

แอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์ วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ด

An Application of QR Code to Manage Plant Information in Kuan Khao Wang Literature Botanical Garden

วันประชา นวนสร้อย^{1*} สุภาวดี มากอัน¹ และ วันดี นวนสร้อย²

Wanpracha Nuansoi^{1*}, Supawadee Makon¹ and Wandee Nuansoi²

Received: 31 May 2022, Revised: 22 September 2022, Accepted: 11 May 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ข้อ คือ (1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ด และ (2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้งาน แอปพลิเคชันได้พัฒนาตามขั้นตอน SDLC โดยใช้ Ionic Framework ในการพัฒนาและใช้ระบคลาวด์ Firebase ของ Google ในการจัดเก็บข้อมูลซึ่งแอปพลิเคชันมีผู้ใช้งาน 2 ประเภทคือ ผู้ดูแลระบบ และนักท่องเที่ยว แอปพลิเคชันสามารถ เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลต้นไม้ และยังสามารถใช้งานเมนู การค้นหา นำทางไปยังต้นไม้ สแกนคิวอาร์โค้ด ดูข้อมูลต้นไม้ คู่มือการใช้งาน และประวัติสวนพฤกษศาสตร์ โดยกลุ่มประชากรในการวิจัยคือ นักท่องเที่ยวที่เยี่ยมชมสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ โดยการสุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวที่เยี่ยมชมสวนพฤกษศาสตร์ด้วยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ จำนวน 120 คน โดยใช้สูตรการหากลุ่มตัวอย่างของยามานะ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แอปพลิเคชัน และแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มีระดับความเชื่อมั่น 0.86 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ผลการวิจัยพบว่า (1) นักท่องเที่ยวสามารถใช้แอปพลิเคชันในการเข้ามาท่องเที่ยวในสวนพฤกษศาสตร์ได้ด้วยตนเองและบุคลากรสวนพฤกษศาสตร์สามารถจัดการข้อมูลต้นไม้ผ่านแอปพลิเคชัน (2) นักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมสวนพฤกษศาสตร์มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.55$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านการออกแบบส่วนด้านการติดต่อผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.40$) การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในด้านความเที่ยงตรงในการนำทางไปยังต้นไม้ จากทดสอบนำทางไปยังต้นไม้จำนวน 50 ครั้ง พบว่าสามารถนำทางได้ถูกต้อง มีความคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งของผู้ใช้งานในแอปพลิเคชันกับระยะห่างจากต้นไม้จริงเฉลี่ย 2.24 เมตร

¹ สาขาอุตสาหกรรม วิทยาลัยรัตนภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอรัษฎา จังหวัดสงขลา 90180

¹ Department of Industrial, Rattaphum College, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Rattaphum, Songkhla 90180, Thailand.

² สาขาศึกษาทั่วไป วิทยาลัยรัตนภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย อำเภอรัษฎา จังหวัดสงขลา 90180

² Department of General Education, Rattaphum College, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Rattaphum, Songkhla 90180, Thailand.

* ผู้รับผิดชอบประสานงาน ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (Corresponding author, e-mail): wanpracha.n@rmutsv.ac.th

คำสำคัญ: แอปพลิเคชัน, คิวอาร์โค้ด, สวนพฤกษศาสตร์

ABSTRACT

This research has two objectives: (1) to develop an application for managing plant information in a botanical garden using QR Code, and (2) to study the satisfaction with the application for managing plant information in a botanical garden using QR Code. The application was developed following the SDLC process, using the Ionic Framework and the Firebase cloud system for data storage. The application has two user types : administrator and visitor. Only administrator can edit, add, or delete the plant information. However, both administrator and visitor have access to the navigation menu, QR code scanning, plant information view, user manual and botanical garden's history. The research sample consisted of 120 visitors who visited the botanical garden. They were selected using random sampling. The research tools were the developed application and the questionnaire. The questionnaire was reviewed by experts, resulting in the confidence level of 0.86. The statistics used in the data analysis included the arithmetic mean ($\bar{X}$) and the standard deviation (SD). The results of the research revealed that (1) the visitors were able to use the application to visit the botanic garden independently. The personnel of the botanic garden were able to effectively manage the plant information through the application. (2) The visitors who visited the botanical garden were overall satisfied on the application at the highest level ($\bar{X}=4.55$). When considering each aspect, it was found that User Interface Design had a high level of satisfaction ($\bar{X}=4.40$). Application's performance in terms of navigating to the tree was evaluated through the tree navigator test 50 times. It was found that the navigation was correct, although there was a discrepancy between the location of the application user and the actual tree with an average distance of 2.24 meters.

Key words: application, QR code, botanical garden

บทนำ

สวนพฤกษศาสตร์ (Botanical Garden) (Department of National Park Wildlife and Plant Conservation, 2022) เป็นแหล่งรวบรวมพรรณพืชที่มีชีวิต ซึ่งเป็นพืชประจำถิ่นหรือนำมาปลูกจากต่างถิ่น เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าวิจัย เพื่อให้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพืช หากเป็นสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีเป็นศูนย์รวมพรรณไม้ชนิดต่าง ๆ ในวรรณคดี ซึ่งนับวันจะหาได้ยาก ตลอดจนเป็นศูนย์รวบรวมสมุนไพรประจำภาค ทั้งสมุนไพรที่ปรากฏ

อยู่ในวรรณคดี และสมุนไพรพื้นบ้านทั่วไป สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีมีอยู่ตามภาคต่าง ๆ 4 แห่ง คือ สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้หรือสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีควนเขาวัง (Kuankhaowang Botanical Garden, 2022) ตั้งอยู่ในเขตป่าสงวนควนเขาวัง ป่าคลองค้อและป่าเทือกเขาแก้ว โดยใช้พื้นที่โครงการไร่นาสวนผสมควนเขาวัง ตำบลลุด อำเภอลาดใหญ่ จังหวัดสงขลา จำนวน 364 ไร่ สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้

เป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศของภูมิภาค เนื่องจากเป็นพื้นที่เชื่อมต่อกับสวนปาล์มเทิดพระเกียรติสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในสวนปาล์มเขาวัง ทำให้พื้นที่ป่ากว้างใหญ่เต็มไปด้วยพรรณไม้นานาชนิดที่อยู่ในวรรณคดีไทยเรื่องต่าง ๆ เช่น อิเหนา ขุนช้างขุนแผน พระอภัยมณี รามเกียรติ์ เป็นต้น ทำให้นักท่องเที่ยวนิยมมาพักผ่อนและศึกษาด้านไม้ต่าง ๆ ในวรรณคดีที่หาดูได้ยาก สถิตินักท่องเที่ยวเฉลี่ยต่อเดือน ในปี 2562 จำนวน 500 คน ซึ่งเป็นปีก่อนการแพร่ระบาดของโควิด 19 ส่วนในปี พ.ศ. 2563 มีนักท่องเที่ยวจำนวน 30 คนต่อเดือน และปี พ.ศ. 2564 จำนวน 100 คนต่อเดือน ทั้งสองปีเป็นปีที่มีการแพร่เชื้อโรคโควิด 19 ทำให้นักท่องเที่ยวลดลง ปัจจุบันปี พ.ศ. 2565 มีจำนวนนักท่องเที่ยว 170 คนต่อเดือนโดยนักท่องเที่ยวจะมี 2 รูปแบบคือ ท่องเที่ยวส่วนบุคคล และเป็นคณะ หากนักท่องเที่ยวมาเป็นคณะจะมีเจ้าหน้าที่คอยให้บริการให้ข้อมูลต้นไม้ต่าง ๆ รวมทั้งการนำไปเยี่ยมชมยังต้นไม้ หากมีนักท่องเที่ยวเป็นกลุ่มใหญ่จะไม่สามารถบริการได้ทั่วถึง ถึงแม้ว่านักท่องเที่ยวจะไปเดินชมและดูข้อมูลต้นไม้จากป้าย แต่ก็ได้รายละเอียดไม่เพียงพอ ส่วนนักท่องเที่ยวส่วนบุคคลจำเป็นต้องเที่ยวชมด้วยเองหากไม่ติดต่อเจ้าหน้าที่ และด้วยเจ้าหน้าที่ยังไม่มีระบบฐานข้อมูลในการจัดการข้อมูลต้นไม้ที่สามารถใช้งานได้อย่างรวดเร็วผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

จากปัญหาดังกล่าวทีมวิจัยจึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง Juntaworn and Varith (2020) เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรหัสคิวอาร์เพื่อจัดทำทะเบียนพรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ได้แบ่งการพัฒนาออกเป็น 2 ส่วนคือ แอปพลิเคชันโดยใช้ Android Studio ในการพัฒนา เพื่อสแกนคิวอาร์โค้ดลิงไปยังส่วนที่ 2 คือ เว็บไซต์จัดการข้อมูลต่าง ๆ เช่น การเพิ่ม ลบ แก้ไข สืบค้น และพิมพ์รายงาน มี

การทดสอบประสิทธิภาพของระบบพบว่า อยู่ในระดับมาก และมีผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอยู่ในระดับมากเช่นกัน เพิ่มความสะดวกต่อผู้ใช้งาน สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่ายและมีประโยชน์ต่อผู้เยี่ยมชมสวนพฤกษศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Santiratanaphakdi *et al.* (2019) เรื่อง การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน ได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข สืบค้น และสามารถนำทางไปยังต้นไม้ได้ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งานอยู่ในระดับมาก มีประโยชน์ต่อผู้เยี่ยมชมหรือนักท่องเที่ยวสวนพฤกษศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sittivised *et al.* (2019) เรื่อง การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันนำทางท่องเที่ยวด้วยตนเองในพื้นที่ตำบลป่าตึง อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย ที่อำนวยความสะดวกให้นักท่องเที่ยว และสามารถคำนวณระยะทาง นำทาง และวางแผนการท่องเที่ยวได้ด้วยตนเอง มีผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานอยู่ในระดับมากเช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nooyod *et al.* (2022) เรื่องการพัฒนาแอปพลิเคชันแหล่งท่องเที่ยวในจังหวัดจันทบุรี แอปพลิเคชันสามารถช่วยเหลือนักท่องเที่ยวในการค้นหาเลือกสรร ระบุตำแหน่งของแหล่งท่องเที่ยวได้อย่างแม่นยำ สามารถท่องเที่ยวได้ด้วยตนเอง

จากปัญหาดังกล่าว เจ้าหน้าที่บริการข้อมูลไม่เพียงพอ ขาดระบบฐานข้อมูลต้นไม้ที่เข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว เจ้าหน้าที่บริการนักท่องเที่ยวไม่เพียงพอเมื่อนักท่องเที่ยวมีจำนวนมาก และนักท่องเที่ยวไม่สามารถท่องเที่ยวสวนพฤกษศาสตร์ได้ด้วยตนเอง และจากคณะผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การพัฒนาแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์สามารถแก้ปัญหาดังกล่าวได้ และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นการพัฒนาแยกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนแรก เป็นแอปพลิเคชันใช้สแกนคิวอาร์โค้ดและส่วน

ที่สองเป็นฐานข้อมูลไปยังเว็บไซต์ ซึ่งไม่สะดวกในการใช้งาน และใช้งานได้เฉพาะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันที่สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบ ทั้งระบบปฏิบัติการ iOS และ Android สามารถทำงานได้ภายในแอปพลิเคชันเดียวกัน โดยมีฟังก์ชันการใช้งานดังนี้ เพิ่ม ลบ แก้ไข ค้นหา สแกนคิวอาร์โค้ด นำทาง ดูรายละเอียดข้อมูลต้นไม้ และดูแผนที่ต้นไม้ ผู้ใช้งานมี 2 ประเภทคือ ผู้ดูแลระบบ และนักท่องเที่ยว

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ขอบเขตการวิจัย

1.1 ด้านความสามารถของแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ด แบ่งผู้ใช้งานออกเป็น 2 ประเภทคือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งาน โดยที่ผู้ดูแลระบบสามารถ เพิ่ม แก้ไข และลบข้อมูลต้นไม้ได้ และยังสามารถใช้งานเมนูอื่น ๆ อีกร่วมกับผู้ใช้งานทั่วไปคือ การค้นหาและนำทาง ดูข้อมูลต้นไม้ทั้งหมด สแกนคิวอาร์โค้ด ข้อมูลต้นไม้ คู่มือการใช้งาน และประวัติสวนพฤกษศาสตร์

1.2 ด้านกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร คือ นักท่องเที่ยวที่เข้าชมสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักท่องเที่ยวที่เข้าชมสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ จำนวน 120 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบบังเอิญในการเลือกหน่วยตัวอย่างจากนักท่องเที่ยวสวนพฤกษศาสตร์ควนเขาวัง จำนวนเฉลี่ยต่อเดือน 170 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยสูตรการหากลุ่มตัวอย่างของยามานะ

2. การพัฒนาแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ด

ได้ทำการพัฒนาโดยใช้ System Development Life Cycle (SDLC) (Pinchunsri *et al.*, 2019) แบบ Waterfall Model (Huanthanom *et al.*, 2020)

2.1 วิเคราะห์ความต้องการ (Requirement)

สำรวจปัญหาและความต้องการของระบบ ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เช่น การพัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบคลาวด์เพื่อจัดเก็บข้อมูล ข้อมูลคิวอาร์โค้ด เทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดหรือบาร์โค้ด 2 มิติ (Paojeen and Kaewurai, 2020) เป็นรหัสชนิดหนึ่งในการเก็บข้อมูล สามารถใช้สมาร์ตโฟนสแกนผ่านกล้องเพื่อเข้าถึงข้อมูล โดยนักท่องเที่ยวสามารถใช้แอปพลิเคชันในการดูแผนที่ต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ ดูข้อมูลต้นไม้จากแอปพลิเคชัน และยังสามารถเลือกนำทางไปยังต้นไม้ที่ต้องการเมื่อไปถึงตำแหน่งที่ต้นไม้อยู่ สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อดูข้อมูลต้นไม้ เป็นการลดภาระของเจ้าหน้าที่ที่คอยให้บริการ และสะดวกสำหรับนักท่องเที่ยว และศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาเพื่อให้ตอบโจทย์ต่อปัญหา

2.2 ออกแบบระบบ (System Design) จาก

การสำรวจปัญหาและความต้องการของระบบนำมาสู่การออกแบบระบบในส่วนต่าง ๆ ดังนี้

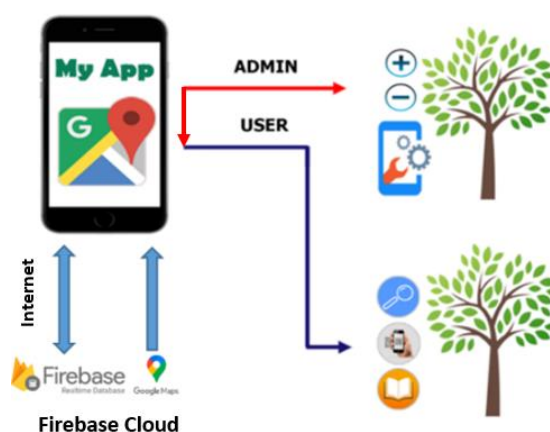


Figure 1 System overview design

1) การออกแบบภาพรวมของระบบตาม Figure 1 โดยแอปพลิเคชันแบ่งออกเป็นผู้ดูแลระบบและใช้งาน โดยที่ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่มเติมไม้แก้ไขข้อมูลต้นไม้ ลบข้อมูลต้นไม้ได้ และยังสามารถใช้งานเมนูอื่นอีกร่วมกับผู้ใช้งานทั่วไปคือ ดูรายชื่อต้นไม้ ดูรายละเอียดต้นไม้ ดูตำแหน่งต้นไม้ นำทางไปยังต้นไม้ได้ ดูตำแหน่งต้นไม้ทั้งหมดบนแผนที่ ค้นหาต้นไม้ สแกน QR Code และประวัติสวนพฤกษศาสตร์ ซึ่งแอปพลิเคชันได้เก็บข้อมูลใน

Firebase และใช้ Google Map API เพื่อนำทางไปยังต้นไม้

2) การออกแบบแผนภาพกระแสข้อมูลเป็นแผนภาพที่แสดงทิศทางการไหลของข้อมูลในระบบตาม Figure 2 โดยมีตัวแทนข้อมูลคือ Admin และ Tourist มีการบวนการทั้งหมด 8 กระบวนการคือ Login, Add, Delete, Edit, Search, QR-Code, Navigation, Tree detail และมีแหล่งจัดเก็บข้อมูล 3 แหล่ง คือ User, Tree และ Map

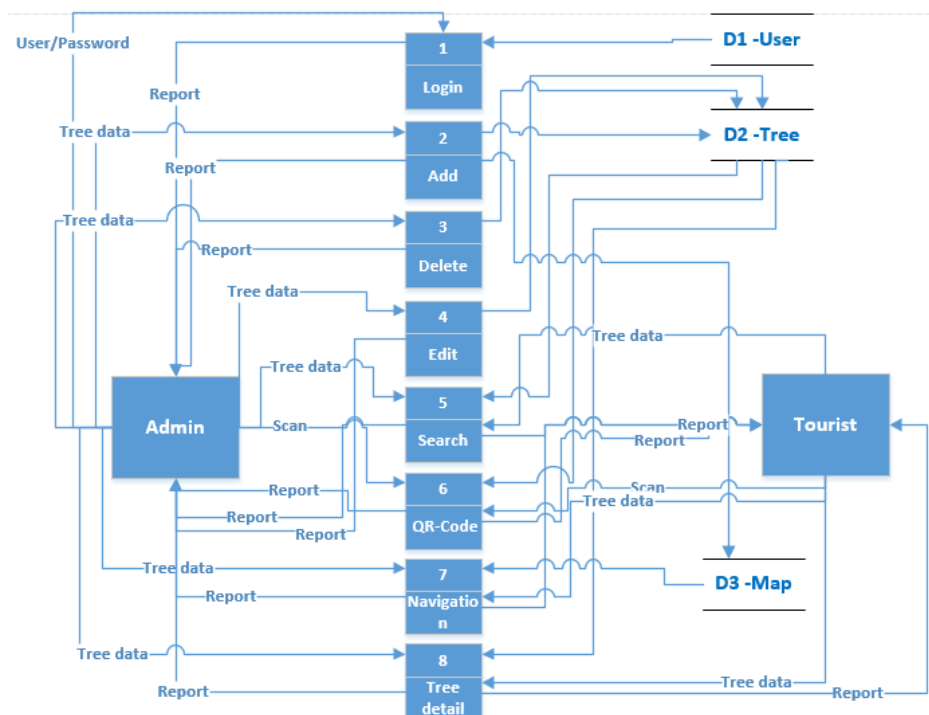


Figure 2 Data Flow Diagram (DFD)

3) การออกแบบฐานข้อมูล ได้ใช้ระบบคลาวด์ Firebase ของ Google คือ Firebase-Realtime Database (Budprom *et al.*, 2021; Pophong *et al.*, 2018) ซึ่งเป็นฐานข้อมูลแบบไม่เชิงสัมพันธ์ (NonSQL Cloud Database) เก็บข้อมูลในรูปแบบของ JSON และมีการซิงค์ข้อมูลแบบเวลาจริงกับทุกอุปกรณ์ที่เชื่อมต่อแบบอัตโนมัติอย่างรวดเร็ว โดยการออกแบบฐานข้อมูลมาจากการสำรวจความ

ต้องการการเก็บข้อมูลของสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ซึ่งมีความสอดคล้องกับฐานข้อมูลกลุ่มงานพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช ซึ่งมีการเก็บข้อมูลดังนี้ ชื่อ วงศ์ สปีชีส์ ความสูง การขยายพันธุ์ ถิ่นกำเนิด วันที่ ประโยชน์ ตำแหน่ง อันดับ ลักษณะ และสกุล

2.3 การพัฒนา (Implementation) ได้เลือกพัฒนาโดยใช้ Ionic Framework (Huanthanom *et al.*, 2020; Sophakham *et al.*, 2021) ตาม figure 3 ซึ่งสามารถทำงานได้หลายระบบปฏิบัติการเช่น iOS และ Android ในลักษณะ Cross-Platform โดยใช้ Angular ในการเขียนแอปพลิเคชันเป็นภาษา typescript ใน Framework ของ Ionic และสามารถใช้ App Framework เขียนร่วมได้คือ HTML CSS และ JS จากนั้น Ionic จะใช้ Apache Cordova ในการเปลี่ยนเป็นแอปพลิเคชันใน Platform ต่าง ๆ

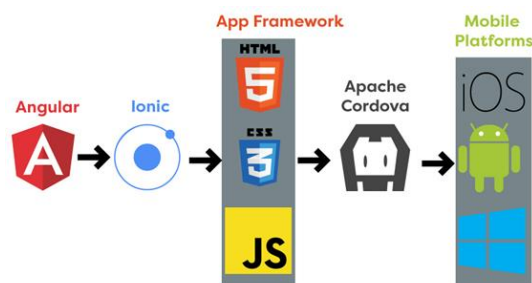


Figure 3 Application development

2.4 การทดสอบ (Verification) เมื่อพัฒนาแอปพลิเคชันเสร็จได้นำไปติดตั้งบน Smart Phone ระบบปฏิบัติการ Android เพื่อทดสอบการทำงาน หากมีข้อบกพร่อง หรือไม่ตรงความต้องการของผู้ใช้งาน นำมาแก้ไขและปรับปรุง

2.5 การบำรุงรักษา (Maintenance) เมื่อนำไปใช้งาน จะนำผลตอบรับจากการใช้งานมาปรับปรุงแก้ไขการทำงานของแอปพลิเคชัน

3. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ด

1. ร่างแบบสอบถามคำถามแบบปลายปิด แบ่งโดยมี 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบสำรวจรายการจำนวน 2 ข้อ คือ เพศ และ อายุ และส่วนที่ 2 ความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันจัดการต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์

วรรณคดีภาคใต้ ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตรฐานประมาณค่า แบ่งออกเป็น 4 ด้านคือ ความสามารถในการทำงาน การออกแบบหน้าจอ การทดสอบการใช้งาน และระดับความพึงพอใจโดยภาพรวม

2. นำแบบสอบถามไปทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

3. นำแบบสอบถามที่ได้ไปทดสอบกับบุคคลที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อเป็นการตรวจสอบภาษา ความเข้าใจในการตอบคำถาม ความคงที่ของแบบสอบถาม

4. นำข้อมูลที่ได้มาตรวจสอบความเชื่อมั่นโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.86

4. ออกแบบการทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ด

โดยให้มีการทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันนำทางไปยังต้นไม้จำนวน 50 ครั้ง เพื่อตรวจสอบความคลาดเคลื่อนตำแหน่งของต้นไม้และตำแหน่งของผู้ใช้แอปพลิเคชันจากการวัดระยะทางจริง โดยสามารถนำทางได้ถูกต้อง มีความคลาดเคลื่อนตำแหน่งของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันกับระยะห่างจากต้นไม้จริงเฉลี่ย 2 เมตร

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การใช้งานแอปพลิเคชัน โดยทีมผู้วิจัยนำแอปพลิเคชันให้กลุ่มตัวอย่างโดยกลุ่มตัวอย่างดาวน์โหลดและติดตั้งแอปพลิเคชันเพื่อทดลองใช้งาน โดยสามารถใช้งานได้ดังนี้ คือ ค้นหา สแกนคิวอาร์โค้ดนำทางไปยังต้นไม้ และดูข้อมูลต้นไม้

2. การศึกษาความพึงพอใจ โดยผู้วิจัยได้ชี้แจงรายละเอียดของโครงการวิจัยและวัตถุประสงค์ของผู้ร่วมการวิจัย โดยชี้แจงให้ทราบถึงสิทธิของ

กลุ่มตัวอย่างในการปฏิบัติการเข้าร่วมการศึกษาโดยไม่มีผลต่อการบริการที่จะได้รับ รวมถึงข้อมูลทุกอย่างเป็นความลับและนำเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น จากนั้นจึงนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือแล้วไปให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 120 คน ดำเนินการจัดทำแบบสอบถามเสร็จแล้ว ทีมผู้วิจัยจึงดำเนินการตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามและนำข้อมูลมาวิเคราะห์

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติช่วยในการวิเคราะห์ เพื่อหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean : $\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD)

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

จากการพัฒนาแอปพลิเคชันจัดการต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ได้แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 4 ส่วน คือ ความสามารถของแอปพลิเคชัน ผลการประเมินความพึงพอใจ การเปรียบเทียบระบบเดิมกับระบบใหม่ และสุดท้ายเป็นการทดสอบความเที่ยงตรงกับแอปพลิเคชันในการนำทางไปยังต้นไม้

1. แอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ด

1.1 แอปพลิเคชันในมุมมองของนักท่องเที่ยวสามารถใช้งานได้คือ ค้นหา สแกนคิวอาร์โค้ด นำทางไปยังต้นไม้ และดูข้อมูลต้นไม้ ดัง

Figure 4-9



Figure 4 Application

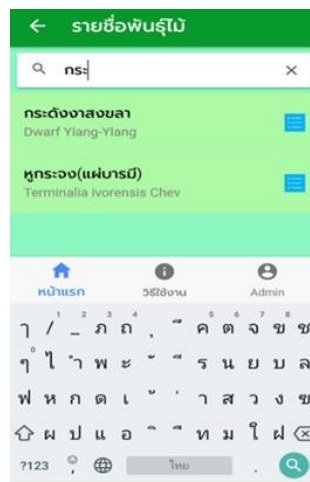


Figure 5 Search for trees



Figure 6 Tree detail

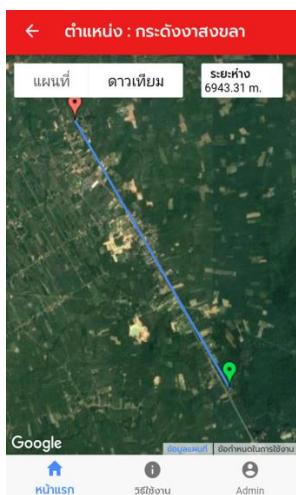


Figure 7 Navigation to tree

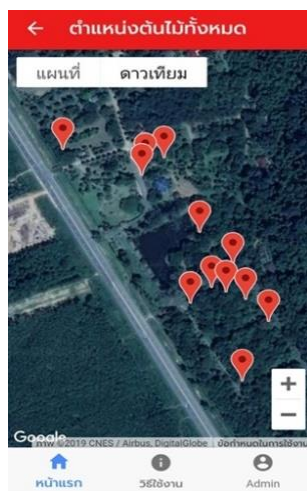


Figure 8 Tree map



Figure 9 QR Code reader

1.2 แอปพลิเคชันในมุมมองของผู้ดูแลระบบ
สามารถใช้งานได้ทุกฟังก์ชันของนักท่องเที่ยวนะและ

สามารถใช้งานในส่วนการ เพิ่ม แก้ไข ลบ ข้อมูล
ต้นไม้ได้ ดัง Figure 10-12

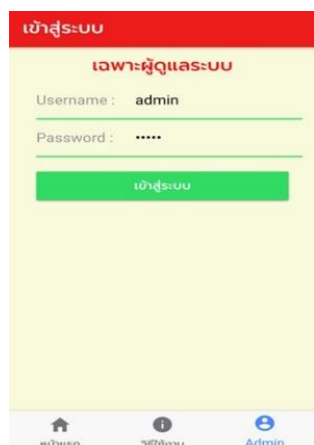


Figure 10 Login



Figure 11 Add, edit, delete



Figure 12 Add details

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา คือ Ionic Framework ใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน ระบบจัดเก็บข้อมูลใช้ Firebase-Realtime Database ซึ่งเป็นระบบคลาวด์ของ Google สอดคล้องกับงานวิจัยของ Arunrot and On-at (2021) ได้พัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับค้นหาร้านค้าและบริการในเขตพื้นที่มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด ที่ได้เลือกใช้ Ionic Framework ในการพัฒนาเช่นกัน โดยแอปพลิเคชันมีความสามารถดังนี้คือ ผู้ใช้งานมี 2 ประเภทคือ ผู้ดูแลระบบ และผู้ใช้งาน โดยที่ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม

แก้ไข และลบข้อมูลต้นไม้ได้ และยังสามารถใช้งานเมนูอื่น ๆ อีกร่วมกับผู้ใช้งานทั่วไปคือ ค้นหาและนำทางดูข้อมูลต้นไม้ทั้งหมด สแกนคิวอาร์โค้ด ข้อมูลต้นไม้ คู่มือการใช้งาน และประวัติสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ ทำให้นักท่องเที่ยวสามารถท่องเที่ยวชมสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ได้ด้วยตัวเอง โดยค้นหาต้นไม้หรือดูจากแผนที่ต้นไม้แล้วนำทางไปยังต้นไม้ เมื่อถึงต้นไม้สามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อทราบรายละเอียดของต้นไม้ ลักษณะของเจ้าหน้าที่ ทำให้ผู้ดูแลระบบมีฐานข้อมูลต้นไม้เพื่อ

ใช้ในการบริหารจัดการต้นไม้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Juntaworn and Varith (2020) พบว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีรหัสคิวอาร์โค้ดเพื่อจัดทำทะเบียนพรรณไม้สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ โรงเรียน มีความสะดวกในการใช้งาน และทำให้ผู้ดูแลสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข สืบค้น ข้อมูลพรรณไม้ได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Santiratanaphakdi *et al.* (2019) พบว่าการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันสำหรับสวนพฤกษศาสตร์โรงเรียน สามารถนำไปใช้งานได้

เป็นอย่างดี ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข สืบค้น ข้อมูลพรรณไม้ได้สะดวก

2. ผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน

แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ความสามารถในการทำงาน การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน การทดสอบการใช้งาน และระดับความพึงพอใจโดยภาพรวม แสดงดัง Table 1-4

Table 1 Satisfaction with the Botanical Garden Tree Data Management Application in terms of functionality

Assessment Topics	$\bar{X}$	SD	Satisfaction Level
Appropriateness of information within the application	4.38	0.47	Good
Accuracy and completeness of the information	4.31	0.59	Good
The categorization of content is clear and appropriate	4.34	0.71	Good
Total	4.25	0.59	Good

จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันจัดการต้นไม้สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ ด้านความสามารถในการทำงานพบว่า ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.25 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความเหมาะสมของ

ข้อมูลภายในแอปพลิเคชันมีความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.38 รองลงมา ความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล มีค่าเฉลี่ย 4.31 และการแบ่งหมวดของเนื้อหา มีความชัดเจนและเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.34

Table 2 Satisfaction with the Botanical Garden Tree Data Management Application in terms of user interface design

Assessment Topics	$\bar{X}$	SD	Satisfaction Level
Font size and color offered	4.28	0.71	Good
Use of language in communication	4.42	0.71	Good
Beauty and ease of use	4.50	0.59	Excellent
Instructions for using the system	4.42	0.66	Good
Illustrations and content are consistent and meaningful	4.38	0.65	Good
Total	4.40	0.67	Good

จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันจัดการต้นไม้สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ ด้านการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.40 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ความสวยงาม และง่ายต่อการใช้งาน มีความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.50 รองลงมา การใช้

ภาษาในการสื่อสารและคำแนะนำการใช้งานระบบ มีค่าเฉลี่ย 4.42 การใช้ภาษาในการสื่อสาร มีค่าเฉลี่ย 4.35 ภาพประกอบกับเนื้อหา มีความสอดคล้องกันและสามารถสื่อความหมายได้ มีค่าเฉลี่ย 4.38 และขนาดตัวอักษร และสีที่นำเสนอ มีค่าเฉลี่ย 4.28

Table 3 Satisfaction with the Botanical Garden Tree Data Management Application in terms of usability testing

Assessment Topics	$\bar{X}$	SD	Satisfaction Level
Processing speed	4.28	0.74	Good
Processing accuracy	4.37	0.71	Good
Meet the needs of users	4.33	0.78	Good
Total	4.32	0.74	Good

จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันจัดการต้นไม้สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ ด้านการทดสอบการใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.32 เมื่อพิจารณาเป็นราย

ข้อ พบว่า ความถูกต้องในการประมวลผล มีความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.37 รองลงมา ตรงต่อความต้องการของผู้ใช้ มีค่าเฉลี่ย 4.33 และความเร็วในการประมวลผล มีค่าเฉลี่ย 4.28

Table 4 Overall satisfaction with the Botanical Garden Tree Data Management Application

Assessment Topics	$\bar{X}$	SD	Satisfaction Level
Overall satisfied with the quality of the content	4.55	0.54	Excellent
Overall, satisfied with the design of the application	4.52	0.55	Excellent
Overall, satisfied with the application	4.60	0.55	Excellent
Total	4.56	0.54	Excellent

จากผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันจัดการต้นไม้สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ โดยภาพรวม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.56 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า โดยภาพรวมท่านมีความพึงพอใจในแอปพลิเคชันในระดับใด มีความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 รองลงมา ภาพรวมมีความพึงพอใจในคุณภาพของเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 4.55 และภาพรวมมี

ความพึงพอใจในการออกแบบแอปพลิเคชัน มีค่าเฉลี่ย 4.52

สรุปผลการประเมินความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ดอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.56 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านความสามารถในการทำงาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.25 ด้านการ

ออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.40 และด้านการทดสอบการใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.32 และผู้ประเมินมีความเห็นว่าแอปพลิเคชันมีลักษณะเด่นในด้านการประมวลผลข้อมูลมีความถูกต้อง สะดวกและง่ายต่อการใช้งาน การออกแบบ สี และตัวอักษรมีความสวยงาม มีประโยชน์ต่อการท่องเที่ยวสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kanchanawong and Kanchanawong (2017) เรื่อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดสองมิติเพื่อบริการข้อมูลให้นักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยว ภูมิศึกษา วัดพระธาตุคอกยสุเทพวรวิหาร เชียงใหม่ พบว่า นักท่องเที่ยวมีความพึงพอใจในระดับมาก มีประโยชน์ต่อนักท่องเที่ยว การแสดงผลข้อมูลตรงกับความต้องการสะดวกในการใช้งาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Thanarotrungreung *et al.* (2021) เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันท่องเที่ยว: มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม เมืองพริบพรี จังหวัดเพชรบุรี ฉบับ จีน-อังกฤษ-ไทย พบว่านักท่องเที่ยวส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก แอปพลิเคชันสามารถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวและ มีความ

สะดวกรวดเร็วในการใช้งาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Charoen *et al.* (2020) เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการรายงานการสัมผัสเลือดและสารคัดหลั่งของบุคลากรการพยาบาล พบว่าแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นมีความสะดวกต่อการใช้งาน สามารถเรียนใช้งานแอปพลิเคชันได้ทุกที่ มีความรวดเร็ว สอดคล้องกับงานวิจัยของ Gulatee *et al.* (2019) เรื่อง แอปพลิเคชันบนมือถือสำหรับดูแลผู้ป่วยเบาหวาน การศึกษาพฤติกรรมในประเทศไทย พบว่าผลการประเมินความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก แอปพลิเคชันช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ป่วย

3. การเปรียบเทียบความสามารถของระบบเดิมและระบบใหม่

ระบบเดิมคือ นักท่องเที่ยวต้องมีเจ้าหน้าที่ในการให้ข้อมูลต้นไม้และนำทาง ระบบใหม่คือ มีแอปพลิเคชันในการจัดการข้อมูลต้นไม้ให้เจ้าหน้าที่ และนักท่องเที่ยวสามารถท่องเที่ยวได้โดยไม่มีเจ้าหน้าที่ ระบบใหม่สามารถนำทางไปยังต้นไม้ ศึกษาข้อมูลต้นไม้ และเข้าถึงข้อมูลต้นไม้ได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่ต้องพึ่งเจ้าหน้าที่

Table 5 Comparison of the capabilities of the old and the new system

List of abilities	Old system	New system
1. Navigating the Tree	✗	✓
2. Studying data through QR codes	✗	✓
3. Tourist information staff	✓	✗
4. tree details on the sign	✓	✓
5. The speed of accessing tree data	✗	✓

4. ทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในด้านความเที่ยงตรงในการนำทางไปยังต้นไม้

การทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในด้านความเที่ยงตรงในการนำทางไปยังต้นไม้จากทดสอบนำทางไปยังต้นไม้จำนวน 50 ครั้ง พบว่าสามารถนำทางได้ถูกต้อง มีความคลาดเคลื่อน

ตำแหน่งของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันกับระยะห่างจากต้นไม้จริงเฉลี่ย 2.24 เมตร ขึ้นอยู่กับสภาพของท้องฟ้า หากท้องฟ้าไม่มีเมฆจะทำให้ระบบนำทางเที่ยงตรงมากยิ่งขึ้นเนื่องจากระบบ GPS ไม่มีเมฆขวางกั้น และขึ้นอยู่ระบบ GPS บนสมาร์ทโฟน

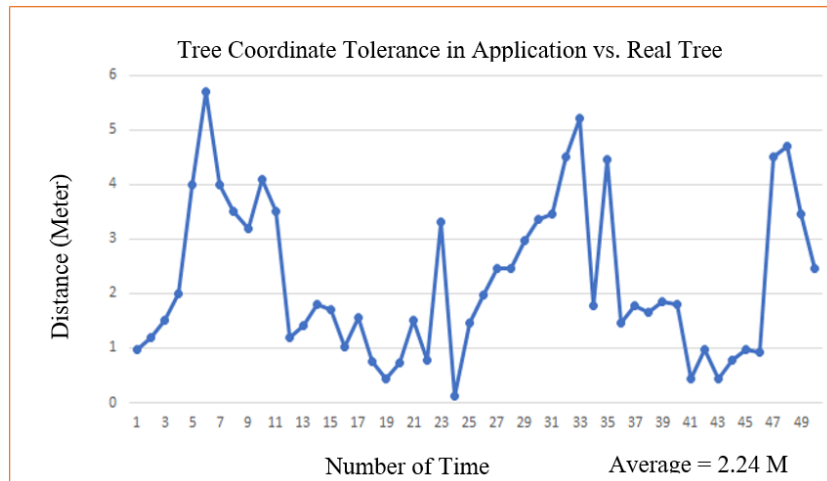


Figure 13 The results of the navigation aberration measurements to the tree

สรุป

แอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ดได้พัฒนาจากปัญหานักท่องเที่ยวในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ไม่สามารถท่องเที่ยวเองได้ หากไม่มีเจ้าหน้าที่ให้ข้อมูลต้นไม้และนำทางไปยังต้นไม้ ส่วนเจ้าหน้าที่สวนพฤกษศาสตร์ไม่มีระบบข้อมูลต้นไม้ที่มีความรวดเร็วในการเข้าถึงข้อมูล ทีมผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว ในการพัฒนาได้ใช้ Ionic framework กับระบบจัดเก็บข้อมูล Firebase การจัดเก็บฐานข้อมูลต้นไม้ได้สอดคล้องกับฐานข้อมูลกลุ่มงานพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช ซึ่งมีความสามารถดังนี้ เพิ่ม ลบ แก้ไข ค้นหา สแกนคิวอาร์โค้ด นำทางไปยังต้นไม้ และดูข้อมูลต้นไม้ แอปพลิเคชันมีข้อแตกต่างจาก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องคือ เป็นแอปพลิเคชันที่สามารถทำงานได้ภายในแอปพลิเคชันเดียวกัน สามารถใช้งานได้ทั้ง ระบบปฏิบัติการ iOS และ Android และมีการใช้งานฐานข้อมูลที่เป็นระบบคลาวด์แบบ real time นอกจากนี้แอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ดสามารถใช้เป็นต้นแบบให้กับสวนพฤกษศาสตร์อื่นๆ ได้ ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันในด้านความเที่ยงตรงในการนำทางไปยังต้นไม้จากทดสอบนำทางไปยังต้นไม้จำนวน 50 ครั้ง พบว่าสามารถนำทางได้ถูกต้อง มีความคลาดเคลื่อนตำแหน่งของผู้ใช้งานแอปพลิเคชันกับระยะห่างจากต้นไม้จริงเฉลี่ย 2.24 เมตร และผลการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.56 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านความสามารถในการทำงาน ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย

4.25 ด้านการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.40 และด้านการทดสอบการใช้งาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.32

ข้อเสนอแนะ

1. การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1.1 แอปพลิเคชันจัดการข้อมูลต้นไม้ในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้โดยใช้คิวอาร์โค้ดสามารถนำไปใช้ที่สวนพฤกษศาสตร์อื่น ๆ หรือสวนพฤกษศาสตร์ภายในมหาวิทยาลัยหรือโรงเรียนได้

1.2 สวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้สามารถนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการจัดการต้นไม้ภายในสวนพฤกษศาสตร์วรรณคดีภาคใต้ได้

2. การทำวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 พัฒนาแอปพลิเคชันให้มีความเร็วยิ่งขึ้น โดยการใช้ระบบคลาวด์ใหม่คือ Firestore

2.2 พัฒนาแอปพลิเคชันให้มีระบบรายงานข้อมูลต้นไม้

กิตติกรรมประกาศ

การทำการวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จ ลุล่วงด้วยดี ขอขอบคุณคณะกรรมการพิจารณา งานวิจัย วิทยาลัยรัตภูมิ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ขอขอบคุณผู้ช่วยนักวิจัยนายวิฑูรย์ ชุมทอง และนางสาววราภรณ์ เชื้อพุทธ และ สุธทัยคณะ ผู้จัดทำขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ที่ให้ทุนงบประมาณ เงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2562 เพื่อสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

Arunrot, P. and On-at, S. 2021. Development of an application for searching shops and services in

Roi Et Rajabhat University area. **Journal of Roi Et Rajabhat University: Science and Technology** 2(1): 47-59. (in Thai)

Budprom, N., Nakrong, P. and Lakkhanawannakun, P. 2021. The Development of cattle trading mobile application on android operating system. **Journal of Applied Information Technology** 7(2): 96-106. (in Thai)

Charoen, S., Unahalekhaka, A. and Klunklin, P. 2020. Development of an application for reporting blood and body fluid exposures among nurses. **Christian University Journal** 26(3): 81-94. (in Thai)

Department of National Park Wildlife and Plant Conservation. 2022. **Botanical garden**. Available Source: <https://www.dnp.go.th/botany/garden/index.html>, March 27, 2022 (in Thai)

Gulatee, Y., Pongthanoo, P. and Sakunrasrisuay, C. 2019. Smartphone application for diabetes behavior study in Thailand. **Sripatum Review of Science and Technology** 11(1): 7-22. (in Thai)

Huanthanom, C., Saladkaew, N. and Chunwiphat, S. 2020. A Development of new e-commerce platform for product preordering. **The Journal of Industrial Technology** 16(1): 1-14. (in Thai)

Juntaworn, K. and Varith, C. 2020. The Application of QR code technology in registering varieties of plants of school's botanical gardens. **Journal of Technology Management Rajabhat Maha Sarakham University** 7(1): 8-19. (in Thai)

- Kanchanawong, P. and Kanchanawong, A. 2017. The Application of two dimension barcode technology for providing tourist information service at tourism destination case study: Doi Suthep Temple, Chiang Mai. **Journal of Humanities and Social Sciences** 9(17): 120-134. (in Thai)
- Kuankhaowang Botanical Garden. 2022. **Kuankhaowang botanical garden.** Available Source: <https://www.dnp.go.th/mfcd20/bot-main.htm>, March 27, 2022. (in Thai)
- Nooyod, W., Singthongchai, J. and Singthongchai, M. 2022. The Development of an application for tourist attractions in Chanthaburi province. **Science and Technology Nakhon Sawan Rajabhat University Journal** 14(19): 96-106. (in Thai)
- Paojeen, J. and Kaewurai, R. 2020. QR code for equipment online database application of the faculty of public health, Naresuan University. **Journal of Information and Learning** 31(3): 37-46. (in Thai)
- Pinchunsri, P., Chantaradara, T., Choisang, Y., Khosinprasurt, T. and Buasan, D. 2019. Development of information program for assets management at a private university in Nakhon Pathom province. **Christian University Journal** 25(2): 79-91. (in Thai)
- Pophong, J., Harnraden, I., Kongcharoen, J., Pheuthikamane, S. and Puttinaowarat, S. 2018. Getting lost monitoring system for the elderly patients. **Rajamangala University of Technology Isan Journal Science and Technology** 11(3): 89-100. (in Thai)
- Santiratanaphakdi, C., Chanthaworn, K. and Warit, C. 2019. Mobile application development for school botanic gardens, pp. 171-176. *In National Conference and Research Presentations Subject: Innovation Methods for Research Development for Sustainable Economy of Thai Community (14th)*. Western University, Kanchanaburi. (in Thai)
- Sittivised, S., Maneewan, J., Srinarach, W. and Saeng-in, S. 2019. The Development of mobile application for self-traveling promotion of Patung sub-district, Maechan district, Chiang Rai province. **Journal of Humanities & Social Sciences (JHUSOC)** 17(3): 25-44. (in Thai)
- Sophakham, P., Jiraphaisarnsakul, T. and Kokaew, U. 2021. Parcel deposit for delivery from traveling across provinces application. **Electrical Engineering/Electronics, Computer, Telecommunications, and Information Technology Transaction on Application Research and Development** 1(2): 15-20. (in Thai)
- Thanarotrungreang, K., Talalak, K. and Pirod, S. 2021. The Tourism application development: wisdom of cultural heritage of Mueangpripri Petchaburi province (Chinese-English-Thai). **Journal of Graduate Studies Vallaya Alongkorn Rajabhat University** 15(2): 1-15. (in Thai)