

การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย

DEVELOPMENT OF SPATIAL DATABASE FOR LAND USE CLASSIFICATION FROM SMALL MULTI-MISSION SATELLITE DATA IN WESTERN THAILAND

อุเทน ทองทิพย์

สาขาวิชาเทคโนโลยีภูมิศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร กรุงเทพมหานคร 10220

Uten Thongtip

Geographical Technology, Faculty of Humanities and Social Sciences

Phranakhon Rajabhat University, Bangkok, 10220

tane_geog@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยเชิงประยุกต์ โดยใช้วิธีการวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพในลักษณะของการพัฒนาริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ โดยใช้วิธีดำเนินการวิจัยด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียม SMMS ในแต่ละช่วงคลื่น (แบนด์) จำนวน 4 แบนด์ เพื่อสร้างดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ได้แก่ แบนด์ 1 (ช่วงคลื่นสีน้ำเงิน) ความยาวช่วงคลื่น 0.43-0.52 ไมโครเมตร แบนด์ 2 (ช่วงคลื่นสีเขียว) ความยาวช่วงคลื่น 0.52-0.60 ไมโครเมตร แบนด์ 3 (ช่วงคลื่นสีแดง) ความยาวช่วงคลื่น 0.63-0.69 ไมโครเมตร และแบนด์ 4 (ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้) ความยาวช่วงคลื่น 0.76-0.90 ไมโครเมตร โดยนำข้อมูลมาซ้อนทับกันได้ครั้งละ 3 แบนด์ ไม่ซ้ำกัน และทำให้แต่ละแบนด์ที่เป็นสีขาวดำแทนด้วยแม่สีบวก 3 สีหลัก คือ สีน้ำเงิน สีเขียว และสีแดง แสดงดัชนีภาพสีผสมด้วยวิธีการเรียงสับเปลี่ยนจำนวน 24 ดัชนี ได้แก่ 123 124 132 134 142 143 213 214 231 234 241 243 312 314 321 324 341 342 412 413 421 423 431 และ 432 หลังจากนั้นนำข้อมูลดัชนีภาพสีผสมที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อสร้างดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยประยุกต์ใช้หลักการแปลตีความข้อมูลด้วยสายตา และหลักการพิจารณาการแปลตีความข้อมูลดาวเทียม ตามมาตรฐานการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 3 ระดับ พบว่า สามารถวิเคราะห์ดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 15 ดัชนี ได้แก่ ตัวเมืองและย่านการค้า (U1) สนามบิน (U401) สนามกอล์ฟ (U602) นาข้าว (A1)

พืชไร่ (A2) ไม้ยืนต้น (A3) สถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ (A9) สถานที่เพาะเลี้ยงกุ้ง (A903) ป่าไม่ผลัดใบ (F1) ป่าผลัดใบ (F2) ป่าเลน (F3) พื้นที่ทะเล (W1) แม่น้ำลำคลอง (W101) อ่างเก็บน้ำ (W201) และถนน (R)

คำสำคัญ: ดัชนีภาพสีผสม ดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ฐานข้อมูลเชิงพื้นที่

ABSTRACT

This applied research was conducted by employing both methods from a quantitative research and a qualitative one in the innovative ways. The research investigates on the satellite data of four bands from SMMS (Small Multi-Mission Satellite). Each band was analyzed to create color composition indices of the West areas of Thailand. The four bands consisted of Band 1 (Blue Band) which had a wavelength of between 0.43-0.52 micrometers, Band 2 (Green Band) which had a wavelength of between 0.52-0.60 micrometers, Band 3 (Red Band) which had a wavelength of between 0.63-0.69 micrometers, and Band 4 (Near Infrared Band) which had a wavelength of between 0.76-0.90 micrometers. Then, the satellite data were three-layered overlaid in non-repeated arrangements. Any band showing grayscale would have been substituted by 3 additive primary colors which were blue, green, and red. The arrangements were permuted into 24 indices: 123, 124, 132, 134, 142, 143, 213, 214, 231, 234, 241, 243, 312, 314, 321, 324, 341, 342, 412, 413, 421, 423, 431, and 432. The data of color composition indices was later analyzed in order to create the land use indices. The visual interpretation and the 3 levels of land use classification were used at this procedure. The result reveals that the land use was classified into 15 indices: City, Commercial and Services (U1), Airport (U401), Golf Course (U602), Paddy Field (A1), Field Crop (A2), Perennial (A3), Aquacultural Land (A9), Shrimp Farm (A903), Evergreen Forest (F1), Deciduous Forest (F2), Mangrove Forest (F3), Marine (W1), River, Canal (W101), Reservoir (W201), and Road (R).

Keywords: Color Composition Index, Land Use Index, Spatial Database

บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ได้กำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2555-2559) โดยเน้นผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ มีกระบวนการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์พัฒนาองค์ความรู้ และก่อให้เกิดการพัฒนาประเทศ ซึ่งให้ความสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้เพื่อการสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์และองค์ความรู้ใหม่ทางสังคมศาสตร์และวิทยาการเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการพึ่งพาตนเอง โดยใช้ฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิทยาการอย่างสมดุลและเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2554)

สำหรับดาวเทียมเอนกประสงค์ขนาดเล็ก (Small Multi-Mission Satellite: SMMS) เป็นดาวเทียมสำรวจโลกที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างประเทศไทยกับสาธารณรัฐประชาชนจีน สามารถบันทึกภาพสี รายละเอียดจุดภาพ 30×30 ตารางเมตร มีความเหมาะสมกับการติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติ และการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน อีกทั้งกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสนับสนุนการใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม SMMS เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. 2554)

จากการสำรวจการใช้งานข้อมูลดาวเทียม SMMS ในหน่วยงานและสถาบันการศึกษา โดยผู้วิจัยในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 เพื่อทราบถึงปัญหาและความต้องการของการประยุกต์ข้อมูลดาวเทียมในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย จำนวน 33 หน่วยงาน พบว่าหน่วยงานและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ประสบปัญหาในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน อีกทั้งมีความต้องการดัชนีภาพสีผสม ดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ฉะนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของดัชนีภาพสีผสม ดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน และฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS เพื่อใช้ในการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน และเป็นต้นแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมที่มีประสิทธิภาพ รวดเร็ว ประหยัดทั้งเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่าย เพื่อรองรับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 ในการมุ่งเน้นการบูรณาการด้านการวิจัยที่สอดคล้องกับแผนนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ ควบคู่กับการวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ ในการสร้างศักยภาพเพื่อการพัฒนานวัตกรรม โดยใช้ฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิทยาการเกี่ยวข้องกับภูมิสารสนเทศ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างสมดุลและยั่งยืน

วิธีการ

การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปด้านฐานข้อมูล มีขั้นตอนการพัฒนากระบวนการฐานข้อมูล 6 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาเบื้องต้น การออกแบบฐานข้อมูล การติดตั้งระบบ การทดสอบและประเมินผล การดำเนินการ และการบำรุงรักษา และการปรับปรุงฐานข้อมูล

1. การศึกษาเบื้องต้น และประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในภาคตะวันตกของประเทศไทยทั้งหมด 17 คน

2. การออกแบบฐานข้อมูล โดยโครงสร้างของฐานข้อมูลฯ เป็นแบบเชิงสัมพันธ์ที่มีความสัมพันธ์ในฐานข้อมูลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งโครงสร้างของฐานข้อมูลฯ มีองค์ประกอบในการแสดงผล 4 ด้าน คือ หน้าต่างแสดงผลหน้าแรกของฐานข้อมูล หน้าต่างแสดงผลฐานข้อมูลดาวเทียม หน้าต่างแสดงผลฐานข้อมูลดัชนีภาพสีผสม หน้าต่างแสดงผลฐานข้อมูลดัชนีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 หน้าต่างแสดงผลหน้าแรกของฐานข้อมูล ประกอบด้วย ลักษณะของดาวเทียม สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ขอบเขตการปกครอง เส้นทางน้ำ เส้นทางคมนาคม ฐานข้อมูลดาวเทียม ฐานข้อมูลดัชนีภาพสีผสม

และฐานข้อมูลดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

2.2 หน้าต่างแสดงผลฐานข้อมูลดาวเทียม ประกอบด้วย ลำดับ แบนด์ ความยาวช่วงคลื่น ความละเอียด และข้อมูลดาวเทียม

2.3 หน้าต่างแสดงผลฐานข้อมูลดัชนีภาพสีผสม ประกอบด้วย ลำดับ ดัชนีภาพสีผสม แบนด์สีแดงและความยาวช่วงคลื่น แบนด์สีเขียวและความยาวช่วงคลื่น แบนด์สีน้ำเงินและความยาวช่วงคลื่น และลักษณะดัชนีภาพสีผสม

2.4 หน้าต่างแสดงผลฐานข้อมูลดัชนีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วย ลำดับ รหัสการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ดัชนีการใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพพื้นที่จริง ดัชนีภาพสีผสม และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งหน้าต่างนี้สามารถแสดงผลดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 15 ดัชนี ที่ผ่านการวิเคราะห์ความถูกต้องโดยคำนวณจากตารางความคลาดเคลื่อน (error matrix) ซึ่งยอมรับความถูกต้องต่ำสุดไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 (Anderson et al., 1976 และ Getimis et al., 1999) โดยแต่ละดัชนีจะแสดงดัชนีภาพสีผสม 24 ดัชนี

3. การติดตั้งระบบของฐานข้อมูลดัชนีการใช้ประโยชน์ที่ดินโดยผู้ประเมิน ซึ่งผู้วิจัยได้จัดส่งคู่มือการติดตั้งระบบของฐานข้อมูลและการทำงานของฐานข้อมูลดัชนีการใช้ประโยชน์ที่ดินไปพร้อมกับแบบสอบถาม

4. การทดสอบและประเมินผลจากบุคลากรในหน่วยงานและอาจารย์ประจำวิชาที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยในภาคตะวันตกของประเทศไทย จำนวน 401 คน การวิเคราะห์การทำงานของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนก

การใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ คือ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ซึ่งประมวลผลจาก โปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประมวลผลทาง สถิติ แสดงผลการศึกษาในลักษณะของตาราง และกราฟใยแมงมุม (radar chart) โดยมี องค์ประกอบ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการ

ใช้งานฐานข้อมูล ด้านประสิทธิภาพและความ ปลอดภัยของฐานข้อมูล ด้านการออกแบบของ ฐานข้อมูล และด้านการสนับสนุนการใช้งานของ ฐานข้อมูล และกำหนดเกณฑ์ความพึงพอใจจาก ค่าเฉลี่ยของความคิดเห็นโดยอาศัยสูตรคำนวณ ช่วงกว้างระหว่างชั้น (ชูศรี วงศ์รัตน์. 2544) ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{อันตรภาคชั้น (Interval)} &= \frac{\text{พิสัย (range)}}{\text{จำนวนชั้น (class)}} \\ &= \frac{5 - 1}{5} \\ &= 0.8\end{aligned}$$

และเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยมีดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.21 - 5.00	หมายถึงมีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.41 - 4.20	หมายถึงมีความพึงพอใจมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.61 - 3.40	หมายถึงมีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.81 - 2.60	หมายถึงมีความพึงพอใจระดับน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 - 1.80	หมายถึงมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

5. การบำรุงรักษาและการปรับปรุง ฐานข้อมูล โดยผ่านกระบวนการควบคุมจาก ระยะไกล ด้วยโปรแกรมด้านการควบคุมจาก ระยะไกล

6. ปรับปรุงแก้ไขฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจาก ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้จากการ ประเมินการใช้งานฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการ จำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ผลการวิจัยและวิจารณ์

การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ใน การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูล ดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตก ของประเทศไทย มีผลการศึกษา 3 ด้าน ประกอบด้วย การประเมินความเหมาะสมของ องค์ประกอบของฐานข้อมูล การวิเคราะห์การ ใช้งานฐานข้อมูล และการพัฒนาฐานข้อมูลเชิง พื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจาก

ข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของฐานข้อมูล

ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในภาคตะวันตกของประเทศไทยทั้งหมด 17 คน มีความคิดเห็นตรงกันทุกท่านว่าองค์ประกอบของฐานข้อมูลมีความเหมาะสมควรนำไปใช้ในการพัฒนาฐานข้อมูลเพื่อรองรับความต้องการการใช้งานของสาขาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย ที่มีแผนการหรือโครงการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคตะวันตก สำหรับการพัฒนาฐานข้อมูลดังกล่าว นั้น ผู้เชี่ยวชาญได้มีข้อเสนอแนะในการพัฒนาว่า ควรคำนึงถึงคุณลักษณะของฐานข้อมูลที่ดี ควรมีคุณภาพในลักษณะของความถูกต้องแม่นยำ ความสมบูรณ์ครบถ้วน เข้าใจง่าย ทันต่อเวลา ความน่าเชื่อถือ ความคุ้มค่า ตรวจสอบได้ มีความยืดหยุ่น สอดคล้องกับความต้องการ สะดวกในการเข้าถึง และมีความปลอดภัย เพื่อให้ได้มาซึ่งฐานข้อมูลฯ ที่มีความถูกต้อง สามารถนำไปประโยชน์ได้สูงสุด และมีความเหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทยมากที่สุด

2. การวิเคราะห์การใช้งานฐานข้อมูล

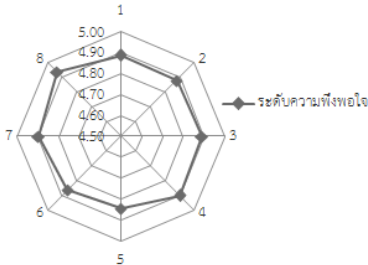
ผลการวิเคราะห์การใช้งานฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ คือ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย แสดงผลการศึกษาในลักษณะของตารางและกราฟใยแมงมุม (radar chart) โดยมีองค์ประกอบ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการใช้งานฐานข้อมูล ด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของฐานข้อมูล ด้านการออกแบบของฐานข้อมูล และด้านการสนับสนุนการใช้งานของฐานข้อมูล สามารถประมวลผลการศึกษาได้ดังนี้

2.1 ด้านการใช้งานฐานข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจด้านการใช้งานฐานข้อมูลจากความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ (ตารางที่ 1) พบว่า ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลในฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.89 ความเป็นปัจจุบันของฐานข้อมูลในฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.88 ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้ในฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.89 ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.90 ความสะดวกในการใช้งานฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.84 ความน่าสนใจของข้อมูลในฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.86 ความหลากหลายของข้อมูลในฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.90 และการใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูล มีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.94

ตารางที่ 1 ระดับความพึงพอใจด้านการใช้งานฐานข้อมูล

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ
1. ความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูลในฐานข้อมูล	4.89
2. ความเป็นปัจจุบันของฐานข้อมูลในฐานข้อมูล	4.88
3. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้ในฐานข้อมูล	4.89
4. ความน่าเชื่อถือของข้อมูลในฐานข้อมูล	4.90
5. ความสะดวกในการใช้งานฐานข้อมูล	4.84
6. ความน่าสนใจของข้อมูลในฐานข้อมูล	4.86
7. ความหลากหลายของข้อมูลในฐานข้อมูล	4.90
8. การใช้ประโยชน์จากฐานข้อมูล	4.94



ระดับศักยภาพ	เกณฑ์ในการวัด
สูงมาก	ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00
สูง	ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20
ปานกลาง	ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40
ต่ำ	ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60
ต่ำมาก	ค่าเฉลี่ย 0.00 - 1.80

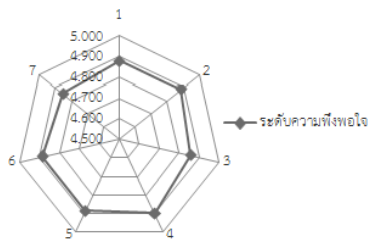
2.2 ด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของฐานข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของฐานข้อมูลจากความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานต่างๆ (ตารางที่ 2) พบว่า ระบบใช้งานสะดวกและไม่ซับซ้อน มีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.88 สามารถค้นหาหรือเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ง่าย มีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.89 ประสิทธิภาพหรือความ

รวดเร็วในการตอบสนองมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.86 มีข้อมูลที่มีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วนมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.90 มีข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.89 ข้อมูลที่เผยแพร่สู่ภายนอกมีความเหมาะสมมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.89 และมีการจัดการระดับความปลอดภัยหรือกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสมมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.85

ตารางที่ 2 ระดับความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของฐานข้อมูล

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ
1. ระบบใช้งานสะดวกและไม่ซับซ้อน	4.88
2. สามารถค้นหาหรือเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้ง่าย	4.89
3. ประสิทธิภาพหรือความเร็วในการตอบสนอง	4.86
4. มีข้อมูลที่มีความถูกต้องสมบูรณ์และครบถ้วน	4.90
5. มีข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อผู้ใช้งาน	4.89
6. ข้อมูลที่เผยแพร่สู่ภายนอกมีความเหมาะสม	4.89
7. มีการจัดการระดับความปลอดภัยหรือกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	4.85



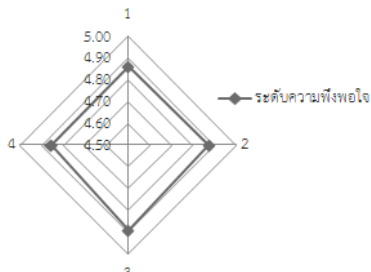
ระดับศักยภาพ	เกณฑ์ในการวัด
สูงมาก	ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00
สูง	ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20
ปานกลาง	ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40
ต่ำ	ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60
ต่ำมาก	ค่าเฉลี่ย 0.00 - 1.80

2.3 ด้านการออกแบบของฐานข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบของฐานข้อมูล จากความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ (ตารางที่ 3) พบว่า ความสวยงาม ความทันสมัย และน่าสนใจของฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.86 การจัดวางรูปแบบในฐานข้อมูลง่ายต่อการอ่านและการใช้งานมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.87 ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษรอ่านได้ง่ายและสวยงามมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.89 และความเร็วในการแสดงภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่าง ๆ มีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.86

ตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบของฐานข้อมูล

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ
1. ความสวยงาม ความทันสมัย และน่าสนใจของฐานข้อมูล	4.86
2. การจัดวางรูปแบบในฐานข้อมูลง่ายต่อการอ่านและใช้งาน	4.87
3. ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม	4.89
4. ความเร็วในการแสดงผล ภาพ ตัวอักษร และข้อมูลต่าง ๆ	4.86



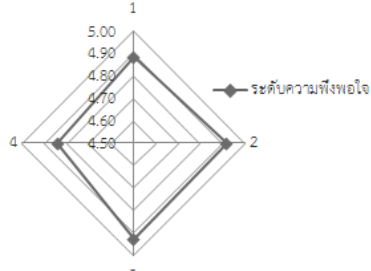
ระดับศักยภาพ	เกณฑ์ในการวัด
สูงมาก	ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00
สูง	ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20
ปานกลาง	ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40
ต่ำ	ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60
ต่ำมาก	ค่าเฉลี่ย 0.00 - 1.80

2.4 ด้านการสนับสนุนการใช้งานของฐานข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจด้านการสนับสนุนการใช้งานของฐานข้อมูล จากความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ (ตารางที่ 4) พบว่า ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา มีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.89 เอกสารหรือคู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจนเข้าใจง่ายมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.92 มีช่องทางในการติดต่อหรือสอบถามปัญหาอย่างเพียงพอมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.93 และการสนับสนุนและแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.84

ตารางที่ 4 ระดับความพึงพอใจด้านการสนับสนุนการใช้งานของฐานข้อมูล

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ
1. ความรวดเร็วในการแก้ไขปัญหา	4.89
2. เอกสาร/คู่มือประกอบการใช้งานมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.92
3. มีช่องทางในการติดต่อ/สอบถามปัญหาอย่างเพียงพอ	4.93
4. การสนับสนุนและแก้ไขปัญหาต่างๆ ของฐานข้อมูล	4.84



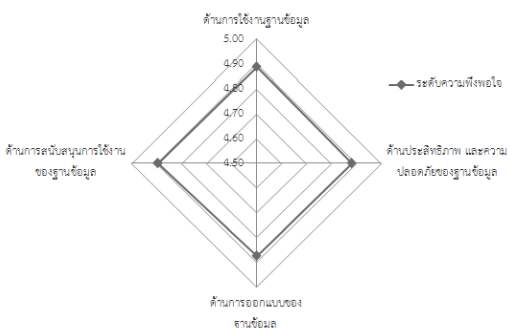
ระดับศักยภาพ	เกณฑ์ในการวัด
สูงมาก	ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00
สูง	ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20
ปานกลาง	ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40
ต่ำ	ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60
ต่ำมาก	ค่าเฉลี่ย 0.00 - 1.80

สรุปโดยภาพรวมของระดับความพึงพอใจของการใช้งานฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการใช้งานฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.89 ด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของฐานข้อมูลมีระดับความ

พึงพอใจเท่ากับ 4.88 ด้านการออกแบบของฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.87 และด้านการสนับสนุนการใช้งานของฐานข้อมูลมีระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.89 ซึ่งทุกด้านมีระดับความพึงพอใจมากที่สุด แสดงผลการศึกษาดังตารางที่ 5 ซึ่งทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 5 ภาพรวมของระดับความพึงพอใจของการใช้งานฐานข้อมูล

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการใช้งานฐานข้อมูล	4.89
ด้านประสิทธิภาพ และความปลอดภัยของฐานข้อมูล	4.88
ด้านการออกแบบของฐานข้อมูล	4.87
ด้านการสนับสนุนการใช้งานของฐานข้อมูล	4.89
เฉลี่ย	4.88



ระดับศักยภาพ	เกณฑ์ในการวัด
สูงมาก	ค่าเฉลี่ย 4.21 - 5.00
สูง	ค่าเฉลี่ย 3.41 - 4.20
ปานกลาง	ค่าเฉลี่ย 2.61 - 3.40
ต่ำ	ค่าเฉลี่ย 1.81 - 2.60
ต่ำมาก	ค่าเฉลี่ย 0.00 - 1.80

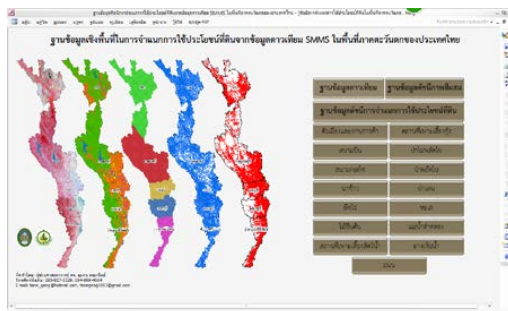
3. การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ผลการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ที่ผ่านขั้นตอนการพัฒนาระบบ

ฐานข้อมูล 6 ขั้นตอน ได้แก่ การศึกษาเบื้องต้น การออกแบบฐานข้อมูล การติดตั้งระบบ การทดสอบและประเมินผล การดำเนินการ และการบำรุงรักษาและการปรับปรุงฐานข้อมูล สำหรับฐานข้อมูลดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบของ

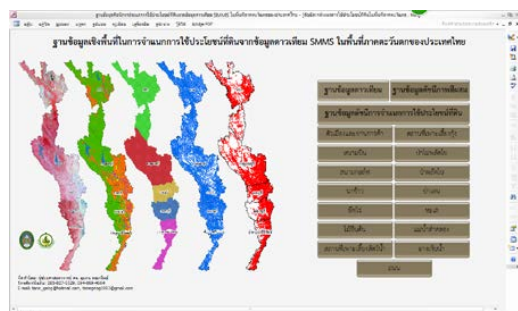
ฐานข้อมูล และผ่านการประเมินการใช้งานฐานข้อมูล โดยโครงสร้างของฐานข้อมูลฯ เป็นแบบเชิงสัมพันธ์ที่มีความสัมพันธ์ในฐานข้อมูลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ซึ่งโครงสร้างของฐานข้อมูลฯ มีองค์ประกอบในการแสดงผล 4 ด้านด้วยกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 หน้าต่างแสดงผลหน้าแรกของฐานข้อมูล ประกอบด้วย ลักษณะของดาวเทียม สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ขอบเขตการปกครอง เส้นทางน้ำ เส้นทางคมนาคม ฐานข้อมูลดาวเทียม ฐานข้อมูลดัชนีภาพสีผสม และฐานข้อมูลดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน ดังภาพที่ 1

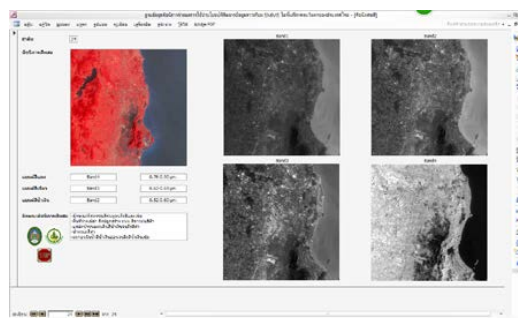


3.2 หน้าต่างแสดงผลฐานข้อมูลดาวเทียม ประกอบด้วย ลำดับ แบนด์ ความยาวช่วงคลื่น ความละเอียด และข้อมูลดาวเทียม ดังภาพที่ 2

3.3 หน้าต่างแสดงผลฐานข้อมูลดัชนีภาพสีผสม ประกอบด้วย ลำดับ ดัชนีภาพสีผสม แบนด์สีแดงและความยาวช่วงคลื่น แบนด์สีเขียวและความยาวช่วงคลื่น แบนด์สีน้ำเงินและความยาวช่วงคลื่น และลักษณะดัชนีภาพสีผสม ดังภาพที่ 3



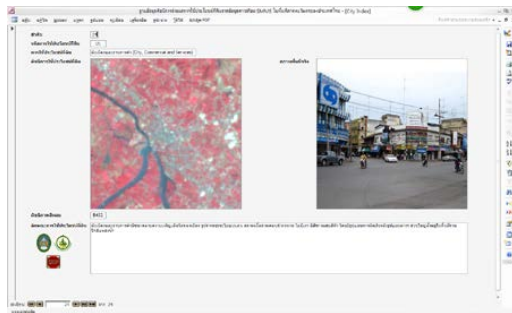
ภาพที่ 1 หน้าต่างแสดงผลหน้าแรกของฐานข้อมูล ภาพที่ 2 ฐานข้อมูลดาวเทียม



ภาพที่ 3 ฐานข้อมูลดัชนีภาพสีผสม

3.4 หน้าต่างแสดงผลฐานข้อมูล ดัชนีการใช้ประโยชน์ที่ดิน ประกอบด้วย ลำดับรหัสการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน ดัชนีการใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพพื้นที่จริง ดัชนีภาพสีผสม และลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งหน้าต่างนี้สามารถแสดงผลดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 15 ดัชนี ได้แก่ ดัชนีตัวเมืองและย่านการค้า ดัชนีสนามบิน ดัชนีสนามกอล์ฟ ดัชนีนาข้าว ดัชนีพืชไร่ ดัชนีไม้ยืนต้น ดัชนีสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดัชนี

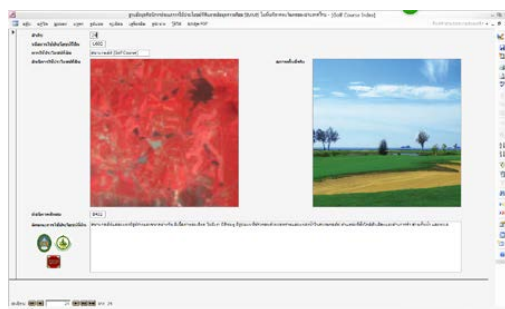
สถานที่เพาะเลี้ยงกุ้ง ดัชนีป่าไม่ผลัดใบ ดัชนีป่าผลัดใบ ดัชนีป่าเลน ดัชนีพื้นที่ทะเล ดัชนีแม่น้ำลำคลอง ดัชนีอ่างเก็บน้ำ และดัชนีถนน โดยดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิดจะแสดงดัชนีภาพสีผสม 24 ดัชนี คือ 123 124 132 134 142 143 213 214 231 234 241 243 312 314 321 324 341 342 412 413 421 423 431 และ 432 ซึ่งแสดงตัวอย่างของดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิดดังภาพที่ 4 ถึง ภาพที่ 18



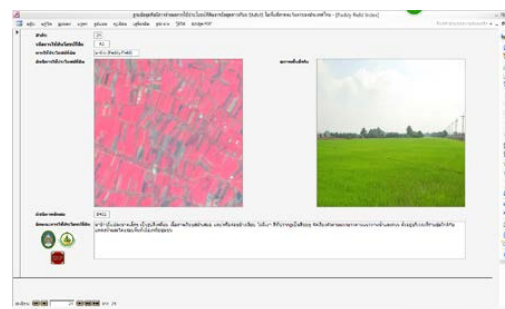
ภาพที่ 4 ดัชนีตัวเมืองและย่านการค้า



ภาพที่ 5 ดัชนีสนามบิน



ภาพที่ 6 ดัชนีสนามกอล์ฟ



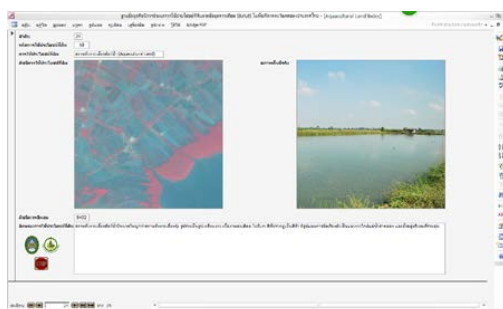
ภาพที่ 7 ดัชนีนาข้าว



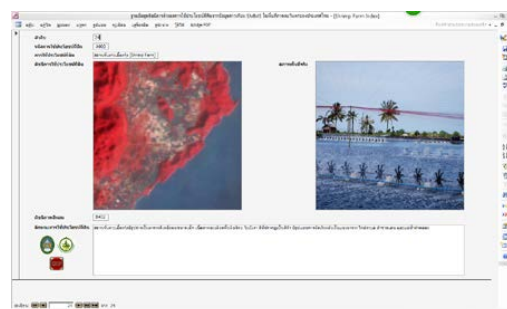
ภาพที่ 8 ดัชนีพืชไร่



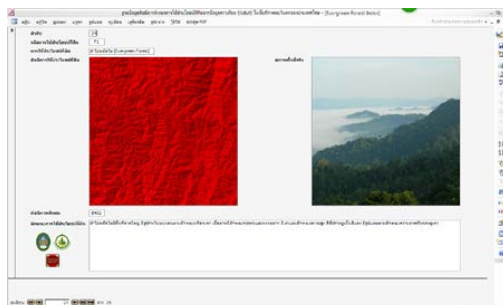
ภาพที่ 9 ดัชนีไม้ยืนต้น



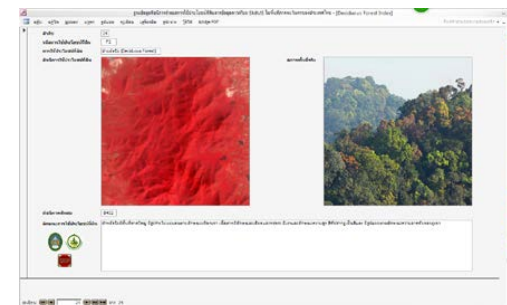
ภาพที่ 10 ดัชนีสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ



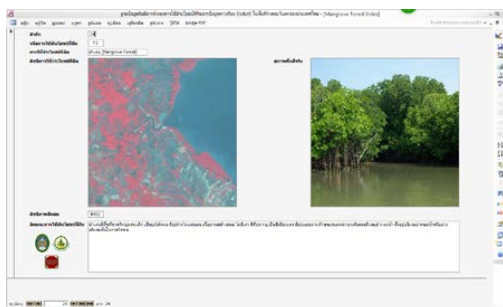
ภาพที่ 11 ดัชนีสถานที่เพาะเลี้ยงกุ้ง



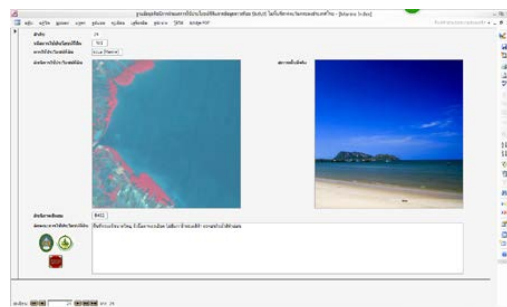
ภาพที่ 12 ดัชนีป่าไม้ผลัดใบ



ภาพที่ 13 ดัชนีป่าผลัดใบ



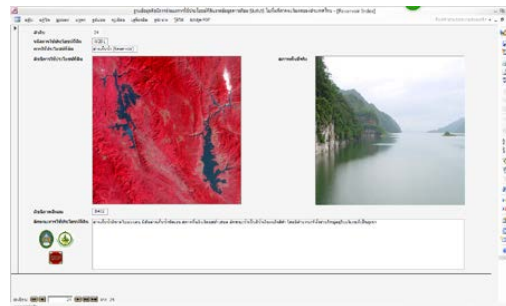
ภาพที่ 14 ดัชนีป่าเลน



ภาพที่ 15 ดัชนีพื้นที่ทะเล



ภาพที่ 16 ดัชนีแม่น้ำลำคลอง



ภาพที่ 17 ดัชนีอ่างเก็บน้ำ



ภาพที่ 18 ดัชนีถนน

สรุป

การพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย สรุปได้ว่า ดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS มีศักยภาพของดัชนีที่สูงมาก ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความเชื่อมโยงกับนโยบาย ด้านความสามารถในการวิเคราะห์ ซึ่งการศึกษาในวัตถุประสงค์นี้สามารถสร้างดัชนีภาพสีผสมได้จำนวน 24 ดัชนี ได้แก่ 123 124 132 134 142 143 213 214 231 234 241 243 312 314 321 324 341 342 412 413 421 423 431 และ 432 ส่วนดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูลดาวเทียม

SMMS มีศักยภาพของดัชนีที่สูงมาก ทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วย ความเชื่อมโยงกับนโยบาย ความสามารถในการวิเคราะห์ และความสามารถตรวจวัด ซึ่งความถูกต้องโดยภาพรวมและผลการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละชนิดอยู่ในระดับความถูกต้องที่สูงกว่า ร้อยละ 85 สามารถยอมรับได้ในระดับที่สูงมากที่สุด สำหรับการศึกษาดาวฤกษ์ประสงค์นี้สามารถสร้างดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินได้ 15 ดัชนี ได้แก่ ดัชนีตัวเมืองและย่านการค้า ดัชนีสนามบิน ดัชนีสนามกอล์ฟ ดัชนีนาข้าว ดัชนีพืชไร่ ดัชนีไม้ยืนต้น ดัชนีสถานที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ดัชนีสถานที่เพาะเลี้ยงกุ้ง ดัชนีป่าไม้ผลัดใบ ดัชนีป่าผลัดใบ ดัชนีป่าเลน ดัชนีพื้นที่

ทะเล ดัชนีแม่น้ำลำคลอง ดัชนีอ่างเก็บน้ำ และ ดัชนีถนน และในการพัฒนาฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินจากข้อมูล ดาวเทียม SMMS ประกอบด้วย ลักษณะของ ดาวเทียม สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน ขอบเขต การปกครอง เส้นทางน้ำ เส้นทางคมนาคม ฐานข้อมูลดาวเทียม ฐานข้อมูลดัชนีภาพสีผสม และฐานข้อมูลดัชนีการใช้ประโยชน์ที่ดิน เมื่อ ผ่านการประเมินการใช้งาน ฐานข้อมูลที่พัฒนา ขึ้นมาในงานวิจัยนี้อยู่ในระดับความพึงพอใจ มากที่สุด ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการ ใช้งานฐานข้อมูล ด้านประสิทธิภาพและความ ปลอดภัยของฐานข้อมูล ด้านการออกแบบของ ฐานข้อมูล และด้านการสนับสนุนการใช้งานของ ฐานข้อมูล

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยราชภัฏ พระนคร (กองทุนวิจัย ปีงบประมาณ. 2557) ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย และขอขอบคุณ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่สนับสนุนข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม SMMS ซึ่ง ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ วางไว้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). **เทคนิคการใช้สถิติ เพื่อการวิจัย**. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิต การพิมพ์.
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และกระทรวง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). **สถานีรับสัญญาณดาวเทียม จุฬารักษ์ SMMS: Perspectives and Applications from Space**. กรุงเทพฯ: ศูนย์จัดการและประยุกต์ ใช้งานข้อมูลดาวเทียม มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์.
- สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2554). **นโยบายและยุทธศาสตร์การ วิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2555- 2559)**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะ กรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- Anderson, J.R., Hardy, E.E., Roach J.T. and Witmer, R.E. (1976). **A Land Use and Land Cover Classification System for use with Remote Sensor Data**. Washington: United States Government.
- Getimis, P., Spanidis, N., Van Den Born, G.J., and Kroon, H.J.J. (1999). **Land Use Pressure Indicators**. Greece: Greece National Focal Point GIS Laboratory.