

การพัฒนาเครื่องมือการจัดทำระบบข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่แบบออนไลน์

เอกรักษ์ ใฝ่บุญ

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จังหวัดปัตตานี 94000

อีเมลผู้ประสานงาน: aekkarak.f@psu.ac.th

บทคัดย่อ

การพัฒนาเครื่องมือการจัดทำระบบข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่แบบออนไลน์ มีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคการทำงานในรูปแบบเดิม และ 2) เพื่อพัฒนาเครื่องมือการจัดทำข้อมูลชุมชนแบบออนไลน์ โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัยคือ 1) ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคการทำงานในรูปแบบเดิม ใช้แผนผังก้างปลา เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงระบบสาเหตุและผลกระทบโดยใช้หลักการ 4M1E 2) การพัฒนาเครื่องมือการจัดทำระบบข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์ ใช้แนวคิดวงจรคุณภาพ PDCA เป็นเครื่องมือจัดทำระบบด้วยโปรแกรม Google AppSheet และ Looker Studio ผลการวิจัยพบว่า การจัดทำข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ในรูปแบบเดิมประสบปัญหาหลายด้าน ได้แก่ สาเหตุด้านเครื่องมือ พบว่ามีการขาดแคลนเครื่องมือ GPS ซึ่งจำกัดการใช้งานในงานวิจัย สาเหตุด้านทรัพยากรบุคคล พบว่าผู้ปฏิบัติงานขาดทักษะในการใช้ GPS และการจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ สาเหตุด้านกระบวนการทำงาน การบันทึกข้อมูลยังใช้วิธีจดด้วยมือหรือป้อนข้อมูลแบบแยกส่วน ทำให้เกิดข้อผิดพลาด สาเหตุด้านเทคโนโลยี ระบบเดิมเป็นแบบ Manual ข้อมูลกระจายและไม่รองรับการเข้าถึงแบบออนไลน์ สาเหตุด้านสิ่งแวดล้อม เช่น สถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่และระยะทาง ในส่วนการพัฒนาเครื่องมือแบบออนไลน์โดยใช้ AppSheet และ Looker Studio ทำให้การจัดเก็บและแสดงผลข้อมูลมีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดข้อจำกัดของระบบเดิม และสนับสนุนการพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน ทั้งนี้ควรมีการฝึกอบรมและพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: ข้อมูลชุมชน; ข้อมูลเชิงพื้นที่; แอปพลิเคชัน; ภูมิสารสนเทศ; ลุกเกอร์สตูดิโอ; แดชบอร์ด

Development of an Online Spatial Community Data Management System Tools

Aekkarak Faiboon

Faculty of Humanities and Social Sciences, Prince of Songkla University, Pattani 94000, Thailand

Corresponding author's e-mail: aekkarak.f@psu.ac.th

Abstract

The development of an online spatial community data management system tool has the following research objectives: (1) to analyze the problems and obstacles associated with traditional data management practices, and (2) to develop an online spatial community data management system tool. The research methodology includes: (1) analyzing traditional practices using a Fishbone Diagram as a tool to identify systemic causes and their impacts, based on the 4M1E principles, and (2) developing an online spatial community data management system tool based on the PDCA quality cycle framework, using Google AppSheet and Looker Studio. The research findings reveal that traditional methods of spatial community data collection face several challenges. In terms of tools, the lack of GPS devices limits research capabilities. Regarding human resources, staff members often lack the necessary skills to operate GPS devices and manage spatial databases. Concerning work processes, data is still recorded manually or entered into fragmented systems, leading to errors. Technological challenges include manual systems with scattered data and limited online accessibility. Environmental challenges include regional unrest and geographical distance. The newly developed online tool using AppSheet and Looker Studio has enhanced the efficiency of data collection and visualization, addressing the limitations of the previous system and supporting sustainable community development. It is recommended to provide further training and technological development to further improve system coverage and efficiency.

Keywords: Community data; Spatial data; Application; Google AppSheet; Looker Studio; Dashboard

บทนำ

ในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีดิจิทัลได้พัฒนาอย่างรวดเร็วมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาสังคม การจัดการข้อมูลชุมชนอย่างเป็นระบบถือเป็นหัวใจสำคัญในการวางแผนพัฒนาพื้นที่และการตัดสินใจเชิงนโยบาย (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล, 2565) การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีผลกระทบต่อทุกมิติของสังคม ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และการบริหารจัดการข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลเชิงพื้นที่ที่มีความถูกต้องและทันสมัยเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการวางแผนพัฒนาชุมชนและการบริหารจัดการของหน่วยงานต่าง ๆ

ข้อมูลชุมชน มีความสำคัญอย่างยิ่งเพราะจะช่วยให้เราเข้าใจความเป็นมาของชุมชน เช่น ประวัติการตั้งถิ่นฐาน ทรัพยากร สถานการณ์ทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงวัฒนธรรมและศาสนาของประชาชนในพื้นที่นั้นๆ ซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาชุมชน สร้างโครงการที่เหมาะสม และส่งเสริมความเข้มแข็งภายในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เข้าใจพลวัตและความต้องการของชุมชน (รุ่งเจริญสุขศรี, 2564)

การพัฒนาสารสนเทศเพื่อการพัฒนาชุมชนมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเสริมสร้างศักยภาพขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น โดยเน้นบทบาทของเทคโนโลยีสารสนเทศและโครงสร้างพื้นฐานด้านการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ (กลิ่นภักดี และคณะ, 2565) ส่วนข้อมูลเชิงพื้นที่การเก็บรวบรวมข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่มักดำเนินการด้วยวิธีการแบบดั้งเดิม เช่น การใช้เครื่องมือระบุตำแหน่งบนพื้นโลกด้วยสัญญาณดาวเทียม (Global Positioning System: GPS) ร่วมกับการจัดบันทึกข้อมูลลงในสมุดหรือบันทึกเครื่อง GPS ก่อนจะนำมาป้อนเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System: GIS) เพื่อทำฐานข้อมูล (พันธ์งาม และคณะ, 2565) ซึ่งต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์เฉพาะทางภูมิศาสตร์เท่านั้น อีกทั้งไม่สามารถทำงานพร้อมๆ กันในช่วงเวลาเดียวกันหลายๆ พื้นที่ และแสดงผลแบบออนไลน์ที่รวดเร็วเป็นปัจจุบัน (Real Time) ได้

ในปัจจุบันโปรแกรม Google AppSheet เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันโดยไม่ต้องเขียนโค้ด (No Code Platform) หรือโค้ดน้อย (Low-code) ซึ่งเหมาะสำหรับการจัดทำระบบข้อมูลชุมชนที่ต้องการความยืดหยุ่นและความสะดวกในการใช้งาน โดยผู้ใช้สามารถสร้างแอปพลิเคชันที่เชื่อมต่อกับโปรแกรม Google Sheets เพื่อเก็บข้อมูลต่าง ๆ ของชุมชน เช่น ประวัติศาสตร์ กิจกรรม และทรัพยากรในพื้นที่ (สุชลอดกมล และคณะ, 2565) ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ถูกสร้างขึ้นโดยใช้ Google Sheets และ AppSheet ช่วยให้ผู้ใช้สามารถจัดการและดูข้อมูลได้อย่างง่ายดาย (O-in, 2024) ในขณะเดียวกันโปรแกรม Looker Studio ก็เป็นเครื่องมือที่มีความสามารถดึงข้อมูลจาก Google Sheets มาสร้างรายงานและแดชบอร์ด (Dashboard) จะช่วยให้สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบกราฟิกที่เข้าใจง่าย ทำให้ผู้ใช้สามารถวิเคราะห์และสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (จันทร์รุ่งทิวกล และคณะ, 2567; ตั้งเจริญ และคณะ, 2567)

ปัญหาระบบการจัดการข้อมูลชุมชนโดยชุมชนในปัจจุบันยังคงมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น ความยุ่งยากในการเข้าถึงข้อมูลที่เชื่อถือได้ ความล่าช้า ข้อผิดพลาด ทักษะ ประสบการณ์ในการสำรวจข้อมูลภาคสนามที่จำเป็นรวมถึงทักษะการป้อนข้อมูลลงระบบคอมพิวเตอร์ ยังมีค่าใช้จ่ายสูงเพราะต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญลงพื้นที่ไปกำกับดูแลด้วย อีกทั้งยังไม่สามารถประมวลผลหรือแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่ายได้ทันเวลาเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจการขับเคลื่อนชุมชนบนข้อมูลเชิงพื้นที่อย่างมีประสิทธิภาพ และชุมชนใช้งานบนอุปกรณ์สมาร์ตโฟนไม่ได้ ตัวอย่างเช่น โครงการขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมฐานรากหลังโควิด (U2T) ที่พบปัญหาเรื่องความไม่พร้อมของเครื่องมือ และการขาดความรู้ทักษะการใช้งานเครื่องมือของทีมงานในชุมชนที่ทำการสำรวจข้อมูลที่ต้องการจำเป็นเร่งด่วน การตรวจสอบความผิดพลาดของข้อมูลเชิงตำแหน่งนั้นต้องนำเอาข้อมูลไปสร้างบนโปรแกรม Google Map ก่อนจึงจะตรวจสอบได้ ซึ่งชุมชนไม่สามารถดำเนินการได้เองบนสมาร์ตโฟน รวมทั้งสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น งานวิจัยนี้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาเครื่องมือจัดทำระบบข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่แบบออนไลน์ที่สามารถใช้งานผ่านสมาร์ตโฟน เพื่อให้ชุมชนเก็บข้อมูลได้ง่ายสะดวก รวดเร็ว และใช้งานพร้อมๆ กันหลายพื้นที่ โดยข้อมูลถูกจัดเก็บบนระบบออนไลน์จุดเดียวที่สามารถเข้าถึงได้ง่ายและอัปเดตแบบเรียลไทม์ ระบบนี้ช่วยตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลทันที สนับสนุนการตัดสินใจในการพัฒนาชุมชน ลดต้นทุนการเดินทางลงพื้นที่ของผู้เชี่ยวชาญ และยังช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกิจกรรม งานวิจัยนี้จึงเป็นแนวทางสำคัญในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการข้อมูลชุมชน ส่งเสริมการวางแผนและนโยบายที่ตอบโจทย์ความต้องการของท้องถิ่นมากขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคการทำงานในรูปแบบเดิม
- 2) เพื่อพัฒนาเครื่องมือการจัดทำข้อมูลชุมชนแบบออนไลน์

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงประยุกต์ ระเบียบวิธีวิจัยผู้วิจัยได้แยกตามประเด็นการศึกษาตามวัตถุประสงค์การศึกษาดังนี้คือ

1) ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคการทำงานในรูปแบบเดิม

1.1) ประชากรที่ศึกษา ได้แก่ ผู้นำชุมชน บุคลากรขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และตัวแทนชุมชน ในตำบลจะรัง อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี รวม 127 คน

1.2) ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ผู้ทรงคุณวุฒิ ได้แก่ กำนัน จำนวน 1 คน, ผู้ใหญ่บ้าน จำนวน 2 คน และเจ้าหน้าที่ อบต. จำนวน 2 คน รวม 5 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.3) เครื่องมือวิจัย การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงระบบสาเหตุและผลกระทบที่นำไปสู่ปัญหาหรือความบกพร่องในกระบวนการต่างๆ โดยใช้หลักการ 4M1E ซึ่งประกอบด้วย ทรัพยากรบุคคล, เครื่องมือ/อุปกรณ์, กระบวนการทำงาน, เทคโนโลยี และสภาพแวดล้อม

1.4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวางแผนผังก้างปลา มีขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้:

1.4.1) ระบุปัญหา เริ่มต้นด้วยการระบุปัญหาหรือผลลัพธ์ที่ต้องการวิเคราะห์ เขียนปัญหาไว้ที่หัวของ "ก้างปลา" (หัวปลา)

1.4.2) กำหนดหมวดหมู่หลัก สร้างเส้นหลักจากหัวไปยังด้านล่างของแผนผังโดยเขียนหมวดหมู่หลักหรือสาเหตุหลัก ได้แก่ ทรัพยากรบุคคล เครื่องมือ/อุปกรณ์ กระบวนการทำงาน เทคโนโลยี และสภาพแวดล้อม

1.4.3) ระบุสาเหตุย่อย ภายใต้แต่ละหมวดหมู่ ระบุต้นย่อยที่อาจส่งผลต่อปัญหา

1.4.4) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ พิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุย่อยกับสาเหตุหลัก แบ่งกลุ่มและเชื่อมโยงเพื่อให้เห็นภาพรวม

1.4.5) สรุปผลการวิเคราะห์ ตรวจสอบและสรุปสาเหตุหลักที่สำคัญที่สุด จากนั้นทำการปรับปรุงหรือหาวิธีแก้ไขเพื่อป้องกันปัญหาในอนาคต

1.4.6) ติดตามผล นำแผนที่ได้ไปใช้ในกระบวนการปรับปรุงและติดตามผลเพื่อให้แน่ใจว่าการแก้ไขมีประสิทธิภาพ

1.5) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการแจกแจง

2) การพัฒนาเครื่องมือการจัดทำระบบข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์

2.1) ประชากรที่ศึกษา ข้อมูลชุมชนตำบลจะรัง อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี

2.2) ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับการทดสอบระบบ ได้แก่ บัณฑิตชุมชน จำนวน 3 คน และตัวแทนชุมชน จำนวน 7 คน รวม 10 คน การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีการคัดเลือกตามความสมัครใจ

2.3) เครื่องมือวิจัย การศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดวงจรคุณภาพ PDCA เป็นเครื่องมือสำคัญ มาใช้ในการพัฒนาและการปรับปรุงระบบ โดยมีกระบวนการดังนี้ (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 เครื่องมือวิจัยวงจรคุณภาพ PDCA

ที่มา: <https://www.sasimasuk.com/16050690/pdca>

2.3.1) วงจรคุณภาพ PDCA ประกอบด้วย

2.3.1.1) Plan (วางแผน)

2.3.1.1.1) วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งาน ได้แก่ ก) ศึกษาปัญหาและข้อจำกัดของการจัดทำข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ในรูปแบบเดิม ข) ระบุความต้องการของผู้ใช้งาน เช่น การเข้าถึงข้อมูลที่ย่อย ความสามารถในการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และความสะดวกในการป้อนข้อมูล

2.3.1.1.2) กำหนดเป้าหมายได้แก่ ก) สร้างเครื่องมือที่ใช้งานง่าย สามารถเก็บและแสดงผลข้อมูลเชิงพื้นที่ได้แบบเรียลไทม์ ข) เชื่อมโยงข้อมูลระหว่างโปรแกรม AppSheet (สำหรับการเก็บข้อมูล) และโปรแกรม Looker Studio (สำหรับการวิเคราะห์และแสดงผลข้อมูล)

2.3.1.1.3) ออกแบบโครงสร้างระบบ ได้แก่ ก) วางแผนโครงสร้างฐานข้อมูลที่สอดคล้องกับการจัดเก็บข้อมูลชุมชน เช่น การจัดเก็บข้อมูลตำแหน่งพิกัด การป้อนข้อมูลเชิงคุณภาพ และการอัปโหลดไฟล์ภาพ ข) วางแผนการเชื่อมต่อระหว่างโปรแกรม AppSheet และโปรแกรม Google Sheets (ฐานข้อมูลกลาง) เพื่อให้โปรแกรม Looker Studio สามารถดึงข้อมูลไปแสดงผลได้

2.3.1.1.4) กำหนดทรัพยากรและผู้รับผิดชอบ ได้แก่ ก) ผู้พัฒนาเครื่องมือเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรม AppSheet และโปรแกรม Looker Studio ข) ทรัพยากร: บัญชี Google Workspace สำหรับการทำงานร่วมกัน

2.3.1.2) Do (ดำเนินการ)

2.3.1.2.1) พัฒนาเครื่องมือด้วยโปรแกรม AppSheet (งามทรง และคณะ, 2564) ได้แก่ ก) สร้างฐานข้อมูลการปกครองภาค จังหวัด อำเภอ/เขต ตำบล ข) ออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันสำหรับการป้อนข้อมูล เช่น φόρμบันทึกข้อมูลชุมชน ข้อมูลเขตการปกครองที่กรองตามเงื่อนไขที่กำหนดจากฐานข้อมูลการปกครอง การระบุตำแหน่งพิกัด GPS ด้วยสมาร์ทโฟน และการอัปโหลดภาพถ่าย ได้แก่ ก) ตั้งค่าความปลอดภัยของข้อมูล เช่น การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลสำหรับผู้ใช้งานแต่ละระดับ

2.3.1.2.2) เชื่อมโยงข้อมูลกับโปรแกรม Looker Studio (หงษ์ขุนทด, 2568) ได้แก่ ก) ตั้งค่าโปรแกรม Google Sheets เป็นฐานข้อมูลกลางสำหรับเก็บข้อมูลจากโปรแกรม AppSheet ข) ออกแบบแดชบอร์ดในโปรแกรม Looker Studio เพื่อแสดงผลข้อมูล เช่น แผนที่เชิงพื้นที่ กราฟสถิติ และรายงานสรุป

2.3.1.2.3) ทดลองใช้งาน (Pilot Testing) ได้แก่ ก) ทดสอบการใช้งานระบบในพื้นที่นำร่อง ข) รวบรวมความคิดเห็นจากผู้ใช้งาน เช่น ความสะดวกในการป้อนข้อมูล และความชัดเจนของการแสดงผล

2.3.1.2.4) ปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ ได้แก่ การแก้ไขข้อผิดพลาดที่พบ เช่น การแสดงผลข้อมูลที่ล่าช้า หรือรูปแบบการแสดงผลที่ไม่สอดคล้องกับความต้องการ

2.3.1.3) Check (ตรวจสอบ)

2.3.1.3.1) ประเมินผลการใช้งานระบบ ได้แก่ ก) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลที่ป้อนผ่านโปรแกรม AppSheet ข) ประเมินประสิทธิภาพของแดชบอร์ดในโปรแกรม Looker Studio เช่น ความชัดเจนของข้อมูลและการโหลดข้อมูลที่รวดเร็ว

2.3.1.3.2) วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรค ได้แก่ วิเคราะห์ปัญหาที่พบ เช่น ข้อมูลที่ขาดหาย การเชื่อมต่อที่ไม่เสถียร หรือการใช้งานที่ไม่ตรงกับความต้องการ

2.3.1.3.3) เปรียบเทียบเป้าหมายกับผลลัพธ์ ได้แก่ ตรวจสอบว่าเครื่องมือที่พัฒนาสามารถตอบสนองเป้าหมายที่กำหนดไว้ในขั้นตอน Plan หรือไม่

2.3.1.4) Act (ปรับปรุง)

2.3.1.4.1) พัฒนาฟีเจอร์เพิ่มเติม ได้แก่ เพิ่มฟีเจอร์ที่ตอบสนองความต้องการใหม่ เช่น การเพิ่มจำนวนรูปภาพที่บันทึกได้

2.3.1.4.2) ฝึกอบรมและสนับสนุนผู้ใช้งาน ได้แก่ ก) จัดการฝึกอบรมการใช้งานระบบให้แก่ทีมงานชุมชนผู้ใช้งานในพื้นที่ ข) จัดทำคู่มือการใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น

2.3.1.4.3) วางแผนการขยายผล ได้แก่ ก) นำระบบไปใช้ในพื้นที่อื่น ๆ และปรับปรุงให้เหมาะสมกับบริบทแต่ละพื้นที่ ข) สร้างระบบการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

2.3.2) เครื่องมือและแพลตฟอร์มที่ใช้ในการพัฒนา ประกอบด้วย

2.3.2.1) ฮาร์ดแวร์ ได้แก่ สมาร์ทโฟน Android/iOS ที่มี GPS และคอมพิวเตอร์สำหรับพัฒนาระบบ

2.3.2.2) ซอฟต์แวร์หลัก ได้แก่ Google AppSheet (เวอร์ชัน 2024) สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน, Google Sheets เก็บฐานข้อมูลกลาง, Google Looker Studio สำหรับแดชบอร์ดและรายงาน และ Google Workspace สำหรับการทำงานร่วมกัน

2.3.3) เครื่องมือเก็บข้อมูล ประกอบด้วย

2.3.3.1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง จำนวน 10 ข้อ ถามเกี่ยวกับข้อมูลเชิงลึกจากกลุ่มตัวอย่าง

- 2.3.3.2) แบบบันทึกการสังเกต จำนวน 10 รายการ บันทึกเกี่ยวกับบริบทจริงของการใช้ข้อมูลในชุมชน ลักษณะเชิงพื้นที่
2.3.3.3) กล้องถ่ายภาพสำหรับบันทึกภาคสนาม

2.4) วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินผล

- 2.4.1) ระยะที่ 1 การเก็บข้อมูลสำหรับวิเคราะห์ปัญหา (2 สัปดาห์)
2.4.1.1) สัมภาษณ์เชิงลึก ผู้ทรงคุณวุฒิ 5 คน (สัปดาห์ที่ 1)
2.4.1.2) การสังเกตแบบมีส่วนร่วมในกระบวนการเก็บข้อมูลแบบเดิม (สัปดาห์ที่ 2)
2.4.2) ระยะที่ 2 การพัฒนาระบบ (6 สัปดาห์)
2.4.2.1) สัปดาห์ที่ 1 - 2: Plan & Do (พัฒนาระบบเบื้องต้น)
2.4.2.2) สัปดาห์ที่ 3 - 4: Check (ทดสอบกับกลุ่มย่อย 3 คน)
2.4.2.3) สัปดาห์ที่ 5 - 6: Act (ปรับปรุงและทดสอบกับกลุ่มใหญ่ 10 คน)

2.5) เกณฑ์การประเมิน

- 2.5.1) ความถูกต้องของข้อมูล (accuracy > 95 %)
2.5.2) ความพึงพอใจของผู้ใช้ (มาตรา ส่วน 1- 5)
2.5.3) เวลาในการเก็บข้อมูล (เปรียบเทียบกับวิธีเดิม)

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยแยกตามประเด็นศึกษาดังนี้คือ

1) ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคการทำงานในรูปแบบเดิม

จากการศึกษาปัญหาและอุปสรรคในการทำงานข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ในรูปแบบเดิมโดยใช้แผนผังก้างปลา ซึ่งเป็นกระบวนการทำงานแบบดั้งเดิมนำมาวิเคราะห์พิจารณาข้อมูลสาเหตุของปัญหาตามแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เพื่อแบ่งปัจจัยและสาเหตุที่ส่งผลต่อปัญหาต่างๆ โดยจะช่วยให้ตรวจสอบปัญหาได้อย่างละเอียดและสามารถหาทางแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ พบว่ามีหลายประเด็นที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการจัดการข้อมูล โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

- 1.1) สาเหตุหลักด้านเครื่องมือ/อุปกรณ์ พบว่ามีการขาดแคลนเครื่องมือระดับตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) เครื่อง GPS ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และเครื่องมือต้องสงวนไว้สำหรับการใช้งานในการเรียนการสอนของหลักสูตร
1.2) สาเหตุหลักด้านทรัพยากรบุคคล พบว่าผู้ที่ทำงานในชุมชนไม่มีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือ GPS ไม่มีความรู้และทักษะการจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการดำเนินการ
1.3) สาเหตุหลักด้านกระบวนการทำงาน พบว่ากระบวนการทำงาน ใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลลงสมุดหรือบันทึกลงเครื่อง GPS และถ่ายภาพด้วยกล้อง ต้องป้อนข้อมูลลงในระบบคอมพิวเตอร์ เกิดความล่าช้าและข้อผิดพลาด แสดงผลข้อมูลเป็นแผนที่
1.4) สาเหตุหลักด้านเทคโนโลยี พบว่าระบบการทำงานแบบ Manual ข้อมูลการจัดกระจาย ข้อมูลอยู่เฉพาะบนเครื่องคอมพิวเตอร์ ไม่มีระบบออนไลน์ที่เข้าถึงได้ง่ายสะดวกและรวดเร็ว และมีปัญหาเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของโปรแกรมที่นำมาใช้งาน
1.5) สาเหตุหลักด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่และระยะทาง (ภาพที่ 2)

2) การพัฒนาเครื่องมือการจัดทำข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์

การวิจัยการพัฒนาเครื่องมือการจัดทำระบบข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์ตำบลจะรัง อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการจัดทำข้อมูลชุมชนแบบออนไลน์ โดยสร้างเครื่องมือที่ทันสมัยและเหมาะสมสำหรับการจัดทำข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ กระบวนการทำงานมีการขยับเป้าหมายทศรอบวงจร PDCA ที่มีการปรับปรุงระบบโดยนำจุดบกพร่องสิ่งที่ต้องแก้ไข และสิ่งที่จะทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น วงรอบที่ 1 เป้าหมายคือสามารถบันทึกรูปภาพประกอบการสำรวจได้จำนวน 2 ภาพ วงรอบที่ 2 เป้าหมายคือปรับเป็นจำนวน 4 ภาพ ตามความจำเป็นในการใช้งานที่เพิ่มขึ้น ผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

การพัฒนาเครื่องมือ เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยระบบจัดเก็บและจัดการข้อมูลบนแพลตฟอร์ม AppSheet ซึ่งออกแบบให้ผู้ใช้สามารถเก็บข้อมูลชุมชนในรูปแบบดิจิทัลได้สะดวก เช่น ข้อมูลแหล่งเรียนรู้และแหล่งท่องเที่ยว เส้นทางท่องเที่ยว ระบบนิเวศสายน้ำ(ล่องแพ) ทรัพยากรในชุมชน ข้อมูลปราชญ์ชาวบ้าน (คนขึ้นตาล) ข้อมูลคนใช้ติดเตียง สถานที่สำคัญ และอื่น ๆ โดย

ข้อมูลเหล่านี้จะถูกเชื่อมโยงกับโปรแกรม Looker Studio เพื่อแสดงผลในรูปแบบแผนที่เชิงพื้นที่และรายงานที่มีความสวยงาม ชัดเจน และง่ายต่อการวิเคราะห์



ภาพที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคการทำงานในรูปแบบเดิมด้วยแผนผังก้างปลา

การพัฒนาระบบมุ่งเน้นการใช้งานที่ยืดหยุ่นและครอบคลุมความต้องการของผู้ใช้งานในชุมชน โดยมีฟีเจอร์สำคัญ เช่น การเก็บข้อมูลผ่านอุปกรณ์แบบพกพา การแสดงแผนที่เชิงโต้ตอบ และการสร้างรายงานด้วยแดชบอร์ด (Dashboard) แบบเรียลไทม์ ที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลแบบออนไลน์ได้ทันที จากการประเมินพบว่ามีความถูกต้องของข้อมูล (Accuracy) 100 % (ภาพที่ 3) ความพึงพอใจของผู้ใช้ในระดับ 4 (ระดับดี) และเวลาในการเก็บข้อมูลเร็วกว่าแบบเดิมถึง 5 เท่า

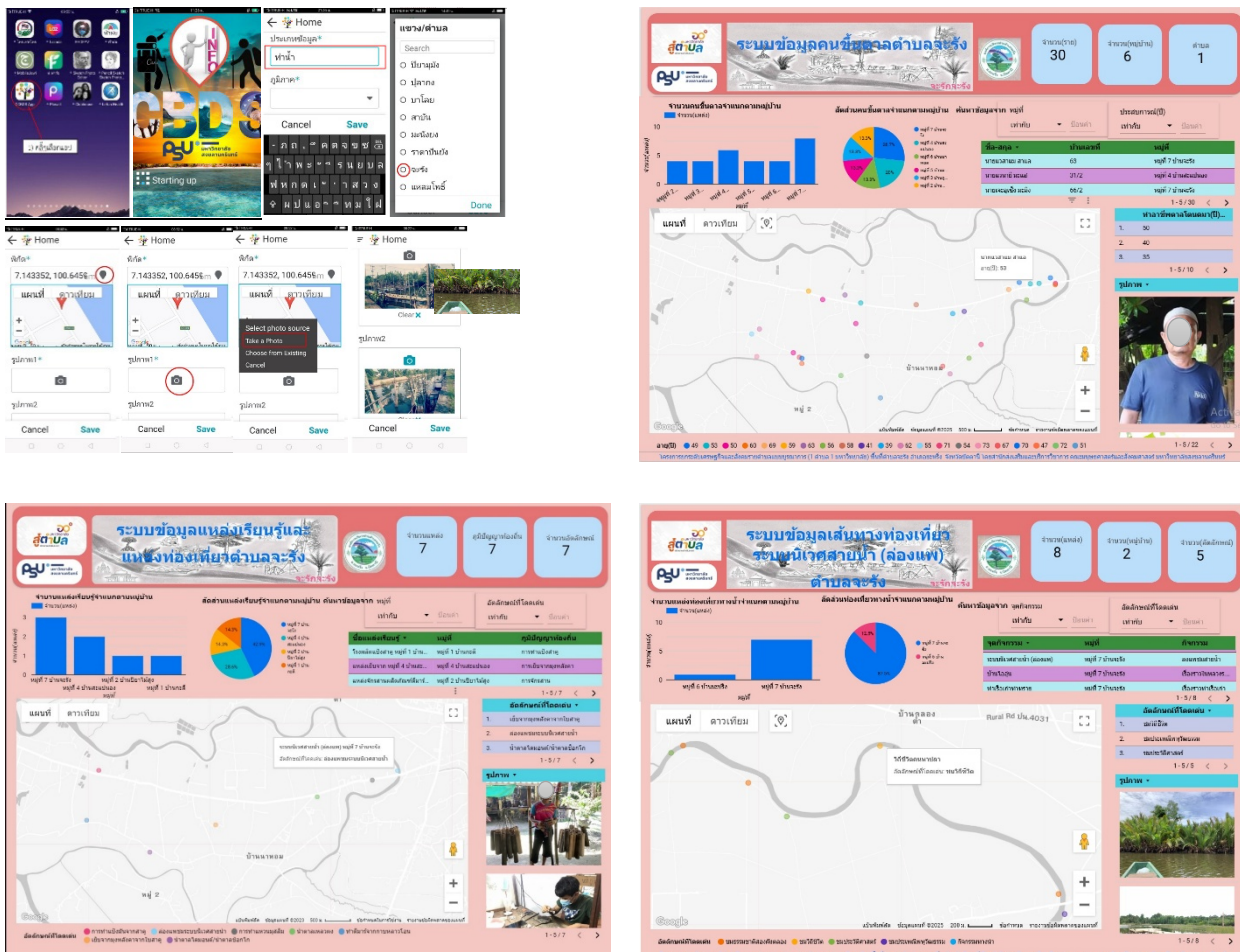
สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องมือการจัดทำข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์ในตำบลจระรัง อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี มีวัตถุประสงค์เพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาระบบการจัดทำข้อมูลชุมชนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยผลการวิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้:

ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานรูปแบบเดิม จากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา พบว่าสาเหตุหลักที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานคือ 1) ด้านเครื่องมือ/อุปกรณ์ ขาดแคลน GPS และเครื่องมือที่มีอยู่ถูกจำกัดการใช้งาน 2) ด้านทรัพยากรบุคคล บุคลากรในชุมชนขาดทักษะในการใช้งาน GPS และการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ 3) ด้านกระบวนการทำงาน การบันทึกข้อมูลแบบ Manual ทำให้ล่าช้าและมีโอกาสเกิดข้อผิดพลาด 4) ด้านเทคโนโลยี ระบบ Manual ขาดการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยและไม่มีระบบออนไลน์ที่เข้าถึงได้ และ 5) ด้านสิ่งแวดล้อมสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่และระยะทาง

การพัฒนาเครื่องมือการจัดทำข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์ ระบบที่พัฒนาขึ้นใช้แพลตฟอร์มโปรแกรม AppSheet และโปรแกรม Looker Studio เพื่อจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่อย่างครบวงจร โดยเน้นการใช้งานที่สะดวกและตอบโต้กับผู้ใช้งานในชุมชน ข้อมูลสำคัญ เช่น ข้อมูลทรัพยากรในชุมชน สถานที่สำคัญ และเส้นทางท่องเที่ยว ถูกเก็บในระบบดิจิทัลและเชื่อมโยงกับโปรแกรม Looker Studio เพื่อแสดงผลในรูปแบบแผนที่เชิงโต้ตอบ

ฟีเจอร์เด่นของเครื่องมือ ได้แก่ การเก็บข้อมูลผ่านอุปกรณ์สมาร์ทโฟนใช้งานง่าย สามารถตรวจสอบข้อมูลแบบเรียลไทม์ และการสร้างรายงานที่สวยงามเข้าใจง่าย เครื่องมือนี้นช่วยลดเวลาในการจัดเก็บข้อมูล เพิ่มความถูกต้อง ลดค่าใช้จ่าย และเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่



ภาพที่ 3 ผลการวิจัยการพัฒนาเครื่องมือการจัดทำระบบข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์ตำบลละเรียง อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี

อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการพัฒนาเครื่องมือระบบการจัดทำข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์ตำบลละเรียง อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาระบบที่ช่วยแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพการจัดทำข้อมูลชุมชน โดยผลการวิจัยชี้ให้เห็นถึงข้อค้นพบที่สำคัญและประเด็นที่สอดคล้องกับงานวิจัยในอดีต ดังนี้:

1) ปัญหาและอุปสรรคในกระบวนการทำงานรูปแบบเดิม การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา พบว่าสาเหตุหลักสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการทำงานมีดังนี้คือ

1.1) สาเหตุหลักด้านเครื่องมือ/อุปกรณ์ พบว่ามีการขาดแคลนเครื่องมือระบุตำแหน่งบนพื้นโลก (GPS) เครื่อง GPS มีไม่เพียงพอต่อการใช้งาน และเครื่องมือต้องสงวนไว้สำหรับการใช้งานในการเรียนการสอนของหลักสูตรและงานวิจัยของหน่วยงาน ไม่สามารถให้ชุมชนยืมนำไปใช้งานในพื้นที่ได้ ซึ่งเป็นอีกหนึ่งปัญหาที่สำคัญส่งผลทำให้ตัวแทนชุมชนไม่สามารถเก็บข้อมูลชุมชนได้อย่างเพียงพอตามกรอบเวลาที่ต้องการใช้งานได้

1.2) สาเหตุหลักด้านทรัพยากรบุคคลพบว่าผู้ที่ทำงานในชุมชนไม่มีความรู้และทักษะในการใช้เครื่องมือ GPS ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ นอกจากนั้นยังขาดความสามารถในการจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ทำให้ต้องพึ่งพาผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านในการดำเนินการ ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าและมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม สอดคล้องกับงานวิจัยของพนังงาม และคณะ (2565)

1.3) สาเหตุหลักด้านกระบวนการทำงาน พบว่ากระบวนการทำงานในปัจจุบันยังคงใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลลงสมุดหรือบันทึกลงเครื่อง GPS และถ่ายภาพด้วยกล้องก่อนที่จะป้อนข้อมูลลงในระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าและข้อผิดพลาดในการแสดงผลข้อมูลเป็นแผนที่ สอดคล้องกับงานวิจัยของลักษณะพร หนูคง และคณะ (2567) การศึกษาระบบสามด้านหลักคือได้แก่ การจัดการองค์กร ปัญหาบุคลากรและเครื่องจักร/อุปกรณ์ ที่ก่อให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงาน

1.4) สาเหตุหลักด้านเทคโนโลยี พบว่าระบบการทำงานในปัจจุบันยังคงเป็นแบบ Manual ส่งผลให้ข้อมูลกระจุกกระจาย ไม่มีระบบออนไลน์ที่เข้าถึงได้สะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีปัญหาเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของโปรแกรมที่นำมาใช้งาน ทำให้ไม่สามารถใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ในการจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5) สาเหตุหลักด้านด้านสิ่งแวดล้อม พบว่าสถานการณ์ความไม่สงบในพื้นที่และระยะทางการลงพื้นที่ของบุคลากรในหน่วยงานนั้นส่งผล

ดังนั้นปัจจัยสำคัญทั้งเครื่องมือ/อุปกรณ์ ทรัพยากรบุคคล กระบวนการทำงาน เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การขาดแคลนเครื่องมือ GPS และความรู้ความสามารถในการจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ของบุคลากร เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การจัดการข้อมูลในชุมชนขาดประสิทธิภาพที่เกิดขึ้นในการทำงานรูปแบบดั้งเดิม

2) การพัฒนาเครื่องมือการจัดทำข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์ เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรม AppSheet และ โปรแกรม Looker Studio ได้รับการออกแบบเพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าระบบดังกล่าวสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานในชุมชนได้อย่างดี มีความพึงพอใจของผู้ใช้อยู่ในระดับ 4 (ระดับดี) โดยมีฟีเจอร์สำคัญ เช่น การเก็บข้อมูลผ่านอุปกรณ์พกพา การสร้างรายงานแบบเรียลไทม์ และการแสดงผลข้อมูลในรูปแบบแผนที่เชิงโต้ตอบ

การใช้โปรแกรม AppSheet ช่วยให้กระบวนการเก็บข้อมูลสะดวกและรวดเร็วขึ้น ผู้ใช้งานสามารถป้อนข้อมูลได้โดยตรงจากอุปกรณ์พกพา ลดขั้นตอนการบันทึกข้อมูลแบบ Manual ซึ่งเคยเป็นปัญหาในระบบเดิม ทำให้เวลาในการเก็บข้อมูลเร็วกว่าแบบเดิมถึง 5 เท่า สอดคล้องกับงานวิจัยของงามทรง และคณะ (2564) ที่กล่าวว่าการพัฒนาแอปพลิเคชันแบบไม่มีรหัสโดยใช้แพลตฟอร์ม AppSheet มีประสิทธิภาพในการสร้างแอปพลิเคชันมือถือที่มุ่งเป้าไปที่การรวบรวมข้อมูลภาคสนาม วิธีนี้ช่วยให้มีศักยภาพสูงรวดเร็วและไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรม ส่วนโปรแกรม Looker Studio ช่วยให้การแสดงผลข้อมูลมีความชัดเจนและเข้าใจง่าย โดยนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนที่และกราฟเชิงพื้นที่ที่สามารถวิเคราะห์ได้ทันที สอดคล้องกับงานวิจัยของงามแสนโรจน์ และคณะ (2567) ที่ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อจัดการข้อมูลชุมชน กรณีศึกษาตำบลนาครี อำเภอมะนัง จังหวัดลำปาง พบว่าแอปพลิเคชันสามารถอำนวยความสะดวกในการตัดสินใจที่ดีขึ้นโดยหน่วยงานท้องถิ่นผ่านเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างภาพที่ดีขึ้น

การพัฒนาเครื่องมือดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดการพัฒนาระบบดิจิทัลเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการข้อมูลในชุมชน ที่ชี้ให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีแบบออนไลน์ช่วยเพิ่มความแม่นยำในการจัดเก็บข้อมูลและลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นพบว่ามีความถูกต้องของข้อมูล 100 % สอดคล้องกับงานวิจัยของจันทร์รุ่งทิว และคณะ (2567) ที่ระบุว่าการผสมผสานของโปรแกรม Google Forms, Google Sheets และ Looker Studio ในการออกแบบระบบมีส่วนช่วยในการจัดการ เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ ชนะโยธานติ และคณะ (2566) ที่กล่าวว่าการรวมเทคโนโลยีดิจิทัลและการประยุกต์ใช้นวัตกรรมในการบริหารการศึกษาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในส่วนต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญ

ข้อเสนอแนะ

1) ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

เพื่อให้ระบบการจัดทำข้อมูลชุมชนเชิงพื้นที่ออนไลน์มีประสิทธิภาพสูงสุด ควรจัดกิจกรรมอบรมและเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์จากระบบข้อมูลชุมชนให้กับประชาชนในชุมชนอย่างทั่วถึง

2) ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

การวิจัยในอนาคตควรศึกษาการพัฒนาเครื่องมือเพิ่มเติม เช่น การรวมปัญญาประดิษฐ์ (AI) เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก หรือการใช้ระบบ IoT ในการเก็บข้อมูลแบบเรียลไทม์ การรองรับการทำงานออฟไลน์สำหรับชุมชนที่ไม่มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ควรพัฒนาระบบให้สามารถทำงานออฟไลน์ได้และสามารถซิงค์ข้อมูลเมื่อมีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ควรมีการเชื่อมโยงข้อมูลสารสนเทศกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ข้อมูลภูมิอากาศ

เอกสารอ้างอิง

- ต้อง พันธงาม และ วรฤทธิ กอปรสิริพัฒน์. (2565). การสร้างฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลผลิตภัณฑ์ชุมชนเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวอำเภอเฉลิมพระเกียรติจังหวัดนครราชสีมา. *วารสารสารสนเทศศาสตร์*, 39(3), 27-42.
- พรทิพา ชนะโยธานติ, เฉลยวาเรศ พระมหาเกรียงไกร, สิริวิพัฒน์ (เพ็ชสังคาค), วสันต์ เกษงาม, และ สุดาร์ตน์ มณีนิล. (2566). เทคโนโลยีสร้างสรรค์: ตัวอย่างการนำไปใช้ในสถานศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มมร.*, 11(1), 387-397.
- ภาคินี กลิ่นภักดิ์, เจษฎาภรณ์ พานทอง, พงษ์ดนัย งามิ, วีรชัย แดงจ็อก, และ นันทพันธ์ คดคง. (2565). ระบบสารสนเทศเพื่อการพัฒนาชุมชน. *วารสารการบริหารนิติบุคคลและนวัตกรรมท้องถิ่น*, 8(11), 441-453.
- เยาวลักษณ์ งามแสนโรจน์, ชัยวุฒิ โกเมศ, พิกุล แสงงาม, และ ธัญลักษณ์ งามข้า. (2567). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อจัดการข้อมูลชุมชน กรณีศึกษาตำบลนาครีอำเภอแม่ทะจังหวัดลำปาง. *วารสารวิชาการการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ*, 10(1), 125-142.
- สหัสวรรษ งามทรง, สวรินทร์ ฤกษ์อยู่สุข, และ สอาด วงศ์ใหญ่. (2564). การสร้างโมบายแอปพลิเคชันแบบไม่ต้องเขียนโปรแกรมเพื่อการสำรวจข้อมูลจากภาคสนามสำหรับงานบริหารจัดการภาษีขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น. *วารสารวิชาการเพื่อการพัฒนาวัฒนธรรมเชิงพื้นที่*, 2(3), 55-69.
- สิทธิศักดิ์ รุ่งเจริญสุขศรี. (2564). รู้จักชุมชนผ่าน "ข้อมูลชุมชนโดยรวม" (น. 1-7). สืบค้นจาก https://sac-research.sac.or.th/uploads/article/2021_20211125084314-1.pdf
- สุขจิตร ตั้งเจริญ, วีรวรรณ จันทะทรัพย์, และ นฤดี สมิตธิ์ปรีชา. (2566). การเพิ่มประสิทธิภาพข้อมูลนักศึกษาด้วยแดชบอร์ดเชิงโต้ตอบ. *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.
- สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล. (2565). *แผนพัฒนารัฐบาลดิจิทัลของประเทศไทย พ.ศ. 2566 – 2570* (น. 15-147). สืบค้นจาก <https://www.dga.or.th/policy-standard/policy-regulation/dga-019/dga-027/dg-plan-2566-2570>
- อนุรักษ์ จันทรรุ่งทวีกุล, สิริรัตน์ สุวนิชย์เจริญ, สุดาว เลิศวิสุทธิไพฑูรย์, อภิรติ ศรีโอภาส, และ กุณฑลย์ บังคะดานรา. (2567). การพัฒนาระบบจัดเก็บและสืบค้นเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ทางกฎหมายสิ่งแวดล้อมของโรงงานผลิตชิ้นส่วนพองน้ำสังเคราะห์และยางสังเคราะห์แห่งหนึ่ง-AppSheet และ Looker studio. *วารสารบัณฑิตศึกษาเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต*, 1(2), 5-15.
- อนุสร หงส์ขุนทด. (2568). *คู่มือการประยุกต์ใช้ Google Data Studio เพื่อรายงานผลการจัดการเรียนรู้แบบเรียลไทม์* (น. 1-7). สืบค้นจาก <https://krukob.com/web/datastudio-3>
- O-in, S. (2024). GIS-development of a geo-informatics database system to support urban conservation and rehabilitation: A case study of Mueang Ratchaburi district, Thailand. *Humanities, Arts and Social Sciences Studies Journal*, 24(1), 33-42.