



วารสารสวนสุนันทาวิชาการและวิจัย

Suan Sunandha Academic & Research Review

การสำรวจหาพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างของจังหวัดนครปฐมด้วยวิธีการสำรวจระยะไกล จากดาวเทียม Landsat 8 และ Sentinel 2

ณยศ กุลพานิช¹, มรกต วรชัยรุ่งเรือง², พรสมิทธิ์ ฉายสมิทธิกุล³คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา^{1,2,3}E-mail: nayot.ku@ssru.ac.th¹

บทคัดย่อ

การศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 และ Sentinel 2 ในการสำรวจหาพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างของจังหวัดนครปฐม มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมที่ได้จากระบบการตรวจวัดของดาวเทียม Landsat 8 ระบบ OLI/TIRS กับดาวเทียม Sentinel 2A และรูปแบบการขยายตัวของเมืองและสิ่งปลูกสร้างในจังหวัดนครปฐม พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2561

โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 OLI/TIRS และดาวเทียม Sentinel 2A มาใช้ประกอบการศึกษาโดยการจำแนกภาพถ่ายดาวเทียมแบบควบคุม (Supervise Classification) และตรวจสอบความถูกต้องจากการจำแนกกับภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง สามารถจำแนกรายละเอียดได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งเปรียบเทียบความถูกต้อง และรูปแบบการขยายตัวของเมืองจังหวัดนครปฐม ผลการศึกษาพบว่า ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel 2A มีความถูกต้องที่ร้อยละ 87.8 ซึ่งมากกว่าดาวเทียม Landsat 8 OLI มีความถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 83.3 ส่วนรูปแบบการขยายตัวของเมืองจังหวัดนครปฐม มีการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินพื้นที่เกษตรกรรมเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง โดยรูปแบบการขยายตัวของเมืองนั้นจะสอดคล้องกันกับถนน ซึ่งเชื่อมต่อกับพื้นที่เมืองอื่น ๆ ได้อย่างง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อำเภอเมืองจังหวัดนครปฐม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอนครชัยศรี สามารถนำผลการศึกษาไปประกอบแนวทางการวางแผนพัฒนาเมืองในอนาคตได้ นอกจากนี้ยังสามารถนำแนวคิดในการศึกษาการขยายตัวของเมืองไปปรับใช้กับพื้นที่อื่น ๆ

คำสำคัญ : พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง, การจำแนกแบบควบคุม, การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน, การสำรวจระยะไกล



วารสารสวนสุนันทาวิชาการและวิจัย

Suan Sunandha Academic & Research Review

Surveying for built up areas in Nakhon Pathom Province with Remote Sensing from Landsat 8 and Sentinel 2 Imagery.

Nayot Kulpanich¹, Morakot Worachairungreung², Pornsmith Chaysmithikul³

Faculty of Humanities and Social Sciences Suan Sunandha Rajabhat University^{1,2,3}

E-mail: nayot.ku@ssru.ac.th¹

ABSTRACT

The study of the comparison of the accuracy from satellite imagery from Landsat 8 and Sentinel 2A for the survey of urban and build-up area of Nakhon Pathom Province. The objective of this study is to compare land use patterns and land cover analysis from the Landsat 8 OLI / TIRS and Sentinel 2A. In addition, the expansion of cities and various constructions in Nakhon Pathom province in 1997 and 2018 are also compared. The method in analysis are to perform the supervised classification of Landsat 8 and Sentinel 2 imagery and then, test the accuracy by processing High resolution imaging which can notice with human eyes.

As a result, the satellite images from Sentinel 2A, with 87.8 percent of the accuracy, are more accurate than the satellite images from Landsat 8 OLI, which have 83.3 percent of the accuracy. For the city expansion in Nakhon Pathom province, this research has noticed that the land uses from 1997 until the present day have transformed from agricultural areas into urban and construction areas. It is shown that the city expansion coherently grows along with the roads which connect cities to cities, especially in Muaeng Nakhon Pathom, Kamphaeng Saen and Nakhon Chai Si district. The result here can be useful for city planning and development in the future. Moreover, the concept of city expansion which has been used on this research can be applied to study in any other areas.

Keywords: Urban and build up areas, Supervise Classification, Land use change, Remote Sensing



บทนำ

การสำรวจหาพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง เป็นการสำรวจจากสิ่งปกคลุมดิน (Land Cover) ซึ่งในประเทศไทยนั้นใช้เกณฑ์ในการกำหนดเพื่อจำแนกชนิดของสิ่งปกคลุมดินจาก กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ โดยพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างนั้นเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการใช้ชีวิตของการใช้ชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน จึงมีแนวโน้มที่มีการพัฒนาพื้นที่ในลักษณะดังกล่าว เพิ่มสูงขึ้น ประกอบกับการเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีจึงทำให้มนุษย์สามารถสร้างสรรค์และประดิษฐ์ สิ่งปลูกสร้างต่าง ๆ ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น หมู่บ้านจัดสรร คอนโดมิเนียม อาคารต่าง ๆ เป็นต้น อีกทั้งยังมีปัญหาการย้ายถิ่นฐานของประชากรที่ย้ายจากชนบทเข้าสู่เมืองเพิ่มมากขึ้นในทุกเมืองใหญ่ เช่น กรุงเทพมหานคร เชียงใหม่ และรวมไปถึงจังหวัดเล็ก ๆ อย่างเช่น จังหวัดนครปฐม ทั้งนี้แนวโน้มประชากรประเทศมีอัตราการเกิดที่ลดลง (Nakhonpathom Province office , 2017) ซึ่งทำให้เกิดความแออัดของประชากร และการเติบโตของเมืองที่ไร้รูปแบบ (Urban sprawl) ทำให้ยากต่อการบริหารจัดการเมืองให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต (Jittrapon Soontorn, 2017)

การสำรวจและติดตามการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเมืองและสิ่งปลูกสร้าง (Athiwath Sungjuntaraphon and Arisara Charoenpanyanet, 2017) ในปัจจุบันนี้มีวิธีการการสำรวจทางหลากหลาย เช่น วิธีการสำรวจภาคสนาม (Field Survey) วิธีการสำรวจด้วยภาพถ่ายทางอากาศ (Aerial-photo Survey) และวิธีการสำรวจที่นิยมสำหรับพื้นที่ในบริเวณกว้าง และมีระยะเวลาที่จำกัดจะนิยมใช้การสำรวจด้วยวิธีการสำรวจระยะไกล (Remote Sensing) ด้วยภาพถ่ายดาวเทียม ซึ่งมีมากมายหลายชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการ Landsat ซึ่งเป็นดาวเทียมสำรวจทรัพยากรธรรมชาติของสหรัฐอเมริกา ซึ่งโครงการล่าสุดคือ โครงการ Landsat 8 ที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย นอกจากนี้แล้วยังมีระบบดาวเทียมที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยสหภาพยุโรป คือ โครงการ Sentinel 2 (Harald van der Werff and Freek van der Meer, 2016)

ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้ศึกษาสนใจที่จะนำเทคโนโลยีด้านภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในงานวิจัยด้านการขยายตัวของเมืองในพื้นที่จังหวัดนครปฐม เนื่องจากเป็นพื้นที่บริเวณที่มีแนวโน้มการเพิ่มขึ้นประชากรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งการขยายตัวของพื้นที่กรุงเทพมหานครจึงคาดว่าจะเป็เหตุให้พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างเพิ่มมากยิ่งขึ้น เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการศึกษาการขยายตัวของพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง จึงสามารถนำเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศมาศึกษารูปแบบของการขยายตัวของเมืองในจังหวัดนครปฐม เพื่อจัดการวางแผนและนำไปสู่การพัฒนาอย่างยั่งยืนของจังหวัดนครปฐมและพื้นที่ข้างเคียงต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมที่ได้จากระบบการตรวจวัดของดาวเทียม Landsat 8 กับดาวเทียม Sentinel 2A
2. วิเคราะห์รูปแบบการขยายตัวของเมืองและสิ่งปลูกสร้างในจังหวัดนครปฐม พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2561



ระเบียบวิธีวิจัย

ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ข้อมูลดังต่อไปนี้

- ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 8 ระบบ OLI/TIRS ที่คลุมพื้นที่จังหวัดนครปฐม พ.ศ.2561
- ภาพถ่ายดาวเทียม SENTINAL 2A ที่คลุมพื้นที่จังหวัดนครปฐม พ.ศ.2561
- ภาพถ่ายดาวเทียม LANDSAT 5 MSS/TM ที่คลุมพื้นที่จังหวัดนครปฐม พ.ศ.2540

โดยแบ่งลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินลำดับที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban and Built-up Land)
2. พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural Land)
3. พื้นที่น้ำ (Water body)

การกำหนดกลุ่มตัวอย่างนั้น ผู้ศึกษาต้องการศึกษาความแม่นยำในการแปลภาพจากดาวเทียมโดยเฉพาะการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง (Urban or Built-up Land) ของจังหวัดนครปฐม จากนั้นผู้วิจัยจะทำการตรวจสอบความถูกต้องของภาพถ่ายดาวเทียมด้วยการลงสำรวจภาคสนาม และภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth ในการร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง โดยใช้วิธีการกำหนดจุดสำรวจจากพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างจำนวน 30 จุด พื้นที่เกษตรกรรม 30 จุด พื้นที่น้ำ 30 จุด รวม 90 จุด และจะต้องมีค่าความถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของทั้งหมด เครื่องมือที่ใช้ทำการศึกษา ผู้ศึกษาได้เลือกใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์และโปรแกรมแปลความหมายจากภาพถ่ายดาวเทียมร่วมกับการสำรวจภาคสนาม และภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth ซึ่งเป็นการตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง โดยใช้การแปลภาพจากดาวเทียม Landsat 8 และดาวเทียม Sentinel ด้วยวิธีการจำแนกแบบควบคุม (Supervise Classification) แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้ไปตรวจสอบกับภาพถ่ายดาวเทียมรายละเอียดสูง สำรวจพื้นที่จริง และต้องมีค่าความถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของข้อมูลทำการสุ่มทั้งหมด จากนั้นนำค่ามาเปรียบเทียบความถูกต้องของดาวเทียมทั้งสอง แล้วจึงนำภาพถ่ายดาวเทียมที่มีค่าความถูกต้องสูงกว่ามาเปรียบเทียบกับภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ซึ่งใช้วิธีการจำแนกแบบควบคุม (Supervise Classification) พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของการแปลผลต้องมีค่าความถูกต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยนำมาตรวจสอบกับภาพถ่ายดาวเทียมที่มีความละเอียดสูงเพื่อหาความถูกต้อง แล้วนำมาหารูปแบบการเติบโตของพื้นที่เมืองในจังหวัดนครปฐม

ผลการวิจัย

1. เปรียบเทียบรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปลูกสร้างที่ได้จากระบบการตรวจวัดของดาวเทียม Landsat 8 กับดาวเทียม Sentinel 2

คุณลักษณะของดาวเทียม Landsat 8 จะให้ภาพที่มีความละเอียดปานกลางตั้งแต่ระดับ 15 เมตรถึง 100 เมตรจากพื้นผิวโลกและชั่วโลกชั่วโลก จะทำงานในช่วงคลื่นที่สามารถมองเห็นได้ (Visible Spectrums), ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (Near-infrared), ช่วงคลื่นอินฟราเรดระยะสั้น (Short wave infrared) และช่วงคลื่นอินฟราเรดที่ตรวจจับความร้อน (Thermal infrared) จำนวนภาพที่ได้จากดาวเทียม Landsat 8 สามารถได้ภาพสูงสุดถึง 700 ภาพต่อวัน โดยพัฒนาเพิ่มจากดาวเทียม



Landsat 7 ที่สามารถบันทึกภาพได้เพียง 250 ภาพต่อวันเท่านั้น นอกจากนี้แล้วแถบบันทึกภาพของดาวเทียม Landsat 7 มีการชำรุดเสียหายทำให้ภาพที่ได้จะขาดความต่อเนื่องในด้านข้างไป และ Landsat 8 ได้มีการติดตั้งตัวรับสัญญาณ (Sensor) ที่ชื่อว่า Operational Land Imager (OLI) และ Thermal Infrared Sensor (TIRS) จะช่วยให้ตรวจจับสัญญาณข้อมูล (signaling) สัญญาณรบกวน (SNR) ที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถปรับขนาดข้อมูลได้เป็น 12 บิต เพื่อให้มีขนาดบิตที่ดีกว่าสำหรับการจำลองลักษณะที่ดินที่ดีขึ้น การจำแนกความยาวช่วงคลื่นของดาวเทียมตามตารางต่อไปนี้ (Department of the Interior U.S. Geological Survey, 2016)

ตารางที่ 1 ตารางจำแนกความยาวช่วงคลื่นของดาวเทียม Landsat 8 OLI

Spectral Band	Wavelength	Resolution
Band 1 - Coastal / Aerosol	0.433 – 0.453 μm	30 m
Band 2 - Blue	0.450 – 0.515 μm	30 m
Band 3 - Green	0.525 – 0.600 μm	30 m
Band 4 - Red	0.630 – 0.680 μm	30 m
Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.845 – 0.885 μm	30 m
Band 6 - Short Wavelength Infrared (SWIR)	1.560 – 1.660 μm	30 m
Band 7 - Short Wavelength Infrared (SWIR)	2.100 – 2.300 μm	30 m
Band 8 - Panchromatic	0.500 – 0.680 μm	15 m
Band 9 - Cirrus	1.360 – 1.390 μm	30 m
Band 10 - Long Wavelength Infrared (LWIR)	10.30 – 11.30 μm	100 m
Band 11 - Long Wavelength Infrared (LWIR)	11.50 – 12.50 μm	100

คุณลักษณะของดาวเทียม Sentinel 2A เป็นการถ่ายภาพแบบ Pushbroom เช่นเดียวกับดาวเทียม Landsat 8 ลักษณะของกล้องถ่ายภาพ มีรูรับแสง 150 มม. (6 นิ้ว) และการออกแบบ Anastigmat แบบกระจกสามตัวที่มีความยาวโฟกัสประมาณ 600 มม. (24 นิ้ว) ลักษณะกระจกภายในกล้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ส่วนตัวกล้องทำจากซิลิคอนคาร์ไบด์ โดยปกติแล้ว Sentinel 2A จะมีการปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะให้ข้อมูลสำหรับการปฏิบัติด้านการเกษตร ป่าไม้ และเพื่อช่วยเหลือในการจัดการความมั่นคงด้านอาหาร การให้บริการจะครอบคลุมทั่วโลกและจะแม่นยำในช่วงละติจูดที่ 56 องศาใต้ ถึงบริเวณละติจูดที่ 84 องศาเหนือ และจะทวนซ้ำในพื้นที่เดิมในทุก ๆ 5 วัน ค่าความละเอียดเชิงพื้นที่ตั้งแต่ระยะ 10 เมตร 20 เมตร และ 60 เมตร ดังตารางต่อไปนี้ (European Space Agency, 2015)



ตารางที่ 2 ตารางจำแนกความยาวช่วงคลื่นของดาวเทียม Sentinel-2A

Sentinel-2 bands	Central wavelength (nm)	Bandwidth (nm)	Spatial resolution (m)
Band 1 – Coastal aerosol	443.9	27	60
Band 2 – Blue	496.6	98	10
Band 3 – Green	560	45	10
Band 4 – Red	664.5	38	10
Band 5 – Vegetation red edge	703.9	19	20
Band 6 – Vegetation red edge	740.2	18	20
Band 7 – Vegetation red edge	782.5	28	20
Band 8 – NIR	835.1	145	10
Band 8A – Narrow NIR	864.8	33	20
Band 9 – Water vapour	945	26	60
Band 10 – SWIR – Cirrus	1373.5	75	60
Band 11 – SWIR	1613.7	143	20
Band 12 – SWIR	2202.4	242	20

การศึกษาความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินระหว่างดาวเทียม Sentinel 2 กับดาวเทียม Landsat 8 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจหาการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดิน โดยใช้วิธีศึกษาด้วยการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised classification) และได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดิน โดยกำหนดตำแหน่งเพื่อทดสอบทั้งสิ้น 90 ตำแหน่งสามารถอธิบายผลการศึกษาดังนี้

ความถูกต้องของการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของดาวเทียม Sentinel 2 พ.ศ.2561 พบว่าการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดนครปฐม ซึ่งมีค่าความถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 87.83 สามารถอธิบายได้ดังนี้ (ตารางที่ 1)

1. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเมืองและสิ่งปลูกสร้าง จากการกำหนดจุดตรวจสอบจำนวน 30 ตำแหน่ง ผิดพลาดไป 9 ตำแหน่ง
2. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม จากการตรวจสอบจำนวน 30 ตำแหน่ง วิเคราะห์ผิดไป 1 ตำแหน่ง
3. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทน้ำจากการตรวจสอบจำนวน 30 ตำแหน่ง วิเคราะห์ผิดไป 3 ตำแหน่ง



ตารางที่ 3 ค่าความถูกต้องจากการแปลผลด้วยภาพดาวเทียม Sentinel 2

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	เกษตรกรรม	พื้นที่น้ำ	รวม
เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	21	0	1	22
เกษตรกรรม	9	29	2	40
พื้นที่น้ำ	0	1	27	28
รวม	30	30	30	90

สำหรับการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของดาวเทียม Landsat 8 พ.ศ. 2561 พบว่าการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดนครปฐม ซึ่งมีค่าความถูกต้องอยู่ที่ร้อยละ 83.3 สามารถอธิบายได้ดังนี้ (ตารางที่ 3)

1. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเมืองและสิ่งปลูกสร้าง จากการกำหนดจุดตรวจสอบจำนวน 30 ตำแหน่ง วิเคราะห์ผิดไป 9 ตำแหน่ง
2. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเกษตรกรรม จากการตรวจสอบจำนวน 30 ตำแหน่ง วิเคราะห์ผิดไป 3 ตำแหน่ง
3. การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทน้ำจากการตรวจสอบจำนวน 30 ตำแหน่ง วิเคราะห์ผิดไป 5 ตำแหน่ง

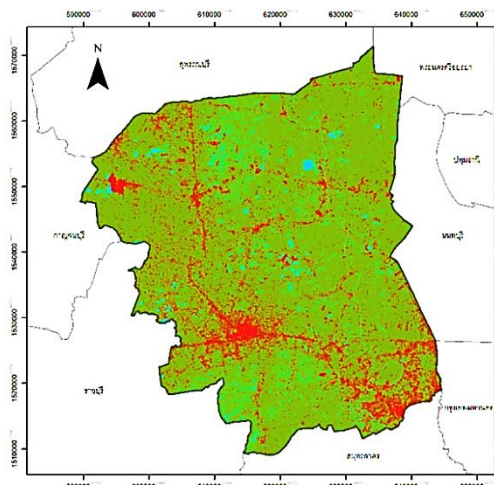
ตารางที่ 4 ค่าความถูกต้องจากการแปลผลด้วยภาพดาวเทียม Landsat 8

การใช้ประโยชน์ที่ดิน	เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	เกษตรกรรม	พื้นที่น้ำ	รวม
เมืองและสิ่งปลูกสร้าง	21	1	1	23
เกษตรกรรม	7	27	4	38
พื้นที่น้ำ	2	2	25	29
รวม	30	30	30	90

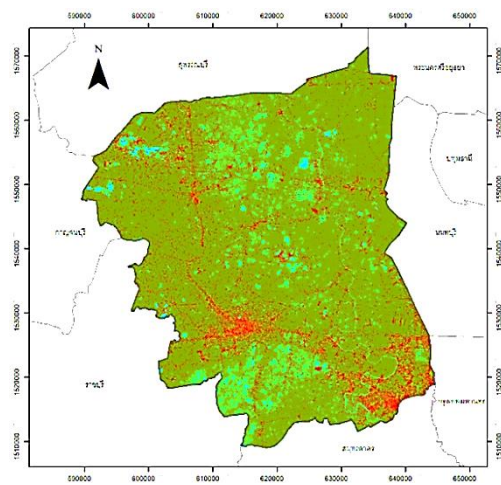
จากที่วิเคราะห์ผลพบว่า ดาวเทียม Sentinel 2 มีค่าความถูกต้องจากการแปลผลด้วยวิธีการจำแนกแบบควบคุม (Supervise Classification) มากกว่าดาวเทียม Landsat 8 สามารถแสดงผลได้ดังตารางที่ 5 และภาพที่ 1

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าความถูกต้องของภาพดาวเทียม Sentinel 2 และ Landsat 8

ดาวเทียม	จำนวนจุด	ตำแหน่งที่ถูกต้อง	ตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง	ตำแหน่งที่ถูกต้อง (คิดเป็นร้อยละ)	ตำแหน่งที่ไม่ถูกต้อง (คิดเป็นร้อยละ)
Sentinel 2	90.0	79.0	11.0	87.8	12.2
Landsat 8	90.0	75.0	15.0	83.3	16.7



ดาวเทียม Sentinel 2 พ.ศ. 2561



ดาวเทียม Landsat 8 พ.ศ. 2561

รูปที่ 1 การจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินด้วยดาวเทียม Sentinel 2 และดาวเทียม Landsat 8

2. รูปแบบการขยายตัวของเมืองและสิ่งปลูกสร้างในจังหวัดนครปฐม พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2561

การวิเคราะห์รูปแบบการขยายตัวของพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างในจังหวัดนครปฐมนั้น ทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงเชิงพื้นที่ใน 2 ช่วงเวลา ได้แก่ ปี พ.ศ. 2540 โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 กับ ปี พ.ศ.2561 โดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel 2

ในปี พ.ศ. 2540 การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดนครปฐมจากการแปลผลโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 ซึ่งทำการจำแนกเป็นรายอำเภอ พบว่าจังหวัดนครปฐม มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรมมีเนื้อที่จำนวน 1.21 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 92 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างมีเนื้อที่ 6.2 หมื่นไร่ คิดเป็นร้อยละ 5 ของพื้นที่ทั้งหมด และลำดับสุดท้าย ได้แก่ พื้นที่น้ำมีเนื้อที่ 3.9 หมื่นไร่ คิดเป็นร้อยละ 3 ของพื้นที่ทั้งหมด ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ตารางการใช้ประโยชน์ที่ดินจำแนกรายอำเภอของจังหวัดนครปฐม พ.ศ.2540 จากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5

อำเภอ	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง (ไร่)	พื้นที่เกษตรกรรม (ไร่)	พื้นที่น้ำ (ไร่)
เมืองนครปฐม	21,631.92	225,680.99	6,887.73
กำแพงแสน	14,079.08	260,118.27	12,916.79
ดอนตูม	1,305.09	88,697.36	4,275.41
นครชัยศรี	3,192.40	155,066.70	5,075.38
บางเลน	8,622.55	321,696.36	7,454.48
พุทธมณฑล	1,980.74	39,326.90	611.63
สามพราน	12,027.80	122,604.28	2,188.03

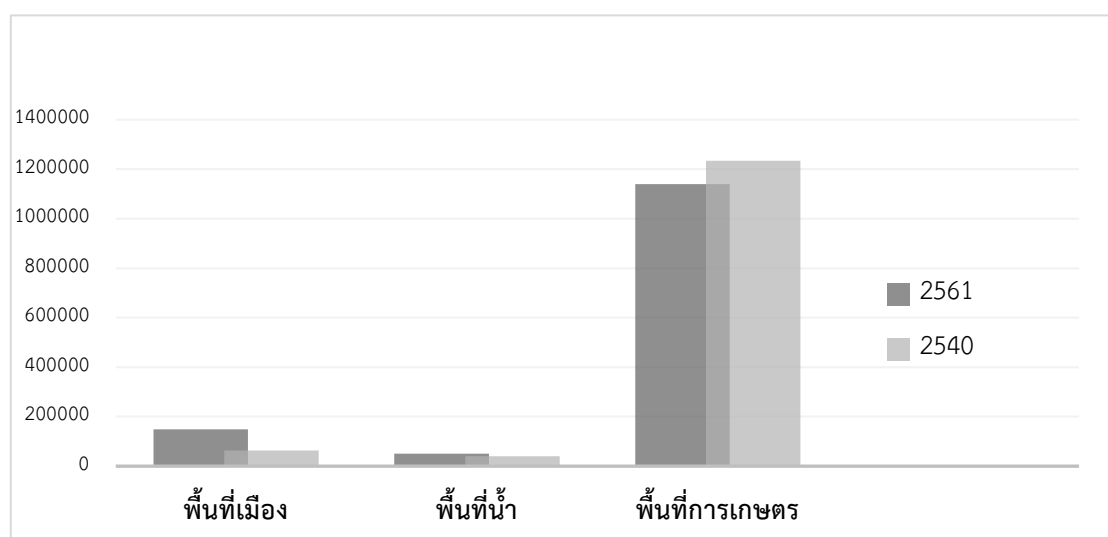


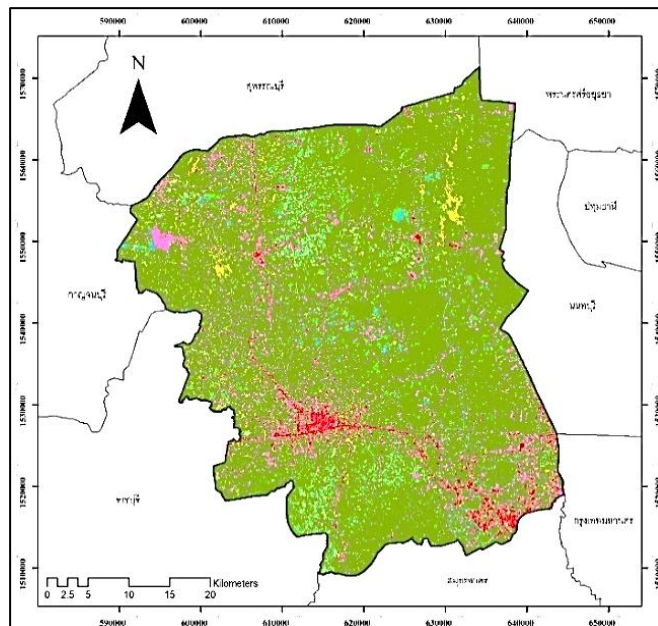
ในปี พ.ศ. 2561 การใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดนครปฐมจากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel 2 ซึ่งทำการจำแนกเป็นรายอำเภอ พบว่าจังหวัดนครปฐม มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม มีเนื้อที่จำนวน 1.12 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 85 ของพื้นที่ทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างมีเนื้อที่ 1.46 แสนไร่ คิดเป็นร้อยละ 11 ของพื้นที่ทั้งหมด และลำดับสุดท้าย ได้แก่ พื้นที่น้ำมีเนื้อที่ 4.5 หมื่นไร่ คิดเป็นร้อยละ 4 ของพื้นที่ทั้งหมด สามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ตารางการใช้ประโยชน์ที่ดินจำแนกรายอำเภอของจังหวัดนครปฐม พ.ศ.2561 จากภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel 2

อำเภอ	พื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง (ไร่)	พื้นที่เกษตรกรรม (ไร่)	พื้นที่น้ำ (ไร่)
เมืองนครปฐม	43,838.18	201,664.40	8,663.13
กำแพงแสน	31,830.71	243,872.83	11,369.59
ดอนตูม	7,421.07	81,690.11	5,166.69
นครชัยศรี	12,810.83	143,803.54	6,720.11
บางเลน	15,500.03	312,652.59	9,588.06
พุทธมณฑล	6,401.28	34,931.57	587.26
สามพราน	29,035.59	104,626.38	3,149.27

จากตารางที่ 4 และตารางที่ 5 สามารถเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดนครปฐมในปี พ.ศ.2540 และ พ.ศ. 2561 พบว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีแนวโน้มที่ลดลงร้อยละ 7.1 สวนทางกันกับการเพิ่มขึ้นของพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นที่ร้อยละ 6.35 และพื้นที่น้ำเพิ่มสูงขึ้นที่ร้อยละ 0.75 สามารถอธิบายได้รูปที่ 3 และ 4





รูปที่ 4 แผนภูมิเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดนครปฐม

ผลการวิจัย

สำหรับการเปรียบเทียบรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมดินที่ได้จากระบบการตรวจวัดของดาวเทียม Landsat 8 ระบบ OLI/TIRS กับดาวเทียม Sentinel 2A ใน พ.ศ. 2561 ด้วยการจำแนกแบบกำกับดูแล (Supervised classification) และได้ทำการตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกด้วยวิธีการสุ่มแบบไม่ระบุเจาะจงในพื้นที่ (Random Sampling) พบว่า ดาวเทียม Sentinel 2A มีความถูกต้องในการจำแนกการใช้ประโยชน์ที่ดินและสิ่งปกคลุมมีความถูกต้องของการจำแนกอยู่ที่ร้อยละ 87.8 และภาพจากดาวเทียม Landsat 8 มีค่าความถูกต้องของการจำแนกอยู่ที่ร้อยละ 83.3 จากผลการศึกษาดังกล่าวพบว่า ดาวเทียม Sentinel 2A มีความถูกต้องที่มากกว่า ดาวเทียม Landsat 8 OLI เนื่องจากการที่ภาพดาวเทียม Sentinel 2A นั้นมีค่าความคมชัดเชิงพื้นที่ (Spatial resolution) ในช่วงคลื่นแสงขาว (Visible Light) และอินฟราเรดใกล้ (Near-infrared) ที่มี (Resolution) อยู่ที่ 10x10 เมตร ซึ่งถือว่าเป็นดาวเทียมที่มีค่าความคมชัดที่ค่อนข้างสูง ต่าง



จากดาวเทียม Landsat 8 OLI ซึ่งในช่วงคลื่นแสงขาว (Visible Light) และอินฟราเรดใกล้ (Near- infrared) อยู่ที่ 30x30 เมตร ถึงแม้ว่าดาวเทียม Landsat 8 OLI จะมีช่วงคลื่นที่เป็นแพนโครมาติก มีค่าความคมชัด (Resolution) อยู่ที่ 15x15 เมตร แต่ก็ยังไม่เท่ากับดาวเทียม Sentinel 2A ซึ่งมีค่าความคมชัดที่มากกว่า

รวมถึงรูปแบบการขยายตัวของเมืองและสิ่งปลูกสร้างในจังหวัดนครปฐม พ.ศ.2540 กับ พ.ศ.2561 การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินจากประเภทพื้นที่เกษตรกรรมในปี พ.ศ.2540 เปลี่ยนแปลงเป็นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง ในปี พ.ศ.2561 จำนวน 116,105.9 ไร่ และเป็นการประโยชน์ที่ดินประเภทเมืองและสิ่งปลูกสร้าง 31,270.1 ไร่ ส่วนการเปลี่ยนแปลงจากพื้นที่น้ำในปี พ.ศ.2540 เป็นพื้นที่เมืองในปี พ.ศ.2561 จำนวน 863.0 ไร่ ทำให้สามารถสรุปได้ว่าพื้นที่การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินเป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างในจังหวัดนครปฐม รวมทั้งหมด 148,239.1 ไร่ ซึ่งการที่เมืองในจังหวัดนครปฐม มีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้นนั้น เป็นผลมาจากการขยายตัวของกรุงเทพมหานคร ทำให้พื้นที่เกษตรกรรมภายในจังหวัดนครปฐมถูกปรับให้เป็นพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้าง ทั่วทุกอำเภอในจังหวัดนครปฐม โดยเฉพาะอย่างยิ่งอำเภอเมืองนครปฐม อำเภอกำแพงแสน และอำเภอสสามพราน ที่พัฒนาเป็นแหล่งสถาบันการศึกษา อย่างเช่น มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน และมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ที่มีการขยายตัวในพื้นที่โดยรอบมหาวิทยาลัยต่าง ๆ นอกจากนี้แล้วในเขตอำเภอสสามพราน มีการขยายตัวของกรุงเทพมหานครตามเส้นทางถนนเพชรเกษม สำหรับอำเภอพุทธมณฑล และอำเภอนครชัยศรี ซึ่งขยายตัวตามเส้นทางถนนบรมราชชนนี

อภิปรายผล

อภิปรายผลการศึกษาจากการทบทวนวรรณกรรมสำหรับการเปรียบเทียบค่าระหว่างภาพถ่ายดาวเทียม Sentinel2 มีค่าความถูกต้องที่สูงกว่า เนื่องจากการมีค่าความคมชัดอยู่ที่ 10 x 10 เมตร ต่างจากดาวเทียม Landsat 8 ที่มีค่าความคมชัดที่ 30 x 30 เมตร ทำให้ผู้ใช้งานสามารถแปลผลได้อย่างแม่นยำมากกว่า ส่วนการขยายตัวของเมืองนครปฐมนั้น เป็นการขยายตัวออกจากพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างเดิม ไปตามเส้นทางสายสำคัญจึงเป็นรูปแบบการขยายตัวแบบตามเส้นทางคมนาคม (Linear Town) และมีสถานที่สำคัญของพื้นที่ (Key factor) เช่น มหาวิทยาลัย สถานที่ราชการ และศูนย์การค้า เป็นศูนย์กลางของการขยายตัวเป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทเมืองและสิ่งปลูกสร้าง พบว่าการขยายตัวของเมืองมาจากการเปลี่ยนแปลงมาจากเกษตรกรรม ทำให้เกิดปัญหาการลดลงของพื้นที่เกษตรกรรม ซึ่งเป็นต้นเหตุของกระบวนการกลายเป็นเมือง (Urbanization)

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบค่าความถูกต้องจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 และ Sentinel 2 ในการสำรวจหาพื้นที่เมืองและสิ่งปลูกสร้างของจังหวัดนครปฐม โดยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยงบประมาณรายได้มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา ปีงบประมาณ 2562 จากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา



วารสารสวนสุนันทาวิชาการและวิจัย

Suan Sunandha Academic & Research Review

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาและวิจัยในครั้งนี้ เป็นการอธิบายการขยายตัวของเมืองในมุมกว้าง เหมาะกับการใช้เวลาศึกษาปรากฏการณ์ที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้าต้องการรายละเอียดที่มีความถูกต้องมากยิ่งขึ้นจะต้องใช้ภาพถ่ายเทียมที่มีค่าความละเอียดเพิ่มสูงขึ้น เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่แม่นยำมากยิ่งขึ้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในพื้นที่สามารถนำวิธีการและรูปแบบการศึกษานี้ไปประกอบการวางแผนพัฒนาในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และสามารถเป็นแนวทางในการศึกษาการรองรับการขยายตัวของเมืองจากกรุงเทพมหานครสู่ปริมณฑล

References

- Athiwath Sungjuntaraphon and Arisara Charoenpanyanet. (2017). Relationship among Urban Expansion from Nighttime Light Satellite Imageries, Urban Land Use, and Population Density around Chiang Mai City. *Thai Science and Technology Journal*, 1094-1106.
- Department of the Interior U.S. Geological Survey. (2016). LANDSAT 8 (L8) DATA USERS HANDBOOK. South Dakota: Department of the Interior U.S. Geological Survey.
- European Space Agency. (2015). Sentinel-2 User Handbook . European Space Agency.
- Geo-Informatics and Space Technology Development Agency (Public Organization). (2009). *Space Technology and Geo-Informatics*. Bangkok: Amarin .
- Harald van der Werff and Freek van der Meer. (2016). Sentinel-2 MSI and Landsat 8 OLI Provide Data Continuity for Geological Remote Sensing. *Remote Sens.*, 1-16.
- Jaturong Payomyarm. (2011). Geo-information System for Solid Waste Prediction from Urban Expansion. *Thai Science and Technology Journal*, 51-61.
- Jittrapon Soontorn. (2017). Land Use Change Analysis in Amphoe Muang Nakhon Pathom, Nakhon Pathom Province. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 82-95.
- John Rogan, D. C. (2004). Remote sensing technology for mapping and monitoring land-cover and land-use change . *Progress in Planning*, 301-325.
- Nakhonpathom Province office . (2017). *Nakhonpathom Report ปี 2017*. Nakhonpathom: Nakhonpathom Province office .
- Numpawon Kittrackool. (1985). *Settlement geography*. Bangkok : Odeon Store.

ปีที่ ๑๔ ฉบับที่ ๒ (กรกฎาคม-ธันวาคม) ๒๕๖๓

Volume 14 Number 2 (July-December) 2020