วนได้อย่างรวดเร็ว การออกแบบเน้นใช้โทนสีธรรมชาติ ตัวอักษรเน้นความชัดเจน อ่านง่าย ภาพจะต้องสวยงามคมชัด และสอดคล้องกับเนื้อหาข้อมูล ในด้านการพัฒนาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่อเว็บไซต์ให้อยู่ในระดับสูง ต้องอาศัยกระบวนการทำงานอย่างมีระบบ และการดำเนินการที่สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีทางด้านการออกแบบ Software Development Life Cycle (SDLC) ที่ให้ความสำคัญกับการทำความเข้าใจผู้ใช้งาน ทำให้เนื้อหาภายในเว็บไซต์สามารถตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้งานได้ นอกจากนี้การออกแบบโดยผสานการนำเสนอข้อมูลเชิงภาพ (data visualization) ยังช่วยให้ข้อมูลจำนวนมากเกิดความเป็นระบบ ระเบียบ และมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.31) ด้านสื่อเว็บไซต์ ($\bar{X} = 4.70$, S.D. = 0.33) รวมถึงผลประเมิน

ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้งด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.04) และด้านสื่อเว็บไซต์ ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.16) ทั้งสองด้านนี้อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้การผสานแนวคิดการออกแบบข้อมูลเชิงภาพนี้ ยังทำหน้าที่สร้างประสบการณ์การใช้งานเพื่อเรียนรู้ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยลดภาระทางการรับรู้ของผู้ใช้งาน ทำให้การประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลเป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งเสริมการจดจำ และการเรียนรู้ให้กับผู้ใช้งานทั้งในกลุ่มงานสายวิชาการที่ต้องใช้งานข้อมูลในด้านวิทยาศาสตร์ที่มีความซับซ้อน ตลอดจนส่งเสริมความเข้าใจให้กับกลุ่มผู้ที่อาชีพที่เกี่ยวข้องกับประมงเกิดการเรียนรู้ และสามารถปรับตัวได้อย่างถูกต้องเหมาะสม จากข้อมูลต่างๆ ที่ได้รับการเผยแพร่ส่งต่อไปยังสังคมภายนอก โดยข้อจำกัดสำคัญก็คือผู้ใช้จะต้องมีทักษะ และอุปกรณ์ในการเข้าถึงเทคโนโลยีเว็บไซต์ผ่านการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อเข้าใช้งานเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ในการศึกษางานวิจัยหลังจากนี้ควรมีการศึกษาแนวทางการใช้อุปกรณ์ประกอบต่างๆ ในการออกแบบข้อมูลเชิงภาพเพื่อศึกษาหาแนวทางในการเลือกใช้งานกับข้อมูลแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ควรมีการศึกษากำหนดข้อเสนอข้อมูลเชิงภาพในบริบทอื่นๆ เช่น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อการสื่อสาร เพื่อการประชาสัมพันธ์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น เพราะนอกจากต้องอาศัยความรู้ทางด้านการออกแบบแล้ว ยังต้องอาศัยแนวทางการเลือกองค์ประกอบ วิธีการ ประเภท และเครื่องมือที่เหมาะสม

การมีส่วนร่วมในการเขียนบทความของผู้เขียน

การคิดริเริ่ม การปฏิบัติการวิจัย การมีส่วนร่วมในการออกแบบ การทดลอง เครื่องมือวิจัย วิธีการเก็บข้อมูล วิธีการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล และการเขียนบทความต้นฉบับ: กรรวิ อิงคุยทกิจ, อภิวัฒน์ มีอุปการ, รัตมา รัตนวงศา.

ผลประโยชน์ทับซ้อน

ผู้เขียนขอประกาศว่าบทความนี้ไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อน

เอกสารอ้างอิง

- Chanyam, P. (2025). Employing goal-directed design and user-centered design approaches for enhancing user experience. *Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University*, 19(1), 328-339. (in Thai).
- Chuensombut, S., & Jaengsaengthong, W. (2020). Visual design on mobile learning. *Journal of Faculty of Humanities and Social Sciences Thepsatri Rajabhat University*, 11(1), 125-134. (in Thai).
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques*. 3rd Ed. John Wiley & Sons.
- Dekkers, T., Melles, M., Vehmeijer, S. B. W., & de Ridder, H. (2021). Effects of information architecture on the effectiveness and user experience of web-based patient education in middle-aged and older adults: Online randomized experiment. *Journal of Medical Internet Research*, 23(3), e15846. <https://doi.org/10.2196/15846>.
- Department of Fisheries. (2026). *Statistics of Marine Capture of Small - Scale Fisheries 2025 (No. 3/2026)*. Fisheries Development Policy and Planning Division. Retrieved from: https://www4.fisheries.go.th/local/file_document/20260811113228_1_file.pdf.
- Eberhard, K. (2023). The effects of visualization on judgment and decision-making: A systematic literature review. *Management Review Quarterly*, 73(1), 167-214. <https://doi.org/10.1007/s11301-021-00235-8>.
- IBM Corp. (2021). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 28.0*. IBM Corp.
- Kessara, K., Saenwa, S., & Nilsook, P. (2024). An analysis of the relationship of usability factors of government ministry websites in Thailand. *Journal of Humanities and Social Sciences Thonburi University*, 18(3), 52-61. (in Thai).
- Kourouma, A. S., & Diallo, A. A. (2025). The impact of user experience design on behavioral intention in digital payments: Exploring design innovations in UI, interaction flows, and visual elements across diverse cultural contexts. *Big Data and Digital Economy*, 2(2), 40-47. <https://doi.org/10.64504/big.d.v2i2.188>.
- Kuisorn, W. (2021). Factors of website data and website quality that affect the satisfaction of using a website for interior design: A case study of interior architecture students. *Journal of the Faculty of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang*, 33(2), 100-114. (in Thai).
- Kullimratchai, P., & Ketrakas, S. (2023). Data visualization: Guidelines for designing charts and graphs. *EAU Heritage Journal Science and Technology*, 17(2), 42-57. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/261618>.
- Mahmod, M. A., Batiha, Q. A. M., Mhawish, M. Y., Jawasreh, Z. H. M., Mugableh, M. I., & Mahmud, I. A. (2026). Applying the software development life cycle to design WeResearch: A unified research environment. *International Journal on Perceptive and Cognitive Computing*, 12(1), 92-101. <https://doi.org/10.31436/ijpcc.v12i1.634>.
- Maule, J., Skelton, A. E., & Franklin, A. (2023). The development of color perception and cognition. *Annual Review of Psychology*, 74(1), 87-111. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-032720-040512>.
- Midway, S. R. (2020). Principles of effective data visualization. *Patterns*, 1(9), 100141. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2020.100141>.
- Mishra, P., Jain, M., Soni, A., Rathore, H., Yadav, D. K., & Abdullah, A. (2022). Web development using software development life cycle (SDLC). *Journal of Software Engineering Tools & Technology Trends*, 9(3), 31-35.

- Nogtas, K., Suriyaphan, J., & Jaritkhuan, S. (2018). Biodiversity of marine benthic organism along bangsaen beach, Chon Buri province. **Burapha Science Journal**, 24(1), 107–123. (in Thai).
- Norouzi, Y., Keshavarz, H., & Jafari Athar, Z. (2021). Evaluating children's websites from an information visualization perspective: Findings of a comparative mixed-methods study. **The Electronic Library**, 39(6), 885–908. <https://doi.org/10.1108/EL-12-2020-0348>.
- Ruzza, M., Tiozzo, B., Mantovani, C., D'Este, F., & Ravarotto, L. (2017). Designing the information architecture of a complex website: A strategy based on news content and faceted classification. **International Journal of Information Management**, 37(3), 166–176. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2017.02.001>.
- Schifferstein, H. N. J., Boer, A. D., & Lemke, M. (2021). Conveying information through food packaging: A literature review comparing legislation with consumer perception. **Journal of Functional Foods**, 86(1), 104734. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2021.104734>.
- Sena, K., Yamdech, C., Thampakorn, C., & Teeraswasdi, P. (2020). Study of the application of data visualization on facebook fan pages in Thailand. **Journal of Research for Learning Reform**, 3(1), 53–66. (in Thai).
- Shanthi, A., Abedin, N. F. Z., Paramasivam, S., Xavierine, J., & Ekalestari, S. (2025). Navigating success: The impact of website usability and content quality on user satisfaction in online language learning. **International Journal of Research and Innovation in Social Science**. <https://dx.doi.org/10.47772/IJRISS.2025.903SEDU0123>.
- Srinun, N., Vidthayanon, C., & Klangnarak, W. (2024). Morphological and genetic variations of *Meretrix* spp. (Bivalvia: Veneridae) recently distributed in the coastal waters of the Gulf of Thailand. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 307(1), 108889. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2024.108889>.
- Stock Exchange of Thailand. (2024). **Climate Care: Global Warming Things to Know and Care: How We are Affected When the Sea Boils**. Retrieved from: <https://www.setsocialimpact.com/Article/Detail/77961>. (in Thai).
- Talluri, M. (2021). Responsive Web Design for Cross-Platform Healthcare Portals. **International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication**, 9(2), 34–41. <https://doi.org/10.17762/ijritcc.v9i2.11708>.
- Zang, X., Yang, K., Liang, H., Masanja, F., He, Y., Liu, Y., & Zhao, L. (2026). Impacts of marine heatwaves on bivalves during reproduction. **Marine Environmental Research**, 215(1), 107810. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2025.107810>.