บทความวิจัย

ดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ของประเทศไทย

อุเทน ทองทิพย์*
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทรศัพท์ 09−4869−4664 อีเมล: tane_geog@hotmail.com DOI: 10.14416/j.kmutnb.2017.03.005
รับเมื่อ 3 สิงหาคม 2558 ตอบรับเมื่อ 4 พฤษภาคม 2559 เผยแพร่ออนไลน์ 31 มีนาคม 2560
© 2017 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

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 ไม่ซ้ำกันและทำให้แต่ละแบนด์ที่เป็นสีขาวดำแทนด้วยแม่สีบวก 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 และ432

คำสำคัญ: ดัชนีภาพสีผสม, ดาวเทียม SMMS

การอ้างอิงบทความ: อุเทน ทองทิพย์, "ดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ของประเทศไทย," *วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ*, ปีที่ 27, ฉบับที่ 2, หน้า 361−369 เม.ย.−มิ.ย. 2560.

Research Article

Color Composition Indices from SMMS Satellite Data in Thailand

Uten Thongtip*
Faculty of Humanities and Social Sciences, Phranakhon Rajabhat University, Bangkok, Thailand

*Corresponding Author, Tel. 09−4869−4664, E−mail: tane_geog@hotmail.com
DOI: 10.14416/j.kmutnb.2017.03.005
Received 3 August 2015; Accepted 4 May 2016; Published online: 31 March 2017
© 2017 King Mongkut's University of Technology North Bangkok. All Rights Reserved.

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 sent from SMMS (Small Multi−Mission Satellite). Each band was analyzed to create color composition indices of the Western 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 permutated 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.

Keywords: Color Composition Index, SMMS Satellite

Please cite this article in press as: U. Thongtip, "Color composition indices from SMMS satellite data in Thailand," *The Journal of KMUTNB*., vol. 27, no. 2, pp. 361–369, Apr.–Jun. 2017 (in Thai).

1. บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติได้กำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2555–2559) โดยเน้นผลงานวิจัยที่มีคุณภาพมีกระบวนการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ พัฒนาองค์ความรู้และก่อให้เกิดการพัฒนาประเทศ ซึ่งให้ความสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้เพื่อการสร้างศักยภาพและความสามารถในการพัฒนาการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์และองค์ความรู้ใหม่ทางสังคมศาสตร์และวิทยาการเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการพึ่งพาตนเอง โดยใช้ฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวิทยาการอย่างสมดุลและเหมาะสม [1]

สำหรับดาวเทียมเอนกประสงค์ขนาดเล็ก (Small Multi−Mission Satellite: SMMS) เป็นดาวเทียมสำรวจโลกที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างประเทศไทยกับสาธารณรัฐประชาชนจีน สามารถบันทึกภาพสีรายละเอียดจุดภาพ 30×30 ตารางเมตร มีความเหมาะสมกับการติดตามสถานการณ์ภัยพิบัติและการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน นอกจากนี้ยังสามารถบันทึกภาพสีช่วงคลื่นละเอียดสูงที่มีความละเอียดเชิงแถบความถี่ถึง 115 แถบความถี่ รายละเอียดจุดภาพ 100 ×100 ตารางเมตร ซึ่งมีศักยภาพในการนำไปประยุกต์ใช้ในแบ่งประเภทของวัตถุบนผิวโลก อีกทั้งกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงได้สนับสนุนใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม SMMS เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย [2]

จากการสำรวจการใช้งานข้อมูลดาวเทียม SMMS ในหน่วยงานและสถาบันการศึกษา โดยผู้วิจัยในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2556 เพื่อทราบถึงปัญหาและความต้องการของการประยุกต์ข้อมูลดาวเทียมในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินในหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการฐานข้อมูลภูมิสารสนเทศในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย จำนวน 33 หน่วยงาน พบว่าหน่วยงานและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ประสบปัญหาในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและมีความต้องการดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ฉะนั้นผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญของดัชนีภาพสีผสมในการวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดิน การจัดทำแผนที่ฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และเป็นต้นแบบของการวิเคราะห์ข้อมูลดาวเทียมที่มีประสิทธิภาพ รวดเร็ว ประหยัดทั้งเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่าย เพื่อรองรับนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 ในการมุ่งเน้นการบูรณาการด้านการวิจัยที่สอดคล้องกับแนวนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ ควบคู่กับการวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ ในการสร้างศักยภาพ เพื่อการพัฒนานวัตกรรมโดยใช้ฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิทยาการเกี่ยวข้องกับภูมิสารสนเทศเพื่อนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างสมดุลและยั่งยืน

ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อสร้างดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทยและเพื่อศึกษาศักยภาพของดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย

2. แนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษางานวิจัยเรื่องการสร้างดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย มีแนวคิดและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องมาช่วยเป็นแนวทางในการศึกษาอันประกอบด้วย

2.1 ดาวเทียม SMMS

ดาวเทียมเอนกประสงค์ขนาดเล็ก (SMMS หรือ HJ−1A) เป็นดาวเทียมสำรวจโลกที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างประเทศไทยกับสาธารณรัฐประชาชนจีนและได้ถูกนำขึ้นสู่วงโคจรตั้งแต่วันที่ 6 กันยายน 2551 โดยดาวเทียมดวงนี้มีคุณลักษณะที่สำคัญคือ สามารถบันทึกข้อมูลสีแบบอุปกรณ์ชาร์จคู่ (Charge Coupled Device: CCD) ได้กว้างถึง 700 กิโลเมตรในแต่ละรอบโคจร ซึ่งลักษณะข้อมูลดาวเทียม SMMS มี 2 ลักษณะประกอบด้วย ข้อมูลภาพช่วงคลื่นละเอียดสูงทั้งหมด 115 แบนด์ ความยาวช่วงคลื่น 0.45−0.95 ไมโครเมตร และข้อมูลภาพอุปกรณ์ชาร์จคู่ทั้งหมด 4 แบนด์ ได้แก่ ข้อมูลดาวเทียม แบนด์ 1 ความยาวช่วงคลื่น 0.43−0.52 ไมโครเมตร แบนด์ 2 ความยาวช่วงคลื่น 0.52−0.60

ไมโครเมตร แบนด์ 3 ความยาวช่วงคลื่น 0.53–0.69 ไมโครเมตร แบนด์ 4 ความยาวช่วงคลื่น 0.76–0.90 ไมโครเมตร [2]

2.2 แนวคิดการทำภาพสีผสม

การทำภาพสีผสม (Color Composition) เป็นการเน้นภาพโดยการเสร้างสีขึ้นมาใหม่จากข้อมูลหลายช่วงคลื่น ซึ่งแยกออกได้อีก 2 วิธี คือ การทำภาพผสมสีบวก (Additive) และการทำภาพผสมสีลบ (Subtractive) การทำภาพผสมสีบวกใช้แหล่งกำเนิดแสง 3 สี คือ น้ำเงิน เขียว และแดง มาผสมกัน สำหรับการทำภาพผสมสีลบสร้างการผสมระหว่างแม่สี สีน้ำเงินเขียว ม่วงแดงและเหลือง ซึ่งผลรวมของการผสม สีน้ำเงิน สีเขียวและสีแดง สีที่สามารถมองเห็นในภาพผสมสีบวกสามารถนำมาสร้างเป็นพื้นที่สามมิติได้ ซึ่งประกอบด้วยค่าความเข้มของสีต่ำสุดเป็น 0 และค่าสูงสุดเป็น 1 บางทีเรียกว่า รูปลูกบาศก์ของสี การแสดงภาพสีเทียมเป็นการเน้นภาพโดยการแทนที่ระดับสีเทาของภาพช่วงคลื่นเดี่ยวด้วยสีต่าง ๆ เพื่อช่วยแยกความแตกต่างของระดับสีเทาที่ไม่สามารถแบ่งแยกโดยสายตา ระบบประมวลผลข้อมูลมักจะกำหนดระดับความหนาแน่นของสีไว้หลายระดับ การทำภาพสีเทียมมีประโยชน์ในการเน้นสิ่งที่ต้องการศึกษาให้มีความเด่นชัด โดยให้พื้นที่ที่ไม่ต้องการเป็นสีเดียวกันหมดเพื่อให้แตกต่างจากพื้นที่ที่ต้องการศึกษา เช่น ภาพสีเทียมของภาพอินฟราเรดความร้อนแสดงอุณหภูมิเป็นต้น เนื่องจากความแตกต่างของค่าสะท้อนแสงจากพื้นที่หรือการใช้ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินหลายประเภทจะเกี่ยวข้องกับเวลาในการบันทึกภาพที่สัมพันธ์กับกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดิน จึงทำให้ยากต่อการระบุประเภทให้ชัดเจน การนำช่วงคลื่นดาวเทียมตั้งแต่ 3 ช่วงคลื่นมาซ้อนกันโดยใช้แม่สี 3 สีใส่ลงไป ผลที่ได้เป็นภาพสีผสม ซึ่งจะช่วยทำให้ผู้แปลจำแนกวัตถุต่างชนิดได้ดีกว่าการใช้ช่วงคลื่นเดียว [3]

2.3 หลักการสร้างและพัฒนาดัชนี

OECD [4] อธิบายกรอบแนวคิดในการพัฒนาดัชนีและตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมสามารถช่วยในการจัดโครงสร้างของกลุ่มตัวชี้วัดเพื่อให้มีความสะดวกต่อการแปลความหมาย และเพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นหรือปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้กรอบแนวคิดที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย ได้แก่ กรอบแนวคิด PSR (Pressure–State–Response Framework) กรอบแนวคิดที่อิงโครงการ และกรอบแนวคิดที่อิงประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งกรอบแนวคิด PSR ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ภาพรวมในระดับประเทศและระดับนานาชาติ มีความเหมาะสมในการติดตามประเมินผลในระดับประเทศภูมิภาคและระหว่างประเทศ ในการนี้ระดับของการวิเคราะห์ไม่ต้องการรายละเอียดมากนัก โดยดัชนีจะถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ ดัชนีภาวะกดดัน ดัชนีสถานภาพ และดัชนีการตอบสนอง

Segnestam [5] อธิบายหลักการพัฒนาดัชนีว่าเมื่อศึกษาเกี่ยวกับตัวชี้วัด มีคำศัพท์หลายคำที่มีการกล่าวถึงค่อนข้างบ่อยคือ ข้อมูล ตัวชี้วัด ดัชนี และสารสนเทศ คำเหล่านี้มีความหมายแตกต่างในบริบทที่แตกต่างกันสำหรับบุคคลที่มีพื้นฐานแตกต่างกัน เพื่อความเข้าใจที่ตรงกัน

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา [6] อธิบายหลักการจัดทำดัชนี ดังนี้

1) กรอบแนวคิดการพัฒนาดัชนีตามเป้าประสงค์คือการใช้เป้าประสงค์ของการพัฒนาที่ยั่งยืนมาเป็นหลักในการพัฒนาตัวชี้วัดการพัฒนาที่ยั่งยืน

2) กรอบแนวคิดการพัฒนาดัชนีตามประเด็นหรือปัญหา เป็นการพัฒนาตัวชี้วัดโดยมีการจัดแบ่งตัวชี้วัดตามประเด็นและปัญหาของหัวข้อที่ต้องการให้ชี้วัด

3) กรอบแนวคิดการพัฒนาดัชนีตามรายสาขาเป็นกรอบแนวคิดที่จัดหมวดหมู่ของตัวชี้วัดตามเซ็กเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับความรับผิดชอบของภาครัฐ

4) กรอบแนวคิดการพัฒนาดัชนีตามมิติจัดทำตัวชี้วัด 3 ส่วน คือ สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม

5) กรอบแนวคิดการพัฒนาดัชนีตามเหตุผล คือการจัดทำตัวชี้วัดที่สามารถบ่งชี้ถึงความเชื่อมโยงระหว่างเหตุและผลของการพัฒนา โดยจัดแบ่งตัวชี้วัดตามหมวดหมู่ของแรงกดดัน สถานะและการตอบสนอง

6) กรอบแนวคิดการพัฒนาดัชนีแบบผสมผสานในทางปฏิบัติแล้วจัดเป็นกรอบแนวคิดที่มีประโยชน์มากที่สุด

โดยเกณฑ์การคัดเลือกดัชนีมีรายละเอียดของแนวคิดดังนี้

OECD [4] และสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ [7] ได้อธิบายตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไปหมายถึงพารามิเตอร์หรือค่าที่ได้จากพารามิเตอร์ที่บ่งบอกข้อมูลทางสถานการณ์/สภาวะทางสิ่งแวดล้อมโดยมีเกณฑ์การคัดเลือกตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม 3 ประเด็น ได้แก่ ความเชื่อมโยงกับนโยบาย การวิเคราะห์อย่างถูกต้อง และสามารถตรวจวัดได้

1) ความเชื่อมโยงกับนโยบาย ตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมควรมีความเชื่อมโยงกับนโยบาย ดังนี้

- เป็นตัวแทนที่เสนอให้เห็นภาพของสิ่งที่วัดได้ชัดเจนทั้งด้านเงื่อนไขสิ่งแวดล้อม ความกดดันต่อสิ่งแวดล้อมและการสนองตอบต่อสังคม รวมทั้งมีจุดประสงค์ที่ชัดเจน
- เข้าใจง่ายและสามารถแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มตั้งแต่อดีตจนถึงอนาคต
- มีความยืดหยุ่น ปรับเปลี่ยนได้ตามการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมมนุษย์
- สามารถใช้เป็นฐานที่เปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลได้
- สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในขอบเขตระดับชาติ และระดับภูมิภาค
- สามารถกำหนดค่าอ้างอิงต่อสิ่งที่วัด เพื่อสามารถประเมินความสำคัญของค่าที่วัดได้ชัดเจน

2) การวิเคราะห์อย่างถูกต้อง ตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อมควรมีวิธีการวิเคราะห์อย่างถูกต้องดังนี้

- เป็นทฤษฎีทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ
- เป็นวิธีที่ถูกต้องได้มาตรฐานระดับสากล
- สามารถนำไปใช้ทั้งในด้านการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ การพยากรณ์ และระบบสารสนเทศได้

3) สามารถตรวจวัดได้ข้อมูลที่ใช้ในการคำนวณตัวชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม ควรสามารถตรวจวัดได้ดังนี้

- เป็นข้อมูลที่หาได้ง่ายหรือสามารถจัดเก็บง่ายโดยใช้ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม
- มีข้อมูลเชิงปริมาณและเพียงพอ
- เป็นข้อมูลที่ทันสมัยและมีความน่าเชื่อถือ

ดังนั้นสรุปได้ว่า ดัชนี หมายถึง วิธีการวัด การบ่งชี้หรือการระบุเกี่ยวกับความชัดเจนของสิ่งต่างๆ สิ่งที่เป็นสัญญาณหรือเครื่องหมาย หรืออาการ หรือดัชนี หรือสิ่งที่ใช้แสดงเงื่อนไขที่สามารถมองเห็นได้ของระบบ ซึ่งเกณฑ์การคัดเลือกแบ่งออกได้เป็น 3 ประเด็น ได้แก่ ความเชื่อมโยงกับนโยบาย การวิเคราะห์อย่างถูกต้องและสามารถตรวจวัดได้

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบการวิจัยประยุกต์ ซึ่งได้ผสมผสานการวิจัยการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ ในลักษณะของการพัฒนาริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ โดยการสร้างดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

3.1 รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน

ประกอบด้วยข้อมูลดาวเทียม SMMS ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน และข้อมูลเชิงพื้นที่ด้านขอบเขตการปกครอง เส้นทางน้ำ และเส้นทางถนน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ศึกษารวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและจัดระเบียบข้อมูล

3.2 นำเข้าข้อมูลพื้นฐาน

เพื่อประมวลผลในการสร้างดัชนีภาพสีผสมซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลดาวเทียม SMMS ข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดิน ขอบเขตการปกครอง เส้นทางน้ำ และเส้นทางถนน

3.3 สร้างดัชนีภาพสีผสม

ด้วยวิธีการผสมข้อมูลดาวเทียม 3 แบนด์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปประมวลผลข้อมูลดาวเทียมให้เป็น

ภาพสีผสมบวก ซึ่งเป็นวิธีการทำภาพสีผสมบวกจากแหล่งกำเนิดแสง 3 สี คือ แดง เขียว และน้ำเงิน และเป็นการใช้หลักการทำภาพสีผสมในการเน้นภาพด้วยการสร้างสีขึ้นมาใหม่จากข้อมูลหลายช่วงคลื่นรวมทั้งคำนวณจำนวนดัชนีภาพสีผสมด้วยวิธีการเรียงสับเปลี่ยนไม่ซ้ำกันของแต่ละแบนด์ จากข้อมูลดาวเทียมสีขาวดำจำนวน 4 แบนด์ ได้แก่ แบนด์ 1 แบนด์ 2 แบนด์ 3 และแบนด์ 4 พร้อมทั้งอธิบายด้วยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และสังเคราะห์เนื้อหา (Content Synthesis) ตามขั้นตอนของ Cooper and Lindsay [8] ในลักษณะผสมผสานระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับ 1 และระดับ 2 ทางด้านลักษณะพืชพรรณของพื้นที่ว่างเปล่า สิ่งปลูกสร้าง ถนน แหล่งน้ำบนแผ่นดิน น้ำทะเล และตะกอน ด้วยความเข้มของสีและสี และนำเสนอข้อมูลในลักษณะของภาพและความเรียง

3.4 ทดลองใช้และประเมินศักยภาพของดัชนีภาพสีผสมกับศักยภาพของดัชนีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากบุคลากรในหน่วยงานและอาจารย์ประจำวิชาที่เกี่ยวข้องของมหาวิทยาลัยในภาคตะวันตกของประเทศไทย จำนวน 401 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ คือ ค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย ซึ่งประมวลผลจากโปรแกรมสำเร็จรูปด้านการประมวลผลทางสถิติ แสดงผลการศึกษาในลักษณะของตารางและกราฟใยแมงมุม (Radar Chart) โดยมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ประกอบด้วย ความเชื่อมโยงกับนโยบาย ความสามารถในการวิเคราะห์ และความสามารถตรวจวัด

3.5 ปรับปรุงแก้ไขดัชนีภาพสีผสม

จากข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะที่ได้จากการประเมินศักยภาพให้มีความถูกต้องสมบูรณ์

4. ผลการวิจัย

ผลการศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ประกอบด้วย การสร้างดัชนีภาพสีผสมและการศึกษาศักยภาพของดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การสร้างดัชนีภาพสีผสม

การผสมข้อมูลดาวเทียม 3 แบนด์ ให้เป็นภาพสีผสมบวก โดยใช้หลักการทำภาพสีผสมในการเน้นภาพด้วยการสร้างสีขึ้นมาใหม่จากข้อมูลหลายช่วงคลื่นด้วยวิธีการทำภาพสีผสมบวกจากแหล่งกำเนิดแสง 3 สี คือ แดง เขียว และน้ำเงิน และเมื่อคำนวณจำนวนดัชนีภาพสีผสมด้วยวิธีการเรียงสับเปลี่ยน พบว่าสามารถคำนวณดัชนีภาพสีผสมได้จำนวน 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 สามารถแสดงผลการอธิบายในลักษณะผสมผสานระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินในระดับ 1 และระดับ 2 ทางด้านลักษณะพืชพรรณของพื้นที่ว่างเปล่า สิ่งปลูกสร้าง ถนน แหล่งน้ำบนแผ่นดิน น้ำทะเล และตะกอน ด้วยความเข้มของสีและสี และนำเสนอข้อมูลในลักษณะของภาพและความเรียง

4.2 การศึกษาศักยภาพของดัชนีภาพสีผสม

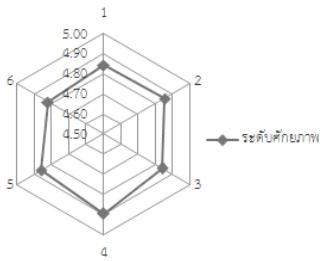
ผลการวิเคราะห์เพื่อศึกษาศักยภาพของดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้คือ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย แสดงผลการศึกษาในลักษณะของตารางและกราฟใยแมงมุม (Radar Chart) ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความเชื่อมโยงกับนโยบาย ด้านความสามารถในการวิเคราะห์ และด้านความสามารถตรวจวัด สามารถประมวลผลการศึกษาได้ดังนี้

4.2.1 ด้านความเชื่อมโยงกับนโยบาย

ผลการวิเคราะห์ระดับศักยภาพด้านความเชื่อมโยงกับนโยบาย จากความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานต่างๆ (ตารางที่ 1) พบว่าความเป็นตัวแทนที่เสนอให้เห็นภาพของสิ่งที่วัดได้ชัดเจนมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.84 เข้าใจง่ายและสามารถแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มตั้งแต่อดีตจนถึงอนาคตมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.85 ความยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามการเปลี่ยนแปลงของ

ตารางที่ 1 ระดับศักยภาพด้านความเชื่อมโยงกับนโยบาย

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับศักยภาพ
1. ความเป็นตัวแทนที่เสนอให้เห็นภาพของสิ่งที่วัดได้ชัดเจน	4.84
2. เข้าใจง่ายและสามารถแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มตั้งแต่อดีตจนถึงอนาคต	4.85
3. ความยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมมนุษย์	4.84
4. สามารถใช้เป็นฐานที่เปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลได้	4.90
5. สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในขอบเขตระดับชาติและระดับภูมิภาค	4.86
6. สามารถกำหนดค่าอ้างอิงต่อสิ่งที่วัด เพื่อสามารถประเมินความสำคัญของค่าที่วัดได้ชัดเจน	4.82



ระดับศักยภาพ	เกณฑ์ในการวัด
สูงมาก	ค่าเฉลี่ย 4.21–5.00
สูง	ค่าเฉลี่ย 3.41–4.20
ปานกลาง	ค่าเฉลี่ย 2.61–3.40
ต่ำ	ค่าเฉลี่ย 0.00–+1.80

สิ่งแวดล้อมและกิจกรรมมนุษย์มีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.84 สามารถใช้เป็นฐานที่เปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลได้มีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.90 สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในขอบเขตระดับชาติและระดับภูมิภาคมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.86 สามารถกำหนดค่าอ้างอิงต่อสิ่งที่วัดเพื่อสามารถประเมินความสำคัญของค่าที่วัดได้ชัดเจนมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.82

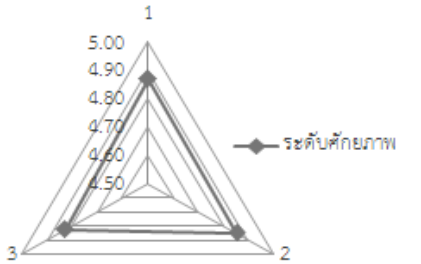
จากผลการวิเคราะห์ศักยภาพของดัชนีภาพสีผสมฯ ในความเชื่อมโยงกับนโยบาย 6 ประเด็น ซึ่งความสามารถในการใช้เป็นฐานที่เปรียบเทียบกับมาตรฐานสากลได้มีศักยภาพสูงมากที่สุดและความยืดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ตามการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมมนุษย์มีศักยภาพต่ำมากที่สุด ซึ่งทุกประเด็นมีระดับศักยภาพของดัชนีที่สูงมาก

4.2.2 ด้านความสามารถในการวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์ระดับศักยภาพด้านความสามารถในการวิเคราะห์ จากความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงานต่าง ๆ (ตารางที่ 2) พบว่าความเป็นทฤษฎีทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.87 ความเป็นวิธีที่ถูกต้องได้มาตรฐานระดับสากลมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.85 และความสามารถในด้านการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ การพยากรณ์ และระบบสารสนเทศมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.83

ตารางที่ 2 ระดับศักยภาพด้านความสามารถในการวิเคราะห์

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับศักยภาพ
1. ความเป็นทฤษฎีทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือ	4.87
2. ความเป็นวิธีที่ถูกต้องได้มาตรฐานระดับสากล	4.85
3. ความสามารถในการด้านการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ การพยากรณ์ และระบบสารสนเทศ	4.83



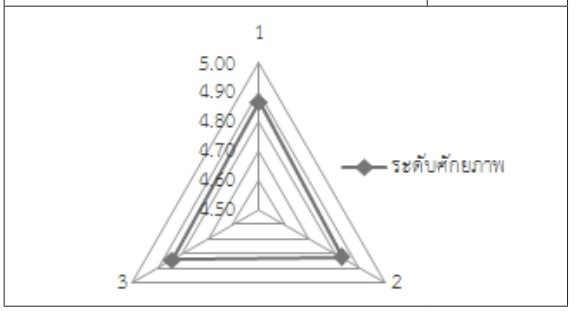
จากผลการวิเคราะห์ศักยภาพของดัชนีภาพสีผสมฯ ด้านความสามารถในการวิเคราะห์ทั้ง 3 ประเด็น ความเป็นทฤษฎีทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ที่น่าเชื่อถือมีศักยภาพสูงมากที่สุด และความสามารถในการด้านการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ การพยากรณ์ และระบบสารสนเทศมีศักยภาพต่ำมากที่สุด ซึ่งทุกประเด็นมีระดับศักยภาพของดัชนีที่สูงมาก

4.2.3 ด้านความสามารถตรวจวัด

ผลการวิเคราะห์ระดับศักยภาพด้านความสามารถตรวจวัดจากความคิดเห็นของบุคลากรในหน่วยงาน

ตารางที่ 3 ระดับศักยภาพด้านความสามารถตรวจวัด

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับศักยภาพ
1. เป็นข้อมูลที่หาได้ง่ายหรือสามารถจัดเก็บง่าย โดยใช้ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสม	4.87
2. มีข้อมูลเชิงปริมาณและเพียงพอ	4.83
3. เป็นข้อมูลที่ทันสมัย และมีความน่าเชื่อถือ	4.84



ต่างๆ (ตารางที่ 3) พบว่าการเป็นข้อมูลที่หาได้ง่ายหรือสามารถจัดเก็บง่ายโดยใช้ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.87 การมีข้อมูลเชิงปริมาณและเพียงพอมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.83 และความทันสมัยของข้อมูลและความน่าเชื่อถือมีระดับศักยภาพเท่ากับ 4.84

จากผลการวิเคราะห์ศักยภาพของดัชนีภาพสีผสมฯ ด้านความสามารถตรวจวัดทั้ง 3 ประเด็น การเป็นข้อมูลที่หาได้ง่ายหรือสามารถจัดเก็บง่ายโดยใช้ค่าใช้จ่ายที่เหมาะสมมีศักยภาพสูงมากที่สุด และการมีข้อมูลเชิงปริมาณและเพียงพอมีศักยภาพต่ำมากที่สุดโดยทุกประเด็นมีระดับศักยภาพของดัชนีที่สูงมาก

5. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยในครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ในการสร้างดัชนีภาพสีผสมจากข้อมูลดาวเทียม SMMS ในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทยที่มีความสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่มีนโยบายและยุทธศาสตร์การวิจัยของชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2555–2559) โดยเน้นผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ มีกระบวนการวิจัยที่สอดคล้องกับเป้าหมายและวัตถุประสงค์ มีการถ่ายทอดผลการวิจัยสู่กลุ่มเป้าหมายพัฒนาองค์ความรู้และก่อให้เกิดผลกระทบทางสร้างสรรค์ในด้านการพัฒนาประเทศสำหรับการพัฒนาองค์ความรู้และฐานข้อมูล เพื่อการบริหารจัดการและการพัฒนาทุนทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีประสิทธิภาพอย่างเป็นระบบ อีกทั้งให้ความสำคัญในการสร้างศักยภาพและความสามารถเพื่อการพัฒนาการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์และองค์ความรู้ใหม่ทางสังคมศาสตร์และวิทยาการเกี่ยวกับภูมิสารสนเทศ เพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและการพึ่งพาตนเองโดยใช้ฐานความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวิทยาการอย่างสมดุลและเหมาะสม ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถแก้ปัญหาและความถูกต้องที่ตรงประเด็นของหน่วยงานและสถาบันการศึกษาในพื้นที่ภาคตะวันตกของประเทศไทย ในการสร้างดัชนีภาพสีผสมเพื่อประยุกต์ใช้ในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับการรองรับการบริหารจัดการเชิงพื้นที่ทั้งในปัจจุบันและอนาคต

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนจากมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร ปีงบประมาณ 2557

เอกสารอ้างอิง

[1] National Research Council of Thailand, *The Eight National Research Policy and Strategy (2012−2016)*, National Research Council of Thailand, 2011, pp. 1–6.

[2] Kasetsart University and Ministry of Information and Communication Technology, *Perspectives and Applications from Space,* CSRS, Kasetsart University, 2011, pp. 4–8.

[3] S. Sangawongse, *Digital Analysis of Remotely Sensed Imagery* (GEO154773). Department of Geographical Technology, Faculty of Social Sciences, Chiang Mai University, 2006, pp. 143–152.

[4] OECD, *Environmental Indicators*, Organisation for Economic Cooperation and Development, 1994, pp. 2–9.

[5] L. Segnestam, Indicators of Environment and Sustainable *Development: Theories and Practical Experiences*, The World Bank Environment Department, 2002, pp. 2–4.

[6] Food and Drug Administration, *Environmental Health Indicators for Community*, Ministry of Public Health, 2008, pp. 8–19.

[7] Office of the National Economic and Social Development Board, *The Development of Thailand's Sustainable Development Indicators Project*, Office of the National Economic and Social Development Board, 2006, pp. 2–16.

[8] H. Cooper and J. J. Lindsay, *Research Synthesis and Meta−analysis*, Sage, 1997.