

ต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสนับสนุนการลดความเสี่ยง
จากอุทกภัยกรณีศึกษา พื้นที่ตำบลเชิงแส จังหวัดสงขลา*
MODEL OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM IN SUPPORTING
FLOOD RISK REDUCTION A CASE STUDY OF CHOENGSAE
SUBDISTRICT, SONGKHLA PROVINCE

วรารรณ์ ทนงศักดิ์

Waraphorn Tanongsak

มหาวิทยาลัยทักษิณ

Thaksin University, Thailand

นาริมาน วิระสิทธิ์

Nariman Virasit

โรงพยาบาลปัตตานี

Pattani Hospital, Thailand

E-mail: waraphornmtt@yahoo.com

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นฐานข้อมูลอุทกภัยในพื้นที่ตำบลเชิงแส จังหวัดสงขลา ให้มีสมรรถนะในการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับสนับสนุนข้อมูลด้านอุทกภัย พร้อมคำอธิบายขอบเขต มาตรฐานและสามารถสอบถามเพื่อดูรายละเอียดข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต ในพื้นที่หมู่ที่ 3 และหมู่ที่ 4 บ้านเชิงแส ตำบลเชิงแส อำเภอกระแสดินธุ์ จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็น 2 หมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยในพื้นที่ โดยเก็บข้อมูลภาคสนามและพัฒนาโดยใช้ซอฟต์แวร์ Quantum GIS, GeoServer และ OpenLayers ร่วมกับฐานข้อมูล PostgreSQL กลุ่มเป้าหมาย ประกอบด้วย ผู้นำ และแกนนำ เจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลเชิงแส และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการอุทกภัย หมู่ 3 หมู่ 4 บ้านเชิงแส ผลการศึกษาพบว่า ต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์เชิงพื้นที่ มีองค์ประกอบของฐานข้อมูลฯ ที่สำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ข้อมูลด้านแหล่งน้ำ พื้นที่ป่าไม้ ลักษณะภูมิประเทศ ขอบเขตการปกครอง เส้นทางจราจรในชุมชน คู/ท่อระบายน้ำ โครงสร้างบ้าน และห้องน้ำห้องส้วม ด้านเศรษฐกิจ เช่น รายได้ อาชีพ อุปกรณ์เครื่องใช้และ

* Received February 23, 2022; Revised May 15, 2022; Accepted June 1, 2022



ทำมาหากิน ด้านสังคมและวิถีชีวิต เช่น สถานที่/หน่วยงานในชุมชน ข้อมูลกลุ่มองค์กรและเครือข่ายในชุมชน และด้านอุทกภัยและการจัดการในพื้นที่ในอดีต เช่น ข้อมูลอุทกภัยในชุมชนในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2557 - 2561) จุดเสี่ยง กลุ่มเปราะบาง และการจัดการ นอกจากนี้จากการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบและการแสดงผลแผนที่สถานที่ต่าง ๆ พบว่า อยู่ในเกณฑ์ดี โดยในอนาคตผู้วิจัยมุ่งศึกษาถึงการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลสนับสนุนอุทกภัย เช่น เส้นทางปลอดภัย จุดอพยพ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับชุมชนต่อไป

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์, อุทกภัย, ความเสี่ยง, เชิงเส

Abstract

This Participatory Action Research (PAR) aims to study and develop a Geographic Information System via the internet, which is a flood database in Chongsae Sub-district, Songkhla Province, to have the capacity to display spatial data to support flooding information with a description of the boundary, scale and can be inquired for detailed information from a database over the internet in of village number 3 and 4 Chongsae village, Chongsae Sub-district, Krasaesin District, Songkhla Province, which is two affected villages in this area by field data collection and developing through Quantum GIS, GeoServer and OpenLayers software together with PostgreSQL database. Target groups are leaders, core-team members, Chongsae Municipality officers, and those involved in flood management, Village No. 3, Village No. 4, Ban Choeng Sae. The results are found that the Geographic Information System model for spatial analysis consists of 4 crucial elements of the database, namely physical and basic infrastructures aspects, such as water sources, forest areas, topography, administrative district boundaries, community traffic routes, ditches/ drains, house structures, and restrooms; economic aspects, such as income, occupations, tools of the trade; social and livelihood aspects, such as places/ organizations in the community, institutional information and community networks; and flooding aspects and local management in the past, such as past five-year flood database (2014-2018), risk points, vulnerable groups, and management. In addition, satisfactory assessment of system operation and map display are found to be in good condition, which in the future a researcher will focus on studying analysis of more



relevant inundation supportive information, such as safe routes, evacuation points for further information of the community.

Keywords: Geographic Information System, Flood, Risk, Chongsae

บทนำ

ตำบลเชิงแส มีลักษณะพื้นที่เป็นที่ราบริมหาดเลสาบ มักประสบปัญหาเกี่ยวกับทรัพยากรน้ำทั้งปัญหาน้ำท่วมในฤดูฝนและขาดแคลนน้ำสำหรับการเกษตรในฤดูแล้ง ลักษณะการเกิดน้ำท่วมนั้นส่วนใหญ่จะเป็นน้ำเอ่อเข้ามาจากคลองที่เชื่อมกับทะเลสาบสงขลาทางทิศตะวันออก เช่น คลองเชิงแส และคลองโรง ประกอบกับฝนตกในพื้นที่ น้ำไม่สามารถระบายได้เพราะน้ำทะเลสาบสูงกว่า จึงค่อย ๆ ท่วมขังโดยทั่วไปเป็นเวลา 15 วัน แต่ช่วงที่ผ่านการท่วมขังนานขึ้นเป็นเดือน ส่งผลเสียต่อทรัพย์สินและการประกอบอาชีพของชุมชน โดยเฉพาะการทำนาข้าว น้ำที่ท่วมนาข้าวถ้าท่วมนานเกิน 1 เดือน จะส่งผลให้ต้นข้าวเสียหาย ได้ผลผลิตต่ำ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อการใช้ชีวิตประจำวัน เพราะขาดน้ำสำหรับเลี้ยงวัว/ควาย (โกวิท ทัศนีทอง และคณะ, 2562)

การดำเนินการด้านการลดความเสี่ยงจากอุทกภัยในตำบลเชิงแส อำเภอกะระเสสินธุ์ ส่วนใหญ่เป็นการปรับปรุงด้านโครงสร้างพื้นฐาน เพื่อป้องกันน้ำจากทะเลสาบสงขลาไหลเข้าพื้นที่และการปรับปรุงประสิทธิภาพการระบายน้ำให้รองรับน้ำหลากเพื่อลดระดับน้ำท่วมขังและระยะเวลาที่น้ำท่วมขัง ซึ่งดำเนินการโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น โครงการส่งน้ำและบำรุงรักษาระโนด-กระเสสินธุ์ กรมชลประทาน (กรมชลประทาน, 2555) การขุดลอกคลองในพื้นที่เพื่อเพิ่มความสามารถในการระบายน้ำ ดำเนินการโดยองค์การบริหารส่วนจังหวัดสงขลา และโครงการอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งน้ำ ดำเนินการโดยสำนักงานทรัพยากรน้ำภาค 8 กรมทรัพยากรน้ำ (กรมทรัพยากรน้ำ, 2554) นอกเหนือจากการปรับปรุงด้านโครงสร้างพื้นฐานชาวบ้านบางส่วนในพื้นที่ได้มีการเตรียมความพร้อมในการรับมือกับอุทกภัย เช่น การสร้างบ้านยกพื้น การถมที่เพื่อยกระดับคอกสัตว์ให้สูงขึ้นกว่าระดับน้ำที่เคยท่วมถึง การสำรองอาหารสำหรับครัวเรือนและเก็บสำรองฟางข้าวไว้สำหรับปศุสัตว์ก่อนถึงฤดูฝน (ข้อมูลจากการระดมความคิดเห็นและสำรวจพื้นที่) ซึ่งการเตรียมรับมือกับอุทกภัยเป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ผ่านมา โดยที่ชุมชนในพื้นที่ยังขาดความรู้และความสามารถที่จำเป็นสำหรับการรับมือต่ออุทกภัยที่เกิดขึ้น เช่น ขาดข้อมูลและความรู้เกี่ยวกับการเกิดภัยและความเสี่ยง โดยเฉพาะข้อมูลพื้นที่เสี่ยงภัย ขาดแผนการจัดการภัยพิบัติของชุมชน รวมถึงบางชุมชนขาดเครือข่ายที่จะสนับสนุน/ช่วยเหลือทั้งก่อนเกิดภัยและหลังจากเกิดภัย ส่งผลให้เมื่อเกิดอุทกภัยขึ้นในพื้นที่ชุมชนยังได้รับความเสียหาย อย่างไรก็ตามที่ผ่านมา พบว่า ในหลาย ๆ พื้นที่ที่ประสบปัญหาจากอุทกภัยมีการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาช่วยในการวางแผนจัดการอุทกภัย ดังเช่น



ในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี มีการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวางแผนการบริหารจัดการน้ำท่วมขัง โดยวิเคราะห์หาพื้นที่เหมาะสมสำหรับรองรับน้ำในพื้นที่ที่เกิดน้ำท่วมเป็นประจำด้วยกระบวนการวิเคราะห์ลำดับขั้น (Analysis Hierarchy Process : AHP) จากนั้นจะประมวลผลทางภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์หาพื้นที่เสี่ยงภัยน้ำท่วมและพื้นที่รองรับน้ำด้วยขั้นตอนการประมวลผลซึ่งอาศัยวิธีการซ้อนทับ (Overlay) ด้วยโปรแกรม ArcGIS 10.2 พร้อมทั้งประเมินพื้นที่เสี่ยง (กาญจนา มีจริง และคณะ, 2562)

จากเหตุผลความจำเป็นข้างต้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยจัดทำรวบรวมฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ และข้อมูลในพื้นที่ศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนรับมืออุทกภัย เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนลดความเสี่ยงจากอุทกภัยในพื้นที่ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ผ่านอินเทอร์เน็ตซึ่งเป็นฐานข้อมูลอุทกภัยในพื้นที่ตำบลเชิงแส จังหวัดสงขลา
2. เพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ให้มีสมรรถนะในการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับสนับสนุนข้อมูลด้านอุทกภัย พร้อมคำอธิบายขอบเขต มาตรฐานและสามารถสอบถามเพื่อดูรายละเอียดข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต

วิธีดำเนินการวิจัย

กำหนดขอบเขตพื้นที่ศึกษา

ขอบเขตพื้นที่ศึกษา คือ หมู่ที่ 3 บ้านเชิงแส และหมู่ที่ 4 บ้านเชิงแส ตำบลเชิงแส อำเภอกะเสสินธุ์ จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็น 2 หมู่บ้านที่ได้รับผลกระทบจากอุทกภัยในพื้นที่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. Quantum GIS หรือ QGIS เป็นโปรแกรมประยุกต์ด้าน GIS ที่มีประสิทธิภาพในการนำมาใช้จัดการข้อมูลปริภูมิ ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Graphic User Interface ซึ่งสะดวกต่อการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการเรียกใช้ข้อมูลภาพ ข้อมูลตาราง การแสดงผลตาราง การแสดงผลกราฟ ตลอดจนสามารถสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูลได้ในรูปแบบแผนที่ที่สวยงาม QGIS สามารถเรียกใช้และแก้ไขข้อมูลเวกเตอร์ 래스เตอร์ในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานแพร่หลาย เช่น Shapefile และ GeoTIFF รวมทั้งยังสามารถเชื่อมต่อกับ Geospatial RDBMS เช่น PostGIS/PostgreSQL สามารถอ่านและเขียนพีเจอร์ที่จัดเก็บใน PostGIS ได้โดยตรง สนับสนุนการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (Spatial Analysis) ในเบื้องต้นและการแสดงผลข้อมูลเชิงตำแหน่งในรูปแบบของแผนที่ การสร้างและการแก้ไขข้อมูลเชิงตำแหน่ง (Spatial Data) และข้อมูลตาราง (Attribute Data) สามารถจัดการข้อมูลได้ง่ายโดยใช้เครื่องมือตาม GUI ที่กำหนด



2. GeoServer เป็นซอฟต์แวร์สำหรับให้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยสามารถกำหนดค่าการใช้งานต่าง ๆ ผ่านเว็บ ซึ่งสะดวกต่อการดูแลและปรับแต่งค่าการให้บริการ GeoServer ยังสนับสนุนการเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูลและรูปแบบของข้อมูลที่หลากหลาย รวมถึงมีโมดูลต่าง ๆ ให้รองรับกับข้อมูลที่จะให้บริการที่หลากหลายจำนวนมาก

3. OpenLayers เป็นชุดคำสั่ง Java Script สำหรับช่วยพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้านภูมิสารสนเทศบนเว็บ สนับสนุนการเชื่อมต่อกับระบบให้บริการข้อมูลภูมิสารสนเทศ OpenLayers ถูกนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอดจำนวนมาก ในหลาย ๆ ซอฟต์แวร์และชุดคำสั่งประยุกต์รหัสเปิด เช่น เป็นเครื่องมือสำหรับแสดงผลข้อมูลใน GeoServer, เป็นเครื่องมือสำหรับต่อเชื่อมและแสดงข้อมูล Google ใน QGIS

ขั้นตอนที่ 1 บริบทพื้นที่ศึกษา

ศึกษาจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น รายงานการประชุม ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มหรือเครือข่าย เอกสารโครงการ รายงานโครงการขององค์กรพัฒนาเอกชน เป็นต้น และขับเคลื่อนโครงการด้วยการทำเวทีชุมชน (Public hearing) โดยพูดคุยร่วมกันกับกลุ่มเป้าหมายเพื่อทวนสอบข้อมูลการประสภภัยพิบัติและการจัดการภัยพิบัติที่ผ่านมาของพื้นที่ รวมถึงฐานข้อมูลที่มีในชุมชน

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบ (ร่าง) ระบบฐานข้อมูลการลดความเสี่ยงจากอุทกภัยโดยมีชุมชนเป็นฐาน

ใช้รูปแบบการสนทนากลุ่ม (Focus group) เพื่อระดมความคิดเห็นร่วมกับกลุ่มเป้าหมาย ทั้งผู้นำ และแกนนำ เจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลเชิงแส และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการอุทกภัย และนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการภัยพิบัติจำนวน 20 คน เข้ามามีส่วนร่วมกำหนดแบบร่างและองค์ประกอบของฐานข้อมูลเพื่อพัฒนาเครื่องมือหรือแบบสำรวจสำหรับเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ

การจัดการและตรวจสอบข้อมูลผู้วิจัยนำ (ร่าง) ระบบฐานข้อมูลการลดความเสี่ยงจากอุทกภัยโดยมีชุมชนเป็นฐาน มาตรวจสอบตามกรอบแนวคิด ทฤษฎีการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติ และการจัดการความเสี่ยงจากภัยพิบัติบนฐานชุมชน และทวนสอบกับนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้วิธีการวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บข้อมูลระดับตำบลและครัวเรือน

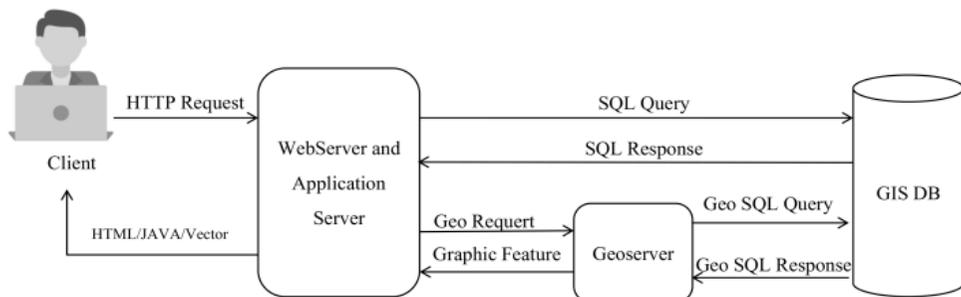
เป็นการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้แบบสำรวจที่พัฒนาขึ้นจากช่วงแรก ประกอบด้วย

- 1) แบบเก็บข้อมูลระดับครัวเรือน เก็บจากทุกครัวเรือนใน 2 หมู่บ้านของตำบลเชิงแส ได้แก่ หมู่ 3 หมู่ 4 บ้านเชิงแสและ
- 2) แบบเก็บข้อมูลระดับชุมชน

การจัดการและตรวจสอบข้อมูล ผู้วิจัยได้ทวนสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมมา โดยทวนสอบความถูกต้องกับแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ในพื้นที่

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

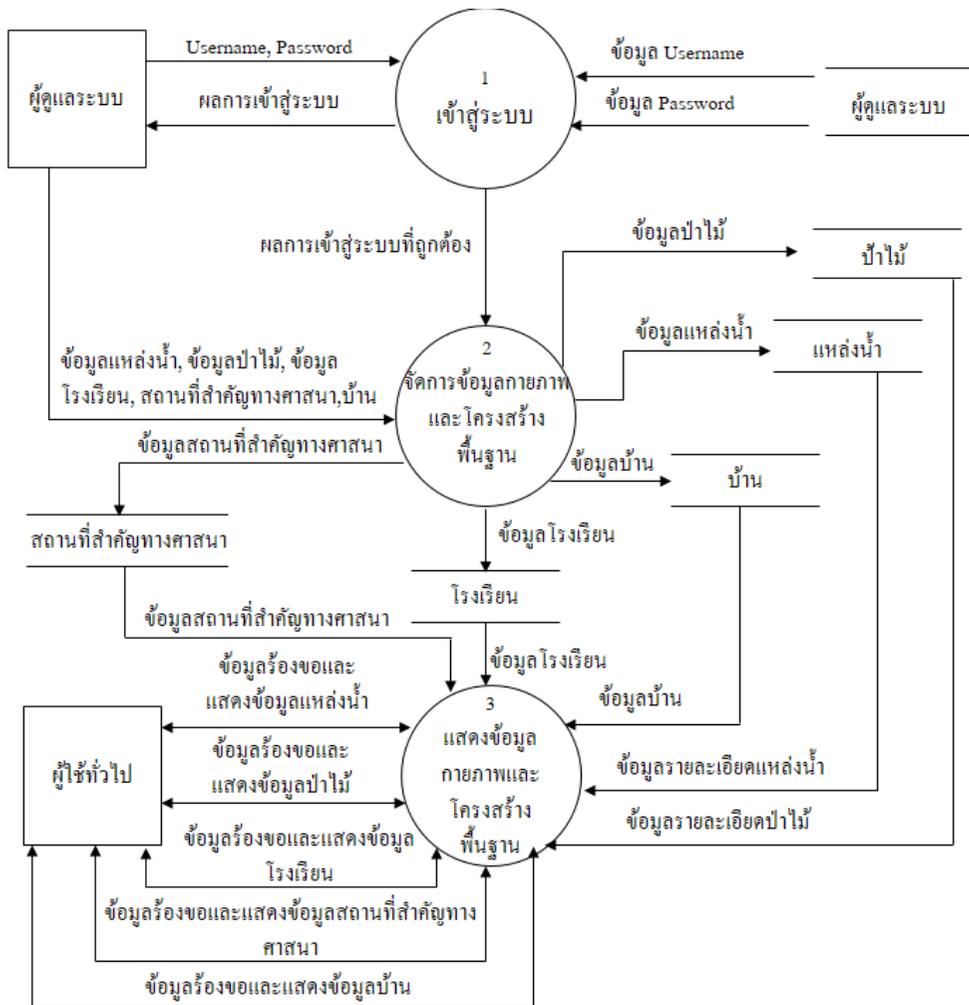
การแสดงผลจุดความเสี่ยงที่เกิดอุทกภัย ผู้ใช้จะส่ง HTTP Request ไปยัง Server จากนั้น Server จะทำการค้นหาข้อมูลและรายละเอียดของสถานที่ในฐานข้อมูลและทำการส่งผลลัพธ์กลับมายัง Server โดยจะส่งผลลัพธ์ต่างกันตามประเภทของข้อมูล กรณีที่ผลลัพธ์ข้อมูลเป็นประเภทข้อมูลบรรยาย ได้แก่ ชื่อสถานที่ ประเภทสถานที่ ฐานข้อมูลจะส่งผลลัพธ์ให้กับ Server โดยตรง ส่วนกรณีที่ข้อมูลเป็นประเภทข้อมูลเชิงพื้นที่ ได้แก่ พิกัดของพื้นที่ จะส่งผลลัพธ์มายัง Geoserver ในรูปแบบของ Geo SQL Response โดยที่ Geoserver จะทำการแปลงข้อมูลพิกัดให้อยู่ในรูปแบบ Graphic feature แล้วส่งผลลัพธ์ต่อไปยัง Server อีกครั้ง จากนั้น Server จะส่งผลลัพธ์ข้อมูลต่อไปยัง Client โดยการส่งผ่าน Web Browser ที่มีการติดตั้งบริการของ OpenLayer ที่มีการใช้บริการจาก WFS ซึ่งทำให้ Client สามารถเข้าใจ และมองเห็นภาพของแผนที่ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 1 การทำงานของต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

การพัฒนาต้นแบบระบบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ และนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาโปรแกรมโดยใช้เครื่องมือในการพัฒนาได้แก่ภาษา PHP ระบบจัดการฐานข้อมูลบนเว็บใช้ซอฟต์แวร์ PostgreSQL โดยต้นแบบระบบที่พัฒนาขึ้น แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้ทั่วไป ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 Data Flow Diagram Level 0 ของต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ บ้าน จุดความเสี่ยงและจุดที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน และแสดงข้อมูลแผนที่ สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปสามารถแสดงข้อมูลแผนที่ได้

การจัดการข้อมูล ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบหรือแก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ข้อมูลบ้าน จุดความเสี่ยงและจุดที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน และพิกัดที่ตั้งจากนั้นระบบจะทำการประมวลผลโดยการดึงข้อมูลจากเพิ่มข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เมื่อประมวลผลเรียบร้อยแล้ว จะบันทึกข้อมูลดังกล่าวลงในแฟ้มข้อมูล ดังภาพที่ 2 การแสดงแผนที่ในภาพที่ 3 เมื่อผู้ใช้ส่งข้อมูลร้องขอเพื่อแสดงแผนที่ ระบบจะทำการค้นหาข้อมูลจากฐานข้อมูลและแสดงผลลัพธ์เป็นแผนที่พร้อมรายละเอียดของสถานที่ที่เรียกแสดง กลับมายังผู้ใช้ หน้าจอแสดงแผนที่แบ่งพื้นที่การใช้งานหน้าจอออกเป็น 4 ส่วนคือ 1) ส่วนของการแสดงแผนที่โดยทำเครื่องหมายถูกไว้หน้าชั้นข้อมูลที่

ต้องการให้แสดงข้อมูล 2) ส่วนของการแสดงข้อมูลรายละเอียดของบ้าน จุดความเสี่ยงและจุดที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน 3) ส่วนของการแสดง แผนที่ GIS ของบ้าน จุดความเสี่ยงและจุดที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน และ 4) ส่วนการทำให้คำอธิบายสัญลักษณ์ที่แสดงบนแผนที่



ภาพที่ 3 หน้าจอแผนที่ GIS

นอกจากนี้ ยังมีการรวบรวมข้อมูลเชิงบรรยายได้แก่ ข้อมูลครัวเรือน ข้อมูลเศรษฐกิจ ข้อมูลกลุ่มเปราะบางและข้อมูลประวัติการเกิดอุทกภัยในอดีตในพื้นที่หมู่ 3 และหมู่ 4 เพื่อเป็นข้อมูลเสริมสำหรับการวางแผนรับมือกับอุทกภัยครั้งต่อไป

การทดสอบระบบ (Testing)

ผู้วิจัยทำการทดสอบระบบโดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ 1) Unit Testing เป็นการทดสอบส่วนย่อยของระบบ เช่น ทดสอบการเพิ่ม ลบหรือแก้ไขข้อมูลบ้าน จุดความเสี่ยงและจุดที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน เป็นต้น 2) Integration Testing เป็นการทดสอบการทำงานร่วมกันของระบบย่อย เช่น ทดสอบการเพิ่มข้อมูลจุดความเสี่ยง และระบบการแสดงผลและการค้นหาข้อมูลจุดความเสี่ยงในการทำงานร่วมกัน 3) System Testing เป็นการทดสอบการทำงานทั้งระบบ เพื่อทดสอบว่าทั้งระบบสามารถทำงานสอดคล้องกันได้อย่างมีประสิทธิภาพในขณะที่ทำการทดสอบระบบเมื่อพบจุดบกพร่องหรือปัญหา ผู้พัฒนาจะทำการปรับปรุงและแก้ปัญหาจุดบกพร่องดังกล่าวเพื่อให้ระบบที่พัฒนามีจุดบกพร่องน้อยที่สุด



ขั้นตอนที่ 5 การอบรมการใช้ระบบ

ภายหลังจากการพัฒนาระบบแล้วเสร็จ ผู้วิจัยได้จัดให้มีการอบรมการใช้ระบบให้แก่กลุ่มเป้าหมาย ที่จะเป็กลุ่มผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลการลดความเสี่ยงจากอุทกภัยฯ นี้ในอนาคต และได้ทำการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมฯ

ผลการวิจัย

1. การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสนับสนุนการลดความเสี่ยงจากอุทกภัย

การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสนับสนุนการลดความเสี่ยงจากอุทกภัย พบว่า ฐานข้อมูลการลดความเสี่ยงจากอุทกภัย มีองค์ประกอบของฐานข้อมูลฯ ที่สำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคมและวิถีชีวิต และด้านอุทกภัยและการจัดการในพื้นที่ในอดีต (ดังแสดงในตารางที่ 1)

ก. ด้านกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน ประกอบด้วย หนึ่งด้านกายภาพ เกี่ยวข้องกับข้อมูลด้านแหล่งน้ำ พื้นที่ป่าไม้ ลักษณะภูมิประเทศ ขอบเขตการปกครอง เป็นต้น และสองข้อมูลด้านโครงสร้างพื้นฐาน เส้นทางจราจรในชุมชน คู/ท่อระบายน้ำ เสาสัญญาณ โครงสร้างบ้าน และห้องน้ำห้องส้วม เป็นต้น

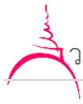
ข. ด้านเศรษฐกิจ เกี่ยวข้องกับข้อมูลเศรษฐกิจระดับครัวเรือน รายได้ อาชีพ อุปกรณ์เครื่องใช้และทำมาหากิน ยานพาหนะ

ค. ด้านสังคมและวิถีชีวิต ประกอบด้วย หนึ่งสถานที่/หน่วยงานในชุมชน ได้แก่ สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง สถานพยาบาล ตลาด เป็นต้น สอง ข้อมูลกลุ่มองค์กรและเครือข่ายในชุมชน

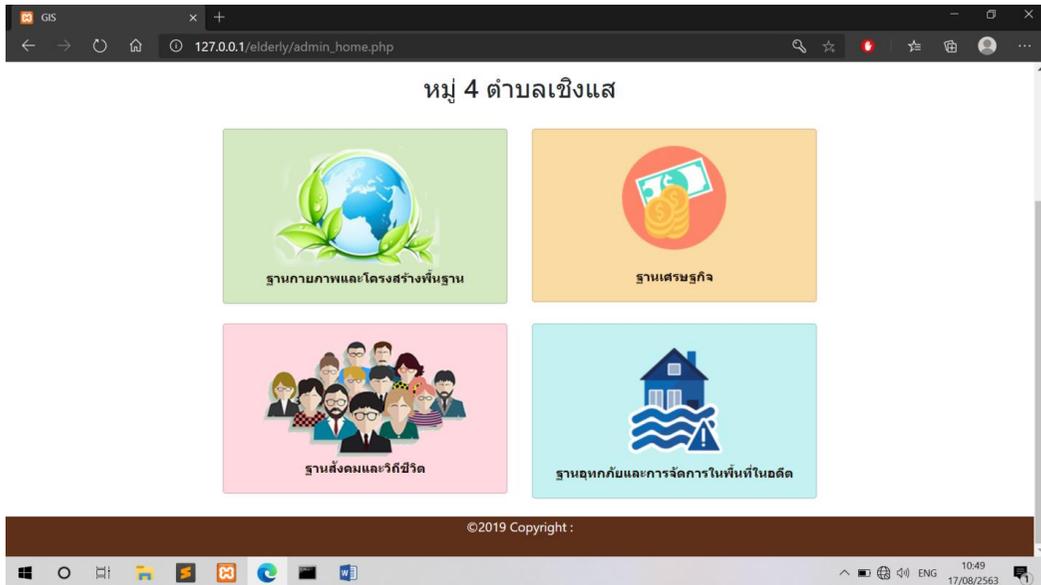
ง. ด้านอุทกภัยและการจัดการในพื้นที่ในอดีต ประกอบด้วย หนึ่ง ข้อมูลอุทกภัยในชุมชนในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2557-2561) สอง จุดเสี่ยง สาม กลุ่มเปราะบาง และสี่ การจัดการ

ตารางที่ 1 รูปแบบระบบฐานข้อมูลการลดความเสี่ยงจากอุทกภัยโดยมีชุมชนเป็นฐาน

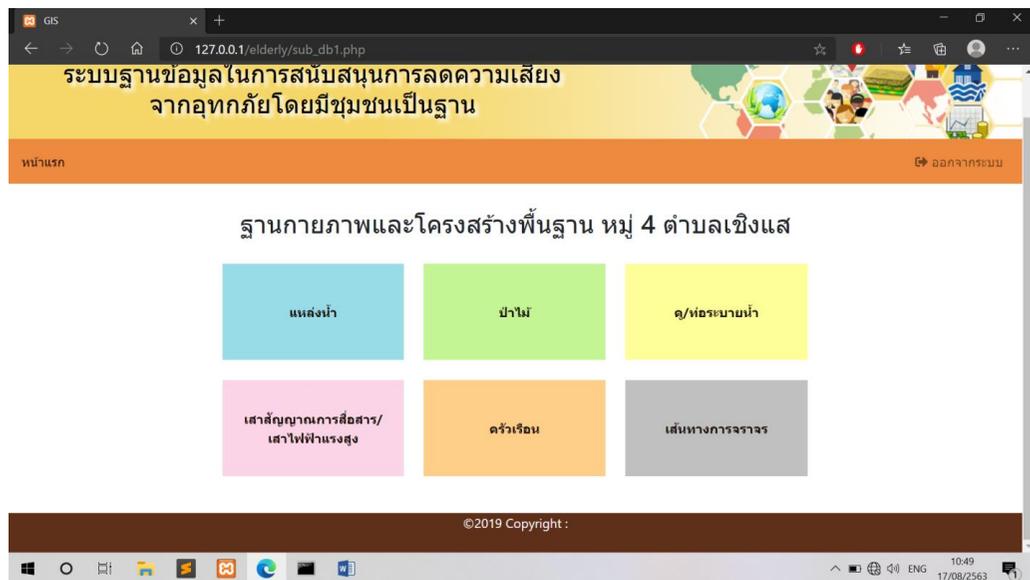
องค์ประกอบ ของฐานข้อมูล	ระดับของฐานข้อมูล	
	ระดับครัวเรือน	ระดับชุมชน
1. ด้านกายภาพและ โครงสร้างพื้นฐาน	- บ้าน - ส้วม	- แหล่งน้ำ - ป่าไม้ - สถานที่ทางศาสนา - ลักษณะภูมิประเทศ - ขอบเขตการปกครอง



องค์ประกอบ ของฐานข้อมูล	ระดับของฐานข้อมูล	
	ระดับครัวเรือน	ระดับชุมชน
		<ul style="list-style-type: none"> - เส้นทางคมนาคม - ทรัพยากรน้ำ - ทรัพยากรดิน - ธรณีวิทยา - ทรัพยากรป่าไม้ - การใช้ประโยชน์ที่ดิน - เส้นทางจราจรในชุมชน - คู/ท่อระบายน้ำ - เสาสัญญาณการสื่อสาร
2. ด้านเศรษฐกิจ	<ul style="list-style-type: none"> - ยานพาหนะ - อาชีพหลัก/อาชีพรอง - รายได้ - อุปกรณ์ทำกิน - ผลกระทบที่ได้รับจากเหตุการณ์น้ำท่วม 	
3. ด้านสังคมและวิถีชีวิต		<ul style="list-style-type: none"> - สถานีตำรวจ - สถานีดับเพลิง - สถานพยาบาล - โรงเรียน - ตลาด - สถานที่สำคัญทางศาสนา - หน่วยงานราชการอื่นๆในพื้นที่ที่มีบทบาทการจัดการอุทกภัย
4. ด้านอุทกภัยและการจัดการในพื้นที่ในอดีต	<ul style="list-style-type: none"> - กลุ่มเปราะบาง 	<ul style="list-style-type: none"> - ช่วงเวลาเกิดอุทกภัย - พื้นที่เกิดอุทกภัย - ผลกระทบ - ตัวเลขความเสียหาย - จุดน้ำตบ - จุดอพยพ - เส้นทางการอพยพ - จุดเสี่ยง/พื้นที่เสี่ยง - อุปกรณ์เครื่องมือที่จำเป็นในกรณีฉุกเฉิน - ที่ตั้งบ้านผู้เฒ่า/อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน - ที่ตั้งหน่วยงานที่ช่วยเหลือ



ภาพที่ 4 ต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสนับสนุนการลดความเสี่ยงจากอุทกภัย



ภาพที่ 5 หน้าจอฐานกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน

ข้อมูลระดับครัวเรือนหมู่ 3 ตำบลเชิงแส บ้านเลขที่ 1

ข้อมูลบ้าน

บ้านเลขที่ : 1
 ประเภทของบ้าน : รหัสบ้าน : ██████████
 ขนาด : เนื้อที่ของบ้าน 12*12/ เนื้อที่รอมบ้าน 2งาน
 วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้าน : ██████████
 ราคาก่อสร้าง : ██████████
 วัสดุการเกิดน้ำท่วม : เคย
 ความถี่ : ท่วมทุกปียกเว้นปีพ.ศ.2561
 ระดับน้ำสูงสุด : 80 ซม. เมื่อปี พ.ศ. 2548
 วัสดุการเป็นพื้นเลี้ยง : ไม่เคย

ที่ตั้ง :
 ช่วงเวลาการก่อสร้าง(พ.ศ.) : 0 หรือสร้างมาแล้ว(ปี) 5
 เฟอร์นิเจอร์ : ██████████
 สภาพของบ้านปัจจุบัน :

ห้องน้ำห้องส่วน

ตำแหน่งที่ตั้ง : ██████████
 สภาพการใช้งานระหว่างการเกิดน้ำท่วม :

ผู้อยู่อาศัย

จำนวนผู้อาศัยตามทะเบียนบ้าน : 2 คน
 จำนวนผู้อาศัยจริง : 1 คน ประกอบด้วย :
 1. ██████████ อายุ : 72 ปี **ผู้สูงอายุ**
 ผู้ดูแลกลุ่มเปราะบางที่สามารถติดต่อกรณฉุกเฉิน :

ข้อมูลการเดินทางเข้ากลุ่มเปราะบาง

ความสะดวก : ทำได้ทันที
 เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนย้าย : ██████████
 ความสามารถในการเคลื่อนย้าย : ย้ายได้ด้วยตนเอง
 สถานที่เคลื่อนย้าย : ██████████

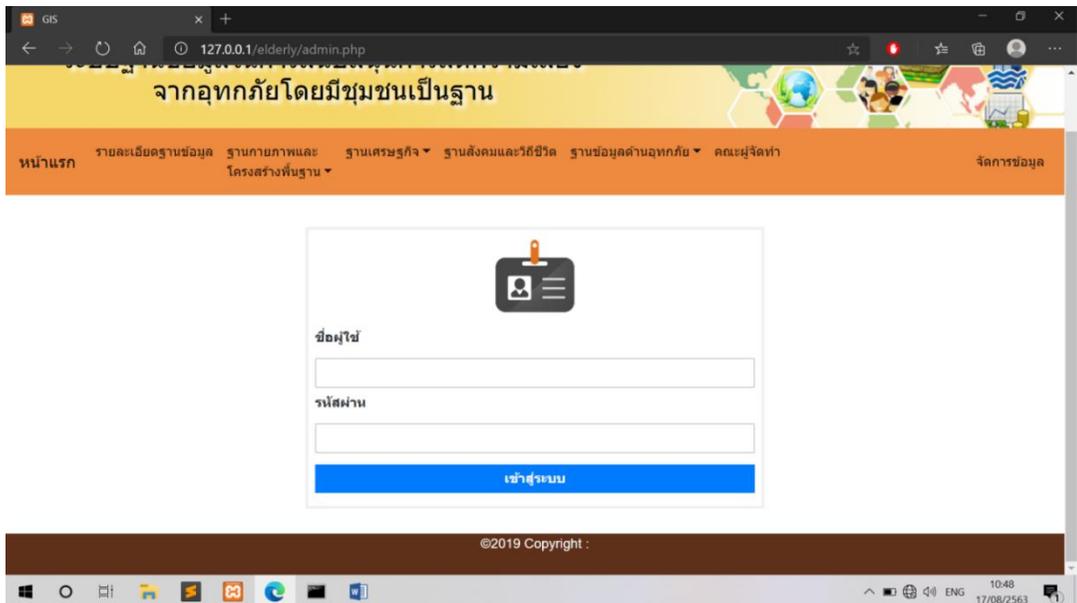
ข้อมูลการติดต่อสัมพันธ์กับคนนอกพื้นที่น้ำท่วม

ความถี่ในการติดต่อ : ปกติ
 ช่วงเวลาการติดต่อ : ก่อนน้ำท่วม

ผลกระทบที่ได้รับจากเหตุการณ์น้ำท่วม

ชุดที่ 1
 - ส่วนที่ได้รับความเสียหาย : กระเบื้องแตกหัก
 - ระดับความเสียหาย :
 - ขนาดพื้นที่/จำนวน : 20แผ่น
 - ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นหากมีการซ่อมแซม : รัฐบาลแจก บาท
 - มูลค่าความเสียหาย : 5,000
 - ผลกระทบที่เกิดขึ้นหากไม่มีการซ่อมแซม :

ภาพที่ 6 รายละเอียดข้อมูลในฐานกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน



ภาพที่ 7 หน้าจอการเข้าถึงการปรับแก้ไขข้อมูลในระบบ



2. การประเมินด้านการใช้งานต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการสนับสนุนการลดความเสี่ยงจากอุทกภัย

การทดสอบระบบในครั้งนี้เป็นการประเมินความพึงพอใจในการใช้งานระบบโดยกลุ่มผู้ใช้งานคือ ชาวบ้านตำบลเชิงแสจำนวน 10 คน ทำการตอบคำถามผ่านแบบประเมิน การประเมินนี้อยู่บนพื้นฐานของ ลิเคิร์ต (Likert) โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก (5 คะแนน) ดี (4 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) พอใช้ (2 คะแนน) และปรับปรุง (1 คะแนน) จากนั้นนำผลมาวิเคราะห์ด้วยหลักสถิติโดยใช้การคำนวณค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ในแต่ละด้าน ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 สรุปผลการประเมินด้านการใช้งานระบบ

หัวข้อการประเมิน	Mean	S.D.	ระดับประสิทธิภาพ
ด้านการแสดงผลแผนที่และใช้งานระบบ			
1.ความง่ายในการเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล	4.1	0.57	ระดับดี
2.ความง่ายในการเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูล	4.3	0.82	ระดับดี
3.ความชัดเจนของข้อความที่แสดงผล	4.0	0.81	ระดับดี
4.ความเหมาะสมในการใช้สีในภาพรวม	4.3	0.67	ระดับดี
5.การออกแบบฐานข้อมูลมีความสวยงามและเหมาะสม	4.0	0.47	ระดับดี
6.ข้อมูลที่นำเสนอมีความเหมาะสม	4.0	0.66	ระดับดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.1	0.67	ระดับดี

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้ใช้งานระบบ มีความพึงพอใจในการใช้งานด้านต่าง ๆ ในระดับพึงพอใจระดับดีทุกด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความง่ายในการเข้าใช้งานระบบฐานข้อมูล และความเหมาะสมในการใช้สีในภาพรวม ซึ่งทำให้ดูง่ายสะดวก ทำความเข้าใจข้อมูลได้ง่าย เนื่องจากฐานข้อมูลฯ นี้ ผู้ใช้งานระบบ (ซึ่งก็คือ ผู้นำ และแกนนำ เจ้าหน้าที่เทศบาลตำบลเชิงแส และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการอุทกภัย หมู่ 4 หมู่ 3 บ้านเชิงแส) ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดทำพัฒนาในทุกกิจกรรม ทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเริ่มออกแบบฐานข้อมูลจนกระทั่งแล้วเสร็จ เกิดการเรียนรู้ พัฒนา และแก้ไขระบบฯ ไปพร้อมกันกับผู้วิจัย ดังนั้น ทำการประเมินความพึงพอใจผลที่ออกมาจึงอยู่ในระดับมาก อย่างไรก็ตาม ผู้ใช้งานระบบฯ มีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า ระบบฯ นี้ จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น หากสามารถเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมหมดทุกหมู่บ้าน ซึ่งในการดำเนินงานที่ผ่านมา จัดเก็บข้อมูลเพียง หมู่บ้าน คือ หมู่ 2 บ้าน 4 และหมู่ 3 เชียงแส เท่านั้น



อภิปรายผล

การพัฒนาต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ฯเพื่อนำเสนอฐานข้อมูลอุทกภัยในพื้นที่ หมู่ที่ 3 และหมู่ที่ 4 บ้านเชิงแส ตำบลเชิงแส จังหวัดสงขลา ให้มีสมรรถนะในการแสดงข้อมูลเชิงพื้นที่สำหรับสนับสนุนข้อมูลด้านอุทกภัย พร้อมคำอธิบายขอบเขต มาตราส่วนและสามารถสอบถามเพื่อดูรายละเอียดข้อมูลจากฐานข้อมูลผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยต้นแบบระบบที่พัฒนาขึ้น แบ่งผู้ใช้ออกเป็น 2 ประเภทได้แก่ ผู้ดูแลระบบและผู้ใช้ทั่วไป ผู้ดูแลระบบสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ บ้าน จุดความเสี่ยงและจุดที่ต้องแก้ไขเร่งด่วน และแสดงข้อมูลแผนที่ สำหรับผู้ใช้งานทั่วไปสามารถแสดงข้อมูลแผนที่ได้

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนและกระบวนการของวงจรการพัฒนา ระบบ ตั้งแต่เก็บรวบรวมข้อมูลศึกษาปัญหาและความต้องการของระบบการวิเคราะห์และออกแบบระบบการดำเนินการพัฒนาโปรแกรมและทดสอบระบบการติดตั้งเพื่อทดลองใช้งานจริงและการติดตามผลการทำงานโดย การประเมินคุณภาพของระบบโดยผู้ใช้งานสามารถสร้างระบบใหม่ให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ฯดำเนินการศึกษาโดยใช้ซอฟต์แวร์รหัสเปิด (Open source software) คือ Quantum GIS, GeoServer และ OpenLayers ร่วมกับฐานข้อมูล PostgreSQLสามารถสรุปได้ว่าซอฟต์แวร์ดังกล่าวสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ผลการติดตั้งและทดลองใช้งานเพื่อทดสอบความสามารถของระบบใหม่ที่พัฒนาขึ้น พร้อมดำเนินการหาคุณภาพของระบบ พบว่าระบบสามารถทำงานได้จริงและมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในเกณฑ์ดี ต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถทำงานตามความต้องการผู้ใช้ได้อย่างรวดเร็ว ง่ายในการใช้งาน สามารถใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจวางแผนการรับมือด้านการอุทกภัยและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำข้อมูลไปใช้ในการบูรณาการซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนา มีจริงและคณะ เรื่อง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวางแผนการบริหารจัดการน้ำท่วมขังในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี (กาญจนา มีจริง และคณะ, 2562) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เตชิสสา สุทธิรักษ์ และคณะ เรื่อง ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม เพื่อเป็นข้อมูลแนะนำสถานที่ท่องเที่ยวในจังหวัดนครศรีธรรมราช (เรืออากาศโทวิสูตร เพชรรัตน์ และคณะ, 2563)

โดยในอนาคตผู้วิจัยมุ่งเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมหมดทุกหมู่บ้านและการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลสนับสนุนอุทกภัย เช่น เส้นทางปลอดภัย จุดอพยพ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับชุมชนต่อไป และมุ่งเน้นโมบายแอปพลิเคชันที่สามารถติดตั้งในโทรศัพท์เคลื่อนที่รองรับทั้งระบบ Android และ IOS ได้ด้วย เพื่อการใช้งานของแอปพลิเคชันได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น นอกจากนี้จะเพิ่มเติมด้านระบบความปลอดภัยของข้อมูล



สรุป/ข้อเสนอแนะ

บทความนี้นำเสนอต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์เชิงพื้นที่ ซึ่งเป็นกรณีศึกษา ในพื้นที่ตำบลเชิงแส จังหวัดสงขลา โดยใช้ซอฟต์แวร์ ได้แก่ Quantum GIS, GeoServer และ OpenLayers ร่วมกับฐานข้อมูล PostgreSQL เป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบ และนำเสนอเป็นแผนที่ พบว่า ต้นแบบระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์เชิงพื้นที่มีองค์ประกอบของฐานข้อมูลที่สำคัญ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกายภาพและโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ข้อมูลด้านแหล่งน้ำ พื้นที่ป่าไม้ ลักษณะภูมิประเทศ ขอบเขตการปกครอง เส้นทางจราจรในชุมชน คู/ท่อระบายน้ำ เสาสัญญาณ โครงสร้างบ้าน และห้องน้ำห้องส้วม ด้านเศรษฐกิจ เช่น รายได้ อาชีพ อุปกรณ์เครื่องใช้และทำมาหากิน ยานพาหนะ ด้านสังคมและวิถีชีวิต เช่น สถานที่/หน่วยงานในชุมชน ข้อมูลกลุ่มองค์กรและเครือข่ายในชุมชน และด้านอุทกภัยและการจัดการในพื้นที่ในอดีต เช่น ข้อมูลอุทกภัยในชุมชนในช่วง 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2557 - 2561) จุดเสี่ยง กลุ่มเปราะบาง และการจัดการ นอกจากนี้ จากการประเมินความพึงพอใจด้านการใช้งานระบบและการแสดงผลแผนที่สถานที่ต่าง ๆ พบว่า อยู่ในเกณฑ์ดี โดยในอนาคตผู้วิจัยมุ่งศึกษาถึงการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อมูลสนับสนุนอุทกภัย เช่น เส้นทางปลอดภัยจุดอพยพ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับชุมชนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมชลประทาน. (2555). โครงการศึกษาความเหมาะสมการแก้ไขปัญหาอุทกภัยคาบสมุทรสติงพระ จังหวัดสงขลา. ใน รายงานหลัก. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมทรัพยากรน้ำ. (2554). โครงการการวิจัยด้านทรัพยากรน้ำ: การบริหารจัดการทรัพยากรน้ำแบบผสมผสาน (IWRM) ในพื้นที่ลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา. ใน รายงานโครงการ. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- กาญจนา มีจรัส และคณะ. (2562). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่เสี่ยงน้ำท่วมและพื้นที่รับน้ำ กรณีศึกษาพื้นที่ทางทิศใต้ของจังหวัดสุพรรณบุรี. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 29(3), 372-387.
- โกวิท ฑะลิตอง และคณะ. (2562). โครงการศึกษาการสร้างระบบการจัดการน้ำร่วมกันของชุมชนและหน่วยงานชลประทานเพื่อแก้ไขปัญหาน้ำในการทำนาของตำบลเชิงแส อำเภอกะเสสินธุ์ จังหวัดสงขลา. ใน รายงานโครงการ. สำนักงานสนับสนุนกองทุนการวิจัย.
- เรืออากาศโทวิสูตร เพชรรัตน์ และคณะ. (2563). การพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมในเขตพื้นที่ อำเภอมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช. วารสารรัชต์ภาคย์, 15(39), 109-123.