

การติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลน
โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ตำบลคลองขุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล

The Monitoring of mangrove forest changes using satellite imagery
in klongkhud Subdistrict, Mueng District, Satun Province

ธิดารัตน์ คำล้อม นววิทย์ พงศ์อนันต์ อุทัยวรรณ ผิวพรรณ และสุกิจ ประดิษฐ์

Tidarat Kumlom Navavit ponganan Uthaiwan Phewphan and Sukit Pradit

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต

โทรศัพท์ 076-218-806 / โทรสาร 076-218-806 / e-mail tidarat.k@pkru.ac.th

บทคัดย่อ

การติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลน โดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม ตำบลคลองขุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล โดยนำข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมในช่วงระยะ ปี พ.ศ.2554 ถึง พ.ศ. 2560 จำแนกวิธีการจำแนกเชิงวัตถุ มีค่าความถูกต้องเท่ากับ 86% และค่าสัมประสิทธิ์ Kappa มีค่าเท่ากับ 0.85 แสดงว่ามีค่าความถูกต้องสูง ปี พ.ศ. 2554 มีพื้นที่เกษตรกรรม 29.37 ตร.กม. พื้นที่ป่าไม้ 64.03 ตร.กม. พื้นที่เบ็ดเตล็ด 2.77 ตร.กม. พื้นที่ป่าชายเลน 40.2 ตร.กม. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 3.08 ตร.กม. และพื้นที่น้ำ 6.99 ตร.กม. ของพื้นที่ทั้งหมด และในปี พ.ศ.2560 พื้นที่เกษตรกรรม 33.44 ตร.กม. พื้นที่ป่าไม้ 59.89 ตร.กม. พื้นที่เบ็ดเตล็ด 0.39 ตร.กม. พื้นที่ป่าชายเลน 40.22 ตร.กม. พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 6.04 ตร.กม. และพื้นที่น้ำ 5.9 ตร.กม. ของพื้นที่ทั้งหมด การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน ใช้วิธีการซ้อนทับแบบ Union จากข้อมูลปี พ.ศ. 2554 เท่ากับ 40.20 ตร.กม. และข้อมูลปี พ.ศ.2560 เท่ากับ 40.22 ตร.กม. เพิ่มขึ้นเป็น 0.02 ตร.กม. การเพิ่มขึ้นของป่าชายเลนเกิดจากการร่วมมือจากหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนภายในและภายนอกของจังหวัดสตูล ทำให้พื้นที่เกิดการฟื้นฟู และการอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน

คำสำคัญ : การสำรวจระยะไกล, การเปลี่ยนแปลงป่าชายเลน, การจำแนกเชิงวัตถุ

ABSTRACT

The Monitoring of mangrove forest changes using satellite imagery in klongkhud Subdistrict, Mueng District, Satun Province. Object-based analysis using the satellite images from 2011 to 2017. Interpretation result of the satellite images yielded acceptable overall accuracy of 0.86 with a kappa coefficient of 0.85. Based on the interpretation of satellite images in 2011, it showed an agricultural area of 29.37 km², forest area of 64.03 km², miscellaneous area of 2.77 km², mangrove area of 40.2 km², community and building areas of 3.08 km², and water areas of 6.99 km² of total area. In 2017, the study area covered 33.44 km² of agricultural area, 59.89 km² of Forest area, 0.39 km² of Miscellaneous area, 40.22 km² of Mangrove area, 6.04 km² of community and building areas, and 5.9 km² of water areas. The union overlay method indicated with an increase of mangrove forest area from 40.20 km² in 2011 to 40.22 km² in 2017 (approximately 0.02 km² of mangrove forest area was increased). This is due to the cooperation between local governments and private sectors both within and outside of the province in promoting mangrove conservation and restoration.

KEY WORDS: remote sensing, mangrove change, object based classification

1. บทนำ

ประเทศไทยมีจังหวัดชายฝั่งทะเลทั้งหมด 24 จังหวัด แต่ป่าชายเลนในประเทศไทยกระจุกกระจายตามชายฝั่งทะเล ภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ รวม 23 จังหวัด (ยกเว้นจังหวัดยะลา) (ฐานข้อมูลความรู้ทางทะเล, 2553) สถานภาพป่าชายเลนในประเทศไทยปัจจุบันพบว่า พื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยได้ลดจำนวนลงอย่างมากเนื่องจากอดีตที่ผ่านมาพื้นที่ป่าชายเลนของประเทศถูกรุกและเปลี่ยนแปลงสภาพไปเพื่อการใช้ประโยชน์ต่างๆ จนทำให้พื้นที่ป่าชายเลนลดลง สำหรับอัตราการลดลงของพื้นที่ป่าชายเลนนั้นอยู่ในอัตราค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่ป่าชายเลนทั้งประเทศ เหลือพื้นที่ป่าชายเลนเพียง 19 จังหวัดเท่านั้น เนื่องจากการพัฒนาการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง โดยเฉพาะการทำนาเกลือ รวมถึงการขยายตัวทางเศรษฐกิจและสังคม ทำให้มีการบุกรุกพื้นที่ป่าชายเลนจำนวนมาก หน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์ป่าชายเลนได้มีการรณรงค์ปลูกป่าโกงกางทดแทนเพื่อให้พื้นที่ป่าชายเลนกลับมาดังเช่นในอดีต แม้ว่าจะไม่สามารถทดแทนได้ทั้งหมดแต่ก็สามารถช่วยให้พื้นที่ป่าชายเลนของประเทศไทยในปัจจุบันเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง

จังหวัดสตูลแต่เดิมมีพื้นที่ป่าชายเลนที่มีความอุดมสมบูรณ์ ต่อมาพื้นที่ป่าชายเลนเกิดความเสื่อมโทรมเนื่องจากเกิดการบุกรุกพื้นที่เขตป่าสงวนแห่งชาติเพื่อประกอบกิจการส่วนตัว โดยปรับพื้นที่ป่าชายเลนเป็นพื้นที่นาเกลือและปลูกปาล์มน้ำมันในพื้นที่ ตำบลคลองขุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ เป็นอย่างมาก ต่อมาได้มีการรื้อถอนจากภาครัฐทำให้พื้นที่ป่าชายเลนเปลี่ยนมาเป็นพื้นที่ว่าง และไม่มีกรพื้นที่ฟูจากหน่วยงานภาครัฐและประชาชน ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศ มีบทบาทสำคัญทำให้เห็นพื้นที่ป่าชายเลน เนื่องด้วยเป็นเทคโนโลยีที่ทันสมัยใช้เวลาน้อยและลดค่าใช้จ่ายในด้านการสำรวจทรัพยากรป่าชายเลน ก็เป็นอีกอย่างหนึ่งที่เข้ามาช่วยในการสำรวจศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ป่าชายเลน ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของป่าชายเลน โดยประยุกต์ใช้ดาวเทียม Landsat 5 TM ในปี พ.ศ. 2554 และ Landsat 8 ในปี พ.ศ. 2560

3. วิธีการวิจัย

3.1 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่ ข้อมูลการใช้ที่ดินปี 2544, 2550 จากกรมพัฒนาที่ดิน เพื่อให้เข้าใจพื้นที่ศึกษาในเบื้องต้นก่อนทำการสำรวจภาคสนาม และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-8 รายละเอียดจุดภาพขาวดำ รายละเอียดจุดภาพ 15 เมตร ในระบบหลายช่วงคลื่น รายละเอียดจุดภาพ 30 เมตร ได้แก่ ช่วงคลื่นแสงตามมองเห็น ช่วงคลื่นสีเขียว สีแดงสีน้ำเงิน และช่วงคลื่นใกล้อินฟราเรด ซึ่งเป็นช่วงคลื่นที่ใช้ในการทำแบบจำลอง ดัชนีพืชพรรณ ดัชนีดิน และดัชนีน้ำ และทำ Pan sharpening ถ่ายเมื่อวันที่ 7 มีนาคม 2560 ได้จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน)

3.2 การจำแนกรูปแบบพื้นที่ที่สร้างโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

3.2.1 การวิเคราะห์ภาพถ่ายเบื้องต้น (Pre-processing) โดยการปรับแก้เชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) ของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม โดยอ้างอิงระบบพิกัด WGS 1984 กับข้อมูลแผนที่เชิงเลขมาตราส่วน 1:50,000 ที่มีความถูกต้องทางเรขาคณิต และกำหนดจุดควบคุมภาคพื้นดิน (Ground Control Points : GCPs) กระจายทั่วพื้นที่ศึกษา โดยใช้แบบจำลอง Second - Order Linear Polynomial Equation และจัดข้อมูลภาพใหม่ (Image Resampling) โดยวิธีการประมาณค่าจากจุดภาพที่อยู่ใกล้สุด (Nearest Neighbor Interpolation) และเน้นข้อมูลภาพ (Image Enhancement) โดยเน้นภาพเพื่อให้เกิดความแตกต่างของค่าสีเทาภายในภาพ (Contrast Manipulation) ด้วยวิธี Histogram Equalization Stretch และทำ Pan sharpening โดยผสมช่วงคลื่นที่แตกต่างกันให้ได้ภาพที่มีรายละเอียด 15 เมตร

3.2.2 การกำหนดประเภทข้อมูล (Nomenclature Identification) หลักการการกำหนดประเภทข้อมูลคือ นำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกรมพัฒนาที่ดิน มาวิเคราะห์ร่วมกับการสำรวจภาคสนามเบื้องต้น เพื่อกำหนด

ประเภทพื้นที่ ได้แก่ พื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่ป่าไม้ พื้นที่ป่าชายเลน พื้นที่แหล่งน้ำ และพื้นที่เบ็ดเตล็ด ซึ่งตัดแปลงจากกรมพัฒนาที่ดิน (2550)

3.2.3 การจำแนกประเภทพื้นที่ที่สร้างขึ้น ด้วยเทคนิคการจำแนกเชิงวัตถุ อาศัยค่าการสะท้อนแสง และพิจารณาขนาด รูปร่าง สี ความเรียบ และการเกาะกลุ่มของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการแบ่งส่วนและการจำแนกประเภทข้อมูล ซึ่งในขั้นตอนการแบ่งส่วนนั้นจะแบ่งส่วนข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ออกจากกันก่อนเพื่อที่จะสกัดวัตถุขนาดเล็กออกมาให้มีการปะปนของข้อมูลน้อยที่สุด และทำการจำแนกวัตถุที่ได้จากการแบ่งส่วนด้วยเงื่อนไข ค่าทางสถิติของการสะท้อนแสง คือ ดัชนีพืชพรรณ (NDVI) ดัชนีดิน (BI) และดัชนีน้ำ (WI)

1) การจำแนกประเภทข้อมูลเชิงวัตถุภาพ (Object based classification) โดยการแบ่งวัตถุภาพ (Segmentation) เพื่อจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนออกจากการใช้ที่ดินประเภทอื่น โดยพิจารณาขนาด รูปร่าง สี ความเรียบ และการเกาะกลุ่มของข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม

2) การวิเคราะห์อัตราส่วนของสเปกตรัมการสะท้อน (Ratio analysis of reflectance spectra) เพื่อแยกลักษณะภูมิประเทศที่เป็นน้ำและไม่ใช่น้ำออกจากกัน โดยใช้ค่า mean ของค่าการสะท้อนแสง ระดับที่สอง จะทำการแยกลักษณะของพื้นที่ปกคลุมด้วยพืชและส่วนที่ไม่ใช่พืช โดยใช้ค่า mean ของค่าการสะท้อนแสง และในระดับสุดท้ายจะทำการจำแนกวัตถุที่มีขนาดเล็ก นั่นก็คือ พื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งการจำแนกครั้งสุดท้ายนี้จะนำค่า NDVI, BI, WI มาช่วยในการจำแนกด้วย ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ดัชนีพืชพรรณ (Normalize Difference Vegetation Index: NDVI)

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

โดย

RED	=	ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง (0.62 - 0.69 μm)
NIR	=	ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (0.77 - 0.90 μm)

ดัชนีดิน (Bare Soil Index: BI)

$$BI = \sqrt{\frac{BLUE^2 + GREEN^2 + RED^2}{3}}$$

โดย

BLUE	=	ช่วงคลื่นตามองเห็นสีม่วง (0.45 - 0.52 μm)
GREEN	=	ช่วงคลื่นตามองเห็นสีเขียว (0.53 - 0.60 μm)
RED	=	ช่วงคลื่นตามองเห็นสีแดง (0.62 - 0.69 μm)

ดัชนีน้ำ (Water Index: WI)

$$WI = \frac{GREEN - NIR}{GREEN + NIR}$$

โดย

NIR	=	ช่วงคลื่นอินฟราเรดใกล้ (0.77 - 0.90 μm)
GREEN	=	ช่วงคลื่นตามองเห็นสีเขียว (0.53 - 0.60 μm)

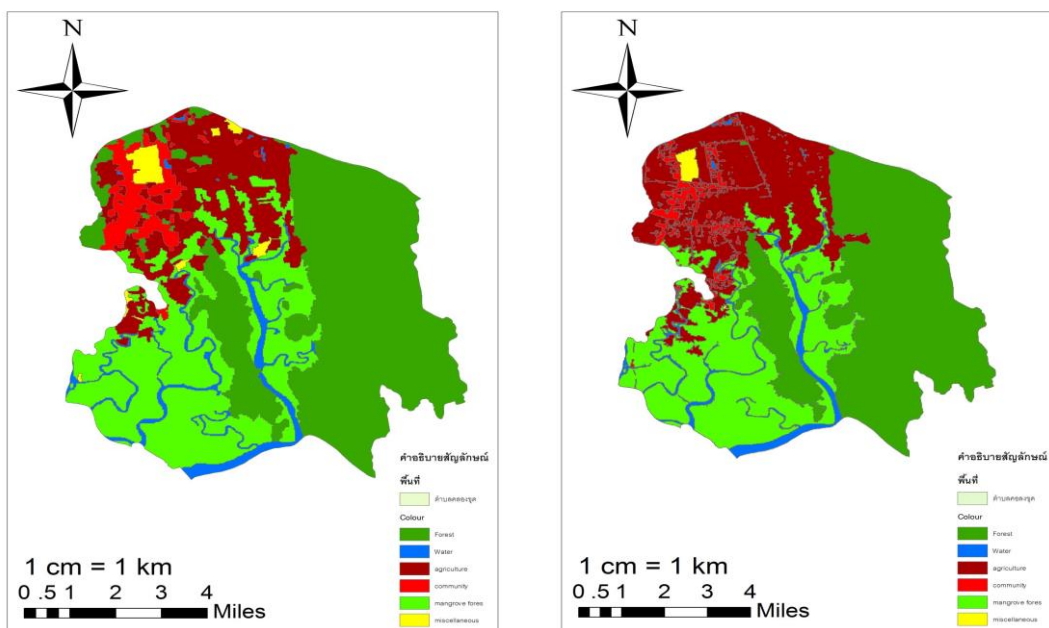
ที่มา: (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน), 2552)

3.3 การตรวจสอบความถูกต้อง (Accuracy Assessment) การตรวจสอบความถูกต้องของการจำแนกการใช้ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียมและออกสำรวจภาคสนามในพื้นที่จริง ต้องคำนวณจำนวนของพื้นที่ทดสอบ (Number of Sample) อย่างน้อยควรมีประมาณ 30-50 จุดต่อกลุ่มตัวอย่าง เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือทางสถิติของการวิเคราะห์ และทำการเก็บค่าพิกัดทางภูมิศาสตร์ด้วย GPS ถ่ายภาพลักษณะของพื้นที่จริง และจัดรายละเอียดของ

พื้นที่ทั่วไป เช่น ประเภทการใช้ที่ดิน ลักษณะภูมิสังฐาน จากนั้นนำผลการสำรวจที่ได้ในพื้นที่จริงมาทำการตรวจสอบความถูกต้องกับผลการจำแนกการใช้ที่ดิน

4. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์การแปลตีความภาพถ่ายดาวเทียม ปี พ.ศ. 2554 มีพื้นที่เกษตรกรรม 29.37 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 20.06 พื้นที่ป่าไม้ 64.03 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 43.72 พื้นที่เบ็ดเตล็ด 2.77 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 1.89 พื้นที่ป่าชายเลน 40.2 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 27.45 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 3.08 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.10 พื้นที่น้ำ 6.99 คิดเป็นร้อยละ 4.77 ของพื้นที่ทั้งหมด และผลการตีความภาพถ่ายดาวเทียมในปี พ.ศ.2560 พื้นที่เกษตรกรรม 33.44 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 25.70 พื้นที่ ป่าไม้ 59.89 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 40.90 พื้นที่เบ็ดเตล็ด 0.39 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.64 พื้นที่ป่าชายเลน 40.22 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 27.47 พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง 6.04 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 4.12 พื้นที่น้ำ 5.9 คิดเป็นร้อยละ 4.03 ของพื้นที่ทั้งหมด



จากผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของป่าชายเลนด้วยเทคนิคการซ้อนทับ (Overlay) โดยใช้วิธีการ Union ของข้อมูลพื้นที่ป่าชายเลน ปี พ.ศ. 2554 มีพื้นที่ป่าชายเลน 40.20 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 27.45 ของพื้นที่ทั้งหมด และข้อมูลพื้นที่ป่าชายเลน ในปี พ.ศ.2560 มีพื้นที่ป่าชายเลน 40.22 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 27.47 ของพื้นที่ทั้งหมดจากการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบในระหว่างปี พ.ศ.2554 – พ.ศ.2560 มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเท่ากับ 0.02 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.013

5. วิจัยผลและสรุปผล

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน ตำบลคลองขุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (object base image analysis) การข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5TM มีพื้นที่ป่าชายเลนเท่ากับ 40.20 ตารางกิโลเมตร และข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 มีพื้นที่ป่าชายเลนเท่ากับ 40.22 ตารางกิโลเมตร จากการวิเคราะห์ มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเท่ากับ 0.02 ตารางกิโลเมตร เมื่อพิจารณาผลการตรวจสอบข้อมูลด้วยการลงภาคสนามมีความสอดคล้องกันกับค่าสัมประสิทธิ์ Kappa มีค่าเท่ากับ 0.8470 และมีความถูกต้องเฉลี่ย (Overall Accuracy) เท่ากับ 86% แสดงให้เห็นว่าการจำแนกข้อมูลการประโยชน์ที่ดินจากภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 5 TM และภาพถ่ายดาวเทียม Landsat 8 ใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุ (object base image analysis) มีความถูกต้องในการจำแนกในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย วีระ ศรีมาลา และนายวิชาญ ทุมทอง ได้วิจัยเรื่องการประยุกต์ใช้

วิธีการจำแนกเชิงวัตถุในการหาแผนที่ป่าชายเลนพื้นที่ศึกษา อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี จันทบุรี โดยวิธีการวิจัยจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกเป็นการสร้างข้อมูลวัตถุภาพจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม และส่วนของการจำแนกข้อมูลวัตถุภาพเป็นพื้นที่ป่าชายเลนและพื้นที่อื่นๆ ผลการสำรวจภาคสนามพบว่า การจำแนกพื้นที่ป่าชายเลนมี ระดับความถูกต้องที่ 80% ป่าชายเลนเตียนมีระดับความถูกต้องที่ 95% และพื้นที่อื่นๆ มีระดับความถูกต้องที่ 100%

การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน ปี พ.ศ. 2554 มีพื้นที่ป่าชายเลน 40.20 ตารางกิโลเมตร ของพื้นที่ทั้งหมด และข้อมูลพื้นที่ป่าชายเลน ในปี พ.ศ.2560 มีพื้นที่ป่าชายเลน 40.22 ตารางกิโลเมตร ของพื้นที่ทั้งหมด จากการวิเคราะห์โดยเปรียบเทียบในระหว่างปี พ.ศ.2554 – พ.ศ.2560 มีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลนเท่ากับ 0.02 ตารางกิโลเมตร ทำให้เกิดมีการเปลี่ยนแปลง ป่าชายเลนไปในทิศทางที่เพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากเกิดการร่วมมือจากหน่วยงานภาครัฐและเอกชนภายใน และภายนอกของจังหวัดสตูล ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนเกิดการฟื้นฟู และเกิดการอนุรักษ์มากขึ้น ตัวอย่างเช่น วันที่ 25 สิงหาคม 2559 เวลา 8.00 น. คณะเจ้าหน้าที่สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 34 (ตามะลิ้ง สตูล) ได้ต้อนรับคณะครูอาจารย์ โรงเรียนบ้านคลองซุด ตำบลคลองซุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล โรงเรียนบ้านท่ามะปราง ตำบลคูหา อำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา ตำรวจชายแดน ชุดเฝ้าตรวจที่ 4301 และทหารชุดเทศสรี จำนวนผู้เข้าร่วม 250 คน เพื่อเข้าร่วมปลูกป่าชายเลนเฉลิมพระเกียรติฯ ณ พื้นที่บ้านคลองน้ำเย็น หมู่ที่ 3 ตำบลคลองซุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล เนื้อที่ 10 ไร่ จำนวนฝักโกงกางใบเล็กทั้งหมด 5,000 ฝัก (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากร ป่าชายเลน, 2559) และวันที่ 22 กันยายน พ.ศ. 2559 คณะเจ้าหน้าที่สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 34 (ตามะลิ้ง-สตูล) เจ้าหน้าที่ตำรวจตระเวนชายแดนที่ 436 เจ้าหน้าที่ทหารค่าย ร้อย ร.5 พัน 2 เจ้าหน้าที่ทหารชุดปฏิบัติการกองกำลังเทศสรี เจ้าหน้าที่ กรมม.จังหวัดสตูล เจ้าหน้าที่ตำรวจน้ำสตูล ผู้ใหญ่บ้านหมู่ที่ 5 บ้านนาแค ตำบลคลองซุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล จำนวน 50 คน ร่วมกันรื้อถอน ตาม ม.25 พ.ร.บ.ป่าสงวนแห่งชาติ พ.ศ.2507 (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน, 2559) และโครงการต่างๆ ที่จัดขึ้นนั้นเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ.2554 ถึง พ.ศ.2560 และส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดการดูแลและอนุรักษ์นั้นคือประชาชน ร่วมกับเจ้าหน้าที่ ให้ความเดือนในการติดป้ายประกาศ ตัวอย่างเช่น วันที่ 22 สิงหาคม พ.ศ.2559 สถานีพัฒนาทรัพยากรป่าชายเลนที่ 34 ร่วมกับชุดปฏิบัติการกองกำลังเทศสรีและชุดเฝ้าตรวจชายแดนที่ 4301 ได้ร่วมกันดำเนินการติดป้ายประกาศงานทวงคืนผืนป่า ในบริเวณพื้นที่รับผิดชอบของสถานีฯ ท้องที่ตำบลคลองซุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล (สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน,2559) ซึ่งกิจกรรมอาจทำให้พื้นที่ป่าชายเลน มีการเฝ้าระวังโดยกลุ่มของประชาชนในพื้นที่ และคอยดูแลพื้นที่ป่าชายเลนให้ดำรงอยู่และเพื่อมากขึ้นในอนาคต จากกิจกรรมที่เกิดขึ้น แสดงให้เห็นว่าโครงการต่างๆมีส่วนทำให้พื้นที่ป่าชายเลนเพิ่มขึ้น และประสบผลสำเร็จ ในระดับหนึ่ง

6. ข้อเสนอแนะ

ควรศึกษาและเฝ้าระวัง พื้นที่ป่าชายเลน ตำบลคลองซุด อำเภอเมือง จังหวัดสตูล เพื่อให้ได้ทราบถึงทิศทางการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน และเป็นแนวทางในการวางแผนในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดการเฝ้าระวังของเจ้าหน้าที่ภาครัฐ

เอกสารอ้างอิง

วสุ อมฤตสุทธิ. (2550). **คู่มือการใช้งาน โปรแกรม Quantum GIS Version 1.7.1** โรงพิมพ์วิทยาออฟเซต การพิมพ์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. อุบลราชธานี. หน้า 236

สรายุทธ บุญยะเวชชีวิน และรุ่งสุริยา บัวสาลี. (2554). **ป่าชายเลนนิเวศวิทยาและพรรณไม้**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. มูลนิธิกระต่ายในดวงจันทร์

ฐิตาภรณ์ สาดแสงจันทร์. (2556). **การจำแนกเชิงวัตถุจากข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียม THEOS : กรณีศึกษาในบริเวณจังหวัดนันทบุรี** โครงการงานทางภูมิศาสตร์. ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะอักษรศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ณัฐ สุขอึ้ง. (2557). **การสำรวจพรรณไม้ในป่าชายเลนและการประยุกต์ใช้ข้อมูลการสำรวจระยะไกลจากดาวเทียมเพื่อการสร้างแผนที่ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำเวฬุ อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี**. ภาควิชาวาริชศาสตร์.สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ คณะวิทยาศาสตร์. มหาวิทยาลัยบูรพา

ณรงค์ วงษ์พานิช. (2558). การประยุกต์ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์มาใช้ในการจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเลของจังหวัดเพชรบุรี. วารสารสังคมศาสตร์ ปีที่ 4 ฉบับที่ 1

ภาติยะ พัฒนาศักดิ์. (2557). การวิเคราะห์รูปแบบการใช้ที่ดินโดยการจำแนกประเภทข้อมูลภาพจากดาวเทียม ในอำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่. ภาควิชาภูมิศาสตร์. คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยรามคาแหง

ระพีพิศ พิษมงคล. (2555). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่นาุ้งในจังหวัดนครศรีธรรมราช.เสนอโดยศูนย์ภูมิภาคเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ ภาควิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้ภายใต้ข้อตกลงความร่วมมือ กับสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) .กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วิระ ศรีมาลา และนายวิชาญ ทุ่มทอง. (2553). การประยุกต์ใช้วิธีการจำแนกเชิงวัตถุในการทำแผนที่ป่าชายเลน พื้นที่ศึกษา อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี.สาขาวิชาภูมิสารสนเทศ. คณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

วีระพงศ์ เกิดสิน. (2556). การประมาณค่าดัชนีพื้นที่ผิวใบและการจำแนกพันธุ์ไม้ ป่าชายเลนด้วยเทคนิคการสำรวจระยะไกลแบบไฮเปอร์สเปกตรัล.วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาเอก. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ภาควิชาวิศวกรรมสำรวจ. สาขาวิชาวิศวกรรมสำรวจ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศศิวิมล เกตุศรีและอนุชา ไตรพรธมา. (2557). การประยุกต์ใช้ การรับรู้ระยะไกล เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าไม้ในเขตอุทยานแห่งชาติทุ่งแสลงหลวง ระหว่างปี พ.ศ. 2549 กับ ปี พ.ศ. 2556. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต. สาขาวิชาภูมิศาสตร์. มหาวิทยาลัยนเรศวร

สุนทรี ทารุพันธ์. (2554). การประยุกต์การสำรวจข้อมูลระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเลบางพื้นที่ใน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. เข้าถึงได้จาก <http://kukr.lib.ku.ac.th>. (24/3/60)

อลิมาแอ ยิมะแซ. (2558). การจัดการสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าชายเลน จังหวัดปัตตานี โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการจัดการสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ความหลากหลายทางชีวภาพทางทะเลและชายฝั่ง.(2550). เข้าถึงได้จาก <http://mcrdi.dmcr.go.th> (27/3/60)

ฐานข้อมูลความรู้ทางทะเล (Marine Knowledge Hub).(2553). เข้าถึงได้จาก <http://www.mkh.in.th/> (27/3/60)

สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรป่าชายเลน. (2560). กรมทรัพยากรทางทะเล และชายฝั่ง. เข้าถึงได้จาก.<https://www.facebook.com/MANGROVETHAI>. (1/7/60)

สำนักวิชาการป่าไม้. (2556).สถานการณ์ป่าไม้ของประเทศไทยในช่วงระยะ 37 ปีสวนวิเคราะห์. เข้าถึงได้จาก <http://www.forest.go.th>. (29/3/59)

ศูนย์วิจัยภูมิศาสตร์สารสนเทศเพื่อประเทศไทย. (2558). ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ เข้าถึงได้จาก <http://www.gisthai.org/> (22/9/59)

ศูนย์สารสนเทศ สำนักแผนงานและสารสนเทศ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (การจัดการป่าชายเลนในประเทศไทย). เข้าถึงได้จาก <http://forestinfo.forest.go.th> (17/8/59)

สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. (2558). เข้าถึงได้จาก<http://www.gistda.or.th/> (30/10/59)