

**การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน
เพื่อการขับเคลื่อนตามแนวทางของยุทธศาสตร์ชาติ**
**Development of the Decision Support System in Planning of Sustainable Use of
Land for the Mobilization according To the National Strategy**

พิเศษ เสนาวงษ์ | Pisase Senawongse¹

บทคัดย่อ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2560 และยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินของประเทศ ซึ่งที่ผ่านมาประเทศไทยยังมีปัญหาการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม ไม่คุ้มค่า และเกิดปัญหาความเสื่อมโทรมของทรัพยากรดินอย่างกว้างขวาง จำเป็นต้องสร้างความรู้ ความเข้าใจ ในการใช้ที่ดินที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพของดินและที่ดิน รวมไปถึงมีการใช้ประโยชน์ในเชิงอนุรักษ์ที่สอดคล้องกับกฎหมาย ระเบียบ และหลักการวิชาการ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศที่ใช้สนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดิน โดยได้จัดทำฐานข้อมูลจากชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การประยุกต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจที่ใช้งานได้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในการวิเคราะห์รายแปลงที่สนใจ ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือโดยใช้ความสามารถของ Geo-processing Service ของ ArcGIS for Server ผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบงานได้ผ่าน Web Browser ระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลางตามการแบ่งเกรดมาตรฐานจาก Google Speed Test และผู้เชี่ยวชาญ 12 ท่านที่ทดสอบระบบ เห็นว่าการพัฒนาระบบผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อกำหนดและสนับสนุนการตัดสินใจวางแผนการใช้ที่ดินได้เหมาะสม สะดวก และรวดเร็ว

คำสำคัญ : การวางแผนการใช้ที่ดิน, เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ, ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

¹ นิสิตปริญญาเอก คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ABSTRACT

The Constitution of the Kingdom of Thailand, B.E. 2560, and the National Strategy, B.E. 2560-2580, emphasizes the importance of sustainable national development, especially the soil resources and land use of the country. In the past, Thailand had problems with improper land use, not worthwhile, and widespread soil degradation. To create sustainable land use planning and use, people need to have knowledge and understanding of the correct use of land which is suitable for soil and land conditions along with conservation utilization which is consistent with the laws, regulations, and academic principles. 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 author has developed tools to analyze spatial data by using the capability of Geoprocessing Service of the ArcGIS for Server and the whole system where the users can be accessed from Web Browser. The developed system has a moderate level of efficiency according to the standard of Google Speed Test. Twelve experts who tested the system agreed that the development of a decision support system for land use planning via the internet allows users to check the requirements and support for decision making to plan land use appropriately, conveniently and quickly.

Keywords : Land Use Planning, Geoinformation Technology, Decision Support System

บทนำ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย และยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ด้วยหลักการเศรษฐกิจพอเพียง และเน้นแนวทางสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อให้เป็นปัจจัยการผลิตที่ยั่งยืน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทรัพยากรดินและการใช้ที่ดินของประเทศ ซึ่งที่ผ่านมาประเทศไทยยังมีปัญหาการใช้ที่ดินที่ไม่เหมาะสม ไม่คุ้มค่า และเกิดปัญหาความเสื่อมโทรมทรัพยากรดินอย่างกว้างขวาง การสร้างการวางแผนและการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน จำเป็นต้องสร้างความรู้ความเข้าใจ ในการใช้ที่ดินที่ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพของดินและที่ดิน รวมไปถึงจนถึงมีการใช้ประโยชน์ในเชิงอนุรักษ์ที่สอดคล้องกับกฎหมาย ระเบียบ และหลักการวิชาการ ซึ่งหากข้อมูลเหล่านี้ มีการพัฒนาอย่างเป็นระบบครอบคลุมความต้องการในการใช้ประโยชน์ รวมถึงประยุกต์ให้สามารถช่วยสนับสนุนการวางแผน และการตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เหมาะสมได้ จะมีส่วนในการขับเคลื่อนแนวทางการพัฒนาตามยุทธศาสตร์ชาติที่มุ่งสร้างการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน

การทบทวนวรรณกรรม

นโยบายและทิศทางของการจัดการการใช้ที่ดิน

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ฉบับปัจจุบัน ได้มีบทบัญญัติที่กล่าวถึงการใช้ที่ดินของประเทศไว้ในมาตรา 43 บุคคลและชุมชนย่อมมีสิทธิจัดการ บำรุงรักษา และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพอย่างสมดุลและยั่งยืนตามวิธีการที่กฎหมายบัญญัติ และในมาตรา 57 รัฐต้องอนุรักษ์ คุ้มครอง บำรุงรักษา ฟื้นฟู บริหารจัดการ และใช้หรือจัดให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และความหลากหลายทางชีวภาพ ให้เกิดประโยชน์อย่างสมดุล และยั่งยืน โดยต้องให้ประชาชนและชุมชนในท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมดำเนินการและได้รับประโยชน์ และในมาตรา 72 บัญญัติว่ารัฐพึงดำเนินการ

วางแผนการใช้ที่ดินของประเทศให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่และศักยภาพของที่ดินตามหลักการการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580) เป็นยุทธศาสตร์ชาติฉบับแรกของประเทศไทยตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ซึ่งจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติเพื่อให้ประเทศไทยบรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” เพื่อความสุขของคนไทยทุกคน โดยมีเป้าหมายการพัฒนาประเทศ คือ “ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน” ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดการที่ดินของประเทศไว้ในยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้กำหนดแนวทางให้พัฒนาพื้นที่เมือง ชนบท เกษตรกรรม และอุตสาหกรรมเชิงนิเวศที่มีการบริหารจัดการตามแผนผังภูมิโนเวศอย่างยั่งยืน และให้มีการพัฒนาความมั่นคงด้านการเกษตรและอาหารของประเทศและชุมชน

ส่วนใน (ร่าง) แผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติ ประเด็นที่ 3 การพัฒนาการเกษตร (พ.ศ.2561-2580) ซึ่งใช้เป็นแม่บทในการกำกั้นนโยบายและแผนต่าง ๆ ให้ขับเคลื่อนตามแนวทางของยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580) ได้ระบุไว้ในแผนย่อยเกษตรอัจฉริยะ การพัฒนาศักยภาพการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยอาศัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมการเกษตรในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการใช้และการเข้าถึงเทคโนโลยีการเกษตร เทคโนโลยีดิจิทัลและระบบข้อมูลสำหรับวางแผนการผลิตเพื่อพัฒนาเกษตรกรให้เป็นเกษตรกรอัจฉริยะ ซึ่งการพัฒนาระบบฐานข้อมูลและระบบการวิเคราะห์ตามการวิจัยนี้ จึงมีความสอดคล้องกับแนวทางการขับเคลื่อนแผนแม่บทภายใต้ยุทธศาสตร์ชาติดังกล่าว

สถานการณ์ปัญหาการใช้ที่ดิน

กรมพัฒนาที่ดิน ได้สรุปปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการใช้ที่ดินของประเทศไทย ว่าประกอบด้วย การใช้ที่ดินไม่เหมาะสมตามคุณสมบัติของดินหรือตามศักยภาพของดิน การใช้ที่ดินโดยปราศจากการบำรุงรักษา จึงมีผลให้ความอุดมสมบูรณ์ของดินลดลง และการเกษตรส่วนใหญ่ของประเทศไทยยังคงอาศัยน้ำฝน อยู่นอกเขตชลประทาน ทำให้การใช้ที่ดินจะถูกใช้ในฤดูฝนเท่านั้น ไม่เกิดประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยพื้นที่ นอกจากนี้ เนื่องจากที่ดินแต่ละบริเวณมีศักยภาพในการใช้ที่ดินแตกต่างกัน และยังมีข้อจำกัดแตกต่างย่อยออกไปอีก ผู้ใช้ที่ดินในหลายท้องที่ใช้ประโยชน์ที่ดินไม่เหมาะสมกับศักยภาพในการใช้ประโยชน์ของที่ดินนั้น ๆ ทำให้ได้ผลผลิตไม่คุ้มกับการลงทุนพื้นที่เดิมที่เคยใช้ทำการเกษตรเสื่อมโทรมลง มีการกัดกร่อนพังทลายสูง จนไม่สามารถทำการเกษตรได้อีก ก่อให้เกิดปัญหาการละทิ้งถิ่นฐาน ไปบุกรุกทำลายป่าหาที่ทำกินใหม่ต่อไป ปัญหาการใช้ที่ดินดังกล่าว เกิดจากความกดดันในเรื่องพื้นที่ที่ทำกิน ที่ไม่สามารถเลือกใช้เฉพาะแต่บริเวณที่มีศักยภาพทางการเกษตร ขาดความรู้ความเข้าใจในการเลือกพื้นที่เพาะปลูกให้เหมาะสมกับชนิดของพืชที่ปลูก และไม่มีการกำหนดเขตของการวางแผนการใช้ที่ดินของรัฐ พร้อมทั้งมีกฎหมายหรือมาตรการควบคุมและป้องกันที่ได้ผล (กรมพัฒนาที่ดิน <https://www.ddd.go.th/ofsweb/thaisoil/p7.htm>)

ในการดำเนินงานในโครงการปรับปรุงแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ หรือ ONE MAP ได้สรุปสภาพปัญหาที่ดินรัฐที่ผ่านมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2500 ภาครัฐกำหนดนโยบายเร่งรัดการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ มีการยกระดับการพัฒนาเศรษฐกิจควบคู่กับการแก้ไขปัญหาความยากจนให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สร้างแรงกดดันให้เกิดขึ้นกับการเข้าใช้ประโยชน์จากที่ดินทั้งของรัฐและเอกชนสำหรับใช้เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนา ทำให้ทรัพยากรที่ดินมีการนำมาใช้ประโยชน์อย่างไม่มีขีดจำกัด การขยายตัวอย่างรวดเร็วของภาคการเกษตรที่เร่งผลิต

สินค้าเพื่อการส่งออกกระตุ้นให้เกิดการบุกเบิกพื้นที่ป่าไม้เพื่อทำการเกษตร รูปแบบการขยายพื้นที่การใช้ที่ดินของประเทศไทยเปลี่ยนไปจากภาพเดิม พื้นที่สูงจำนวนมากถูกบุกเบิกเพื่อทำการเกษตร การขยายตัวของภาคเมืองและภาคอุตสาหกรรมเข้าไปในพื้นที่ราบในภาคเกษตร นำไปสู่การสูญเสียระบบนิเวศและสร้างปัญหามลพิษจากรายงานการปฏิรูปที่ดินและการจัดการที่ดิน พบว่าปัญหาในการบริหารจัดการที่ดินเกิดจากปัญหาหลัก 7 ประการ ได้แก่ การบุกรุกพื้นที่สงวนหวงห้ามของรัฐ ความขัดแย้งเรื่องแนวเขตที่ดิน การกระจายการถือครองที่ดินทำกิน การไร้ที่ดินทำกิน การไม่ทำประโยชน์ในที่ดินหรือการใช้ที่ดินหรือการใช้ที่ดินไม่เต็มศักยภาพ การถือครองที่ดินขนาดใหญ่ และปัญหาด้านการบริหารจัดการที่ดิน สืบค้นจาก <http://www.pacc.go.th/pacc2015/onemap/pages-about-us2.html>

การวางแผนการใช้ที่ดิน

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2557) อ้างถึงการให้ความหมายของการใช้ที่ดินจากหลายแหล่ง ดังเช่น FAO (1989) การวางแผนการใช้ที่ดิน คือ การประเมินศักยภาพของที่ดินอย่างมีระบบ ให้ทางเลือกในการใช้ที่ดินที่เหมาะสมต่อสถานะเศรษฐกิจและสังคม เพื่อให้ได้รูปแบบการใช้ที่ดินที่ดีที่สุดและเป็นที่ยอมรับโดยมีความมุ่งหมายให้การใช้ที่ดินที่กำหนดขึ้นนั้น ตอบสนองความต้องการของประชาชนมากที่สุด Stamp (1967) กล่าวว่า การวางแผนการใช้ที่ดินเป็นเครื่องมือสำคัญในการถ่วงดุลระหว่างการแบ่งปันการใช้ที่ดิน ตามความต้องการของคนหลายกลุ่มในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เพื่อตอบสนองต่อความต้องการรวม 6 ประการ ได้แก่ แหล่งผลิตอาหาร ที่อยู่อาศัย โรงงานอุตสาหกรรม สถานที่พักผ่อนหย่อนใจ เส้นทางคมนาคม และพื้นที่เพื่อความมั่นคง ในขณะที่ Shaller et al. (1968) ได้เน้นถึงความสำคัญของการวางแผนการใช้ที่ดินโดยระบุว่าที่ดินเป็นพื้นฐานของสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ มีจำนวนจำกัด แต่ประชากรเพิ่มขึ้นตลอดเวลา ต่างก็มีความต้องการที่ดินที่จำเป็นอย่างน้อย 6 ประการ คือ พื้นที่ปลูกพืช พื้นที่ทุ่งหญ้า พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่เมืองและเส้นทางคมนาคม พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่ที่ใช้เพื่อกิจกรรมเฉพาะด้าน เช่น สวนสาธารณะ เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า พื้นที่เพื่อความมั่นคงของประเทศ อ่างเก็บน้ำ เขื่อนแก่งหิน สุสาน สนามกอล์ฟ ฯลฯ ความต้องการจะไม่สิ้นสุดจากทรัพยากรที่มีอยู่จำกัด จึงจำเป็นต้องตัดสินใจว่าที่ดินและทรัพยากรที่เกี่ยวข้องจะสามารถใช้ได้อย่างไรโดยการวางแผนการใช้ที่ดิน ส่วน Harle (1994) ได้ให้วัตถุประสงค์หลัก ๆ ของแผนการใช้ที่ดิน รวม 5 ประการ คือ ก่อให้เกิดความยั่งยืนและสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ดีขึ้น ทั้งในเมืองและชนบทอนุรักษ์ธรรมชาติและก่อให้เกิดมรดกแก่คนรุ่นต่อไป สร้างความมั่นคงในการใช้ที่ดินอย่างมีประสิทธิภาพในเชิงเศรษฐกิจ ประกันให้มีการใช้ที่ดินอย่างเหมาะสม ทั้งทรัพยากรทางธรรมชาติหรือที่มนุษย์สร้างขึ้นลดความขัดแย้งระหว่างผู้ใช้ที่ดินกลุ่มต่าง ๆ ในขณะที่ Vogt (1948) ได้เชื่อมโยงหลักการวางแผนการใช้ที่ดินกับหลักการสิ่งแวดล้อมเข้าไว้ด้วยกันโดยใช้ขีดความสามารถในการรองรับ (Carrying Capacity) ของการใช้ที่ดินแต่ละประเภทตามข้อจำกัดของสิ่งแวดล้อมว่าที่ดินส่วนใดควรจะใช้เพื่อกิจกรรมด้านใดที่ให้ผลตอบแทนสูงสุด รวมทั้งระบุว่าหากมีการใช้เกินขีดความสามารถในการรองรับของที่ดินแล้วจะเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมา

ระบบสารสนเทศที่ดิน

ระบบงานที่ดินในปัจจุบันได้ถูกพัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญ และนักวิชาการจากหลาย ๆ ประเทศทั่วโลก เพื่อรองรับวัตถุประสงค์การพัฒนาระบบเศรษฐกิจ สังคม และ สิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายที่สำคัญคือ “การพัฒนาอย่างยั่งยืน” โดยอาศัยการบริหารจัดการระบบที่ดินที่ทันสมัย “Sustainable Development is not attainable without Sound Land Administration” (Bathurst Declaration, UN-FIG, 1999) Stig Enemark (2005) ได้กล่าวถึงการบริหารจัดการระบบที่ดินที่ทันสมัยว่าจะง่ายต่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน บนพื้นฐาน 3 ด้านของเศรษฐกิจ สังคม และความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม โดยผ่านการมีส่วนร่วมสาธารณะ การให้ข้อมูลและ

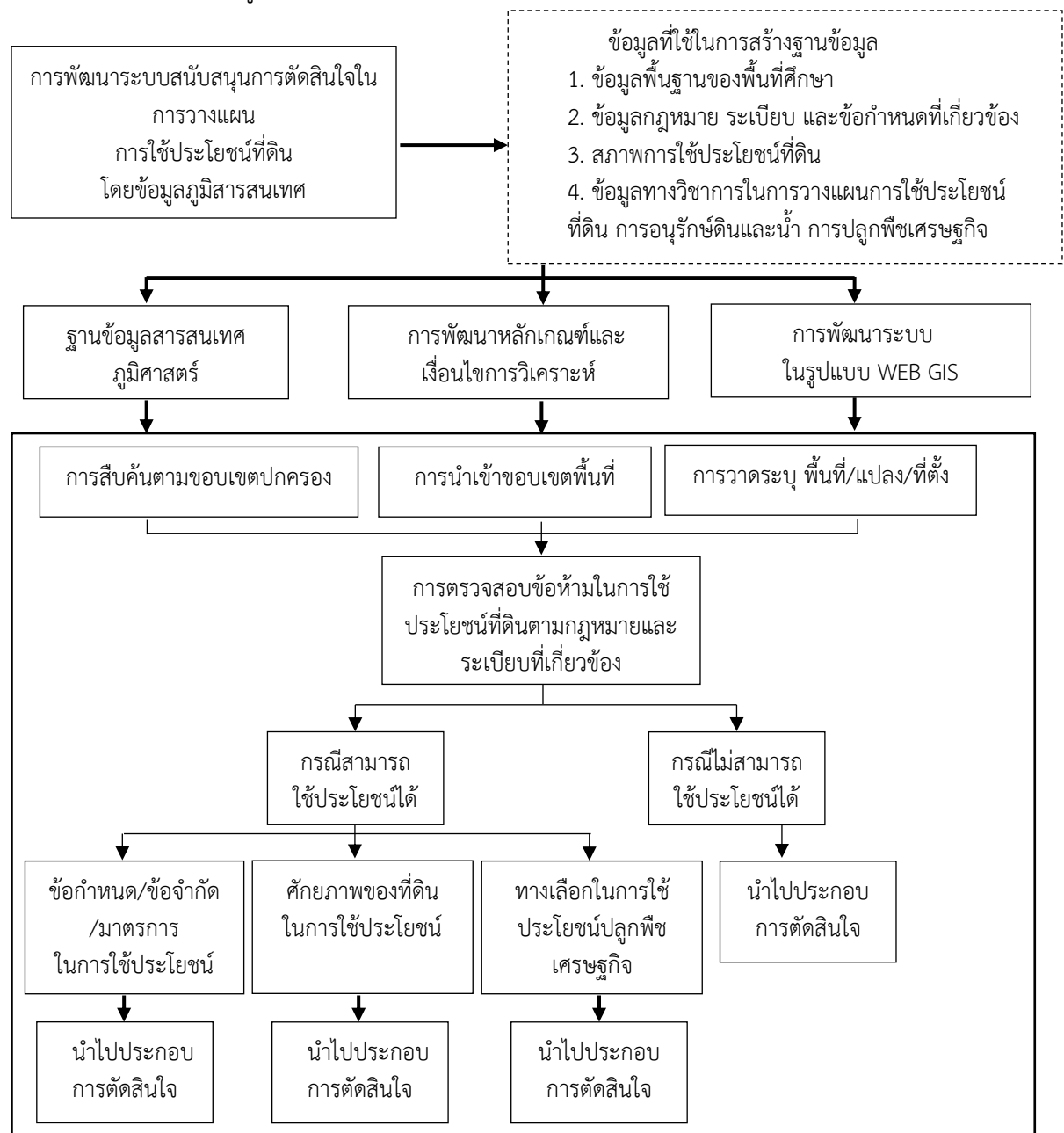
ความรับผิดชอบของรัฐในการตัดสินใจเกี่ยวกับการก่อสร้างและดูแลสิ่งแวดล้อม ธรรมชาติ หน้าที่ของการบริหารจัดการระบบที่ดินจะยึดถือหลักความง่ายและความสะดวกของข้อมูลพื้นฐานทางที่ดิน รวมทั้งการจัดทำทะเบียนรูปแปลงที่ดิน (ระวางแผนที่) การแสดงแนวเขตที่ดินแต่ละแปลง อ้างอิงกับข้อมูลภูมิสารสนเทศ เพื่อการออกหนังสือแสดงสิทธิในที่ดิน รวมทั้งการจัดหา การเข้าถึงข้อมูลที่ดินที่ถูกต้องสมบูรณ์และทันสมัยของข้อมูลที่ดินที่ได้สร้างขึ้น Abbas Rajabifard (2007) ได้กล่าวถึงการจัดการระบบการใช้ที่ดิน (Land-Use Management System) ว่าเป็นความหลากหลายทางด้านผลประโยชน์ ที่จะต้องมีความสมดุลในการพัฒนา ดังนั้น ลักษณะสำคัญในการควบคุมการใช้ที่ดินในอนาคตโดยผ่านการวางแผน การอนุญาต เช่น การอนุญาตการก่อสร้างอาคาร และการอนุญาตให้ใช้ที่ดินตามความแตกต่างของกฎหมายการใช้ที่ดิน การใช้ข้อมูลที่ดินจะช่วยให้การตัดสินใจได้อย่างตรงประเด็น ซึ่งผลลัพธ์เชิงพื้นที่จะสะท้อนกลับไปยังที่ดิน เป็นผลดีกับประชาชน และในหลักการนี้สามารถประกันได้ว่า การทำให้เป็นผลสำเร็จจะสนับสนุนการพัฒนาอย่างยั่งยืน ด้วยการบริหารจัดการระบบที่ดินทันสมัย

ระบบสารสนเทศที่ดิน จึงเป็นทั้งกระบวนการและกลไกในการนำข้อมูล คือ ที่ดิน (Land) ธุรกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับระบบที่ดิน (Activities) มาประมวลผล และแปลงเป็นข้อมูลข่าวสาร (Information) เพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการระบบที่ดินของรัฐบาลในส่วนราชการที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบที่ดินโดยตรง และหน่วยงานภาครัฐที่ต้องนำข้อมูลข่าวสารจากระบบสารสนเทศที่ดินไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานตามภารกิจหลักของแต่ละหน่วยงาน การใช้ที่ดินของภาคธุรกิจเอกชนและประชาชน ลักษณะการบริหารจัดการระบบสารสนเทศที่ดินสามารถจำแนกเป็น 3 ส่วน คือ (1) ปัจจัยนำเข้า (Input) เป็นภารกิจในการจัดหา รวบรวม และนำเข้าข้อมูลเกี่ยวกับระบบที่ดิน และธุรกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และอื่น ๆ นำข้อมูลเข้าคอมพิวเตอร์จำแนกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ข้อมูลเชิงอรรถาธิบาย (Attribute data) คือ ข้อมูลที่คัดลอกจากโฉนดที่ดิน และสารบบที่ดินที่จำเป็น ข้อมูลเชิงแผนที่ (Spatial Data) คือ ข้อมูลที่ระบุตำแหน่งของแปลงที่ดินบนแผนที่ ข้อมูลภาพลักษณ์ (Document Image) คือ ข้อมูลที่ได้จากการสแกนระวางแผนที่ และระบบสารสนเทศที่ดินที่จำเป็น (2) กระบวนการ (Process) เป็นการบริหารจัดการข้อมูลที่ได้จัดหา รวบรวม และนำเข้าจากเขตพื้นที่การให้บริการที่มีการเคลื่อนไหว และเปลี่ยนแปลงข้อมูลเกี่ยวกับระบบที่ดิน โดยการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการประมวลผลและพัฒนาข้อมูลดิบ (Data) ให้เป็นข้อมูลข่าวสาร (Information) (3) ผลผลิต (Output) เป็นภารกิจในการส่งมอบผลผลิต คือ ข้อมูลข่าวสารจากระบบสารสนเทศที่ดินไปสู่กลุ่มลูกค้าเป้าหมาย 4 กลุ่ม คือ รัฐบาล หน่วยงาน ภาครัฐ ภาคธุรกิจเอกชน และประชาชน โดยรัฐบาลกับหน่วยงานภาครัฐส่วนหนึ่ง ต้องการนำข้อมูลข่าวสารที่ผ่านการศึกษาวิเคราะห์ตามหลักวิชาการ (Intelligence) มาใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อกำหนดนโยบายแผนงานด้านที่ดิน ผลผลิตของระบบสารสนเทศที่ดินที่ปรากฏออกมาในรูปแบบของข้อมูลข่าวสารที่ผ่านการวิเคราะห์ตามหลักวิชาการ และการให้บริการที่สืบเนื่องจากระบบสารสนเทศที่ดิน (Service) จะเป็นปัจจัยสะท้อนกลับ (Feedback) ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงข้อมูลด้านทะเบียนที่ดิน ธุรกรรมต่าง ๆ ซึ่งเป็นวัฏจักรที่มีการเคลื่อนไหวและเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยมีลักษณะของปฏิสัมพันธ์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลระบบที่ดิน (ขวัญปภัสนร จานทอง, 2557)

แนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินอย่างยั่งยืน โดยการศึกษาวิจัยเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบข้อจำกัดของการใช้ที่ดินและวางแผนการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด แล้วนำมาจัดทำเป็นฐานข้อมูลในระบบภูมิสารสนเทศศาสตร์ และพัฒนา Web GIS ให้ผู้ใช้งานโดยทั่วไปสามารถใช้ประโยชน์ฐานข้อมูลได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการวิเคราะห์ศักยภาพของที่ดิน โดยใช้ข้อมูลทั้งเชิงพื้นที่ เชิงกฎหมาย เชิงวิชาการ และเชิงบริหารจัดการมาสร้างรูปแบบการวิเคราะห์เพื่อนำเสนอทางเลือกในการใช้ประโยชน์เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจของผู้ใช้งาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อมีการพัฒนาให้ผู้ใช้งานสามารถสร้างรูปแบบ

หรือกำหนดแปลงที่ดินรายการแปลงที่สนใจได้ ซึ่งต่างจากระบบโดยทั่วไปที่จัดทำในรูปแบบของชั้นข้อมูลในภาพรวม ซึ่งจะเป็นเครื่องมือช่วยแก้ไขปัญหาของการวางแผนการใช้ที่ดินให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แนวคิดในการวิจัยและกระบวนการพัฒนาระบบ ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดของงานวิจัยและการพัฒนาระบบ

เทคนิคการพัฒนาระบบ

การพัฒนาฐานข้อมูลและชุดคำสั่งเพื่อทำงานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้จัดทำฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วยชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ การจัดการ และการวางแผนที่ดิน ซึ่งเป็นข้อมูลทั้งในเชิงคุณลักษณะ การใช้ประโยชน์ และกฎหมาย ระเบียบต่าง ๆ โดยเป็นการรวบรวมข้อมูลให้ครอบคลุมการใช้ประโยชน์ในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนการใช้ที่ดิน ซึ่งมีพื้นที่จังหวัดชลบุรีเป็นกรณีศึกษา โดยผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือในการวิเคราะห์พื้นที่ที่ใช้ความสามารถของ Geo-processing Service ของ ArcGIS for Server ติดตั้งบนเครื่องแม่ข่ายในส่วนฐานข้อมูล ซึ่งจัดเก็บ Relation Database รวมของระบบกลาง

ซึ่งสามารถเข้าถึงได้โดยเครื่องแม่ข่ายที่ติดตั้ง Application ที่พัฒนาขึ้น พร้อมทั้งให้บริการ Web Services และ RSS ทั้งหมดของระบบ ซึ่งผู้ใช้งานสามารถเข้าถึงระบบงานได้ผ่าน Web Browser ผ่านลิงก์ URL <http://www.slup-chon.org/> หรือ URL ชั่วคราวที่ <http://119.59.123.116/SlupChon/> ทั้งนี้ การประยุกต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ พัฒนาเงื่อนไขในการวิเคราะห์ออกเป็น 3 กรณี ได้แก่ (1) กรณีวิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ที่ดิน (2) กรณีแนวทางการใช้ที่ดินและอนุรักษ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และ (3) กรณีวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุนการตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด

ในการพัฒนาระบบดำเนินการโดยประยุกต์ข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ ครอบคลุมทั้งตัวแปรที่คงที่หรือไม่เปลี่ยนแปลง และตัวแปรที่อาจมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้สนับสนุนการพิจารณาคัดเลือกวางแผนการใช้ที่ดินให้มีความเหมาะสมมากที่สุด เกิดผลผลิตและประโยชน์จากการใช้ที่ดินนั้นมากที่สุด ตามคุณลักษณะของทรัพยากรดิน คุณสมบัติและสภาพแวดล้อมของที่ดิน รวมทั้งความเหมาะสมของที่ดินในการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ในการพิจารณาการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนให้มีความสำคัญกับความสอดคล้องในข้อกำหนดการใช้พื้นที่แต่ละบริเวณโดยกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง เช่น เขตพื้นที่อนุรักษ์ ข้อกำหนดตามกฎหมายผังเมือง ข้อกำหนดตามกฎหมายควบคุมอาคาร ข้อกำหนดตามกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม และนโยบายและแผนในการพัฒนาของพื้นที่ส่วนการประยุกต์แนวทางการจัดการและการใช้ประโยชน์ทางวิชาการที่มิต้องการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างยั่งยืนเข้ามาประกอบ เช่น มาตรการที่เหมาะสมในการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ลุ่มน้ำ มาตรการอนุรักษ์และฟื้นฟูดิน มาตรการในการจัดการการปลูกพืช เป็นต้น

จากนั้นจึงนำข้อมูลที่รวบรวมและจัดทำเป็นฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์นี้มาออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ และพัฒนา Web GIS เพื่อให้ผู้ใช้งานโดยทั่วไปสามารถใช้ประโยชน์ฐานข้อมูลได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

การเก็บรวบรวมข้อมูลและชั้นข้อมูลภูมิสารสนเทศ

ในการวิจัยนี้ใช้ทั้งข้อมูลในรูปแบบของฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศ และข้อมูลเชิงคุณลักษณะที่จะได้จากรายงาน เอกสารวิชาการต่าง ๆ และมาพัฒนาเป็นฐานข้อมูล และกำหนดเงื่อนไขในการวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การเสนอแนวทางเลือกในการสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินให้เป็นไปอย่างยั่งยืน สำหรับการจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการวิจัยนี้ มีชั้นข้อมูลดังตารางที่ 1 ประกอบด้วย

ตารางที่ 1 ชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบฯ

ลำดับที่	ชั้นข้อมูล	แหล่งข้อมูล/ที่มา
1.	กลุ่มข้อมูลพื้นฐานเพื่อการอ้างอิง	
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 และฐานข้อมูลของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง, 2550
7	เส้นชั้นความสูง จุดแสดงตำแหน่งความสูง	กรมแผนที่ทหาร, 2550

ตารางที่ 1 ชั้นข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ในการพัฒนาระบบฯ (ต่อ)

ลำดับที่	ชั้นข้อมูล	แหล่งข้อมูล/ที่มา
2.	กลุ่มข้อมูลฐานที่เป็นปัจจัยประกอบการวิเคราะห์	
8	ข้อมูลแผนที่กลุ่มดิน (Soil Group)	กรมพัฒนาที่ดิน, 2550
9	ข้อมูลแผนที่ชุดดิน (Soil Series)	กรมพัฒนาที่ดิน, 2550
10	ข้อมูลแผนที่การสำรวจสภาพการใช้ที่ดิน	กรมพัฒนาที่ดิน, 2560
11	ข้อมูลแผนที่เขตพื้นที่ป่านุรักษ์	กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, 2560
12	ข้อมูลแผนที่เขตป่าสงวนแห่งชาติ	กรมป่าไม้, 2550
13	ข้อมูลแผนที่ความลาดชัน (Slope)	การประยุกต์จากข้อมูลเส้นชั้นความสูงของกรมแผนที่ทหาร, 2550
14	ข้อมูลแผนที่เขตพื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม	สำนักงานการปฏิรูปที่ดินเพื่อการเกษตรกรรม, 2555
3.	กลุ่มข้อมูลเพื่อกำหนดเงื่อนไขการวิเคราะห์	
15	ข้อมูลการกำหนดผังเมือง	กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2560
16	ข้อมูลการกำหนดเขตควบคุมอาคาร	กรมโยธาธิการและผังเมือง และองค์การปกครองส่วนท้องถิ่น,
17	ข้อมูลมาตรการการใช้ที่ดินตามการจำแนกชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ	สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2555
18	ข้อมูลความต้องการของพืชในการเพาะปลูก	กรมพัฒนาที่ดิน, 2550
19	ข้อมูลความเหมาะสมของดินในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ	กรมพัฒนาที่ดิน, 2550
20	ข้อมูลเทคนิคและวิธีการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ	กรมพัฒนาที่ดิน, 2550
21	ข้อมูลเขตพื้นที่คุ้มครองสิ่งแวดล้อมและมาตรการที่กำหนด	สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2560

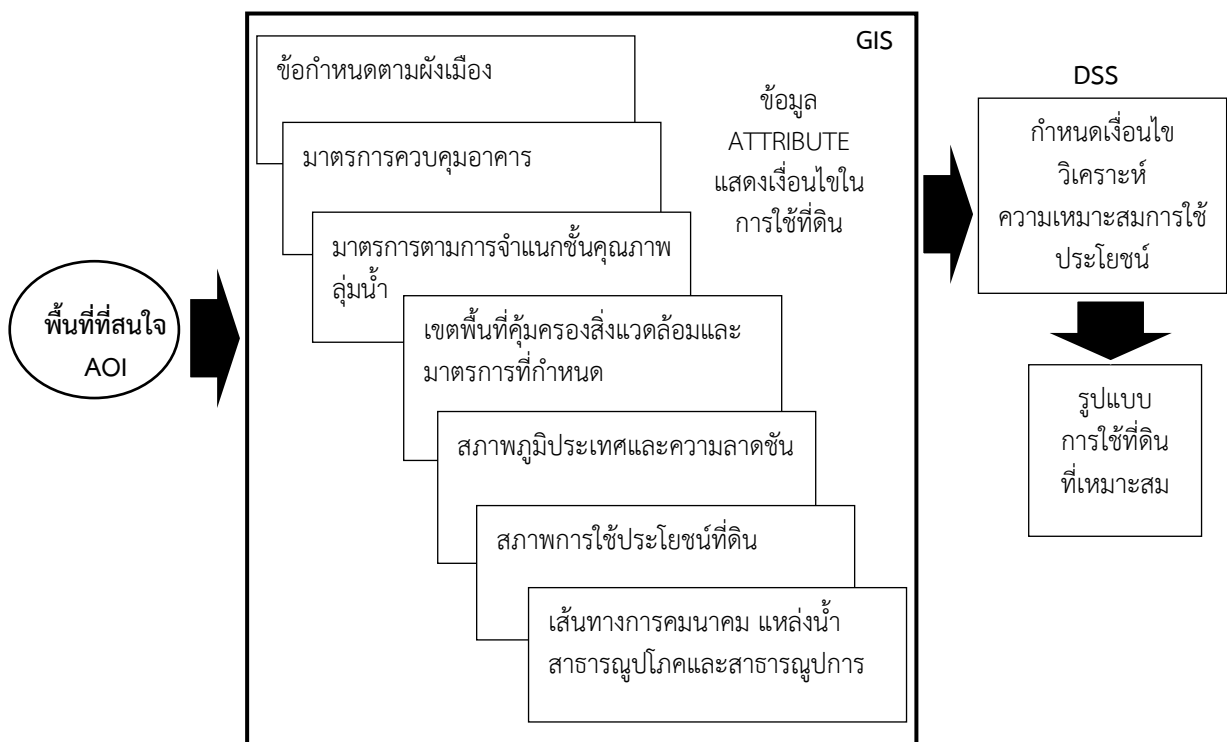
เงื่อนไขการวิเคราะห์ข้อมูลสนับสนุนการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดิน

1. กรณิวิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ที่ดิน ศึกษาและวิเคราะห์เพื่อกำหนดปัจจัยที่ต้องใช้นำมาจัดทำเป็นชั้นข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยมีแนวทางการวิเคราะห์ คือนำพื้นที่ที่สนใจ (Area of Interest : AOI) ของผู้ใช้งานระบบ ที่สามารถนำเข้าทั้งโดยการกำหนดตำแหน่ง หรือการกำหนดพื้นที่ หรือการกำหนดเป็นเขตการปกครอง นำมาตรวจสอบกับชั้นข้อมูลพื้นที่อนุรักษ์หรือมีข้อกำหนดห้ามหรือควบคุมการใช้ประโยชน์ เพื่อให้ทราบข้อจำกัด โดยสามารถดึงข้อมูลเชิงคุณลักษณะของพื้นที่มาแสดงได้ดังแสดงแนวคิดการวิเคราะห์ดังรูปที่ 2



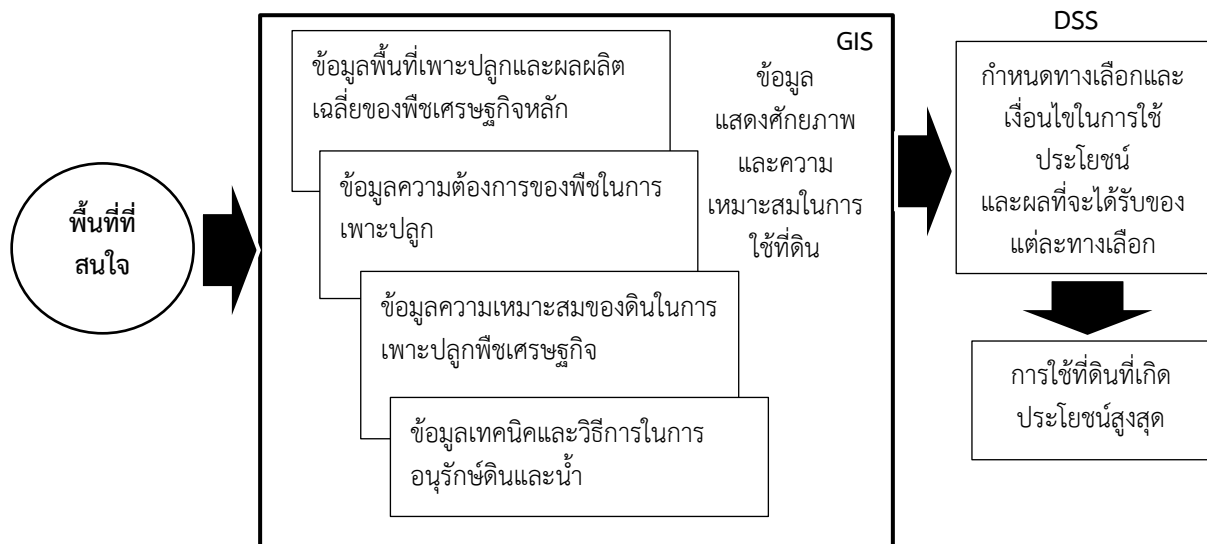
รูปที่ 2 แนวคิดการจัดการชั้นข้อมูลในกรณีวิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2. กรณีแนวทางการใช้ที่ดินและอนุรักษ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน วิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ใช้งานสามารถนำไปประกอบการวางแผนและตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เหมาะสม และการอนุรักษ์ดินและที่ดินให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน ซึ่งจะเป็นพื้นที่ที่ไม่มีข้อห้ามการใช้ประโยชน์ แต่อาจมีการกำหนดเงื่อนไขในการใช้ประโยชน์ทั้งประเภทการใช้ที่ดินหรือกิจกรรม แสดงแนวคิดการวิเคราะห์ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แนวคิดการจัดการชั้นข้อมูลกรณีการใช้ประโยชน์ที่ดินและอนุรักษ์ที่เหมาะสม เพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

3. กรณิวิเคราะห้เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุนการตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด โดยพิจารณาถึงคุณลักษณะและคุณสมบัติของดิน ข้อมูลการเพาะปลูกและผลผลิตเฉลี่ยของพืชเศรษฐกิจหลัก ร่วมกับข้อมูลความต้องการของพืชในการเพาะปลูก ข้อมูลความเหมาะสมของดินในการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจ ข้อมูลเทคนิคและวิธีการในการอนุรักษ์ดินและน้ำ



รูปที่ 4 แนวคิดการจัดการชั้นข้อมูลกรณีวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุนการตัดสินใจในการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด

การวิเคราะห์ความเหมาะสมในการใช้ที่ดินเพื่อการปลูกพืช

กรมพัฒนาที่ดิน (2543) ได้จัดทำคู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยเป็นการจัดหมวดหมู่ของดินที่อาศัยลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ ทางกายภาพ ทางเคมีของดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของดินบางประการ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต หรือมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืช ลักษณะและคุณสมบัติต่าง ๆ ของดิน ตลอดจนสภาพแวดล้อมของดินบางประการเหล่านั้น จากการศึกษา จำแนกดินในภาคสนามตามหลักเกณฑ์การจำแนกดินระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) ซึ่งเป็นระบบที่การจำแนกดินออกเป็นหมวดหมู่อย่างมีระบบเพื่อช่วยให้จดจำได้ง่าย นอกจากนี้ ยังสามารถนำเทคโนโลยีจากที่แห่งหนึ่งไปถ่ายทอดสู่อีกแห่งหนึ่งได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว ลดระยะเวลาและค่าใช้จ่ายในการศึกษาได้มาก การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับการปลูกพืชเศรษฐกิจ เป็นการประเมินหรือแปลข้อมูลดินให้เป็นภาษาง่าย ๆ ว่าพื้นที่แห่งนั้นมีความเหมาะสมต่อการเพาะปลูกมากหรือน้อยเพียงไร มีข้อจำกัดอะไรบ้างที่มีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตหรือมีผลกระทบต่อผลผลิตของพืชและมีความรุนแรงอยู่ในระดับใด ทั้งนี้ เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นในการแก้ไขปัญหาของข้อจำกัดเหล่านั้น ทำให้แก้ไขปัญหานั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะเป็นการช่วยลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนและได้ผลผลิตตอบแทนในอัตราที่คุ้มค่าต่อการลงทุน

การจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย อาศัยข้อมูลดินที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมีของดินและสภาพแวดล้อมบางประการ ที่ได้จากการบันทึกในการสำรวจและจำแนกดินในสนาม โดยยึดหลักการจำแนกดินระบบอนุกรมวิธานดิน (Soil Taxonomy) การจำแนกชั้นความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย แบ่งเป็น 4 กลุ่มพืช ได้แก่ ข้าว พืชไร่ ไม้ผลและพืชมูลและพืชมูลเลี้ยงสัตว์ถาวร โดยแบ่งชั้นความเหมาะสมออกเป็น 5 ชั้น ประกอบด้วย ชั้นความเหมาะสมที่ 1 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดีมาก (Soil Very Well Suited) ชั้นความเหมาะสมที่ 2 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมดี (Soil Well Suited) ชั้นความเหมาะสม

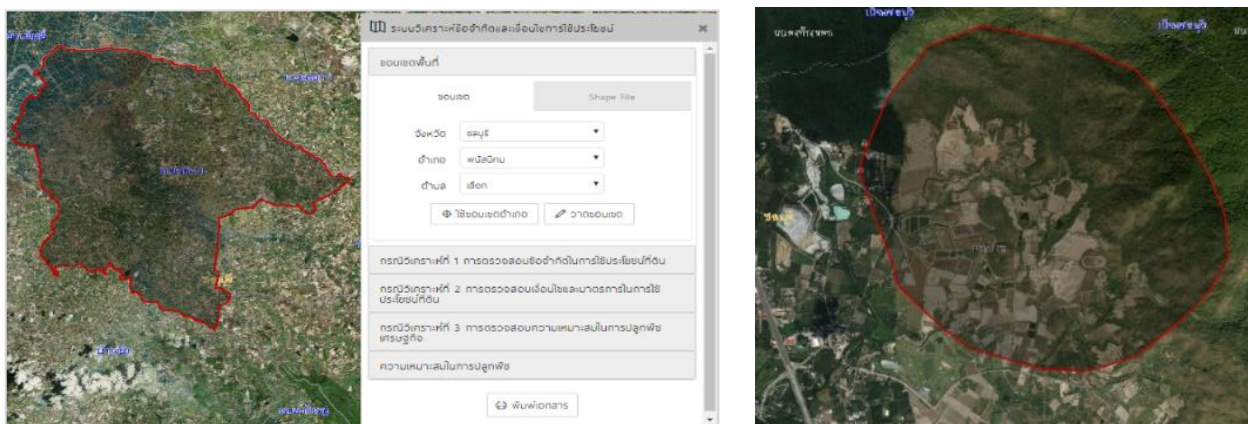
ที่ 3 เป็นชั้นที่มีความเหมาะสมปานกลาง (Soil Moderately Suited) ชั้นความเหมาะสมที่ 4 เป็นชั้นที่ไม่ค่อยเหมาะสม (Soil Poorly Suited) ชั้นความเหมาะสมที่ 5 เป็นชั้นที่ไม่เหมาะสม (Soil Unsuitable)

ขั้นตอนการใช้งานระบบ

เมื่อเริ่มเปิดระบบการใช้งาน ที่ลิงก์ URL <http://www.slup-chon.org/> จะแสดงเป็นแผนที่ออนไลน์บริเวณพื้นที่จังหวัดชลบุรี พร้อมข้อมูลตำแหน่งที่น่าสนใจ มีเครื่องมือค้นหาสถานที่ตามขอบเขตพื้นที่ เครื่องมือสอบถามข้อมูล เครื่องมือวัดระยะทางและคำนวณพื้นที่ และเครื่องมือประเมินหาความเหมาะสมในการเพาะปลูกพืชในพื้นที่ที่น่าสนใจ

กรณีการใช้ฟังก์ชันการตรวจสอบเงื่อนไขและมาตรการในการใช้ที่ดิน

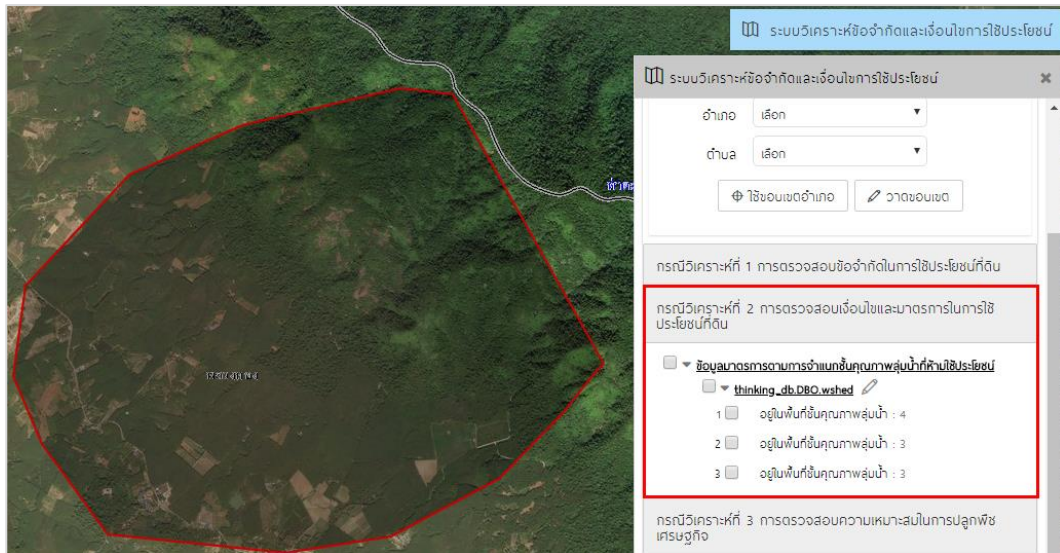
ในกรณีที่มีข้อมูลกรณีการตรวจสอบเงื่อนไขและมาตรการการใช้ที่ดิน ดังตัวอย่างแสดงชั้นคุณภาพลุ่มน้ำที่ห้ามมีการใช้ที่ดิน ดังนี้



ขอบเขตพื้นที่

ขอบเขต	Shape File
File (.zip)	Choose File No file chosen
ค้นหาจาก Shape File	

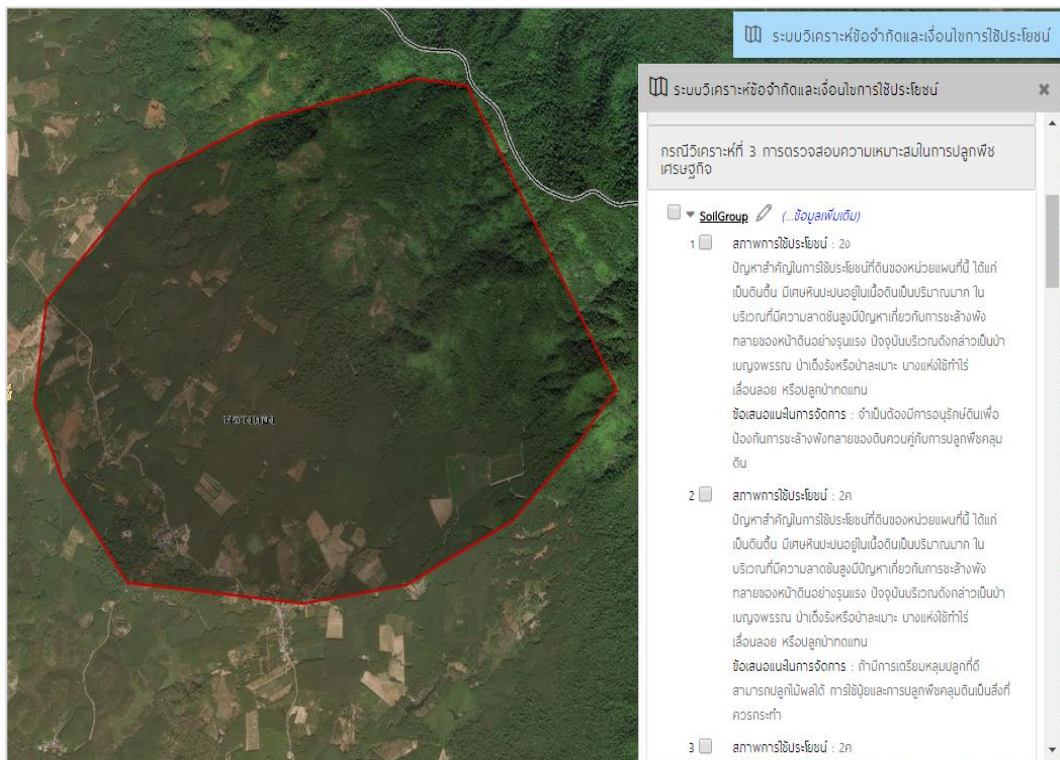
รูปที่ 5 ฟังก์ชันการสร้างขอบเขตพื้นที่ที่น่าสนใจ ซึ่งทำได้ทั้งการเลือกเขตการปกครอง การวาดขอบเขตบนหน้าจอ และการนำเข้า .shp



รูปที่ 6 การแสดงผลการตรวจสอบเงื่อนไขและมาตรการในการใช้ประโยชน์ที่ดิน

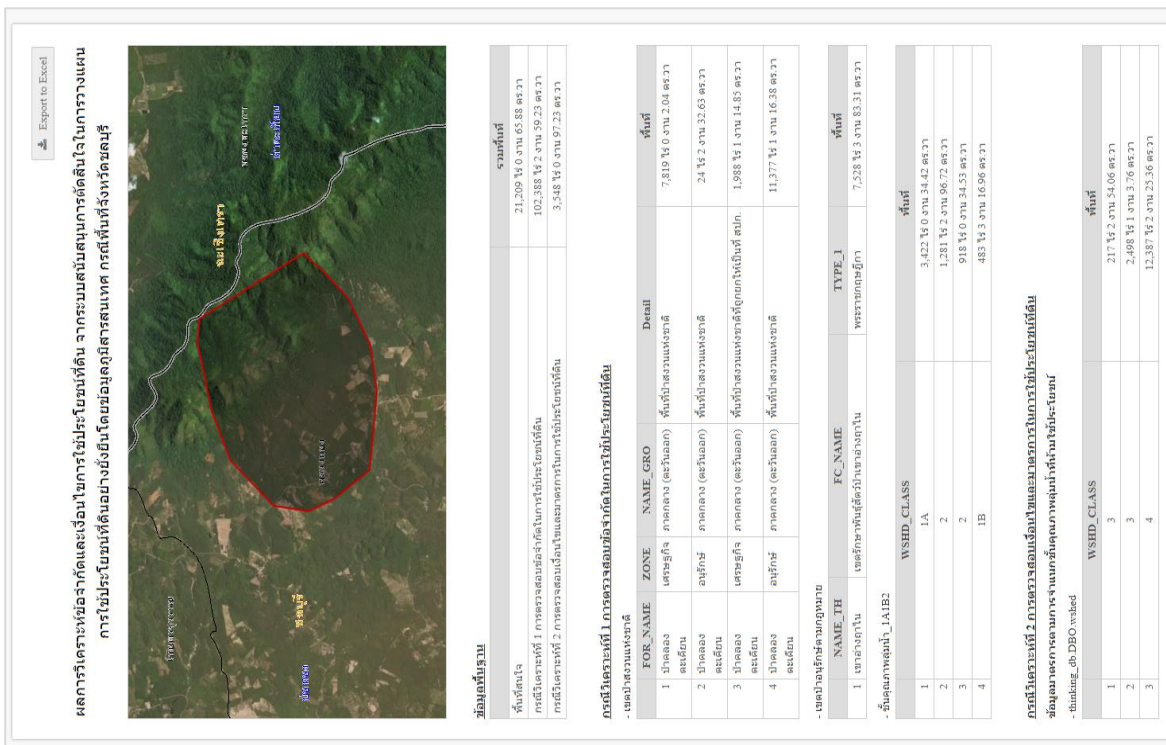
กรณีวิเคราะห์การตรวจสอบความเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจ

ในกรณีที่มีข้อมูลกรณีวิเคราะห์ความเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจ ดังตัวอย่างแสดงชั้นชุดดิน และ คำอธิบายสภาพการใช้ประโยชน์ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ดังนี้



รูปที่ 7 การแสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมในการปลูกพืชเศรษฐกิจ

รูปที่ 8 การแสดงรายงานผลข้อจำกัดและความเหมาะสมในการใช้ประโยชน์



รูปที่ 9 การแสดงรายงานผลความเหมาะสมต่อการนำในการปลูกพืชเศรษฐกิจ

[illegible]

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการทดสอบระบบ พบว่า ระบบสามารถใช้ในการสืบค้นข้อมูลและประยุกต์ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ในทั้ง 3 กรณีที่ตั้งไว้ ประกอบด้วย (1) กรณีวิเคราะห์ข้อจำกัดและเงื่อนไขในการใช้ที่ดิน (2) กรณีแนวทางการใช้ที่ดิน และอนุรักษ์ที่เหมาะสมเพื่อใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน และ (3) กรณีวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางเลือกสนับสนุน การตัดสินใจในการใช้ที่ดินที่เกิดประโยชน์สูงสุด ผู้วิจัยยังได้จัดทำระบบการรายงานผล (Report) การส่งออกข้อมูลผ่านการวิเคราะห์ (Export) ซึ่งจะเป็นประโยชน์ให้กับผู้ใช้งานระบบในการนำข้อมูลไปใช้ ประโยชน์ต่อไป

ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบและประเมินประสิทธิภาพของระบบที่พัฒนาขึ้นทั้งทางเทคนิค และจากผู้ทดลอง ใช้งาน ในด้านเทคนิค เนื่องจากระบบที่พัฒนาขึ้นผ่านเว็บไซต์ จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเข้าถึงเว็บไซต์ พบว่า ระบบที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับปานกลาง (C) ได้ 79 คะแนนจาก 100 คะแนน ซึ่งเป็นการแบ่ง เกรดมาตรฐานจาก Google Speed Test โดยมีระยะเวลาที่ใช้เพื่อดาวน์โหลดสำหรับการแสดงผลหน้าเว็บไซต์ บนเว็บเบราว์เซอร์หน่วยเป็นวินาที (Load Time) รวม 4.49 วินาที มีขนาดของข้อมูลเว็บไซต์ในหน้าแรก 6.8 เมกะไบต์ (MB) และมีการเรียกข้อมูลประกอบเว็บไซต์ทั้งหมด 144 ชิ้นงานนอกจากนี้ การเชื่อมโยงข้อมูลกับข้อมูลแผนที่ ผ่านโปรแกรมประยุกต์ด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ (ArcGIS for Server) ซึ่งโดยทั่วไปการมีข้อมูลแผนที่และใช้ การประมวลผลที่ซับซ้อน อาจส่งผลทำให้การเข้าถึงเว็บไซต์เกิดความล่าช้าได้ อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบ ประสิทธิภาพส่วนนี้ โดยสรุปการแสดงผลแผนที่อยู่ในเกณฑ์ดี ขนาดไฟล์การแสดงผลของแผนที่อยู่ที่ 25.8 กิโลไบต์ (KB) และเมื่อทำการบีบอัดไฟล์ข้อมูลแล้วมีขนาดที่ 22.8 กิโลไบต์ (KB) ซึ่งมีความแตกต่างน้อยมาก ไม่ส่งผลให้มี การเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพของการเข้าถึง โดยสรุปแล้วประสิทธิภาพการเข้าถึงเว็บไซต์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนา ขึ้นอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถนำไปใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพในการวิเคราะห์ข้อมูลจากความเร็วที่ยอมรับได้

ผู้วิจัยได้ประสานผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนการใช้ที่ดิน และด้านเทคโนโลยี ภูมิสารสนเทศ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของระบบ จำนวน 12 ท่าน ส่วนใหญ่เห็นว่าการพัฒนาระบบนี้ ทำให้ ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบข้อกำหนดในการใช้พื้นที่ เข้าถึงข้อมูลได้ง่าย เกิดความสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่าการพัฒนาระบบฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศและรูปแบบ การวิเคราะห์เป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ทางเลือกในการวางแผนการใช้ที่ดินที่เหมาะสมกับแต่ละพื้นที่ รวมทั้ง กรณีที่ผู้ใช้งานต้องการในการกำหนดรายละเอียดและกำหนดขอบเขตที่ต้องการโดยตนเองนั้น นับว่าเป็นโปรแกรมที่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวางแผนหรือบริหารจัดการการใช้ที่ดินได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม รวมทั้งข้อมูล แปลงและขนาดของแปลงสามารถจัดทำเป็นข้อมูลเฉพาะของผู้ศึกษาได้ จึงเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ เนื่องจาก มีฟังก์ชันการวาดแปลงโดยอิสระและนำเข้าข้อมูลจากรูปแบบไฟล์ Shape File ที่เป็นมาตรฐานได้ รวมทั้งส่วนใหญ่ มีความคิดเห็นว่าการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นประโยชน์ โดยแนวคิดในการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนการใช้ที่ดินผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้ใช้ สามารถตรวจสอบข้อกำหนดในการใช้พื้นที่ และให้ข้อมูลทางเลือกในการใช้ประโยชน์นั้น และยังทำให้เกิดการ เข้าถึงข้อมูลในทุกพื้นที่ได้อีกด้วย นอกจากนี้ ยังทำให้ประหยัดเวลาในการตรวจสอบ โดยไม่ต้องสืบค้นข้อมูล จากแผนที่จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาค้นหาข้อมูลกฎหมายต่าง ๆ อีกครั้งทั้งนี้ ควรพิจารณาเพิ่มเติม ในประเด็นของข้อมูล ขอให้พิจารณาปรับข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถใช้ได้กับโปรแกรมมาตรฐานที่ใช้แพร่หลาย ในประเทศไทยหรือสามารถแปลงข้อมูลได้ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการพัฒนาระบบขึ้น

สรุป

ผลจากงานวิจัยนี้ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสามารถนำมาพัฒนาใช้ในงานวางแผนการใช้ที่ดิน โดยการ จัดระบบของชั้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งในเชิงแผนที่ ข้อมูลวิชาการ ข้อมูลด้านกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง การพัฒนาในระบบ WEB GIS การพัฒนาระบบมีข้อดีและประโยชน์จากการพัฒนา คือ (1) เป็นระบบฐานข้อมูล จากกฎระเบียบที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีการนำมาตรการมาเป็นส่วนประกอบของชั้นข้อมูลแต่ละบริเวณซ้อนทับกัน ทำให้ ผู้ใช้งานสามารถสืบค้นข้อมูลได้เร็ว สะดวก และตีความหมายได้ถูกต้องยิ่งขึ้น ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบ ข้อกำหนดของพื้นที่ที่สนใจว่า มีความเกี่ยวข้องกับกฎหมายหรือระเบียบใดบ้าง และมีการกำหนดมาตรการกำกับ ที่ให้ปฏิบัติหรือห้ามปฏิบัติแต่ละฉบับอย่างไร ทำให้สามารถตรวจสอบข้อกำหนดได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น (2) การออกแบบระบบให้มีการวิเคราะห์ข้อมูลได้ในรายแปลง และกำหนดพื้นที่ที่สนใจด้วยตัวผู้ใช้งานเอง ทำให้ใช้ ประโยชน์ได้ง่าย ให้ได้ข้อมูลที่ต้องการและแม่นยำได้ในระดับรายแปลง (3) การพัฒนาเครื่องมือต่างๆ ทำให้ผู้ใช้งาน ไม่จำเป็นต้องมีทักษะในด้านภูมิสารสนเทศมาก ทำให้ระบบนี้จะเป็นประโยชน์ในการสืบค้นข้อมูลและสนับสนุน การวางแผนและตัดสินใจในการใช้ที่ดิน (4) การพัฒนาระบบในลักษณะของ WEB GIS ทำให้ช่วยลดความต้องการ ในการเดินทางไปยังหน่วยงานเพื่อตรวจสอบข้อกำหนดของที่ดิน ซึ่งทำให้ประหยัดเวลา และค่าใช้จ่าย (5) ระบบ สามารถสนับสนุนการตัดสินใจในการวางแผนหรือใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสมทั้งตามข้อกำหนด และทั้งตาม ศักยภาพของที่ดินได้

สำหรับการพัฒนานำแนวคิดของระบบนี้ไปต่อยอด หากมีการพัฒนาปรับเปลี่ยนรูปแบบการให้ข้อมูล ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในลักษณะตามงานวิจัยนี้ ที่มีการบูรณาการข้อมูลจากทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง มาจัดระบบ และชั้นข้อมูลให้สามารถเข้าถึงผ่านระบบออนไลน์ให้ครอบคลุมทั้งประเทศ ก็จะเป็นการนำแนวคิดนี้ไปขยายผลซึ่ง จะทำให้เกิดประโยชน์ในการวางแผนการใช้ที่ดินให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นการอนุรักษ์ที่ดินและทรัพยากรดิน ให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืน สอดคล้องกับแนวทางการจัดการการใช้ที่ดินของประเทศที่บัญญัติไว้ในรัฐธรรมนูญ และเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเพื่อขับเคลื่อนแนวทางที่กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 ที่มุ่งสร้าง ประสิทธิภาพของการใช้ที่ดิน เพื่อเป็นฐานการผลิตที่ยั่งยืนสู่วิสัยทัศน์ประเทศไทยที่กำหนดไว้ว่า “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน”

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- กรมพัฒนาที่ดิน. (2543). *คู่มือการจำแนกความเหมาะสมของดินสำหรับพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย*.
- กรมพัฒนาที่ดิน. (2558). *สถานภาพทรัพยากรดินและที่ดินของประเทศไทย*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ขวัญปลัสสร จานทอง. (2557). “อิทธิพลของปัจจัยภูมิหลังการมุ่งประกอบการและเครือข่ายสังคมต่อความสำเร็จทางธุรกิจของผู้ประกอบการจังหวัดราชบุรี”, วารสารสมาคมนักวิจัย. ปีที่ 19 ฉบับที่ 1.
- รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย. (2560). *ราชกิจจานุเบกษา*. หน้า 1 เล่ม 134 ตอนที่ 40 ก.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.). (2557). *โครงการกำหนดยุทธศาสตร์ระยะยาวในการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของประเทศ (ระยะที่ ๓)*. โดยสถาบันบัณฑิตบริหารธุรกิจศศินทร์ แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการของคณะกรรมการยุทธศาสตร์ชาติ. *ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580)*. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2561). *ภาวะเศรษฐกิจการเกษตร ปี 2561 และแนวโน้มปี 2562*. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาปณารูปแห่งชาติ. (2558). *วาระปฏิรูปที่ 11 : ปฏิรูปที่ดินและการจัดการที่ดิน*. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.(2560). *นโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2560-2579*.

กรมพัฒนาที่ดิน. *ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรดิน*. สืบค้นจาก <https://www.ddd.go.th/ofswab/thaisoil/p7.htm>

มหาวิทยาลัยนเรศวร. (2558). *การปรับปรุงแนวเขตที่ดินของรัฐแบบบูรณาการ*. สืบค้นจาก <http://www.pacc.go.th/pacc2015/onemap/pages-about-us2.html>

ภาษาอังกฤษ

Enemark, S. (2005). *Supporting Capacity Development for Sustainable Land Administration Infrastructures*. Newyork: United Nations Headquarters.

FAO (1983) *Guidelines: Land evaluation for rainfed agriculture*. FAO Soils Bulletin. No. 52, Rome.

_____. (1989) *Guidelines for land use planning*. Rome.

Harle, J. (1994). *Rural Land Use Planning in Queensland. Paper Prepared for International Training in Tropical Agriculture*. Conducted by Department of Primary Industries, Queensland.

Rajabifard, A. (2007). *Toward a Spatially Enabled Society*. Australia: The University of Melbourne.

Shaller et al. (1968). *Making Rural Land Use and Urban Use Decission*. Published by Soil Conservation Society of America. Ankeny, Iowa 50021

Stamp, D. (1967). *Applied Geography*. Penguin Books Ltd. Middllesex, England

UN-FIG. (1999). *The Bathurst Declaration on Land Administration for Sustainable Development*. Copenhagen: FIG Office.

Vogt, W. (1948). *Road to Survival*. New York. William Sloane. <https://www.ddd.go.th/ofswab/thai soil/p7.htm>