การทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุจากภาพดาวเทียมไทยโชต

Land Use Mapping by Object Based Image Classification from Thaichote Satellite Image

ภาติยะ พัฒนาศักดิ์[1*]

Patiya Pattanasak[1*]

[1]ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง กรุงเทพฯ 10240

*Corresponding author: patiya@ru.ac.th

Received: June 24, 2020 Revised: August 9, 2020 Accepted: August 16, 2020

การทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินจากภาพจากดาวเทียม

การทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดินมีความสำคัญในยุคปัจจุบัน เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจและสังคม เนื่องจากความเจริญทางด้านเมืองได้ลุกล้ำเข้าสู่พื้นที่เกษตรกรรม ป่าไม้ และวิถีชีวิตของคนในชนบท ดังนั้นการทำแผนที่จึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะเป็นตัวบอกให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ได้อย่างรวดเร็วและทันกับสถานการณ์ ซึ่งการทำแผนที่การใช้ที่ดินในปัจจุบันมีหลายหน่วยงานได้ดำเนินการ โดยมีการนำภาพถ่ายทางอากาศและภาพจากดาวเทียมรายละเอียดปานกลางมาจัดทำแผนที่ ซึ่งแผนที่ที่ได้จะเป็นแผนที่ที่มีมาตราส่วนใหญ่ รวมถึงการนำภาพจากดาวเทียมรายละเอียดสูงแต่มีข้อจำกัดคือราคาสูง ซึ่งในปัจจุบันมีดาวเทียมสำรวจทรัพยากรที่หลากหลาย แต่ละประเภทมีคุณสมบัติแตกต่างกันออกไป ดาวเทียมบางประเภทมีคุณสมบัติทางด้านการให้รายละเอียดทางพื้นดินสูง (High Spatial Resolution) ดาวเทียมบางประเภทมีคุณสมบัติให้รายละเอียดข้อมูลเชิงคลื่นสูง กล่าวคือมีการบันทึกข้อมูลหลายช่วงคลื่น (Multi-spectral) ดังนั้นในการทำงานในแต่ละส่วนจึงต้องคำนึงถึงงบประมาณและวัตถุประสงค์ของการเลือกใช้ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร ซึ่งประเทศไทยได้มีดาวเทียมสำรวจทรัพยากร “ไทยโชต” หรือ “ธีออส” ซึ่งมีรายละเอียดในระบบหลายช่วงคลื่น 15 เมตรและระบบขาวดำ 2 เมตร สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ได้มีโครงการที่ส่งเสริมให้ใช้ภาพจากดาวเทียมไทยโชตในราคาไม่สูง จึงเป็นการส่งเสริมให้หลายหน่วยงานได้นำภาพดาวเทียมที่มีรายละเอียดที่ดีมาจัดทำแผนที่

การทำแผนที่ให้มีความถูกต้องนั้น ต้องอาศัยความชำนาญของผู้แปลและตีความภาพถ่ายทางอากาศ และภาพจากดาวเทียม โดยใช้วิธีการแปลภาพด้วยสายตาม และวิธีการจากสาขาการรับรู้ระยะไกล (Remote Sensing) โดยใช้วิธีการจำแนกข้อมูลภาพ (Image Classification) ด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพแบบกำกับดูแล (Supervised Classification) และวิธีการจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแล (Unsupervised Classification) ซึ่งมีงานวิจัยหลายงานได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความถูกต้องจากการจำแนกข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้วยวิธีดังกล่าว ในปัจจุบันได้มีวิธีการจำแนกข้อมูลในรูปแบบที่มีความถูกต้องมากขึ้นหลายวิธีได้แก่ การจำแนกข้อมูลจากระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert Systems) หรือการจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุ (Object Based Image Analysis) ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะอาศัยความรู้ประสบการณ์ในการแปลภาพถ่ายจากผู้แปลภาพโดยตรง รวมถึงใช้การวิเคราะห์ภาพจากดาวเทียมด้วยวิธีการเน้นภาพขั้นสูงมาช่วยในการแปลและตีความ ดังที่ Matinfar *et al.* (2007) [1] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ (Object Based) และการจำแนกข้อมูลแบบจุดภาพ (Pixel Based) ของการใช้ที่ดินและสิ่งปก

คลุมดินด้วยข้อมูลภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ บริเวณพื้นที่แห้งแล้งของประเทศอิหร่าน โดยใช้การแปลภาพดาวเทียมและการตรวจความถูกต้องจากแผนที่ การออกสนาม และความเชี่ยวชาญของบุคคล ผู้วิจัยใช้วิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลด้วยซอฟต์แวร์ Geomatica เปรียบเทียบกับการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุด้วยซอฟต์แวร์ eCognition และเปรียบเทียบความถูกต้อง ซึ่งผลการศึกษาพบว่าการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุมีความถูกต้องในการจำแนกประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดินสูงกว่าการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแล รวมถึงความผิดพลาดจากการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุของข้อมูลที่ทำการจำแนกขาดหายไป และความผิดพลาดของข้อมูลที่ทำการจำแนกเกินมาจะมีน้อยกว่าการจำแนกแบบจุดภาพสอดคล้องกับงานวิจัยของ Oruc *et al.* (*n.d.*) [2] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการจำแนกแบบจุดภาพและการจำแนกเชิงวัตถุโดยใช้ภาพดาวเทียม Landsat 7 ETM+ แบบหลายช่วงคลื่น โดยใช้วิธีการจำแนกข้อมูลแบบไม่กำกับดูแลด้วยวิธีไอโซดาต้า (Isodata) ในครั้งแรก จากนั้นจะจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพแบบกำกับดูแล 3 วิธี ได้แก่ วิธีระยะห่างต่ำสุด หมายถึง วิธีการที่อาศัยการคำนวณระยะทางที่สั้นที่สุดของค่าความสว่างของแต่ละจุดภาพตามค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยจากพื้นที่ตัวอย่างจากทุกช่วงคลื่นที่คัดเลือกมาจำแนก จำนวนจุดภาพทั้งหมดที่อยู่ในข้อมูลที่นำมาจำแนกจะถูกจัดให้อยู่ในชั้นข้อมูลที่อยู่ใกล้ค่าการสะท้อนแสงเฉลี่ยของชั้นนั้น วิธีสี่เหลี่ยมคู่ขนานเป็นวิธีการจำแนกจุดภาพออกเป็นกลุ่มโดยกำหนดขอบเขตเป็นรูปสี่เหลี่ยมตามค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำสุดและสูงสุดจากค่าเฉลี่ย จุดภาพจะถูกจำแนกตามกลุ่มที่ตกอยู่ในขอบเขตของข้อมูลนั้น ๆ และวิธีความน่าจะเป็นไปได้สูงสุดเป็นวิธีการคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าความแปรปรวนและค่าสหสัมพันธ์ของช่วงคลื่นที่นำมาใช้ในการจำแนกประเภทของชั้นข้อมูลจากข้อมูลตัวอย่างโดยตั้งสมมติฐานที่ว่าแต่ละชั้นข้อมูลจะต้องมีการกระจายตัวแบบปกติ ผลการจำแนกจะพิจารณาจากความน่าจะเป็นของการใช้ที่ดินแต่ละประเภท ในอีกด้านหนึ่งจะวิเคราะห์ภาพเดียวกันด้วยวิธีจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุซึ่งจะใช้ซอฟต์แวร์ eCognition ซึ่งผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่าการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวัตถุจะให้ความถูกต้องสูงกว่าแบบการวิเคราะห์แบบจุดภาพ

ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร “ไทยโชต”

ดาวเทียมสำรวจทรัพยากร “ไทยโชต” หรือ “ธีออส” (THEOS: Thailand Earth Observation Satellite) ได้รับการออกแบบให้มีอายุการใช้งานอย่างน้อย 5 ปี (Design Life) เช่นเดียวกับดาวเทียมวงโคจรต่ำ (LEO : Low Earth Orbit) แต่อาจมีอายุการใช้งานได้นานกว่าที่ออกแบบไว้ สามารถสำรวจได้ครอบคลุมทั่วโลก บันทึกข้อมูลได้ทั้งในช่วงที่คลื่นตามองเห็น (Visible) สามช่วงคลื่น คือ ช่วงคลื่นแสง สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน และช่วงคลื่น อินฟราเรดใกล้ (Near Infrared) การโคจรของดาวเทียม ขณะอยู่ในช่วงที่มีแสงสว่างจะมีอุณหภูมิสูงประมาณ 200 องศาเซลเซียส ในขณะที่โคจรกลับมาทางด้านมืดจะมีอุณหภูมิต่ำประมาณ –200 องศาเซลเซียส

ดาวเทียมไทยโชตมีน้ำหนัก 715 กิโลกรัม โคจร ในระดับความสูง 822 กิโลเมตรจากพื้นโลก ซึ่งเป็นวงโคจรเดียวกับ ดาวเทียม SPOT มีอุปกรณ์บันทึกข้อมูลในช่วงคลื่นเดียว (Panchromatic) รายละเอียดภาพ 2 เมตร ความกว้างแนวภาพ 22 กิโลเมตร กับระบบหลายช่วงคลื่น รายละเอียดจุดภาพ 15 เมตร ความกว้างของแนวถ่ายภาพ 90 กิโลเมตร สมบัติของดาวเทียมไทยโชตที่สำคัญ แสดงดังตาราง 1

ความพิเศษอีกอย่างหนึ่งของดาวเทียมไทยโชต คือ สามารถเอียงกล้องได้ ซึ่งต่างจากดาวเทียม LANDSAT โดยดาวเทียม SPOT–5 IKONOS และ QUICKBIRD สามารถที่จะเอียงกล้องได้เช่นเดียวกัน ประโยชน์ของการเอียงกล้องตัวอย่างเช่น ขณะที่ดาวเทียมโคจรมาอยู่เหนือประเทศไทย แต่ประเทศเมียนมามีความต้องการที่จะถ่ายภาพใน

พื้นที่เอง ก็สามารถที่จะเอียงกล้องให้ถ่ายภาพในบริเวณที่ต้องการได้ หรือกรณีเกิดภัยพิบัติขึ้นและต้องการข้อมูลด่วน ก็สามารถ เอียงกล้องไปยังจุดที่เกิดเหตุได้มากที่สุด 50 องศาเป็นต้น

ตาราง 1 สมบัติดาวเทียมไทยโชต

	Panchromatic	Multispectral
ช่วงคลื่น	P : 0.45 – 0.90 ไมครอน	B0 (น้ำเงิน) : 0.45 – 0.52 ไมครอน B1 (เขียว) : 0.53 – 0.60 ไมครอน B2 (แดง) : 0.62 – 0.69 ไมครอน B3 (อินฟราเรดใกล้) : 0.77 – 0.90 ไมครอน
รายละเอียดภาพ	2 เมตร	15 เมตร
ความกว้างแนวภาพ	22 กิโลเมตร (ในแนวดิ่ง)	90 กิโลเมตร
จำนวนจุดภาพต่อแถว	12,000 จุดภาพ	6,000 จุดภาพ
ความกว้างของแนวที่สามารถบันทึกภาพ	1,000 กิโลเมตร (มุมเอียง ± 30 องศา)	1,100 กิโลเมตร (มุมเอียง ± 30 องศา)

ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักงานพัฒนาและเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) (2563) [3]

วิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ (Object Based Image Classification: OBIA)

การจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุเป็นหลักการของการจำแนกข้อมูลภาพเพื่อตีความหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือสิ่งที่ปรากฏบนพื้นโลก โดยมีวิธีการคือการแยกออกเป็นส่วน (Seqmentation) หมายถึงการแบ่งภาพ (Image) ออกเป็นหลายพื้นที่ (Region) หรือวัตถุ (Object) หลายชนิดตามลักษณะความเป็นเนื้อเดียวกันหรือมีความสัมพันธ์กัน (Homogenous area) เพื่อพยายามสร้างวัตถุและใช้วัตถุที่สร้างขึ้นมาใช้อธิบายข้อมูล (Class) โดย OBIA จะมีแนวคิดของการแยกออกเป็นส่วนคือการจัดส่วนของภาพที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน

Whiteside *et al.* (2011) [4] ได้อธิบายถึงการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุว่าเป็นวิธีที่เกี่ยวข้องกับการแยกออกเป็นส่วนของภาพตามลักษณะวัตถุที่มีเนื้อเดียวกัน ประโยชน์ของการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุคือเพื่อสร้างสิ่งที่แสดงสิ่งปกคลุมดิน โดยแสดงค่าการสะท้อนที่ระดับจุดภาพและจะสามารถขจัดสิ่งปะปนในภาพ (Salt and Pepper Effect) ซึ่งเกิดจากการจำแนกข้อมูลภาพ นอกจากนั้นการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุยังสามารถอธิบายลักษณะของพื้นโลกได้ดีกว่าแบบจุดภาพ (Pixels) การใช้ลักษณะของวัตถุ โครงสร้างตามลำดับชั้น และลักษณะของภูมิประเทศที่สัมพันธ์กับวัตถุจะเป็นประโยชน์ในการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุให้มีความถูกต้องในการจำแนกสูงขึ้น แต่การจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุก็มีข้อเสียคือการระบุลักษณะของวัตถุนั้นจำเป็นต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ศึกษาและประเภทสิ่งปกคลุมดินของผู้แปลตีความ และต้องใช้เนื้อที่ในคอมพิวเตอร์ในการจัดเก็บข้อมูล

มีงานวิจัยหลายงานที่ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความถูกต้องจากการจำแนกข้อมูลภาพ โดยผลการศึกษาพบว่าความถูกต้องโดยรวมจากการจำแนก (Overall Accuracy) ของการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุจะสูงกว่าการจำแนกข้อมูลแบบจุดภาพด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลแบบกำกับดูแลดังที่ได้ระบุในตอนต้น แต่มีงานวิจัยที่มีแนวคิดและวิธีการที่แตกต่างออกไป ได้แก่ Gao *et al.* (n.d.) [5] ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการวิเคราะห์ข้อมูลแบบจุดภาพและการ

วิเคราะห์ข้อมูลเชิงวัตถุโดยใช้ภาพดาวเทียมที่มีรายละเอียดแตกต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยกล่าวว่าวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุเป็นทางเลือกจากวิธีการจำแนกข้อมูลแบบเดิมคือการจำแนกแบบจุดภาพเพราะไม่ได้มีการนำเอาความหยาบละเอียดสิ่งที่อยู่แวดล้อมและรูปร่างเข้ามาร่วมพิจารณา ผู้วิจัยได้นำภาพดาวเทียม SPOT–5 ภาพดาวเทียม LANDSAT 7 ETM+ และ ภาพดาวเทียม MODIS โดยใช้ภาพจากดาวเทียม SPOT 5 เป็นหลัก โดยกำหนดให้ภาพจากดาวเทียมที่ใช้มีขนาดจุดภาพ 10 เมตร 30 เมตร 100 เมตรและ 250 เมตร โดยใช้ตัวกรองภาพแบบค่าเฉลี่ย (Mean Filter) และ ตัวกรองเชิงลูกบาศก์ (Cubic Filtering) เพื่อทำให้ภาพเรียบและลดความแตกต่างของวัตถุในภาพเพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบและใช้วิธีการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพแบบกำกับดูแลด้วยวิธีความน่าจะเป็นไปได้สูงสุด เปรียบเทียบกับวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ ผลการศึกษาพบว่าการประเมินความถูกต้องของการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุมีความถูกต้องสูงกว่าการจำแนกแบบจุดภาพ ยกเว้นการนำเอาภาพที่ผ่านตัวกรองภาพหรือภาพจากดาวเทียม MODIS ขนาดจุดภาพ 250 เมตร จะมีค่าความถูกต้องโดยรวมของการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุต่ำกว่าการจำแนกข้อมูลแบบจุดภาพ ผู้วิจัยสรุปว่าการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุจะมีความถูกต้องมากกว่าการวิเคราะห์แบบจุดภาพเฉพาะการใช้ภาพดาวเทียมที่มีรายละเอียดสูงเท่านั้น

ด้านการประยุกต์ใช้การจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุนั้นพบว่า สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) [6] ได้ศึกษาพื้นที่ปลูกข้าวหรือพื้นที่การทำนาปี ด้วยการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ โดยเป็นโครงการที่ใช้ภาพดาวเทียมไทยโชต วิเคราะห์ร่วมกับฐานข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่ชลประทาน แหล่งน้ำ แบบจำลองความสูงภูมิประเทศ ความลาดชัน และการใช้ที่ดิน ซึ่งผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ จะมุ่งไปสู่กลุ่มผู้กำหนดนโยบายในการดูแลเกี่ยวกับการปลูกข้าวและเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรได้มีการปลูกข้าวในพื้นที่ส่งผลให้มีรายได้ที่สูงขึ้น

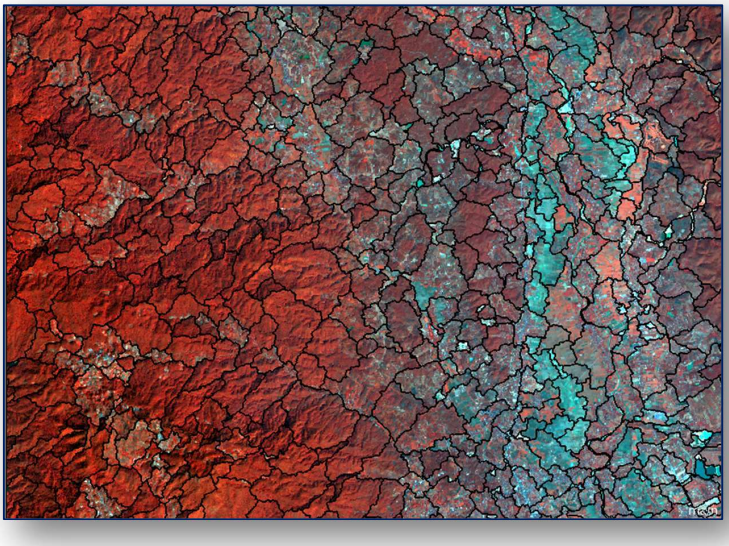
รูปที่ 1 การจำแนกพื้นที่ปลูกข้าว

ที่มา: สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

การจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุจากภาพดาวเทียมไทยโชต

ดังที่ได้กล่าวมาเกี่ยวกับภาพดาวเทียมไทยโชตและการจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุ ซึ่งวิธีการดังกล่าวสามารถดำเนินการได้และให้ความถูกต้องสูงกว่าการจำแนกข้อมูลเชิงจุดภาพแบบกำกับดูแล ประกอบกับภาพดาวเทียม

ไทยโชต ในระบบหลายช่วงคลื่นสามารถนำช่วงคลื่นมาวิเคราะห์ เพื่อนำไปพิจารณาร่วมกับการวิเคราะห์โดยใช้หลักการแปลภาพถ่ายด้วยสายตา



รูปที่ 2 การจำแนกข้อมูลภาพเชิงวัตถุจากภาพดาวเทียมไทยโชต

ในรูปที่ 2 เป็นการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุจากภาพดาวเทียมไทยโชต โดยมีแนวคิดในการวิเคราะห์หลายช่วงคลื่น (Multi – Image Manipulation) และการแปลภาพดาวเทียมด้วยสายตามมาร่วมวิเคราะห์ได้แก่

1) การวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ (Normalized Difference Vegetation Index) ดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ เป็นการทำสัดส่วนระหว่างช่วงคลื่น 2 ช่วงคลื่นที่ปรับให้มีลักษณะเป็นการกระจายปกติ คือ นำช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ลบด้วยช่วงคลื่นตามองเห็นได้ในช่วงคลื่นสีแดง หารด้วยช่วงคลื่นอินฟราเรดบวกด้วยช่วงคลื่นตามองได้เห็นได้ในช่วงคลื่นสีแดง ซึ่งผลลัพธ์ที่ได้จะมีค่าตั้งแต่ –1 ถึง 1 โดยพื้นที่ที่มีปริมาณพืชปกคลุมมากจะมีค่าใกล้เคียง 1 ส่วนที่ไม่มีพืช ค่าจะเข้าใกล้ 0 และส่วนที่เป็นพื้นน้ำ ค่าจะเข้าใกล้ –1

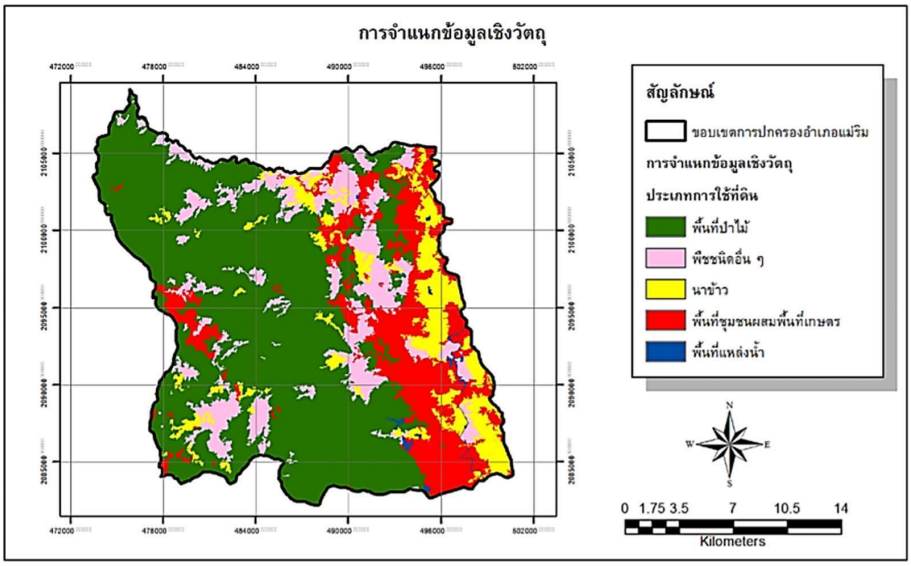
งานวิจัยหลายงานนิยมใช้การวิเคราะห์ด้วยดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ เพื่อช่วยวิเคราะห์ความเป็นพืช เช่น การจัดทำตำแหน่งการเกิดไฟป่า (Hotspot) จากดาวเทียม TERRA หรือ AQUA จะกำหนดลงบนภาพที่จัดทำด้วยดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ เพื่อตรวจดูความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดไฟป่าและบริเวณที่เป็นพืช หรือการประยุกต์ดัชนีพืชพรรณเพื่อการจำแนกประเภทป่า ซึ่งมีหลักการว่าป่าแต่ละประเภทจะให้ค่าการสะท้อนที่แตกต่างกัน

2) การแปลภาพถ่ายทางอากาศและภาพดาวเทียมด้วยสายตา โดยอาศัยองค์ประกอบทางด้าน ขนาด รูปร่าง สี เงา ความหยาบละเอียด รูปแบบ และสิ่งที่อยู่รอบข้าง

แนวคิดในการจัดทำแผนที่การใช้ที่ดินจากภาพดาวเทียมไทยโชตด้วยวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุคือ ใช้ดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ แยกส่วนที่เป็นพืชออกจากส่วนที่ไม่เป็นพืช จากนั้นดำเนินการในสองส่วนได้แก่ ในส่วนที่เป็นพืชสามารถใช้กำหนดค่าดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ในการกำหนดสิ่งปกคลุมดินแต่ละประเภทได้ เช่น พื้นที่ป่ากำหนดให้มีค่าดัชนีพืชพรรณเกินกว่า 0.2 และพื้นที่การเกษตรกำหนดให้มีค่าดัชนีพืชพรรณอยู่ระหว่าง

0.01 – 0.2 ดังนั้นในการระบุค่าดัชนีพืชพรรณในโปรแกรมนั้น ผู้วิจัยจำเป็นจะต้องทราบค่าดัชนีพืชพรรณของพืชแต่ละประเภท โดยอาศัยการค้นคว้าจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือการลงสำรวจภาคสนาม

ส่วนบริเวณพื้นที่ที่ไม่เป็นพืช สามารถจำแนกประเภทการใช้ที่ดินได้แก่ พื้นที่เมือง พื้นที่แหล่งน้ำ พื้นที่เปิดโล่ง เนื่องด้วยภาพจากดาวเทียมไทยโชตนั้นมีจำนวนช่วงคลื่นเพียง 4 ช่วงคลื่น ดังนั้นการแยกรายละเอียดของสิ่งปกคลุมดินอาจไม่ดีเท่ากับภาพจากดาวเทียมอื่น ๆ ที่มีจำนวนช่วงคลื่นมากกว่า แต่ผู้ดำเนินการสามารถใช้เทคนิคการหลอมรวมภาพ (Pansharpened Image) เพื่อให้ภาพสีมีรายละเอียดที่ดีเท่ากับภาพขาวดำ คือมีรายละเอียดจุดภาพ 2 เมตร หรือใช้เทคนิคในการแยกพื้นที่เมืองด้วยการวิเคราะห์หลายช่วงคลื่นแบบต่าง ๆ เช่น Normalized Difference Urban Index (NDBI) เป็นต้น เมื่อโปรแกรมแยกภาพในส่วนที่เหมือนกันออกเป็นส่วนให้ตามระดับมาตราส่วนที่ผู้ใช้กำหนด ผู้ใช้สามารถระบุลักษณะของวัตถุในโปรแกรมได้จากหลักการขนาด รูปร่าง สี เงา ความหยาบละเอียด รูปแบบ และสิ่งที่อยู่รอบข้างและจัดทำแผนที่ด้วยโปรแกรมทางภูมิสารสนเทศได้ต่อไป



รูปที่ 3 การทำแผนที่ด้วยการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุจากภาพดาวเทียมไทยโชต
ที่มา: ภาติยะ (2557) [7]

จากรูปที่ 3 เป็นการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุของการใช้ประโยชน์ที่ดิน บริเวณอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ จากภาพดาวเทียมไทยโชต ระบบหลายช่วงคลื่น โดยกำหนดการแบ่งข้อมูลภาพออกเป็นส่วน โดยใช้วิธีการแบ่งวัตถุออกเป็นหลายขนาด (Multi Resolution Segmentation) โดยกำหนดมาตราส่วน (Scale Parameter) เท่ากับ 60 รูปร่าง (Shape) เท่ากับ 0.1 และความราบเรียบและเกาะกลุ่ม (Compactness) เท่ากับ 0.5 และมีการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน 5 ประเภท ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งก่อสร้าง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่นาข้าว พื้นที่พืชสวน และพื้นที่แหล่งน้ำ โดยมีการประเมินความถูกต้องจากการจำแนกคิดเป็นร้อยละ 69.63 และสถิติแคปปา (Kappa) ร้อยละ 55

Sukawattavitjit and Serstasathiern (2017) [8] ได้ศึกษาการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุของการใช้ประโยชน์ที่ดินจากการหลอมภาพหลายความถี่จากข้อมูลระบบ SAR และภาพจากดาวเทียมไทยโชต โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้

เปรียบเทียบการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุกับการจำแนกด้วยจุดภาพจากข้อมูลภาพดาวเทียม Cosmo – skymed ระบบ SAR หลอมรวมกับภาพจากดาวเทียมไทยโชต โดยวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุใช้วิธีตำแหน่งที่ใกล้ที่สุด (Nearest neighbor classifier: NN) ส่วนการจำแนกแบบจุดภาพผู้วิจัยใช้วิธีซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน (Support vector machine: SVM) กับภาพที่หลอมรวมโดยผ่านกระบวนการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (Principal component analysis: PCA) จากการประเมินความถูกต้องจากการจำแนกพบว่าวิธีการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุจากภาพหลอมรวมมีความถูกต้องสูงถึงร้อยละ 88 ผู้วิจัยจึงสรุปว่าการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุจากภาพหลอมรวมด้านการใช้ประโยชน์ที่ดินมีความถูกต้องสูงกว่าการจำแนกแบบจุดภาพ

บทสรุป

การจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุ เป็นวิธีการจำแนกข้อมูลภาพจากดาวเทียมรายละเอียดปานกลางที่ให้ความสูงต้องสูงเมื่อเทียบกับวิธีการจำแนกภาพดาวเทียมแบบจุดภาพด้วยวิธีการจำนแกแบบกำกับดูแล โดยการจำแนกข้อมูลเชิงวัตถุนั้น ใช้แนวคิดการแยกออกเป็นส่วนตามลักษณะความเป็นเนื้อเดียวกันของภาพดาวเทียม โดยทำได้ในหลายระดับมาตราส่วน นอกจากนั้นในการจำแนกประเภทข้อมูลภาพยังสามารถใช้การวิเคราะห์ภาพในระบบหลายช่วงคลื่น ได้แก่ การใช้วิธีการวิเคราะห์ดัชนีพืชพรรณผลต่างแบบนอร์มอลไลซ์ ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมในการวิเคราะห์ความเป็นพืช แยกส่วนที่เป็นพืชและไม่เป็นพืชออกจากกัน โดยในส่วนที่เป็นพืชนั้น สามารถจำแนกได้ตามค่าการสะท้อนของพืชแต่ละประเภท ส่วนบริเวณที่ไม่เป็นพืช สามารถวิเคราะห์โดยอาศัยหลักการแปลภาพถ่ายดาวเทียมด้วยสายตา ประสบการณ์และความชำนาญจากผู้แปลภาพ และใช้วิธีการแบ่งวัตถุออกเป็นหลายขนาด โดยกำหนดมาตราส่วน รูปร่าง ความราบเรียบและการเกาะกลุ่ม ซึ่งผลลัพธ์จากการแปลภาพจากดาวเทียมสามารถนำไปทำแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ซึ่งจะทำให้แผนที่การใช้ที่ดินนั้นมีความถูกต้องเชิงตำแหน่งสูง สามารถนำไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนด้านอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] Matinfar, H.R., Sarmadian, F., Panach, S.K. and Heck, R.J. (2007). Comparisons of Object–Oriented and Pixel–Based Classification of Land Use/Land Cover Types Based on Landsat7, ETM+ Spectral Bands (Case Study: Arid Region of Iran). Retrieved August 24, 2011, from http://www.idosi.org/aejaes/jaes2(4)/22.pdf

[2] Oruc, M., Marangoz, A. W. and Buyuksalih, G. (n.d.). Comparison of Pixel–Based and Object–Oriented Classification Approaches Using Landsat–7 ETM Spectral Bands. Retrieved December 9, 2011, from http://www.isprs.org/proceedings/XXXV/congress/comm4/papers/510.pdf

[3] สำนักงานพัฒนาและเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน). (2563). ดาวเทียมไทยโชต. สืบค้นเมื่อ 8 สิงหาคม 2563, จาก https://www.gistda.or.th/main/th/node/90

[4] Whiteside, T. and Ahman, W. (2011). Comparing object–based and pixel–based classification for mapping savannas. Retrieved July 1, 2013, from http://www.ecognition.com/sites/default/files/273_0168.pdf

[5] Gao, Y. and Mas, J. F. (n.d.). A Comparison of The Performance of Pixel–based and Object–Based Classifications Over Images with Various Spatial Resolution. Retrieved December 12, 2011, from http://www.isprs.org/proceedings/xxxviii/4C1/Sessions/Session1/6589_Y_Gao_Proc_pap.pdf

[6] สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ(องค์การมหาชน). (2554). เอกสารประกอบการฝึกอบรมการรับรู้ระยะไกลขั้นสูง. ม.ป.ท.

[7] ภาติยะ พัฒนาศักดิ์. (2557). การวิเคราะห์รูปแบบการใช้ที่ดินโดยการจำแนกประเภทข้อมูลภาพจากดาวเทียม ในอำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่. ในวารสารวิจัยรามคำแหง ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 17(2), 10 –22.

[8] Sukawattavitjit, C. and Serstasathiern, P. (2017). Object – Based Land Cover Classification Based on Fusion of Multifrequency SAR data and THAICHOTE Optical Imagery. Retrieved August, 8, 2020, from http://research.gistda.or.th/assets/uploads/pdfs/13c18–34.object–based–data–fusion–for–land–cover–classification–using–cosmo–skymed–sar–and–thaichote–optical–images.pdf