

การพัฒนาาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผน  
การใช้ที่ดินโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ  
Development of the Decision Support System  
for Land Use Planning by Geoinformation Technology

พิเศษ เสนาวงษ์<sup>1</sup>  
Pisase Senawongse

### บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยได้จัดทำฐานข้อมูลจากชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มีพื้นที่จังหวัดชลบุรีเป็นกรณีศึกษา การประยุกต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ประกอบด้วย (1) กรณีวิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ที่ดิน (2) กรณีแนวทางการใช้ที่ดินและอนุรักษ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนและ (3) กรณีวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุนการตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด โดยผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือในการวิเคราะห์พื้นที่โดยใช้การให้บริการชุดเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลแผนที่ผ่านระบบเครือข่าย (Geo-processing Service) ของ ArcGIS for Server ติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายในส่วนฐานข้อมูล ซึ่งจัดเก็บฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relation Database) รวมของระบบกลาง ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยเครื่องแม่ข่ายที่ติดตั้งแอปพลิเคชัน (Application) ที่พัฒนาขึ้น พร้อมทั้งให้บริการเว็บเซอร์วิส (Web Services) และ Really Simply Syndication (RSS) ทั้งหมดของระบบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบงานได้ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

**คำสำคัญ:** เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ การวางแผนการใช้ที่ดิน ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

---

<sup>1</sup>นิสิตปริญญาเอก คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

Ph.D. student, Faculty of Geoinformatics, Burapha University, Chonburi Province.

Corresponding author e-mail: senawongse1500@hotmail.com

Article history: Received 26 March 2019, Revised 27 May 2019, Accepted 28 May 2019

## Abstract

The objective of this study was to develop the geoinformatics databases for decision making in land use planning via internet network. The databases were developed from related information layers using Chonburi province as a case study. The decision applications included (1) in case of limitations and condition on land uses, (2) in case of land uses with conservation for sustainable development, and (3) in case of decision on maximize benefits of land uses. The author has developed tools to analyze spatial data by using the capability of Geo-processing Service of the ArcGis for Server that was installed on the main server. The relation databases of the Central Unit can be accessed by the developed applications and were available on the Web Service and RSS of the whole system where the users can be accessed from Web Browser.

**Keywords:** *Geoinformation technology, Land use planning, Decision support system*

## บทนำ

ปัญหาหนึ่งในการบริหารจัดการที่ดินของประเทศไทย คือการมีหลายหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการที่ดิน มีกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดเขตการใช้ที่ดินและการกำหนดมาตรการในการใช้ที่ดินหลายฉบับ รวมทั้งมีมติคณะรัฐมนตรีหลายเรื่อง ส่งผลให้แนวเขตที่ดินไม่ชัดเจน เกิดข้อพิพาทเรื่องแนวเขต ซึ่งเป็นปัญหาในทางปฏิบัติ ทั้งระหว่างหน่วยงานของภาครัฐภาครัฐกับเอกชน และระหว่างภาคประชาชนด้วยกัน นอกจากนี้ปัญหาในการบริหารจัดการดังกล่าวแล้ว สภาพการณ์การใช้ที่ดินที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน ยังมีปัญหาสำคัญจากการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม ทั้งกับสภาพพื้นที่ของที่ดินและคุณภาพของดิน ทำให้เกิดผลประโยชน์จากการใช้ที่ดินนั้นไม่เต็มที่ การใช้ที่ดินที่ไม่ถูกต้องตามหลักการทางวิชาการ ทำให้เกิดผลกระทบให้เกิดการเสื่อมโทรมของที่ดิน

งานวิจัยนี้ เป็นการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน โดยการวิเคราะห์ปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการวางแผนการใช้ที่ดิน นำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลในระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์ และพัฒนา Web GIS ให้ผู้ใช้งานโดยทั่วไปสามารถใช้ประโยชน์ฐานข้อมูลได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ข้อมูลทั้งเชิงพื้นที่ เชิงกฎหมาย เชิงวิชาการ และเชิงบริหารจัดการมาสร้างรูปแบบการวิเคราะห์เพื่อนำเสนอทางเลือกในการใช้ประโยชน์ เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้งาน ซึ่งจะเป็นการพัฒนาเครื่องมือที่ประยุกต์ข้อมูลด้วยความสามารถของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศไปสู่การวางแผนการใช้ที่ดินที่ยั่งยืน และมีส่วนในการแก้ไขปัญหาของการบริหารจัดการที่ดินให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

จากการสำรวจและจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินของประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2553-2556 พบว่าประเทศไทยมีสภาพการใช้ที่ดินประเภทพื้นที่เกษตรกรรมมากที่สุด เนื้อที่ 174.31 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 54.36 ของเนื้อที่ประเทศ รองลงมา คือ พื้นที่ป่าไม้ เนื้อที่ 109.26 ล้านไร่ (ร้อยละ 34.06) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง เนื้อที่ 16.52 ล้านไร่ (ร้อยละ 5.15) พื้นที่เบ็ดเตล็ด เนื้อที่ 11.63 ล้านไร่ (ร้อยละ 3.63) และพื้นที่แหล่งน้ำ เนื้อที่ 8.98 ล้านไร่ (ร้อยละ 2.80)

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2557) อ้างถึงการให้ความหมายของการใช้ที่ดินจากหลายแหล่ง ดังเช่น FAO (1983) การวางแผนการใช้ที่ดิน คือ การประเมินศักยภาพของที่ดินอย่างมีระบบให้ทางเลือกในการใช้ที่ดินที่เหมาะสมต่อสถานะเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้ได้รูปแบบการใช้ที่ดินที่ดีที่สุด และเป็นที่ยอมรับโดยมีความมุ่งหมายให้การใช้ที่ดินที่กำหนดขึ้นนั้น ตอบสนองความต้องการของประชาชนมากที่สุด Stamp (1967) กล่าวว่า การวางแผนการใช้ที่ดินเป็นเครื่องมือสำคัญในการถ่วงดุลระหว่างการแบ่งปันการใช้ที่ดิน ตามความต้องการของคนหลายกลุ่มในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการรวม 6 ประการ ได้แก่ แหล่งผลิตอาหาร ที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เส้นทางคมนาคม และพื้นที่เพื่อความมั่นคง ในขณะที่ Shaller et al. (1968) ได้เน้นถึงความสำคัญของการวางแผนการใช้ที่ดินโดยระบุว่าที่ดินเป็นพื้นฐานของสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติมีจำนวนจำกัด แต่ประชากรเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ต่างก็มีความต้องการที่ดินที่จำเป็นอย่างน้อย 6 ประการ คือ พื้นที่ปลูกพืช พื้นที่ทุ่งหญ้า พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เมืองและเส้นทางคมนาคม พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่ที่ใช้เพื่อกิจกรรมเฉพาะด้าน เช่น สวนสาธารณะ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า พื้นที่เพื่อความมั่นคงของประเทศ อ่างเก็บน้ำ เขื่อนกั้นน้ำ ลูกรัง-หิน สุสาน สนามกอล์ฟ ฯลฯ ความต้องการจะไม่สิ้นสุดจากทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด จึงจำเป็นต้องตัดสินใจว่า ที่ดินและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องจะสามารถใช้ได้อย่างไร โดยการวางแผนการใช้ที่ดิน ส่วน Harle (1994) ได้ให้วัตถุประสงค์หลัก ๆ ของแผนการใช้ที่ดินรวม 5 ประการคือ ก่อให้เกิดความเป็นอยู่และสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้นทั้งในเมืองและชนบท อนุรักษ์ธรรมชาติและก่อให้เกิดมรดกแก่คนรุ่นต่อไป สร้างความมั่นคงในการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพ ในเชิงเศรษฐกิจประกันว่ามีการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสมทั้งทรัพยากรทางธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้น ลดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ที่ดินกลุ่มต่าง ๆ ในขณะที่ Vogt (1948) ได้เชื่อมโยงหลักการวางแผนการใช้ที่ดินกับหลักการสิ่งแวดล้อมเข้าไว้ด้วยกัน โดยใช้ขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) ของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ตามข้อจำกัดของสิ่งแวดล้อมว่า ที่ดินส่วนใดควรจะใช้เพื่อกิจกรรมด้านใดที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด รวมทั้งระบุว่าหากมีการใช้เกินขีดความสามารถในการรองรับของที่ดินแล้วจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา

กรมพัฒนาที่ดิน (2543) ได้จัดทำคู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยจัดหมวดหมู่ของดินที่อาศัยลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ ทางกายภาพ ทางเคมีของดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของดินบางประการที่มีผลต่อการเจริญเติบโต หรือมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืช ลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ ของดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของดินบางประการเหล่านั้น ตามหลักเกณฑ์การจำแนกดินระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจเป็นการประเมินหรือแปลข้อมูลดินให้เป็นภาษาง่าย ๆ ว่าพื้นที่แห่งนั้นมีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกมากหรือน้อยเพียงไร มีข้อจำกัดอะไรบ้างที่มีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต หรือมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืช ทั้งนี้ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการแก้ไขปัญหาของข้อจำกัดเหล่านั้น ทำให้แก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะเป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายในการลงทุน และได้ผลผลิตตอบแทนในอัตราที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย อาศัยข้อมูลดินที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีของดิน และสภาพแวดล้อมบางประการที่ได้จากการบันทึกในการสำรวจและจำแนกดินในสนาม โดยยึดหลักการจำแนกดินระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยแบ่งชั้น

ความเหมาะสมออกเป็น 5 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นความเหมาะสมที่ 1 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดีมาก (Soil very well suited) ชั้นความเหมาะสมที่ 2 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดี (Soil Well Suited) ชั้นความเหมาะสมที่ 3 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Soil Moderately Suited) ชั้นความเหมาะสมที่ 4 เป็นชั้นที่ไม่ค่อยเหมาะสม (Soil Poorly Suited) ชั้นความเหมาะสมที่ 5 เป็นชั้นที่ไม่เหมาะสม (Soil Unsited)

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. พัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศและรูปแบบการวิเคราะห์ทางเลือกในการวางแผนการใช้ที่ดินที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ที่ผู้ใช้งานต้องการ
2. พัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตเชิงพื้นที่ : จังหวัดชลบุรี มีพื้นที่ศึกษารวม 4,363 ตารางกิโลเมตร หรือ 2,726,875 ไร่  
ขอบเขตเชิงเนื้อหา : ในการพัฒนาระบบดำเนินการโดยประยุกต์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ครอบคลุมตัวแปรที่ใช้พิจารณาคัดเลือกวางแผนการใช้ที่ดินให้มีความเหมาะสมมากที่สุด โดยให้ความสำคัญกับความสอดคล้องในข้อกำหนดการใช้พื้นที่แต่ละบริเวณโดยกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง และการประยุกต์แนวทางการจัดการและการใช้ประโยชน์ทางวิชาการที่มีผลต่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างยั่งยืนเข้ามาประกอบ เช่น มาตรการที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ลุ่มน้ำ มาตรการอนุรักษ์และฟื้นฟูดิน มาตรการในการจัดการการปลูกพืช เป็นต้น และนำข้อมูลที่รวบรวมและจัดทำเป็นฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ และพัฒนา Web GIS เพื่อให้ผู้ใช้งานโดยทั่วไปสามารถใช้ประโยชน์ฐานข้อมูลได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## กรอบความคิดที่ใช้วิจัย

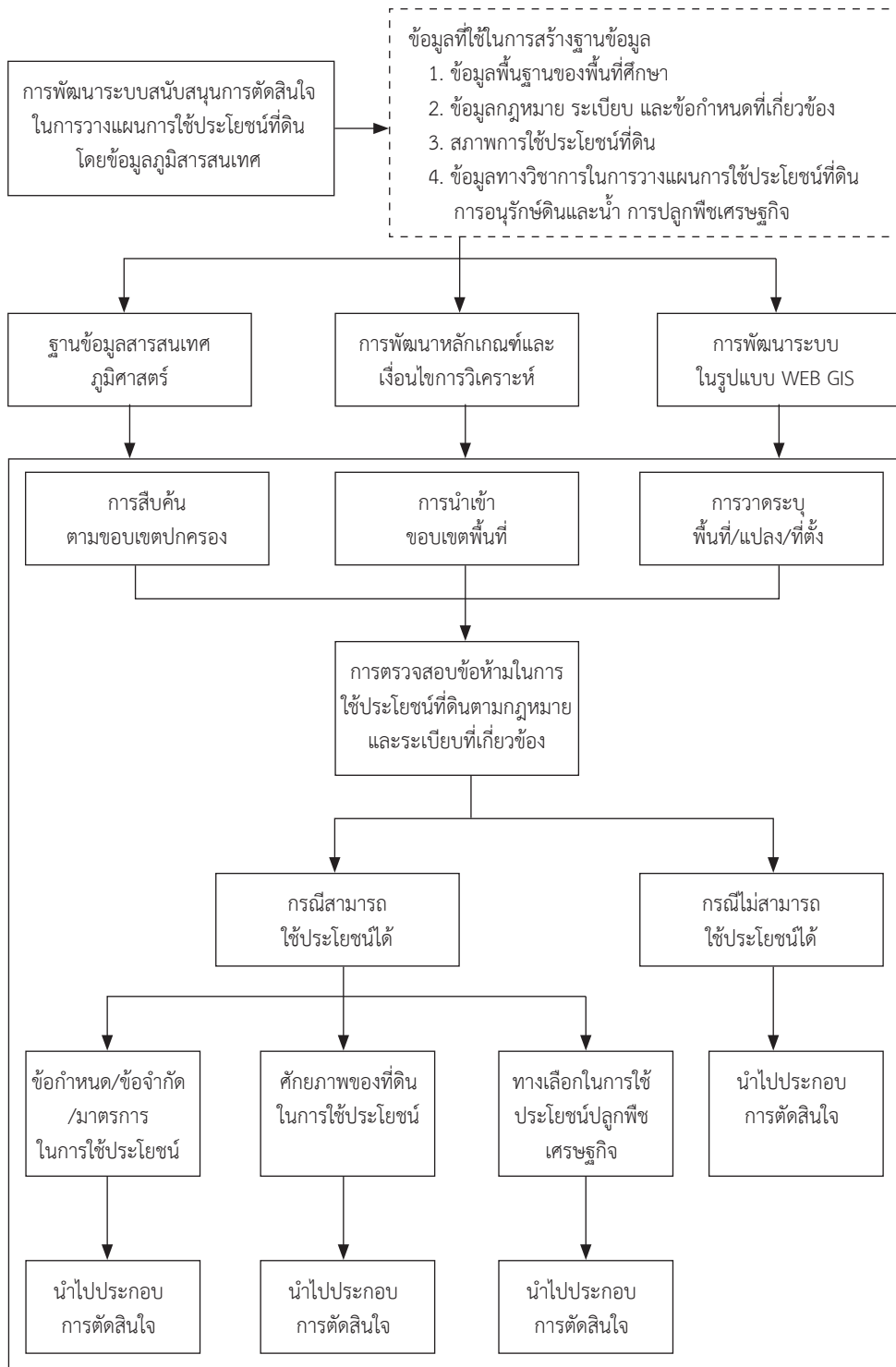
การวิจัยนี้ใช้ข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่จะได้จากรายงาน เอกสารวิชาการต่าง ๆ มาดำเนินการในการจัดหมวดหมู่ จัดทำแผนที่ และนำไปสู่การพัฒนาเป็นฐานข้อมูล พัฒนาเงื่อนไขในการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี คือ กรณีวิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ที่ดิน กรณีแนวทางการใช้ที่ดินและอนุรักษ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และกรณีวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุนการตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด

## วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน เป็นการพัฒนาฐานข้อมูลและชุดคำสั่งเพื่อทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยได้จัดทำฐานข้อมูลจากชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยได้จัดทำฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประกอบด้วยชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ การจัดการ และการวางแผนที่ดิน ซึ่งเป็นข้อมูลทั้งในเชิงคุณลักษณะ การใช้ประโยชน์ และกฎหมาย ระเบียบต่างๆ โดยเป็นการรวบรวมข้อมูลให้ครอบคลุมการใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนการใช้ที่ดินซึ่งมีพื้นที่จังหวัดชลบุรีเป็นกรณีศึกษา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือในการวิเคราะห์พื้นที่โดยใช้ความสามารถของ Geo-processing

Service ของ ArcGIS for Server ติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายในส่วนฐานข้อมูล ซึ่งจัดเก็บ Relation Database รวมของระบบกลาง ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยเครื่องแม่ข่ายที่ติดตั้ง Application ที่พัฒนาขึ้น พร้อมทั้งให้บริการ Web Services และ RSS ทั้งหมดของระบบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบงาน ได้ผ่าน Web Browser ผ่านลิงค์ URL [http:// http://www.slup-chon.org/](http://http://www.slup-chon.org/) ทั้งนี้ การประยุกต์ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจได้พัฒนาเงื่อนไขในการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณีได้แก่ (1) กรณีวิเคราะห์ ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ที่ดิน (2) กรณีแนวทางการใช้ที่ดินและอนุรักษ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์ อย่างยั่งยืนและ (3) กรณีวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุนการตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เกิด ประโยชน์สูงสุด

ในการพัฒนาระบบดำเนินการโดยประยุกต์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ครอบคลุมทั้ง ทั้งตัวแปร ที่คงที่หรือไม่เปลี่ยนแปลง และตัวแปรที่อาจมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้สนับสนุนการพิจารณาคัดเลือก วางแผนการใช้ที่ดินให้มีความเหมาะสมมากที่สุด เกิดผลผลิตและประโยชน์จากการใช้ที่ดินนั้นมากที่สุด ตามคุณลักษณะของทรัพยากรดิน คุณสมบัติและสภาพแวดล้อมของที่ดิน รวมทั้งความเหมาะสมของ ที่ดินในการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ในการพิจารณาการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนให้ความสำคัญกับความ สอดคล้องในข้อกำหนดการใช้พื้นที่แต่ละบริเวณโดยกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง เช่น เขตพื้นที่ อนุรักษ์ ข้อกำหนดตามกฎหมายผังเมือง ข้อกำหนดตามกฎหมายควบคุมอาคาร ข้อกำหนดตาม กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม และนโยบายและแผนในการพัฒนาของพื้นที่ส่วนการประยุกต์แนวทางการ จัดการและการใช้ประโยชน์ทางวิชาการที่มีผลต่อการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างยั่งยืนเข้ามา ประกอบ เช่น มาตรการที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ลุ่มน้ำ มาตรการอนุรักษ์และฟื้นฟูดิน มาตรการในการจัดการการปลูกพืช เป็นต้น และนำข้อมูลที่รวบรวมและจัดทำเป็นฐานข้อมูล สารสนเทศภูมิศาสตร์นี้มาออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ และพัฒนา Web GIS เพื่อให้ผู้ใช้ งานโดยทั่วไปสามารถใช้ประโยชน์ฐานข้อมูลได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังแสดงแนวคิดในการวิจัย และกระบวนการพัฒนาระบบ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1: แนวคิดในการวิจัย

## ผลการวิจัย

### ชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ

ในการศึกษาวิจัยนี้ จะเป็นการวิจัยที่ใช้ทั้งข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่จะได้จากรายงาน เอกสารวิชาการต่าง ๆ และมาพัฒนาเป็นฐานข้อมูล และกำหนดเงื่อนไขในการวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การเสนอแนวทางเลือกในการสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินให้เป็นไปอย่างยั่งยืน สำหรับการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิจัยนี้มีชั้นข้อมูลดัง ตารางที่ 1 ประกอบด้วย

ตารางที่ 1: ชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบฯ

ลำดับที่	ชั้นข้อมูล	แหล่งข้อมูล/ที่มา
<b>กลุ่มข้อมูลพื้นฐานเพื่อการอ้างอิง</b>		
1	เขตการปกครอง	กรมแผนที่ทหาร และ กรมการปกครอง (2550)
2	ที่ตั้งจังหวัด ที่ตั้งที่ว่าการอำเภอ	กรมแผนที่ทหาร และ กรมการปกครอง (2550)
3	เส้นทางคมนาคม	กรมแผนที่ทหาร (2560)
4	แหล่งน้ำ เส้นทางน้ำ	กรมแผนที่ทหาร (2550)
5	ที่ตั้งชุมชน หมู่บ้าน	กรมแผนที่ทหาร (2550)
6	ที่ตั้งแหล่งอ้างอิงสำคัญ	กรมแผนที่ทหาร และ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง (2550)
7	เส้นชั้นความสูง จุดแสดงตำแหน่งความสูง	กรมแผนที่ทหาร (2550)
<b>กลุ่มข้อมูลฐานที่เป็นปัจจัยประกอบการวิเคราะห์</b>		
8	ข้อมูลแผนที่กลุ่มดิน (Soil Group)	กรมพัฒนาที่ดิน (2550)
9	ข้อมูลแผนที่ชุดดิน (Soil Series)	กรมพัฒนาที่ดิน (2550)
10	ข้อมูลแผนที่การใช้ที่ดิน	กรมพัฒนาที่ดิน (2560)
11	ข้อมูลแผนที่เขตพื้นที่ป่านุรักษ์	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช (2560)
12	ข้อมูลแผนที่เขตป่าสงวนแห่งชาติ	กรมป่าไม้ (2550)
13	ข้อมูลแผนที่ความลาดชัน (Slope)	ประยุกต์เส้นชั้นความสูงของกรมแผนที่ทหาร (2550)
14	ข้อมูลพื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม	สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม (2555)
<b>กลุ่มข้อมูลเพื่อกำหนดเงื่อนไขการวิเคราะห์</b>		
15	ข้อมูลการกำหนดผังเมือง	กรมโยธาธิการและผังเมือง (2560)
16	ข้อมูลการกำหนดเขตควบคุมอาคาร	กรมโยธาธิการและผังเมือง และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น (2560)
17	ข้อมูลมาตรการการใช้ที่ดินตามการจำแนกชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2555)
18	ข้อมูลความต้องการพืชในการเพาะปลูก	กรมพัฒนาที่ดิน (2550)
19	ข้อมูลความเหมาะสมของดินในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ	กรมพัฒนาที่ดิน (2550)
20	ข้อมูลวิธีการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ	กรมพัฒนาที่ดิน (2550)
21	ข้อมูลเขตและมาตรการพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมและมาตรการที่กำหนด	สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2560)

## เงื่อนไขการวิเคราะห์ข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

### 1. กรณีวิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ที่ดิน

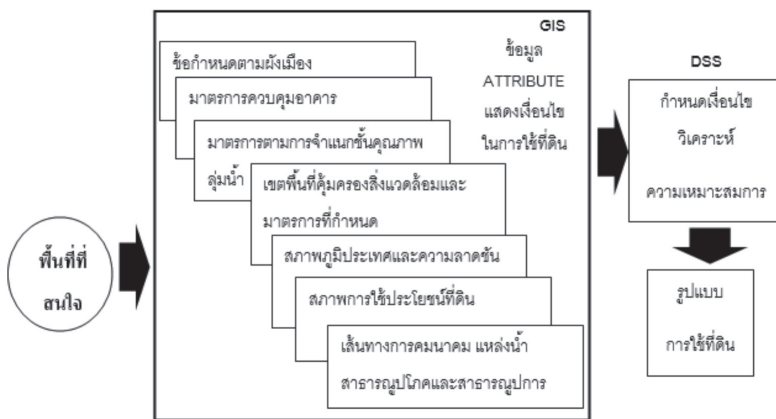
ศึกษาและวิเคราะห์เพื่อกำหนดปัจจัยที่ต้องใช้ นำมาจัดทำเป็นชั้นข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีแนวทางการวิเคราะห์คือ นำพื้นที่ที่สนใจ (Area of Interest: AOI) ของผู้ใช้งานระบบ ที่สามารถนำเข้าทั้งโดยการกำหนดตำแหน่ง หรือการกำหนดพื้นที่ หรือการกำหนดเป็นเขตการปกครอง นำมาตรวจสอบกับชั้นข้อมูลพื้นที่อนุรักษ์หรือมีข้อกำหนดห้ามหรือควบคุมการใช้ประโยชน์ เพื่อให้ทราบข้อจำกัด โดยสามารถดึงข้อมูลเชิงคุณลักษณะของพื้นที่มาแสดงได้ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2: แนวคิดการจัดการชั้นข้อมูลในกรณีวิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ที่ดิน

### 2. กรณีแนวทางการใช้ที่ดินและอนุรักษ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

ศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูลที่ผู้ใช้งานสามารถนำไปประกอบการวางแผนและตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เหมาะสม และการอนุรักษ์ดินและที่ดินให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน ซึ่งจะเป็นพื้นที่ที่ไม่มีข้อห้ามการใช้ประโยชน์ แต่อาจมีการกำหนดเงื่อนไขในการใช้ประโยชน์ทั้งประเภทการใช้ที่ดินหรือกิจกรรม แสดงแนวคิดการวิเคราะห์ดังภาพที่ 3

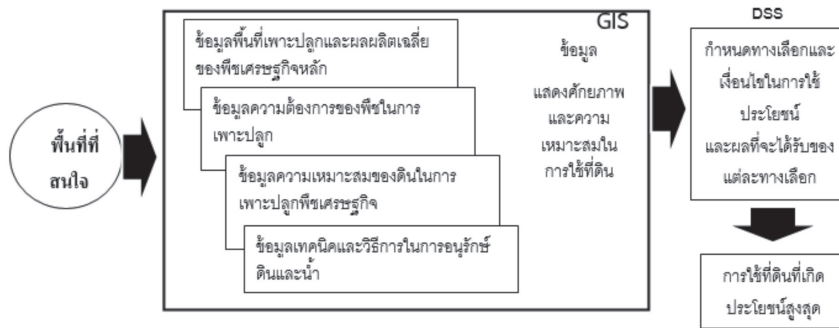


ภาพที่ 3: แนวคิดการจัดการชั้นข้อมูลกรณีการใช้ที่ดินและอนุรักษ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน



### 3. กรณีวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุนการตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด

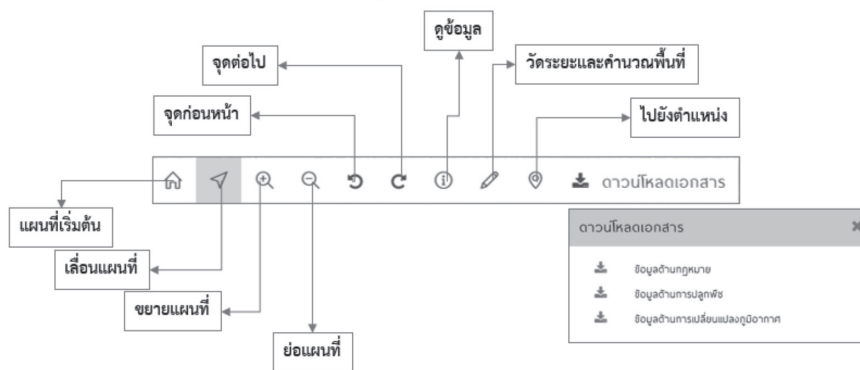
ศึกษาและวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุนการตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด โดยพิจารณาถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติของดิน ข้อมูลการเพาะปลูกและผลผลิตเฉลี่ยของพืชเศรษฐกิจหลัก ร่วมกับข้อมูลความต้องการของพืชในการเพาะปลูก ข้อมูลความเหมาะสมของดินในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ข้อมูลเทคนิคและวิธีการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ



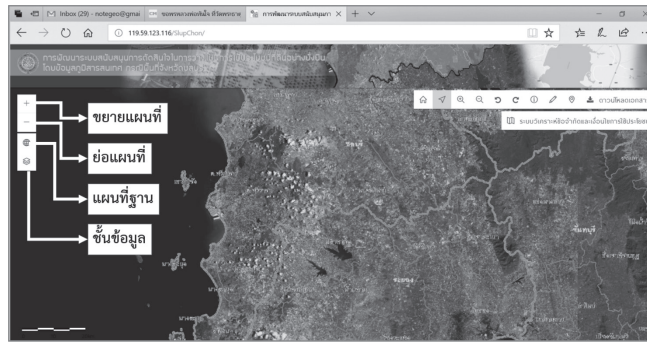
ภาพที่ 4: แนวคิดการจัดการชั้นข้อมูลกรณีวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุนการตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด

#### ขั้นตอนการใช้งานระบบ

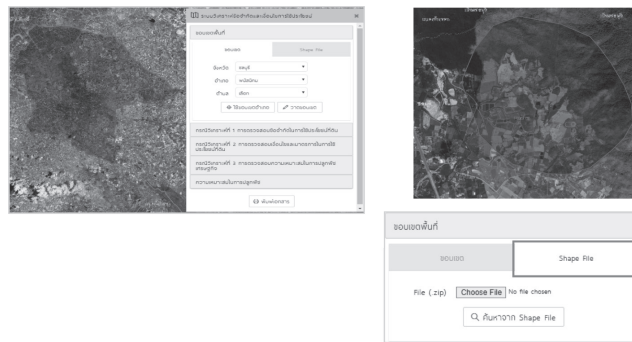
เมื่อเริ่มเปิดระบบการใช้งาน ให้เข้าที่ลิงค์ URL <http://www.slup-chon.org/> โดยจะแสดงเป็นแผนที่ออนไลน์บริเวณพื้นที่จังหวัดชลบุรี พร้อมข้อมูลตำแหน่งที่สนใจพร้อมข้อมูลตำแหน่งที่สนใจ มีเครื่องมือค้นหาสถานที่ตามขอบเขตพื้นที่ เครื่องมือสอบถามข้อมูล และเครื่องมือวัดระยะทางและคำนวณพื้นที่ และเครื่องมือประเมินหาความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืชในพื้นที่ที่สนใจดังภาพที่ 5-11



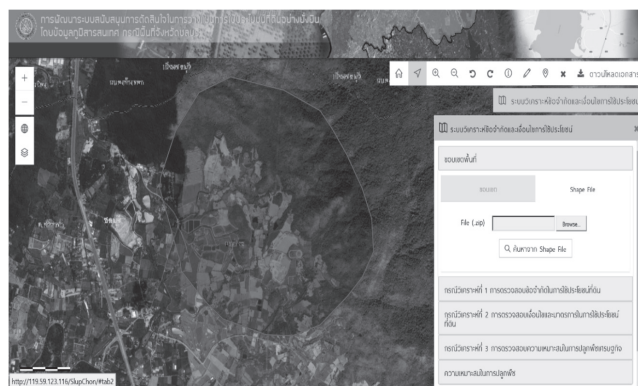
ภาพที่ 5: โครงสร้างและเมนูการใช้งานของระบบ



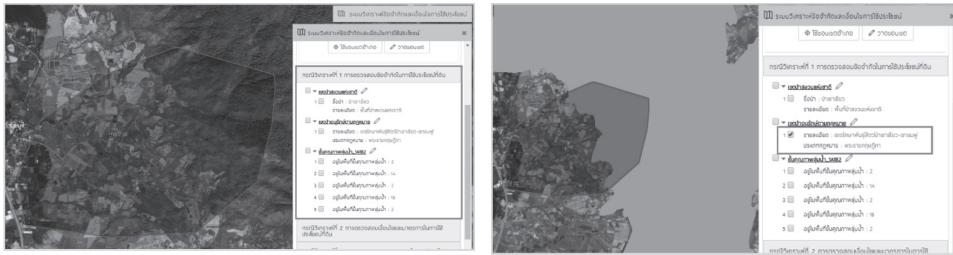
ภาพที่ 6: เมนูการใช้งานควบคุมระบบแผนที่ WEB GIS ซึ่งผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานด้านระบบภูมิสารสนเทศ



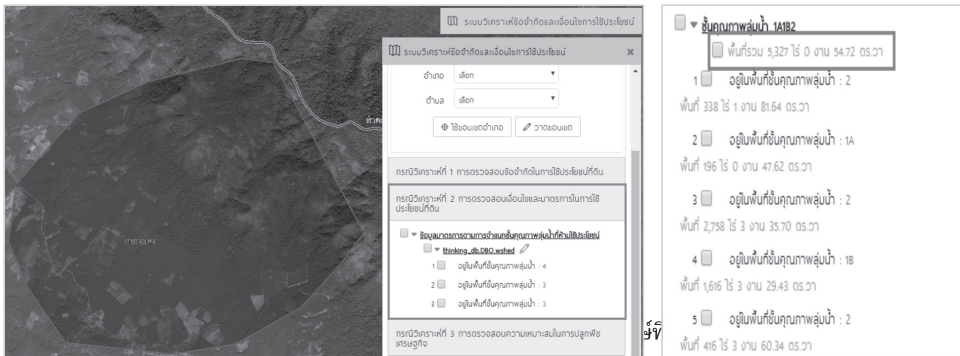
ภาพที่ 7: ฟังก์ชันการสร้างขอบเขตพื้นที่ที่สนใจ ซึ่งทำได้ทั้งการเลือกเขตการปกครอง การวาดขอบเขตบนหน้าจอ และการนำเข้า .shp



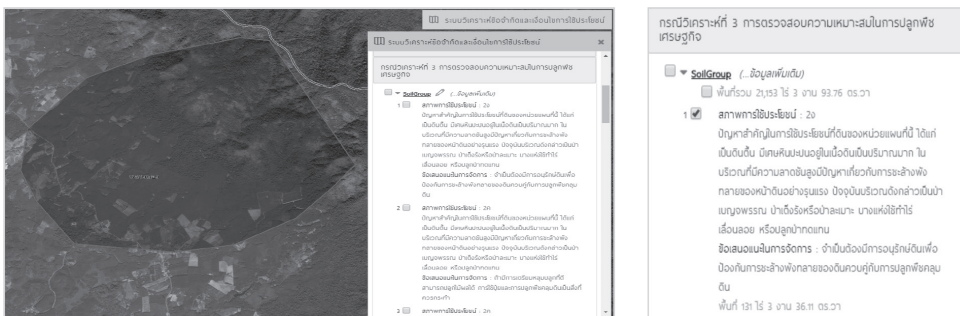
ภาพที่ 8: ฟังก์ชันการวิเคราะห์ตามกรณีตัวอย่างทั้ง 3 กรณี หลังจากการกำหนดขอบเขตที่สนใจ ซึ่งผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ ซึ่งจะแสดงผลจากข้อมูลทุกชั้นที่อยู่ในพื้นที่ที่สนใจ



ภาพที่ 9: ตัวอย่างการแสดงผลในกรณีวิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ประโยชน์ที่ดิน



ภาพที่ 10: ตัวอย่างการแสดงผลกรณีแนวทางการใช้ประโยชน์ที่ดินและอนุรักษ์ที่เหมาะสม เพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน



ภาพที่ 11: ตัวอย่างการแสดงผลในกรณีวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสับสนุน การตัดสินใจในการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด

## สรุปและอภิปรายผล

### ข้อดีและประโยชน์จากการพัฒนา

การพัฒนาระบบมีข้อดีและประโยชน์จากการพัฒนา คือ (1) เป็นระบบฐานข้อมูลจากทุกระเบียบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีการนำมาตรการมาเป็นส่วนประกอบของชั้นข้อมูลแต่ละบริเวณซ้อนทับกัน ทำให้ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลได้เร็ว สะดวก และตีความหมายได้ถูกต้องยิ่งขึ้น ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อกำหนดของพื้นที่ที่สนใจว่า มีความเกี่ยวข้องกับกฎหมายหรือระเบียบใดบ้าง และมีการกำหนดมาตรการกำกับที่ให้ปฏิบัติหรือห้ามปฏิบัติแต่ละฉบับอย่างไร ทำให้สามารถตรวจสอบข้อกำหนดได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น (2) การออกแบบระบบให้มีการวิเคราะห์ข้อมูลได้ในรายแปลง และกำหนดพื้นที่ที่สนใจด้วยตัวผู้ใช้งานเอง ทำให้ใช้ประโยชน์ได้ง่าย ให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำได้ในระดับรายแปลง (3) การพัฒนาระบบในลักษณะของ WEB GIS ทำให้ช่วยลดความต้องการในการเดินทางไปยังหน่วยงานเพื่อตรวจสอบข้อกำหนดของที่ดิน ซึ่งทำให้ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย (4) ระบบสามารถสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนหรือใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมทั้งตามข้อกำหนด และทั้งตามศักยภาพของที่ดินได้

### การทดสอบประสิทธิภาพของระบบ

ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นทั้งทางเทคนิค และจากผู้ทดลองใช้งาน ในด้านเทคนิค เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นผ่านเว็บไซต์ จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเข้าถึงเว็บไซต์ พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง (C) ได้ 79 คะแนนจาก 100 คะแนน ซึ่งเป็นการแบ่งเกรดมาตรฐานจาก Google Speed Test โดยมีระยะเวลาที่ใช้เพื่อดาวน์โหลดสำหรับการแสดงผลหน้าเว็บไซต์บนเว็บเบราว์เซอร์หน่วยเป็นวินาที (Load Time) รวม 4.49 วินาที มีขนาดของข้อมูลเว็บไซต์ในหน้าแรก 6.8 เมกะไบต์ (MB) และมีการเรียกข้อมูลประกอบเว็บไซต์ทั้งหมด 144 ชิ้นงานนอกจากนี้ การเชื่อมโยงข้อมูลกับข้อมูลแผนที่ผ่านโปรแกรมประยุกต์ด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS for Server) ซึ่งโดยทั่วไปการมีข้อมูลแผนที่และใช้การประมวลผลที่ซับซ้อน อาจส่งผลทำให้การเข้าถึงเว็บไซต์เกิดความล่าช้าได้ อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบประสิทธิภาพส่วนนี้ โดยสรุปการแสดงผลแผนที่อยู่ในเกณฑ์ดี ขนาดไฟล์การแสดงผลของแผนที่อยู่ที่ 25.8 กิโลไบต์ (KB) และเมื่อทำการบีบอัดไฟล์ข้อมูลแล้วมีขนาดที่ 22.8 กิโลไบต์ (KB) ซึ่งมีความแตกต่างกันน้อยมาก ไม่ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของการเข้าถึง โดยสรุปแล้วประสิทธิภาพการเข้าถึงเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถนำไปใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลจากความเร็วที่ยอมรับได้

### ข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อในอนาคต

ผลจากงานวิจัยนี้ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสามารถพัฒนาใช้ในงานวางแผนการใช้ที่ดิน ที่เกี่ยวข้องในด้านกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาในระบบ WEB GIS ทำให้สะดวกในการเข้าถึงข้อมูล และการพัฒนาเครื่องมือต่างๆ ทำให้ผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องมีทักษะในด้านภูมิสารสนเทศมาก ทำให้ระบบนี้ จะเป็นประโยชน์ในการสืบค้นข้อมูลและสนับสนุนการวางแผนและตัดสินใจใช้ประโยชน์ที่ดิน ในการพัฒนานำแนวคิดของระบบนี้ไปต่อยอดยิ่งขึ้น หากมีการพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการให้ข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในลักษณะตามงานวิจัยนี้ ที่มีการบูรณาการข้อมูลจากทุกส่วน

ที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถเข้าถึงผ่านระบบออนไลน์ ก็จะเป็นการนำแนวคิดนี้ไปขยายผลซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นการอนุรักษ์ที่ดินและทรัพยากรดินให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน

## เอกสารอ้างอิง

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2543). **คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2558). **สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย**. กรุงเทพฯ: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- กรมพัฒนาที่ดิน. **ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรดิน**. สืบค้นเมื่อ 25 มีนาคม 2562, จาก <https://www.ddd.go.th/ofswb/thaisoil/p7.htm>
- สภาปฏิรูปแห่งชาติ. (2558). **วาระปฏิรูปที่ 11: ปฏิรูปที่ดินและการจัดการที่ดิน**. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2557). **ร่าง นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579**. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- FAO. (1983). **Guidelines: Land evaluation for rainfed agriculture**. Rome: FAO.
- Harle, J. (1994). **Rural Land Use Planning in Queensland: Paper Prepared for International Training in Tropical Agriculture**. Queensland: Department of Primary Industries.
- Shaller et al. (1968). **Making Rural Land Use and Urban Use Decision**. Ankeny: Soil Conservation Society of America.
- Stamp, D. (1967). **Applied Geography**. Middlesex: Penguin Books Ltd.