



การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยงแผนภาพ โทนสีครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม

The Development of Web Application for Management the Connecting Color Scheme of Natural Indigo Dye with Indigo Dye Fabric Production

กรรณิการ์ กมลรัตน์ (Kannikar Kamolrat)*และ อัครพล พิกุลศรี (Akkarapon Phikulsri)*

Received: September 20, 2023

Revised: December 28, 2023

Accepted: January 12, 2024

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน: กรรณิการ์ กมลรัตน์ (Kannikar Kamolrat) อีเมล: kannikar@snru.ac.th

DOI:10.14416/j.it.2025.v1.002

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยงแผนภาพโทนสีครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยงแผนภาพโทนสีครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม และ 3) เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยงแผนภาพโทนสีครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม เว็บแอปพลิเคชันนี้มีการดำเนินงาน ดังนี้ ศึกษาและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และออกแบบระบบ และพัฒนาและทดสอบระบบ ซึ่งการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันใช้เทคนิคสถาปัตยกรรม Three Tier ประกอบด้วย 1) ส่วนของ Presentation Layer ใช้ Next.js ร่วมกับ Redux Toolkit Material UI และ React Leaflet 2) ส่วนของ Application Layer ใช้ Nest.js ร่วมกับ Sequelize ORM และ 3) ส่วนของ Data Layer ใช้ฐานข้อมูล PostgreSQL ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน พบว่า 1) เว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยงแผนภาพโทนสีครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม ที่พัฒนาขึ้นสามารถบริหารจัดการ 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนของผู้ใช้งานทั่วไป ส่วนของกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้า และส่วนของผู้ดูแลระบบ 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน พบว่าประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย 4.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34 และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง 50 คน ประกอบไปด้วยลูกค้า หรือผู้ที่สนใจ และกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม พบว่า ความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72

คำสำคัญ: เว็บแอปพลิเคชัน แผนภาพโทนสีครามธรรมชาติ
ผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมคราม

Abstract

The objectives of this research are: 1) To develop a web application for management the connecting color scheme of natural indigo dye with indigo dye fabric production. 2) To assess the efficiency of the web application for management the connecting color scheme of natural indigo dye with indigo dye fabric; and 3) To assess the user satisfaction of web application for management the connecting color scheme of natural indigo dye with indigo dye fabric. The research methodologies are as follows: study and collect data, analyze and design the system, and develop and test the system. The development of this system utilizes the Three-Tier architecture, consisting of: 1) The presentation layer, which uses Next.js in conjunction with Redux Toolkit, Material UI and React Leaflet. 2) The application layer, which employs Nest.js in combination with Sequelize ORM; and 3) The data layer, which utilizes the PostgreSQL database. The results of the web application are as follows: 1) The management system for connecting the color scheme of natural indigo dye with indigo textile production has been successfully developed to manage three main parts: First, the general user section; Second, the producer or retailer section; Third the administrator section. 2) The evaluation of system efficiency conducted by five experts; they found it to be highly efficient, with a mean score of 4.84

*สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

*Department of Computer, Faculty of Science and Technology, Sakon Nakhon Rajabhat University.

and a standard deviation of 0.34.; and 3) The satisfaction evaluation, based on a sample of 50 individuals comprising customers and interested parties, as well as a group of producers or indigo-dyed fabric shops. The assessment revealed a good level of overall satisfaction, with a mean score of 4.49 and a standard deviation of 0.72.

Keywords: Web Application, Color Scheme of Natural Indigo Dye, Indigo-dyed Fabric Products.

1. บทนำ

ผ้าย้อมครามสกนกรเป็นผ้าย้อมครามที่มีชื่อเสียงในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเนื่องจากภูมิประเทศจังหวัดสกนกรนั้นเอื้อต่อการปลูกคราม ทำให้ครามในจังหวัดสกนกรนั้นมีคุณภาพที่ดีเหมาะแก่การย้อมคราม จึงทำให้จังหวัดสกนกรขึ้นชื่อในเรื่องผ้าย้อมคราม การย้อมครามเป็นภูมิปัญญาชาวบ้านที่มีมาแต่ดั้งเดิมโดยในอดีตกาลชาวบ้านเมื่อว่างจากการทำนาที่เป็นอาชีพหลัก จะใช้เวลาว่างในการทอผ้าและนำต้นครามมาย้อม ซึ่งเป็นการย้อมผ้าจากวัตถุดิบธรรมชาติ คุณสมบัติของผ้าย้อมคราม คือ เนื้อผ้านุ่ม สวมใส่สบาย โดยผ้าที่ใช้ย้อมครามเป็นการทอผ้าฝ้ายและมัดเพื่อย้อมกับต้นคราม ปัจจุบันภูมิปัญญาชาวบ้านในการย้อมผ้าย้อมคราม ได้ถูกพัฒนาสืบต่อกันมาเรื่อย ๆ และมีงานวิจัยที่กล่าวถึงคุณสมบัติของผ้าย้อมคราม ว่าสามารถป้องกันแสงแดดหรือรังสียูวีได้ [1] ผ้าย้อมครามนั้นเป็นสินค้าโอท็อปชิ้นหนึ่งของจังหวัดสกนกรที่สร้างรายได้ให้กับชาวสกนกรที่ผลิตผ้าย้อมคราม ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะมีการรวมกลุ่มกัน โดยแบ่งเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่การรวมกลุ่มเพื่อผลิต การรวมกลุ่มเพื่อจำหน่าย และการรวมกลุ่มกันแบบเครือข่าย [2] ผ้าย้อมครามนั้นยังมีจุดที่ต้องพัฒนาหลาย ๆ อย่าง เช่น มาตรฐานของเรื่องเส้นใย มาตรฐานของเรื่องสี โดยเฉพาะเรื่องสีของผ้าย้อมครามนั้นมีความสำคัญ [3]

ปัจจุบันกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมครามนั้นประสบปัญหาในการสื่อสารในเรื่องเจตสีกับลูกค้าโดยเฉพาะลูกค้าที่เป็นชาวต่างชาติเป็นเรื่องยาก เนื่องจากสีครามเป็นสีที่ได้มาจากธรรมชาติในการย้อมแต่ละครั้งผู้ย้อมจะมีสูตรการย้อมที่แตกต่างกันทำให้เจตสีที่ได้นั้นแตกต่างกันทำให้การซื้อขายผ้าย้อมครามนั้นเป็นไปด้วยความลำบาก ซึ่งอาจเกิดจากความคาดเคลื่อนของสี

หรือไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า [4] มีนักวิจัย คือ สุกัญญา พงษ์สุภาพ และ กรรณิการ์ กมลรัตน์ [5] ได้พัฒนาแผนภาพโทนสีครามธรรมชาติ (Color Scheme of Natural Indigo Dye) สำหรับใช้ประโยชน์ในการกำหนดโทนสีและการจัดทำมาตรฐานโทนสีผ้าย้อมครามธรรมชาติ โดยจัดทำเป็นแผ่นเทียบสี (Color Matching Chart) เพื่อให้กลุ่มผู้ผลิตผ้าย้อมครามธรรมชาติใช้ในการเทียบสีและกำหนดโทนสีของผ้าย้อมครามธรรมชาติแต่ละผืนที่ผลิตได้ และใช้ในการสื่อสารกับผู้จัดจำหน่ายและผู้บริโภค โดยใช้ร่วมกับสติ๊กเกอร์สีผ้าย้อมคราม ซึ่งได้ออกแบบไว้ให้ผู้ผลิตใช้ติดที่ผืนผ้าหรือแถบป้ายกำกับสินค้า เพื่อระบุข้อมูลสีของผืนผ้าหรือสินค้าและใช้เป็นเครื่องมือหรือสื่อในการสื่อสารต่อไปยังผู้จัดจำหน่ายตลอดจนถึงผู้บริโภคขั้นสุดท้ายซึ่งจะช่วยให้การสื่อสารสีครามธรรมชาติมีประสิทธิภาพ มีสื่อกลางที่เป็นมาตรฐานเดียวกันในการทำความเข้าใจได้อย่างชัดเจนถูกต้องตรงกัน ตลอดสายอย่างครบวงจรตั้งแต่ผู้ผลิตจนถึงผู้บริโภค

ดังนั้นเพื่อยกระดับผ้าย้อมครามในจังหวัดสกนกรให้เป็นที่รู้จักแพร่หลายง่ายต่อการเข้าถึง ช่วยให้ผู้ผลิตหรือร้านค้ากับลูกค้าหรือผู้ที่สนใจในผ้าย้อมครามสามารถสื่อสารกันได้ง่ายขึ้น ผู้พัฒนาจึงได้นำเทคโนโลยีเว็บมาพัฒนาระบบ ซึ่งเป็นเว็บแอปพลิเคชันเพื่อเชื่อมโยงแผนภาพโทนสีครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมครามให้ผู้ผลิตหรือร้านค้า และลูกค้าหรือผู้ที่สนใจในผ้าย้อมครามมีความเข้าใจในแผนภาพโทนสีธรรมชาติมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นช่องทางหนึ่งเพื่อให้ลูกค้าหรือผู้ที่สนใจในสินค้าผ้าย้อมครามจังหวัดสกนกรสามารถเลือกดูข้อมูลสินค้าต่าง ๆ ที่เกิดจากการย้อมผ้าย้อมคราม เช่น ผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ ผ้าผืน ผ้าถุง เป็นต้น เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกซื้อสินค้า และยังเป็นการเชื่อมโยงสินค้าจากชุมชนไปสู่ตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มีดังนี้

2.1 ผ้าย้อมคราม

ผ้าย้อมคราม คือ ผ้าที่เกิดจากการย้อมด้วยสีธรรมชาติที่ได้จากต้นคราม มีเจตสีฟ้าถึงสีน้ำเงินเข้ม เป็นผ้าที่ทอด้วยมือหรือทอด้วยเครื่องจักร ขึ้นตอนสำคัญในการผลิตผ้าย้อมคราม คือ การย้อมคราม เป็นการย้อมสีผ้าด้วยน้ำครามที่ได้จาก

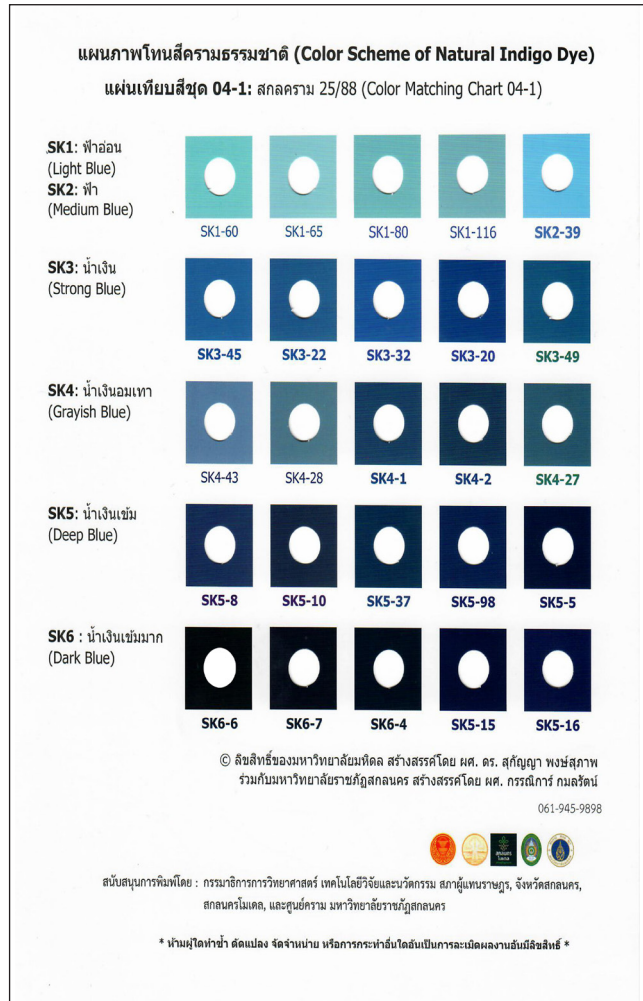
การสกัดสีจากใบคราม โดยรูปแบบดั้งเดิมในการผลิตผ้าย้อมคราม จะเป็นการย้อมสีครามที่เส้นผ้าย ก่อนจะนำไปทอด้วยมือ คุณสมบัติของผ้าย้อมคราม คือ เนื้อผ้านุ่ม สวมใส่สบาย โดยผ้าที่ใช้ย้อมครามเป็นการทอผ้าฝ้ายและมัดเพื่อย้อมกับต้นคราม ปัจจุบันภูมิปัญญาชาวบ้านการย้อมผ้าย้อมคราม ได้ถูกพัฒนา สืบต่อกันมาเรื่อย ๆ ผ้าย้อมครามจึงเป็นสินค้าโอท็อปอย่างหนึ่งของจังหวัดสกลนครที่สามารถทำรายได้ให้กับชาวสกลนคร [6]

2.2 แผนภาพโทนสีครามธรรมชาติ

แผนภาพโทนสีครามธรรมชาติ เป็นแผนภาพสำหรับใช้ประโยชน์ในการกำหนดโทนสี โดยได้เก็บรวบรวมข้อมูล ผ้าย้อมครามในจังหวัดสกลนคร ทั้งที่ทอด้วยฝ้ายขึ้นมือ และฝ้ายเยื่อน มาจัดทำมาตรฐานโทนสีผ้าย้อมครามธรรมชาติ โดยใช้เทคนิคการประมวลผลภาพซึ่งเป็นการนำภาพถ่าย ผ้าย้อมครามธรรมชาติเข้าสู่คอมพิวเตอร์ และผ่านโปรแกรม คอมพิวเตอร์ตามเทคนิคการประมวลผลภาพ เพื่อให้ได้มาซึ่งเจดสีหรือโทนสีต่าง ๆ ของผ้าย้อมครามให้มีความถูกต้องมากที่สุดไม่ว่าจะเป็นค่า RGB, CMYK ต่าง ๆ แล้วนำมาพิมพ์ จัดทำเป็นแผ่นเทียบสี (Color Matching Chart) เพื่อให้กลุ่ม ผู้ผลิตผ้าย้อมครามธรรมชาติใช้ในการเทียบสีและกำหนดโทนสี ของผ้าย้อมครามธรรมชาติในแต่ละผืนที่ผลิตได้และใช้ในการสื่อสาร กับผู้จัดจำหน่ายและผู้บริโภค โดยใช้ร่วมกับสติ๊กเกอร์สีผ้าย้อมคราม ซึ่งจะช่วยให้การสื่อสารสีครามธรรมชาติมีประสิทธิภาพ มีสื่อกลางที่เป็นมาตรฐานเดียวกันในการทำความเข้าใจได้อย่างชัดเจน ถูกต้องตรงกัน อย่างครบวงจรตั้งแต่ผู้ผลิตจนถึงผู้บริโภค สำหรับแผนภาพโทนสีครามธรรมชาติ ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นโทนสีตัวอย่างทั้ง 25 สีตามแผ่นเทียบสีชุด 04-1 สกลนคร 25/88 ซึ่งมีการแบ่งเป็น 6 โทนหลัก แต่ละโทนจะมี เจดสีย่อยประกอบไปด้วยภาพสีและรหัสสี ดังภาพที่ 1 [4], [5]

2.3 ระบบสารสนเทศ

ระบบสารสนเทศ คือ ระบบที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรักษาข้อมูล เช่น ข้อมูลอุปกรณ์ อาคาร และยานพาหนะ มีลักษณะ เป็นการเก็บข้อมูลไว้ในระบบคอมพิวเตอร์ โดยมีฐานข้อมูล ที่ถูกออกแบบไว้เพื่อเก็บข้อมูล และมีส่วนต่อประสานเพื่อให้ ผู้ใช้ระบบสามารถติดต่อกับระบบผ่านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ เพื่อจัดการข้อมูลสารสนเทศ [7] ระบบสารสนเทศนั้น เป็นส่วนสำคัญในการสร้างมูลค่าให้กับบริษัท และข้อมูลจากระบบ สารสนเทศนั้นยังช่วยให้สามารถตัดสินใจทางธุรกิจได้ดียิ่งขึ้น เช่น สารสนเทศที่ช่วยให้ผู้จัดการสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับ



ภาพที่ 1 แผนภาพโทนสีครามธรรมชาติ

การสต็อกสินค้า และการจัดการเกี่ยวกับโปรโมชั่นสินค้า เพื่อเพิ่มมูลค่าทางธุรกิจ เป็นต้น [8]

2.4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ คือ กรอบแนวคิด (Paradigm) ที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบ เพื่อพัฒนาระบบหรือแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบัน โดยเฉพาะระบบที่มีสเกลขนาดใหญ่ โดยความหมายของคำว่า "เชิงวัตถุ" (Object Oriented) คือ การให้นิยามวัตถุที่อยู่ตามความเป็นจริง เช่น รถ ประตู่ เปรียบเสมือนเป็นวัตถุหนึ่งวัตถุ เป็นต้น [9]

2.5 สถาปัตยกรรม Three Tier

สถาปัตยกรรม Three Tier เป็นรูปแบบการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบใหม่ที่ทำมาทดแทนการพัฒนาแบบเดิม คือ แบบไคลน์เอนท์ เซิร์ฟเวอร์ เนื่องจากสถาปัตยกรรมแบบ Two Tier นั้นสามารถเข้าถึงฐานข้อมูลได้โดยตรง ทำให้ไม่ปลอดภัยกับระบบ แต่สำหรับสถาปัตยกรรมแบบ Three Tier นั้นถูกออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาความไม่ปลอดภัยนั้นได้ ซึ่งมีการแบ่งส่วน

ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ Presentation Layer, Application Layer และ Data Layer [10]

2.6 Next.js Framework

สำหรับ Next.js Framework คือ React Framework ที่ใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน ด้วยคุณสมบัติแบบ Framework ช่วยให้สามารถพัฒนาเว็บได้สะดวกขึ้น เนื่องจากการ Setup และ Config สิ่งที่สำคัญสำหรับการพัฒนาไว้เรียบร้อยแล้ว อีกทั้งยังรองรับ SEO (Search Engine Optimization) เนื่องจาก Next.js นั้นรองรับการทำงานแบบ SSR (Server Side Rendering) กล่าวคือ Next.js เป็น React framework ที่จะช่วยให้ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาเว็บไซต์หรือเว็บแอปพลิเคชันได้อย่างเป็นระบบ ใช้เวลาในการพัฒนาน้อยลง เนื่องจากไม่ต้องเสียเวลาในการ Config และด้วยคุณสมบัติแบบ Framework ทำให้ข้อสัคคัที่พัฒนาสามารถพัฒนาต่อหรือเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของระบบได้ง่าย (Scalability) [11]

2.7 Nest.js Framework

Nest.js Framework คือ Node.js Framework ที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาแอปพลิเคชันทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Efficient) มีความน่าเชื่อถือ (Reliable) และสามารถพัฒนาต่อหรือเพิ่มฟังก์ชันการทำงานของระบบได้ง่าย (Scalable) โดย Nest.js นั้นเป็นโครงการซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สที่ออกแบบมาเพื่อการสร้างแอปพลิเคชันสำหรับฝั่งผู้ให้บริการหรือเซิร์ฟเวอร์ที่เหมาะสมสำหรับองค์กร (Enterprise) ซึ่ง Nest.js เป็น Node.js Framework ที่นำมาพัฒนาระบบ API หรือ Application Programming Interface โดยถูกออกแบบมาให้ทำงานได้ดีกับ HTTP Server Framework เช่น Express ซึ่งเป็นค่าเริ่มต้น (Default) สำหรับการพัฒนา อีกทั้งยังสามารถใช้ Fastify Framework ได้เช่นกัน ซึ่ง Nest.js นั้นรองรับการเขียนแบบ TypeScript รวมทั้งรูปแบบการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ OOP (Object Oriented Programming) การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน FP (Functional Programming) และการเขียนโปรแกรมแบบ FRP (Functional Reactive Programming) [12]

2.8 PostgreSQL

PostgreSQL เป็นฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ชนิดหนึ่งที่มีความนิยมในปัจจุบัน เนื่องจากเป็นสถาปัตยกรรมที่ได้รับการยอมรับแล้วในเรื่องความน่าเชื่อถือ ความสมบูรณ์ของข้อมูล โดย PostgreSQL เป็นโครงการซอฟต์แวร์ Open Source ถูกพัฒนามาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1986 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการ POSTGRES

ที่มหาวิทยาลัยแห่งแคลิฟอร์เนีย ที่เบิร์กลีย์และมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในปัจจุบัน [13], [14]

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

An Nguyen [15] ได้ศึกษาการสร้างเว็บไซต์อีคอมเมิร์ซโดยใช้ Next.js Framework, Mantine และ Strapi จากการศึกษาพบว่า การใช้เครื่องมือการพัฒนาเว็บสมัยใหม่ ช่วยเพิ่มประสบการณ์ผู้ใช้ SEO ง่ายต่อการพัฒนา และทำให้เว็บไซต์มีความปลอดภัยมากขึ้น

Koder Mike [16] ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการพัฒนาแบบ Full Stack ผ่านการเลือกเทคโนโลยี ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการเปรียบเทียบเทคโนโลยีส่วน Front-end มีความแตกต่างกันเล็กน้อย แต่สำหรับเทคโนโลยีส่วน Back-end มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน โดยเฉพาะด้านคุณสมบัติ Request Binding และฟังก์ชันการทำเอกสารอัตโนมัติเพื่อลดการทำงานซ้ำ ๆ โดยเฟรมเวิร์กที่มีคุณสมบัติครบถ้วนที่สุด เช่น ASP.NET Core, Nest.js และ Laravel เป็นต้น

นิคม อุดมพรไพบูลย์ [10] ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับการรับซื้อพืชผลทางการเกษตร ได้ถูกพัฒนาเพื่อผู้รับซื้อสินค้าทางการเกษตรในพื้นที่ใกล้เคียง โดยใช้การพัฒนาแบบด้วยสถาปัตยกรรม Three Tier และในส่วนของการพัฒนาส่วนต่อประสาน กับผู้ใช้ (User Interface) ได้ใช้ Nuxt.js Framework ร่วมกับ Vuetify Framework ในการพัฒนาระบบ API ใช้ Node.js และใช้ฐานข้อมูล PostgreSQL

3. วิธีดำเนินการวิจัย

สำหรับวิธีดำเนินการวิจัย มีดังนี้

3.1 ขอบเขตของระบบ

สำหรับขอบเขตของระบบในด้านฟังก์ชันการใช้งาน เว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยงแผนภาพโทนัสตรามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม สามารถจำแนกได้ 3 ส่วน ได้แก่ ผู้ใช้งานทั่วไป สมาชิก และผู้ดูแลระบบ

3.1.1 ผู้ใช้งานทั่วไป จะสามารถสมัครสมาชิก ค้นหาสินค้า

ค้นหาข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม สามารถดูข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบได้ เช่น ข้อมูลสินค้า ข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้า ข้อมูลแผนภาพโทนัสตรามธรรมชาติได้ เป็นต้น

3.1.2 ผู้ใช้งานที่เป็นสมาชิก คือ กลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้า

ผ้าย้อมคราม ซึ่งสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าไปจัดการข้อมูลสินค้า

เชื่อมโยงกับแผนภาพโทนีสครามธรรมชาติ และจัดการข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม ค้นหาข้อมูล และดูข้อมูลต่าง ๆ ในระบบได้ เป็นต้น

3.1.3 ผู้ดูแลระบบ สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าไปจัดการข้อมูลต่าง ๆ ได้ เช่น ข้อมูลบัญชีผู้ใช้ของสมาชิก ข้อมูลประเภทสินค้า ข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม ข้อมูลโทนีสครามธรรมชาติ และสามารถค้นหาข้อมูล และดูข้อมูลต่าง ๆ ภายในระบบได้ เป็นต้น

3.2 ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย/กลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 กลุ่มเป้าหมาย สำหรับประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาระบบสารสนเทศ จำนวน 2 คน ด้านเว็บแอปพลิเคชัน จำนวน 2 คน และด้านการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ จำนวน 1 คน

3.2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง สำหรับประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้เว็บแอปพลิเคชัน มีดังนี้

1) ประชากร คือ กลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม และลูกค้าหรือผู้ที่สนใจผ้าย้อมคราม

2) กลุ่มตัวอย่าง คือ ตัวแทนกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม ที่ขึ้นทะเบียนกับพัฒนาชุมชนจังหวัดสกลนคร ในปี พ.ศ. 2566 จำนวน 15 คน และลูกค้าหรือผู้ที่สนใจผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมคราม ที่เยี่ยมชมเว็บแอปพลิเคชัน ในช่วงเดือนมิถุนายน-กรกฎาคม 2566 จำนวน 35 คน ซึ่งเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) รวม 50 คน

3.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ในการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมาย เพื่อประเมินประสิทธิภาพ และความพึงพอใจ ของเว็บแอปพลิเคชัน

3.4 เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพ และการประเมินความพึงพอใจ ใช้การแบ่งเกณฑ์ในการประมาณค่าตามมาตราส่วนของลิเคิร์ต (Likert Scale) [17] และแปลความหมายเพื่อจัดระดับคะแนนเฉลี่ย โดยอาศัยแนวคิดของเบสท์และคาร์ห์ [18] แบ่งการประมาณค่าเป็น 5 ระดับ

3.5 เครื่องมือการวิจัย

3.5.1 เว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยง

แผนภาพโทนีสครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม

3.5.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยงแผนภาพโทนีสครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) 1.00 ซึ่งผู้วิจัยได้มีการปรับส่วนบางรายการตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

3.5.3 แบบประเมินความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยงแผนภาพโทนีสครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม มีค่าความเชื่อมั่น 0.87

3.6 ศึกษาและรวบรวมข้อมูล

3.6.1 ศึกษาข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม โดยกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมครามในจังหวัดสกลนคร แบ่งกลุ่มเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ การรวมกลุ่มเพื่อผลิต การรวมกลุ่มเพื่อจำหน่าย และการรวมกลุ่มกันแบบเครือข่าย ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีข้อมูลต่าง ๆ เช่น ชื่อของกลุ่ม ข้อมูลที่อยู่ และพิกัดร้าน ชื่อประธานกลุ่มหรือเจ้าของร้าน เบอร์โทร ประเภทสินค้า เช่น ผ้าคลุมไหล่ ผ้าพันคอ ผ้าผืน ผ้าถุง เป็นต้น [2]

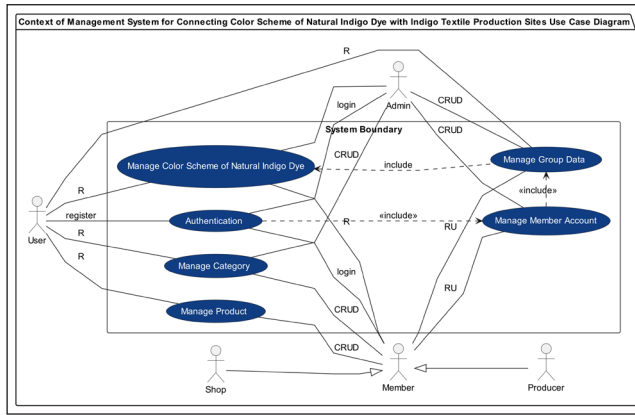
3.6.2 ศึกษาข้อมูลแผนภาพโทนีสครามธรรมชาติ สำหรับแผนภาพโทนีสครามธรรมชาติหรือแผ่นเทียบสี (Color Matching Chart) เป็นผลงานการวิจัยของสุกัญญา พงษ์สุภาพ และ กรรณิการ์ กมลรัตน์ [5]

3.7 วิเคราะห์และออกแบบระบบ

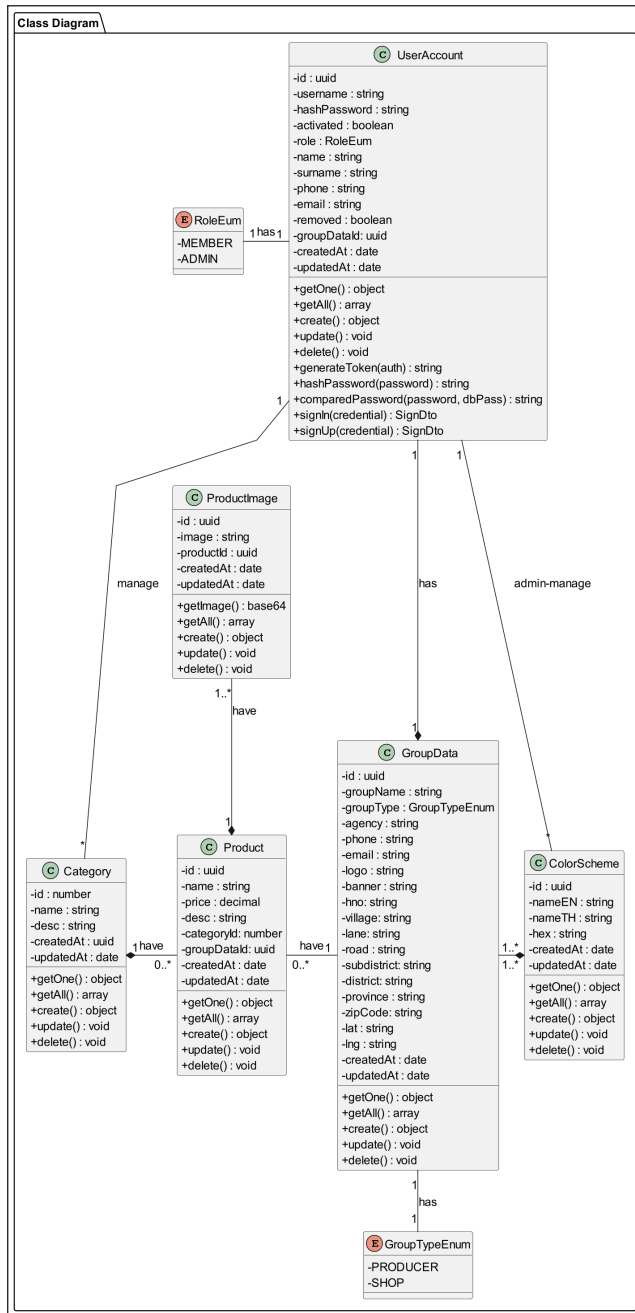
สำหรับการวิเคราะห์และออกแบบระบบในการวิจัยนี้ จะใช้การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ โดยใช้แผนภาพ UML ในการแสดงถึงการทำงานของระบบ ได้แก่ แผนภาพยูสเคส และแผนภาพคลาส

3.7.1 แผนภาพยูสเคสของระบบ สำหรับแผนภาพยูสเคส ประกอบด้วย Actor ดังนี้ ผู้ดูแลระบบ (Admin) สมาชิก (Member) และผู้ใช้ทั่วไป (User) สำหรับ สมาชิกสามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ร้านค้า (Shop) และกลุ่มผู้ผลิต (Producer)

3.7.2 แผนภาพคลาส ประกอบด้วยคลาส ดังนี้ UserAccount สำหรับข้อมูลบัญชีผู้ใช้ GroupData สำหรับข้อมูลกลุ่ม ColorScheme สำหรับข้อมูลโทนีสครามธรรมชาติ Category สำหรับข้อมูลประเภทสินค้า Product สำหรับข้อมูลสินค้า และ Product Image สำหรับข้อมูลรูปภาพประกอบสินค้า



ภาพที่ 2 แผนภาพยูสเคสของระบบ



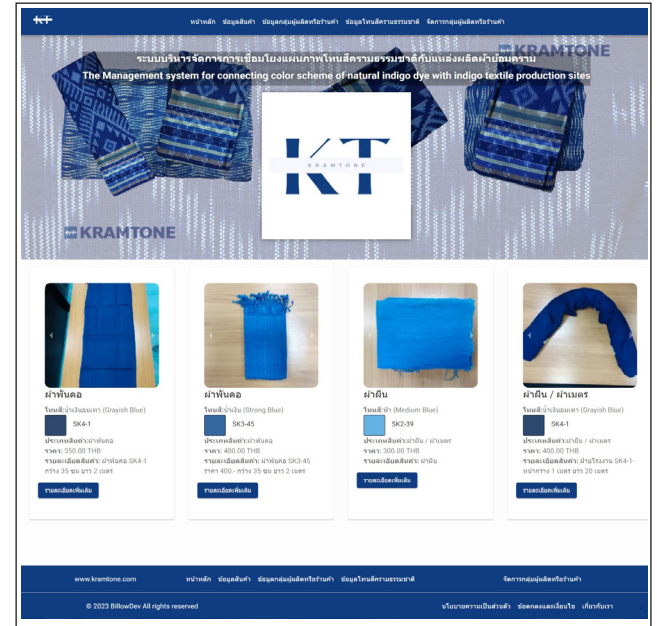
ภาพที่ 3 แผนภาพคลาสของระบบ

4. ผลการดำเนินงาน

สำหรับผลการดำเนินงาน มีดังนี้

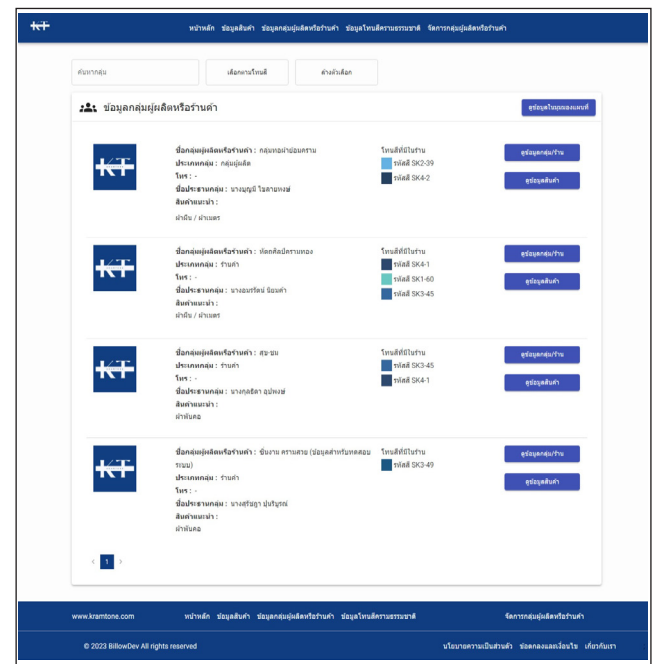
4.1 ผลการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

4.1.1 ผลการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของผู้ใช้ทั่วไป



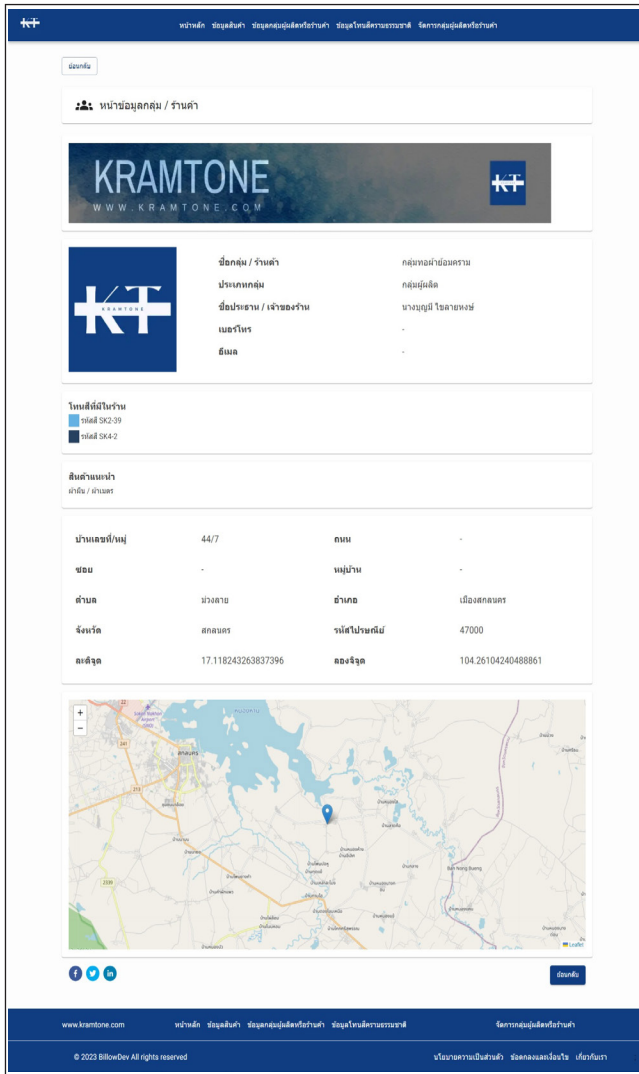
ภาพที่ 4 หน้าหลักของระบบ

จากภาพที่ 4 ผลการทำงานของหน้าหลักของระบบ ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนของ Navigation bar ส่วนของ Banner และส่วนของ Card สินค้า



ภาพที่ 5 หน้าข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม

จากภาพที่ 5 ผลการทำงานของหน้าข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมครามทั้งหมด ประกอบไปด้วย การค้นหา และรายละเอียดข้อมูลของกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมครามทั้งหมด

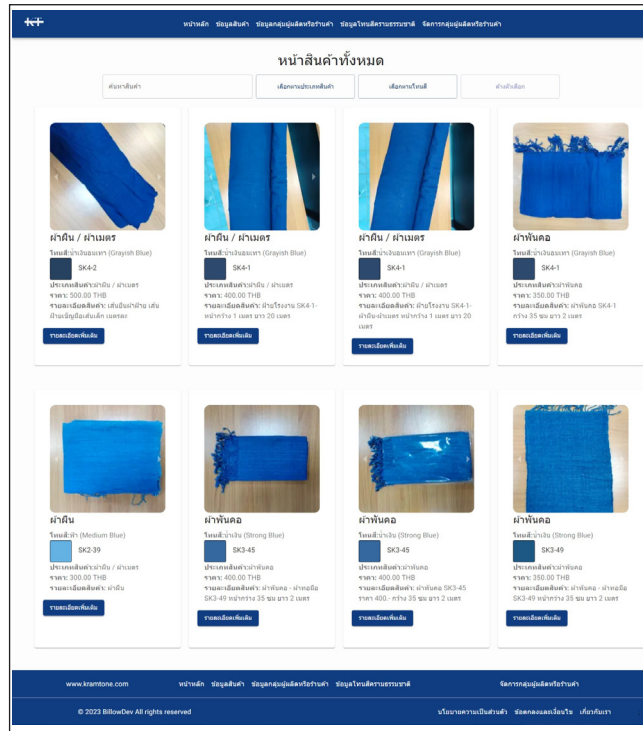


ภาพที่ 6 หน้ารายละเอียดข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม

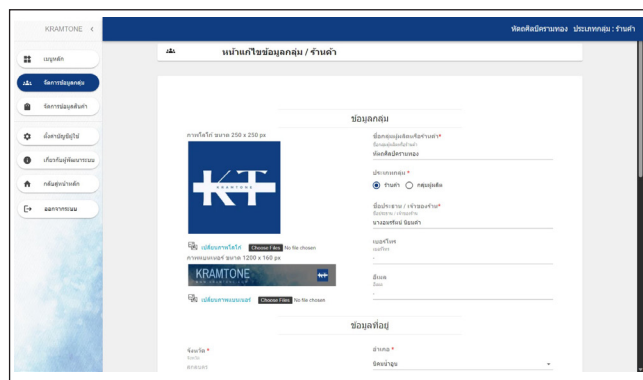
จากภาพที่ 6 ผลการทำงานของหน้ารายละเอียดข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม ประกอบไปด้วย รายละเอียดข้อมูลของกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้า และพิกัดของกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม

จากภาพที่ 7 ผลการทำงานของหน้าสินค้าผ้าย้อมครามทั้งหมด ประกอบไปด้วย รายละเอียดข้อมูลของสินค้าผ้าย้อมครามทั้งหมดในระบบ

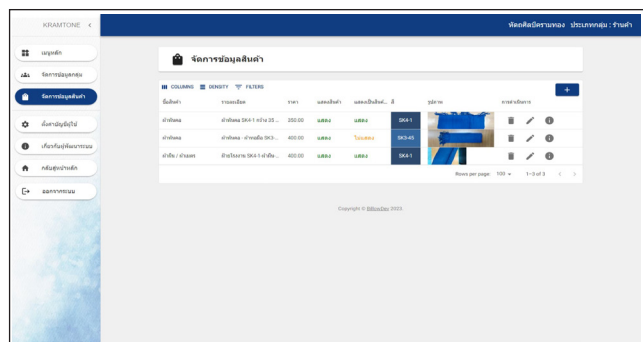
4.1.2 ผลการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของสมาชิก
จากภาพที่ 8 ผลการทำงานของหน้าแก้ไขข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมครามของสมาชิก ประกอบไปด้วยรายการต่าง ๆ สำหรับแก้ไขข้อมูล



ภาพที่ 7 หน้าสินค้าผ้าย้อมครามทั้งหมด



ภาพที่ 8 หน้าแก้ไขข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมครามของสมาชิก

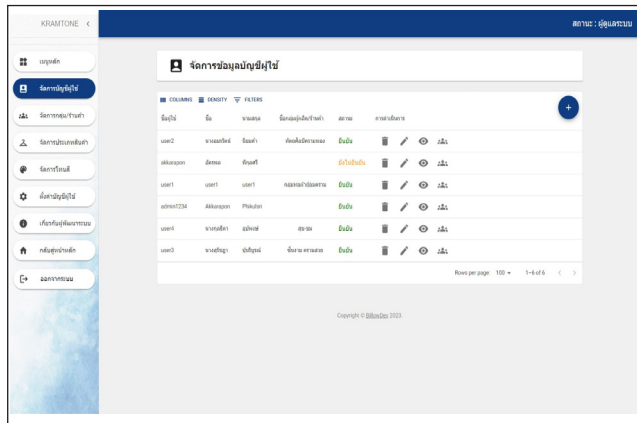


ภาพที่ 9 ผลการทำงานของหน้าจัดการข้อมูลสินค้า



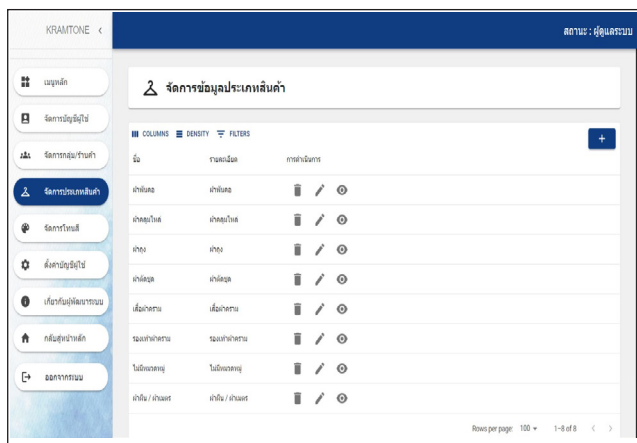
จากภาพที่ 9 ผลการทำงานของหน้าจัดการข้อมูลสินค้า ประกอบไปด้วย ตารางข้อมูลสินค้า ปุ่มสำหรับเพิ่ม ลบ แก้ไข และดูข้อมูลสินค้า

4.1.3 ผลการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันในส่วนของผู้ดูแลระบบ



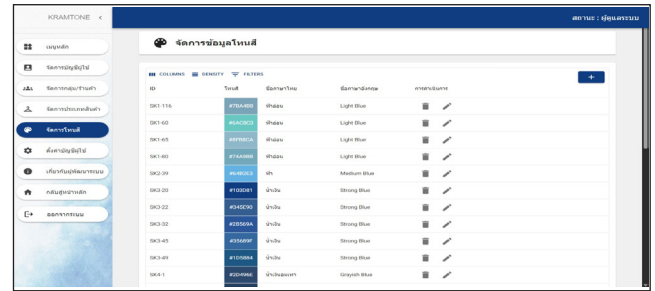
ภาพที่ 10 หน้าจัดการข้อมูลบัญชีผู้ใช้ในระบบทั้งหมดของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 10 ผลการทำงานของหน้าจัดการข้อมูลบัญชีผู้ใช้ในระบบทั้งหมดของผู้ดูแลระบบ ประกอบไปด้วย ตารางข้อมูลบัญชีผู้ใช้ ปุ่มสำหรับเพิ่ม ลบ แก้ไข และดูข้อมูลบัญชีผู้ใช้



ภาพที่ 11 หน้าจัดการประเภทสินค้าผ้าย้อมครามของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 11 ผลการทำงานของหน้าจัดการประเภทสินค้าผ้าย้อมครามของผู้ดูแลระบบ ประกอบไปด้วย ตารางข้อมูลประเภทสินค้าผ้าย้อมคราม ปุ่มสำหรับเพิ่ม ลบ แก้ไข และดูข้อมูลประเภทสินค้าผ้าย้อมคราม



ภาพที่ 12 หน้าจัดการโทนสีครามธรรมชาติของผู้ดูแลระบบ

จากภาพที่ 12 ผลการทำงานของหน้าจัดการโทนสีครามธรรมชาติของผู้ดูแลระบบ ประกอบไปด้วย ตารางข้อมูลโทนสีครามธรรมชาติ ปุ่มสำหรับเพิ่ม ลบ แก้ไข และดูข้อมูลโทนสีครามธรรมชาติ

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

หลังจากดำเนินการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันแล้ว ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพ ด้วยเทคนิคการทดสอบแบบแบล็คบ็อกซ์ (Black Box Testing) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน มีผลการประเมินดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพ

หัวข้อประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. ด้านการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชัน	4.76	0.47	ดีมาก
2. ด้านการออกแบบของเว็บแอปพลิเคชัน	4.92	0.18	ดีมาก
3. ด้านความถูกต้องของเว็บแอปพลิเคชัน	4.88	0.27	ดีมาก
4. ด้านความปลอดภัยของเว็บแอปพลิเคชัน	4.80	0.45	ดีมาก
สรุปผล	4.84	0.34	ดีมาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมของเว็บแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

4.3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง การประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ผลการประเมินความพึงพอใจ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความพึงพอใจ

หัวข้อประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. ด้านการใช้งานของเว็บแอปพลิเคชัน	4.54	0.71	ดีมาก
2. ด้านการออกแบบของเว็บแอปพลิเคชัน	4.45	0.71	ดี
3. ด้านประโยชน์ของเว็บแอปพลิเคชัน	4.47	0.75	ดี
สรุปผล	4.49	0.72	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของเว็บแอปพลิเคชัน โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72 และผลการประเมินอยู่ในระดับดี

5. สรุป

ผลการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับบริหารจัดการการเชื่อมโยงแผนภาพโทนสีครามธรรมชาติกับแหล่งผลิตผ้าย้อมคราม หลังจากได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และออกแบบระบบ และดำเนินการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันโดยใช้เทคนิคสถาปัตยกรรม Three Tier โดยสถาปัตยกรรมแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ได้แก่ Presentation Layer, Application Layer และ Data Layer ซึ่งมีการแยกส่วนการทำงานของแอปพลิเคชันที่ชัดเจน ช่วยให้ระบบที่พัฒนามีความปลอดภัยมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิคม อุดมพรไพบูลย์ [10] แต่มีความแตกต่างกันที่นิคม อุดมพรไพบูลย์ ใช้ Nuxt.js และ Node.js ในขณะที่เว็บแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นนี้ใช้ Next.js และ Nest.js สำหรับส่วน Presentation Layer ใช้ Next.js ด้วยคุณสมบัติของ Framework ทำให้สามารถจัดการซอร์สโค้ดได้ง่ายทำให้การพัฒนามีความสะดวกรวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ An Nguyen [15] สำหรับส่วนของ Application Layer ใช้ Nest.js ร่วมกับ Sequelize ORM และส่วนของ Data Layer ใช้ฐานข้อมูล PostgreSQL ด้วยคุณสมบัติแบบ Framework ช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ทำให้พัฒนาระบบได้ง่ายขึ้น และช่วยในการสร้างเอกสารได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Koder Mike [16] หลังจากพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันพบว่า ส่วนผู้ใช้ทั่วไป สามารถดูข้อมูลสินค้าผ้าย้อมคราม

ดูข้อมูลกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม ดูข้อมูลโทนสีครามธรรมชาติ ส่วนกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผ้าย้อมคราม สามารถสมัครสมาชิก สามารถเข้าสู่ระบบเพื่อเข้าไปจัดการข้อมูลของกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าตนเอง สามารถจัดการสินค้าพร้อมทั้งเชื่อมโยงโทนสีครามธรรมชาติกับตัวสินค้า และส่วนผู้ดูแลระบบสามารถเข้าสู่ระบบเพื่อจัดการข้อมูลบัญชีผู้ใช้จัดการข้อมูลกลุ่มจัดการข้อมูลประเภทสินค้า และจัดการข้อมูลโทนสีครามธรรมชาติ

สำหรับการประเมินประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่า ผลการประเมินประสิทธิภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ค่าเฉลี่ย 4.84 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34

สำหรับการประเมินความพึงพอใจ ใช้แบบสอบถามเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลจากตัวแทนกลุ่มผู้ผลิตหรือร้านค้าผลิตภัณฑ์ผ้าคราม และลูกค้าหรือผู้ที่สนใจผ้าย้อมครามจำนวน 50 คน พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับดี ค่าเฉลี่ย 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.72

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] A. Phupat. "Intensity of Natural Indigo Dyed Cotton Fabrics with UV Protection." *RMUTI Journal Science and Technology*, Vol. 11, Vol. 2, pp. 129-141, 2018.
- [2] P. Upping and K. Puakcharoen. *Project to Develop and Upgrade One Tambon One Product in the Category of Fabrics and Clothing with Science, Technology, and Innovation in the Area of Sakon Nakhon Province, Fiscal Year 2018*, Research report, Rajamangala University of Technology Isan Sakon Nakhon Campus, 2018.
- [3] S. Saranan. Indigo4.0 Plus. *EP.1 Introducing a Project to Upgrade the Standard of Indigo-Dyed Fabric*. [Video]. YouTube. Available Online at <https://www.youtube.com/watch?v=yJcFUHt9vbc&t> accessed on 2 July 2023.
- [4] K. Kamolrat, Indigo4.0 Plus. *EP.10 Introducing natural indigo-dyed fabric color measuring instrument of Sakon Nakhon Province by Asst. Prof. Kannika Kamolrat* [Video]. YouTube. Available Online at <https://www.youtube.com/watch?v=yJcFUHt9vbc&t>, accessed on 2 July 2023.



- [5] S. Phongsuphap and K. Kamolrat. *Color Scheme of Natural Indigo Dye*. Literature copyright. Registration number ๖.045785. Copyright information was notified to the Department of Intellectual Property on 15 June 2021.
- [6] ThaiPBS (Creator). *Sitymeekru: Indigo Art on Canvas [Video]*. YouTube. Available Online at <https://www.youtube.com/watch?v=EoWtpYvmgeI>, accessed on 5 August 2023.
- [7] I. Sommerville. *Software Engineering*. 10th ed, Upper Saddle River, Pearson, 2016.
- [8] K. C. Laudon and J. P. Laudon. *Management information systems: Managing the digital Firm*. 13th Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall. 2014.
- [9] B. Dathan and S. Ramnath. *Object-oriented analysis, design and implementation: An integrated approach*. 2nd ed, Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2015.
- [10] N. Udomphonphaiboon. *The Plant: A web application for buying agricultural products*. Master of Science thesis. College of Creative Design and Entertainment Technology Dhurakij Pundit University, 2021.
- [11] Vercel. *Nextjs documentation*. Available Online at <https://nextjs.org/learn/foundations/about-nextjs>, accessed on 13 November 2022.
- [12] K. Mysliwiec. *Nestjs documentation*. Available Online at <https://docs.nestjs.com>, accessed on 13 November 2022.
- [13] The PostgreSQL Global Development Group. *What is PostgreSQL*. Available Online at <https://www.postgresql.org/about>, accessed on 13 November 2022.
- [14] S. Juba, A. Vannahme, and A. Volkov. *Learning PostgreSQL: Create, develop and manage relational databases in real world applications using PostgreSQL*, Packt Publishing, 2015.
- [15] A. Nguyen. *Building an E-commerce Website Using Next Js, Mantine, and Strapi*. Thesis, Centria University of Applied Sciences, Information Technology, 2022.
- [16] M. Koder. *Increasing Full Stack Development Productivity via Technology Selection*. Master's thesis, Jyväskylä University of Applied Sciences, 2021.
- [17] R. Likert. *The Method of Constructing and Attitude Scale*. New York: Wiley & Son, 1967.
- [18] J.W. Best and J.V. Kahn. *Research in Education*. 10th ed, Pearson, 2006.