

การใช้รีโมทเซนซิงเพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในบริเวณชายฝั่งอันดามัน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

Remote Sensing Applications for Change Detection in The Andaman Sea Coastal Region, Sikao District, Trang Province

ศุภวัฒน์ อินทร์เกิด^{1*} นิคม อ่อนสี² นเรศ ขวัญทอง¹
นฤทธิ กล่อมพงษ์² และ ธวัชชัย ชันขจร¹
Supawat Inkerd^{1*} Nikom Onsri² Naras Kwanthong¹
Narit Klompong² and Thawatchai Khankajorn¹

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มุ่งเน้นเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง วิเคราะห์อัตราและปริมาณพื้นที่ที่เกิดการเปลี่ยนแปลงบริเวณชายฝั่งอันดามัน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2538 - 2559 โดยใช้การเปรียบเทียบข้อมูลเส้นแนวชายฝั่งจากภาพถ่ายดาวเทียมใน ปีพ.ศ. 2538 เทียบกับปี 2559 ซึ่งตั้งอยู่บริเวณฝั่งตะวันตกของทะเลอันดามัน ลักษณะทางธรณีสัณฐานชายฝั่งประมาณ 136.33 กิโลเมตร มีการกัดเซาะชายฝั่งรวม 18.80 กิโลเมตร ปัจจุบันจังหวัดตรัง ประสบปัญหาเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่ง โดยเฉพาะบริเวณอำเภอสิเกา ซึ่งจะทำให้การประมวลผลหาค่าเฉลี่ย เพื่อทำการสรุปค่าเฉลี่ยของการกัดเซาะและการสะสมตัวของแต่ละปี ผลการศึกษาพบว่า 9 พื้นที่ศึกษา ได้แก่ หาดแหลมไทร หาดหัวหิน หาดลัดตะโหนด หาดราชมงคล หาดปากเมง หาดบ่อหิน หาดทุ่งทอง หาดฉางหลวง หาดเจ้าไหม ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะการกัดเซาะและการสะสมตัวของแนวชายฝั่ง เกิดการสูญเสียแนวชายฝั่งในรูปแบบของการกัดเซาะชายฝั่งไปแล้วทั้งสิ้นเป็นจำนวน 753.194 ไร่ เป็นระยะทางประมาณ 25.46 กิโลเมตร จากผลการศึกษาสรุปได้ว่า การเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งของอำเภอสิเกาในช่วงปี พ.ศ. 2538 - 2559 มีอัตราการกัดเซาะมากกว่าอัตราการสะสมตัวอย่างเห็นได้ชัดเจน จากข้อมูลดังกล่าว อำเภอสิเกา จังหวัดตรังเป็นอีกพื้นที่ที่ควรมีการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบในอนาคตและหาวิธีการจัดการแนวชายฝั่งได้ทัน

คำสำคัญ: รีโมทเซนซิง การเปลี่ยนแปลง ชายฝั่งอันดามัน

¹ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

² คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตตรัง

* Corresponding author e-mail: supawat.i@rmutsv.ac.th

Abstract

This research focuses on studying coastal change. Analyze the rate and volume of change in the Andaman coast, Sikao district, Trang, during 1995 - 2019 by comparing coastline data from satellite images in 1995 versus 2016. Located on the west coast of the andaman sea. The coastline is approximately 136.33 km, with a total coastal erosion of 18.80 km. Experiencing problems with coastal erosion. Especially in Sikao district. This will be processed by the average to summarize the average erosion and accumulation of each year. The study found that 9 study areas were Laem Sae Beach, Hua Hin Beach, Hadadata Beach, Hat Rajamangala Beach, Pak Meng Beach, Bum Hin Beach, Thung Thong Beach, Chang Lang Beach, Chao Mai Beach. Accumulation of coastlines the loss of coastline in the form of coastal erosion was 753.194 rai at a distance of about 25.46 km. The results of the study concluded that changes in the coastline of Sikao during the 1995 to 2016 erosion rates were significantly higher than the sample retention rates based on this data, Sikao District, Trang Province, is another area where coastal shores should be monitored to avoid future impacts and to find a way to manage the coastline.

Keywords: Remote Sensing, Change Detection, Andaman Sea Coastal

บทนำ

ประเทศไทยมีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 3,148.23 กิโลเมตร ครอบคลุมจังหวัดชายฝั่งทะเล 23 จังหวัด โดยชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย มีความยาว 2,055.18 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 17 จังหวัด และชายฝั่งทะเลด้านอันดามัน มีความยาว 1,093.14 กิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งทะเลรวม 6 จังหวัด (กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2552) และจากการศึกษาสถานการณ์การกัดเซาะของไทยด้วยภาพถ่ายดาวเทียมในปี พ.ศ. 2552-2553 พบว่าพื้นที่ได้รับความเสียหายจากการกัดเซาะชายฝั่ง ประมาณ 11,2291 ไร่ (สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ, 2554) และยังมีการคาดการณ์ว่าระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้น 1 เมตร ในอีก 40-100 ปีข้างหน้า จะส่งผลกระทบต่อชายฝั่ง และที่ราบลุ่มเป็นเนื้อที่กว่า 2 ล้านไร่ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2552) ซึ่งปัจจุบันปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง เป็นที่ยอมรับว่าต้องมีการเยียวยาอย่างเร่งด่วนเนื่องจากมีผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่ชายฝั่งกว่า 12 ล้านคน และพื้นที่ชายฝั่งยังมีความสำคัญทางด้านเศรษฐกิจหลายด้าน ได้แก่ การท่องเที่ยว การอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การประมงชายฝั่ง ซึ่งสามารถสร้างอาชีพและรายได้ต่อชุมชนและประเทศอย่างมาก นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อระบบนิเวศและแหล่งทรัพยากรธรรมชาติ ป่าชายเลนอีกด้วย โดยสาเหตุที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งมี 2 ประการ ได้แก่ สาเหตุจากธรรมชาติและมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลที่เกิดจากธรรมชาตินั้นเป็นกระบวนการ

ชายฝั่ง โดยมีความสัมพันธ์กับปัจจัยต่างๆ อาทิเช่น คลื่นพายุ กระแสน้ำ น้ำขึ้นน้ำลง ตะกอนชายฝั่ง ลักษณะสัณฐานวิทยาของชายฝั่งทะเลและพื้นทะเล ซึ่งปัจจัยจากธรรมชาติในส่วนใหญ่มักเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล ส่วนปัจจัยจากมนุษย์นั้นอยู่ในรูปแบบของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น การบุกรุกและทำลายป่าชายเลน การสร้างที่อยู่อาศัย การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การสร้างเขื่อนกั้นน้ำ เป็นต้น แต่แนวทางในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาการกัดเซาะ ควรมีการศึกษากระบวนการชายฝั่งหรือสภาพสมุทรศาสตร์ร่วมด้วย เนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งตามธรรมชาติ (สิน และคณะ, 2545)

จังหวัดตรังตั้งอยู่บริเวณฝั่งตะวันตกของทะเลอันดามัน ลักษณะทางธรณีสัณฐานชายฝั่งประมาณ 136.33 กิโลเมตร มีการกัดเซาะชายฝั่งรวม 18.80 กิโลเมตร ปัจจุบันจังหวัดตรังเป็นจังหวัดหนึ่งที่กำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่ง โดยเฉพาะบริเวณอำเภอสิเกา มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1-5 เมตรต่อปีและมากกว่า 5 เมตรต่อปี ซึ่งอยู่ในระดับปานกลางจนถึงระดับรุนแรง และเมื่อพิจารณาลำดับความสำคัญของปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอันดามัน (พยอม และคณะ, 2551) โดยพิจารณาจากความรุนแรงของอัตราเฉลี่ยของการกัดเซาะ มูลค่าความเสียหายของที่ดินและทรัพย์สินของผู้อยู่อาศัยในบริเวณชายฝั่ง และสภาพโครงสร้างป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งที่มีอยู่ในปัจจุบันแล้ว บริเวณพื้นที่ชายฝั่งของจังหวัดตรังควรได้รับความเร่งด่วนในการป้องกันปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งสำหรับสาเหตุการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งบริเวณนี้มีหลายปัจจัยด้วยกัน พบว่าวิธีการศึกษาสาเหตุการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เหมาะสมสำหรับประเทศไทย ควรมีการวิเคราะห์แยกเป็น 3 ส่วน กล่าวคือ ส่วนแรกเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะสั้นที่เกิดจากพายุหรือเหตุการณ์พิเศษ ส่วนที่สองศึกษาการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงตามอิทธิพลของคลื่น ลมและกระแสน้ำตามฤดูกาล และส่วนที่สามเป็นการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวซึ่งเกิดขึ้นใน 1 ปีหรือมากกว่านั้น ดังนั้นการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จึงเน้นพิจารณาหาสาเหตุและปัจจัยตามระยะเวลาในการเปลี่ยนแปลงเพื่อผลต่อการวางแผนพัฒนาชายฝั่งที่แตกต่างกัน

จากการศึกษางานวิจัยด้าน การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งในบริเวณทะเลอันดามัน จะมีงานวิจัยการศึกษาการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทย (Xue *et al.*, 2005) มีจุดประสงค์ เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของพื้นที่ชายฝั่ง และสาเหตุหลักทางธรณีวิทยาที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยมุ่งเน้นไปที่การกัดเซาะชายฝั่งซึ่งจัดเป็นภัยพิบัติทางธรณีวิทยาชนิดหนึ่งที่มีผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรชายฝั่ง ชายฝั่งทะเลอันดามันที่มีความยาว 937 กิโลเมตร เป็นพื้นที่สำรวจในปีแรกครอบคลุมพื้นที่ชายฝั่งตั้งแต่จังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล การศึกษาได้จำแนกธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเลอันดามันออกเป็นชายฝั่งหิน ที่ราบน้ำขึ้นถึง และหาดทราย การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นในชายฝั่งทุกรูปแบบแต่เกิดมากในพื้นที่หาดทรายที่อยู่ด้านนอกมากที่สุด ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง แบ่งเป็นชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ ชายฝั่งที่มีการสะสมตัว และชายฝั่งคงสภาพ โดยทำการศึกษารายละเอียดของชายฝั่งที่มีการกัดเซาะแล้วได้แบ่งย่อยออกเป็นชายฝั่งที่มีการกัดเซาะรุนแรง อัตราการกัดเซาะมากกว่า 5 เมตรต่อปี กับชายฝั่งที่มีการกัดเซาะปานกลางอัตราการกัดเซาะตั้งแต่ 1-5 เมตรต่อปี สำหรับค่าอัตราการกัดเซาะต่อปี พิจารณาจากลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพเศรษฐกิจและสังคมของชายฝั่งแต่ละพื้นที่ ผลการศึกษาปรากฏว่า ชายฝั่งทะเลอันดามันมีการเปลี่ยนแปลงน้อย มีชายฝั่งคงสภาพ

ประมาณ 84.2% มีชายฝั่งสะสมตัวประมาณ 3.7% ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะปานกลางประมาณ 9.65% และชายฝั่งที่มีการกัดเซาะรุนแรงประมาณ 2.45% การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่วนมากเป็นการปรับสมดุลตามธรรมชาติ สาเหตุของการกัดเซาะมีทั้งที่เกิดจากธรรมชาติด้านธรณีแปรสัณฐานในทะเลอันดามัน ระดับน้ำทะเลที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากก๊าซเรือนกระจก และกิจกรรมมนุษย์อันหลากหลายบนชายฝั่งเนื่องจากชายฝั่งเป็นพื้นที่พลวัตมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ข้อมูลที่ได้นำเสนอในครั้งนี้จึงต้องมีการประเมินติดตามผลในโอกาสต่อไป หรือการศึกษางานวิจัยการเปลี่ยนแปลงในต่างประเทศที่ทำการศึกษากการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งที่ Holden Beach ประเทศสหรัฐอเมริกา (Pei-Jun *et al.*, 2009) โดยวิเคราะห์และประเมินความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงระดับของชายหาด (beach elevation) ปริมาณตะกอนทราย (sand volume) และตำแหน่งของแนวชายฝั่ง (shoreline position) กับการเปลี่ยนแปลงของคลื่น ระดับน้ำ ขนาดของตะกอน และปริมาณตะกอน โดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชายฝั่งจะถูกประเมินใน 3 ระดับ และการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง Flagler County (Mcfeeter, 1996) ซึ่งอยู่ทางด้านตะวันออกเฉียงเหนือของรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการตั้งจุดสำรวจอ้างอิง (survey reference point) ตามแนวชายฝั่ง 100 จุด ซึ่งห่างกันประมาณ 300 เมตร ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง จากข้อมูลสำรวจปี 1952-56 กับ ปี 1986-87 , 93 และปี 1972 กับ ปี 1986-87, 93 พบว่ามีการกัดเซาะระหว่าง 0.0 ถึง -1.0 เมตรต่อปี ซึ่งกระบวนการชายฝั่งที่ปรากฏ พบว่าจะปรับแนวชายฝั่งที่ยื่นไม่เป็นระเบียบให้เป็นโค้งเรียบ ซึ่ง Foster ยังได้เสนอแนะไว้ว่า อิทธิพลของระดับน้ำในแต่ละวัน ฤดูกาล และพายุ อาจทำให้อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งมากกว่า -1.0 เมตรต่อปีก็ได้

การวางแผนศึกษาและติดตามการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งให้มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลหลายด้านประกอบกัน ด้วยปัจจุบันเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ คือ การศึกษาข้อมูลจากระยะไกล (remote sensing) เข้ามามีส่วนช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และแสดงผลข้อมูลในลักษณะอ้างอิงกับตำแหน่งเชิงภูมิศาสตร์ ทำให้กระบวนการตัดสินใจในการวางแผนจัดการปัญหานั้นทำได้อย่างรวดเร็วและมีความสอดคล้องกับสภาพพื้นที่ ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอันดามัน อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพชายฝั่งด้วยภาพถ่ายทางอากาศด้วยโปรแกรมสำเร็จรูประบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

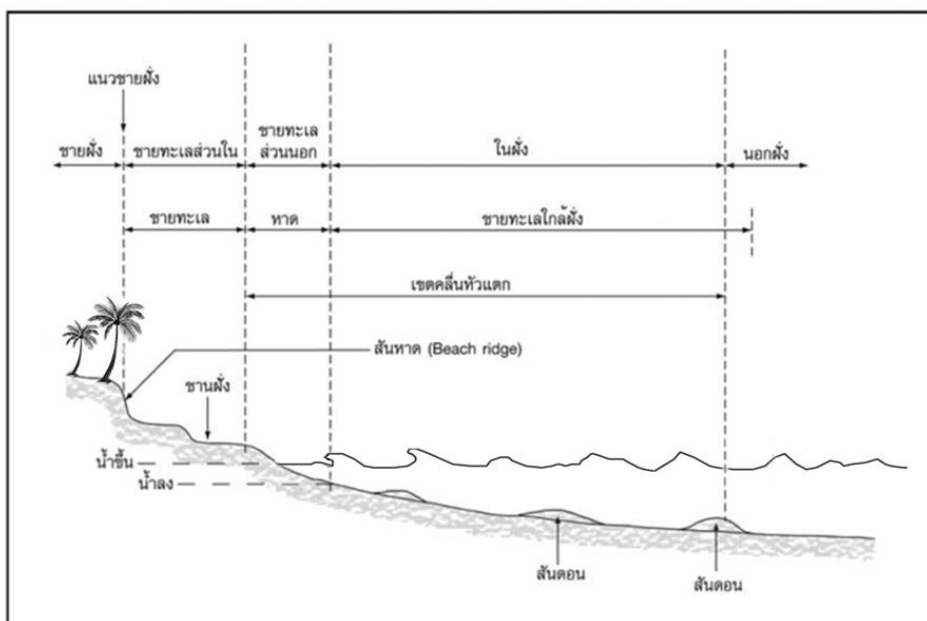
1.1 ทำการรวบรวมข้อมูลเชิงพื้นที่ คือ แผนที่ภูมิประเทศ และภาพถ่ายทางอากาศของพื้นที่ศึกษา ที่ทำการถ่ายภาพ 4 ช่วงเวลา ได้แก่

- 1.1.1 ภาพถ่ายทางอากาศ-ขาวดำ ปี พ.ศ. 2538 มาตราส่วน 1:25,000
- 1.1.2 ภาพถ่ายทางอากาศ-สี ปี พ.ศ.2545 มาตราส่วน 1:25,000
- 1.1.3 ภาพถ่ายทางอากาศ-สี ปี พ.ศ.2553 มาตราส่วน 1:25,000 และ
- 1.1.4 ภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth ปี พ.ศ. 2559 มาตราส่วน 1:4,000

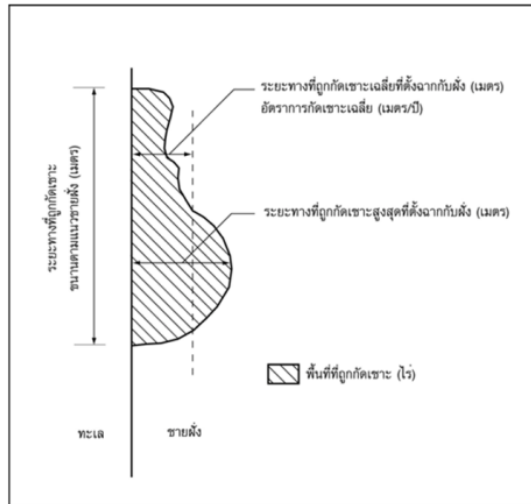
แล้วทำการนำเข้าข้อมูลด้วยกระบวนการกราดภาพ (scanning process) ให้ภาพอยู่ในรูปดิจิทัล

1.2 ทำการคัดเลือกหาจุดอ้างอิงพิกัดภูมิศาสตร์ (ground control point) ที่เหมาะสม โดยใช้แผนที่ภาพถ่ายออร์โธรีโสมাত্রาส่วน 1:25,000 ของกรมแผนที่ทหารเป็นแผนที่หลัก (base map) เพื่อใช้อ้างอิงจุดพิกัดภูมิศาสตร์ในภาพถ่ายทางอากาศและทำการถ่ายทอดจุดพิกัดเชิงพื้นที่ (coordinate transformation) ให้ตรงกับข้อมูลดิจิทัลของภาพถ่ายทางอากาศ ทั้ง 4 ช่วงเวลา

1.3 ทำการกำหนดขอบเขตชายฝั่ง สำหรับการศึกษานี้ใช้เส้นขอบทรายและทะเล (Lard-water bowdary) ที่ปรากฏอยู่บนภาพถ่ายทางอากาศ (ดังภาพที่ 1) และนำเข้าข้อมูลชายฝั่งเชิงเส้น



ภาพที่ 1 แสดงตำแหน่งของขอบเขตเส้นชายฝั่งที่ทำการวิเคราะห์
(ดัดแปลงจาก ราชบัณฑิตยสถาน, 2544)



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะของพื้นที่ซึ่งถูกกัดเซาะที่เกิดหลังจากการวิเคราะห์ และตัวแปรที่ใช้คำนวณระยะทางที่ตั้งฉากกับชายฝั่ง
ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2546

1.4 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตำแหน่งพื้นที่ที่เกิดการกัดเซาะชายฝั่งหรือการทับถมชายฝั่งในพื้นที่ศึกษา โดยกระบวนการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ ด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

1.4.1 ภาพถ่ายทางอากาศ-ขาวดำ ปี พ.ศ. 2538 มาตรฐาน 1:25,000 เป็นชายฝั่งในอดีต

1.4.2 ภาพถ่ายทางอากาศ-สี ปี พ.ศ.2545 มาตรฐาน 1:25,000

1.4.3 ภาพถ่ายทางอากาศ-สี ปี พ.ศ.2553 มาตรฐาน 1:25,000 และ

1.4.4 ภาพถ่ายทาง Google Earth ปี พ.ศ.2559 มาตรฐาน 1:4,000 เป็นชายฝั่งในปัจจุบัน

2. เครื่องมือการวิจัย

2.1 แผนที่และภาพถ่าย ซึ่งครอบคลุมบริเวณพื้นที่ศึกษา มีดังต่อไปนี้

2.1.1 แผนที่ภูมิประเทศของกรมแผนที่ทหาร มาตรฐาน 1: 50,000 ปี พ.ศ.2545-2560

2.1.2 แผนที่เดินเรือของกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือ กองทัพเรือ บริเวณชายฝั่งอันดามัน อ่าวไทย และจังหวัดตรัง มาตรฐาน 1: 30000 และมาตรฐาน 1: 50,000

2.1.3 ภาพถ่ายดาวเทียม Landsat-5 ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงตัวเลข (Digital) แสดงระดับการสะท้อนคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ใช้เครื่องรับสัญญาณคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าระบบ Thematic Mapper (TM)

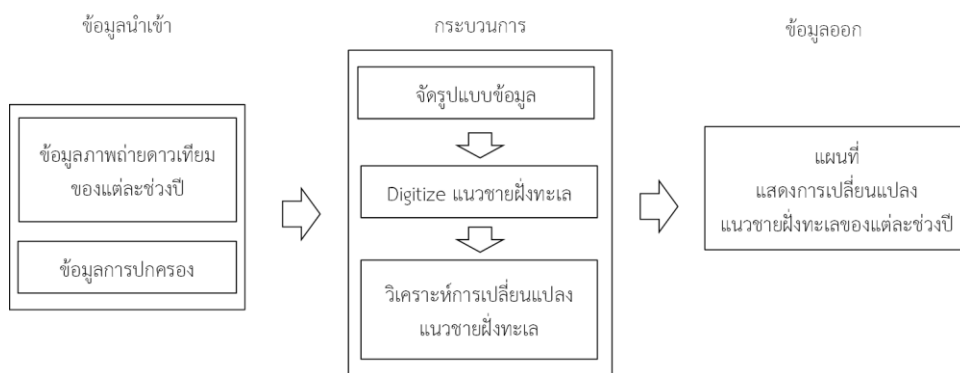
2.2 เครื่องมือและอุปกรณ์

2.2.1 เครื่องบอกตำแหน่งพิกัดทางภูมิศาสตร์จากดาวเทียม (GPS)

2.2.2 เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมโปรแกรมทางด้านระบบภูมิสารสนเทศ

3. กรอบแนวคิดของการศึกษา

การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอันดามัน อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง ในช่วงปี พ.ศ.2538 – พ.ศ.2559 มีกรอบแนวคิดของงานวิจัย ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

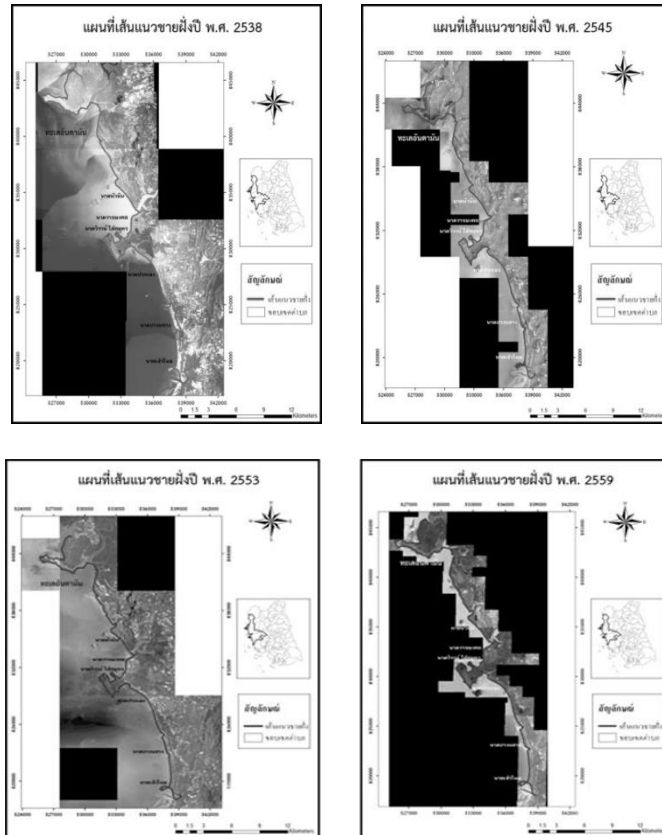
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ทบทวนการศึกษาที่ผ่านมาของหน่วยงานและบุคคลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอันดามัน อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง รวมทั้งพื้นที่ใกล้เคียง ตลอดจนการศึกษาเรื่องการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลอันดามันและการศึกษาวิจัยในต่างประเทศ

4.2 รวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศและแผนที่เดินเรือ ข้อมูลอุตุวิทยามหาสมุทร ข้อมูลระดับน้ำขึ้น - น้ำลง ข้อมูลประกอบอื่นๆ ได้แก่ ข้อมูลหตุยภูมิที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา

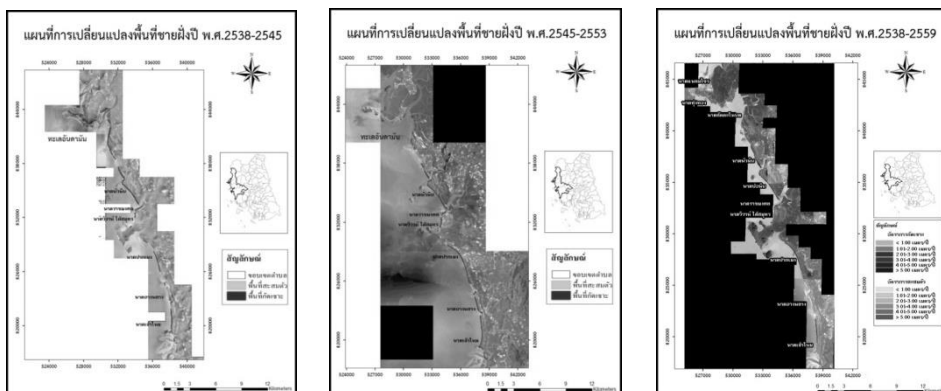
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้วิธีมทเซนซิง เพื่อตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงในบริเวณชายฝั่งอันดามัน อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2538 - 2559 โดยใช้การเปรียบเทียบข้อมูลเส้นแนวชายฝั่งจากภาพถ่ายดาวเทียมใน ปีพ.ศ. 2538 เทียบกับปี 2545 ปีพ.ศ. 2545 เทียบกับปี 2553 และปีพ.ศ. 2553 เทียบกับปี 2559 ทำการศึกษา 9 พื้นที่ ประกอบด้วย 1) หาดแหลมไทร 2) หาดหัวหิน 3) หาดลัดตะโหนด 4) หาดราชมงคล 5) หาดปากเมง 6) หาดบ่อหิน 7) หาดทุ่งทอง 8) หาดฉางกลาง และ9) หาดเจ้าไหม ซึ่งจะนำภาพถ่ายดาวเทียมแต่ละช่วงปี เพื่อคัดลอกเส้นขอบชายฝั่ง (Digitize) ด้วยการแปลงภาพด้วยสายตา ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 เส้นแนวชายฝั่งทะเล อ.สิเกา จ.ตรัง จากภาพถ่ายทางอากาศในช่วง
ปีพ.ศ. 2538 - พ.ศ. 2559

หลังจากได้เส้น Digitize แนวชายฝั่งทะเลของแต่ละช่วงปีมาแล้ว นำมาทำพิกัดภาพระหว่าง 2 ช่วงปีให้มีพิกัดที่เท่ากัน โดยทำการเลือกภาพถ่ายดาวเทียมที่จะมาเปรียบเทียบก่อน ด้วยการทำให้ GCP (Ground Control Point) ซึ่งจะนำภาพแต่ละช่วงปีของภาพริมฝั่งทะเลมาวางซ้อนทับ (Overlay) ดังภาพที่ 5 แล้วนำมาหาพื้นที่ และหาค่าเฉลี่ย ของพื้นที่ที่ศึกษาของแต่ละช่วงปี



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง อำเภอสี่เก จังหวัดตรัง ปีพ.ศ.2545 – 2553

6. การคำนวณอัตราการกัดเซาะชายฝั่ง

การคำนวณอัตราการกัดเซาะชายฝั่ง ทำได้โดยทำการซ้อนทับข้อมูลชายฝั่งระหว่างปีที่ต้องการเปรียบเทียบ จะพบว่า มีพื้นที่ซึ่งประสบปัญหาพื้นที่ถูกกัดเซาะหรืออาจพบการสะสมตะกอน (หาดอก) ของพื้นที่ที่ต้องการทราบอัตราการเปลี่ยนแปลงทำได้โดยหารระยะที่ตั้งฉากกับชายฝั่ง (ภาพที่ 2) โดยการคำนวณหาระยะทางที่เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือระยะทางที่ตั้งฉากกับฝั่ง (หรือความกว้างเฉลี่ย) ดังสมการที่ 1 และคำนวณหาอัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งต่อปี โดยใช้ระยะทางที่ตั้งฉากกับชายฝั่งหารด้วยระยะเวลาที่เปรียบเทียบ ดังสมการที่ 2

$$\text{ระยะทางที่ตั้งฉากกับชายฝั่ง (ม)} = \frac{\text{พื้นที่ที่ถูกกัดเซาะ (ตร.ม)}}{\text{ระยะทางตามแนวชายฝั่งของพื้นที่ (ม)}} \quad (1)$$

$$\text{อัตราการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง (ม/ป)} = \frac{\text{ระยะทางที่ตั้งฉากกับชายฝั่ง (ม)}}{\text{ระยะเวลาที่เปรียบเทียบ (ป)}} \quad (2)$$

ผลการวิเคราะห์สามารถเปรียบเทียบคุณลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งได้โดยการเปรียบเทียบกับผลการศึกษา ดังตารางที่ 1 ซึ่งกำหนดว่า ชายฝั่งมีการกัดเซาะอย่างรุนแรง มีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 5 เมตรต่อปี ขณะที่ชายฝั่งคงสภาพมีค่าอัตราการเปลี่ยนแปลง ± 1 เมตรต่อปี

ตารางที่ 1 อัตราการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะชายฝั่ง

ระดับการกัดเซาะ	อัตราการกัดเซาะ (เมตรต่อปี)
รุนแรงมาก	> 5.00 เมตร/ปี
รุนแรง	4.01 - 5.00 เมตร/ปี
รุนแรงปานกลาง	3.01 - 4.00 เมตร/ปี
รุนแรงน้อย	2.01 - 3.00 เมตร/ปี
ไม่รุนแรง	1.01 - 2.00 เมตร/ปี

ผลการวิจัย

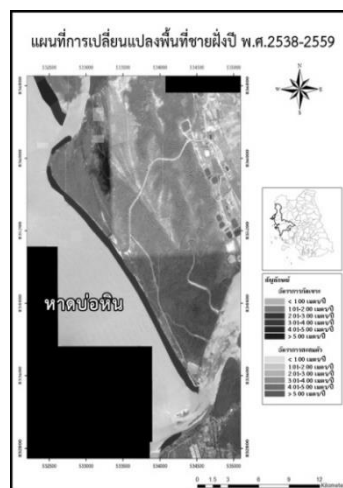
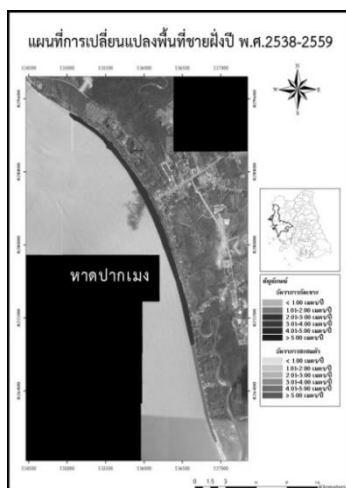
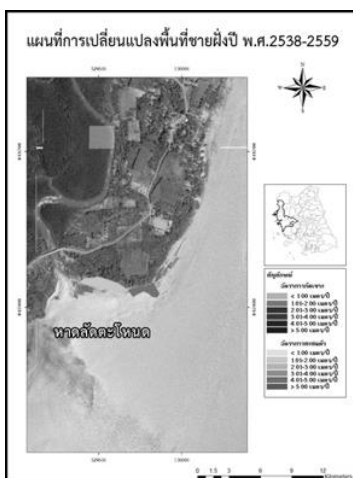
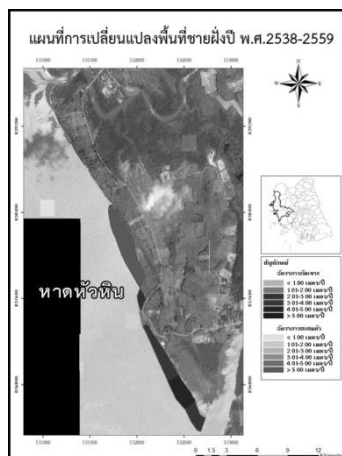
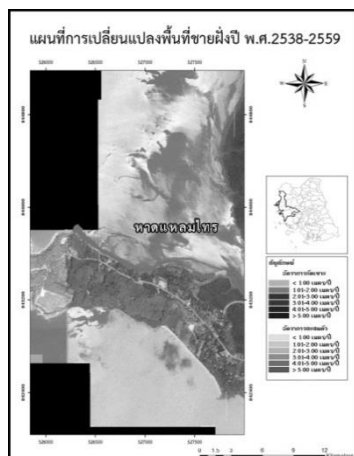
จากการศึกษางานวิจัยการใช้リモテセンซิ่ง เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงในบริเวณชายฝั่งอันดามัน อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2538 - 2559 โดยศึกษา 9 พื้นที่ ประกอบด้วย 1) หาดแหลมไทร 2) หาดหัวหิน 3) หาดลัดตะโหนด 4) หาดราชมงคล 5) หาดปากเมง 6) หาดบ่อหิน 7) หาดทุ่งทอง 8) หาดฉางกลาง และ 9) หาดเจ้าไหม ตามตารางที่ 2

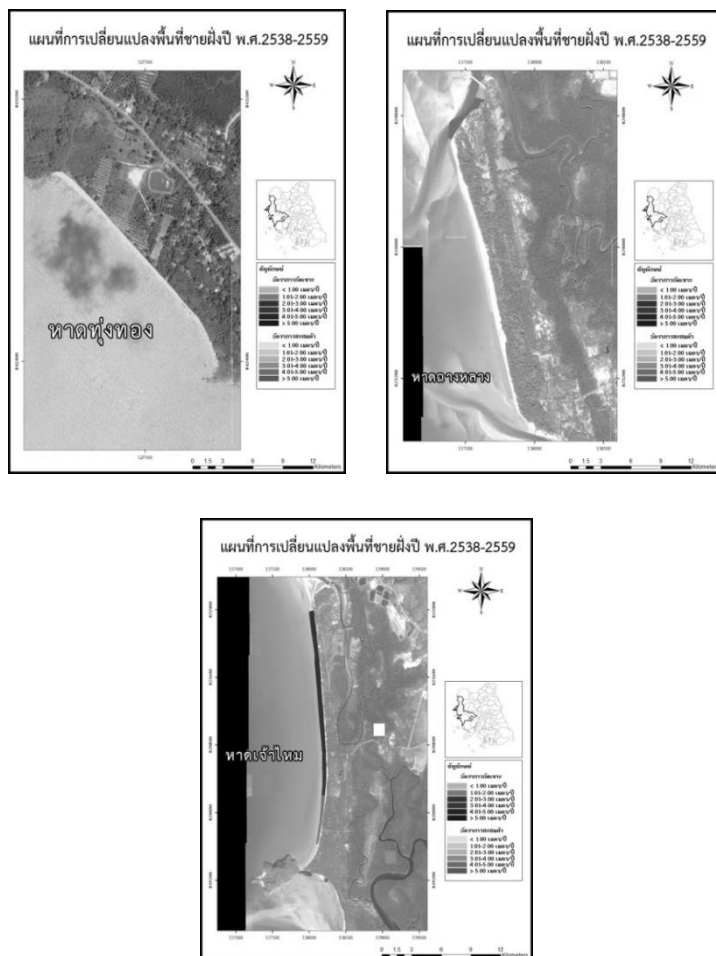
ตารางที่ 2 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง ปีพ.ศ.2538-2559

ช่วง ปี	พื้นที่	ระยะ ทาง	พื้นที่กัดเซาะ		พื้นที่สะสมตัว		อัตราการเปลี่ยนแปลง คุณลักษณะชายฝั่ง
		ประมาณ ของพื้นที่ (กม.)	ระยะ ทาง (กม.)	อัตรา เฉลี่ย (ม./ปี)	ระยะ ทาง (กม.)	อัตรา เฉลี่ย (ม./ปี)	ระดับการกัดเซาะ (ม./ปี)
2538	- หาดแหลมไทร	2.697	2.428	1.129	0.220	0.633	ไม่รุนแรง (1.01-2.00)
	- หาดหัวหิน	3.844	3.150	2.012	1.055	2.932	รุนแรงน้อย (2.01-3.00)
	- หาดลัดตะโหนด	1.567	0.791	0.822	0.471	0.916	ไม่รุนแรง (1.01-2.00)
	- หาดราชมงคล	2.504	1.897	1.482	0.597	1.454	ไม่รุนแรง (1.01-2.00)
	- หาดปากเมง	6.510	4.809	1.842	1.301	1.010	ไม่รุนแรง (1.01-2.00)
2559	- หาดบ่อหิน	4.000	3.925	2.480	-	-	รุนแรงน้อย (2.01-3.00)
	- หาดทุ่งทอง	0.914	-	-	0.792	0.442	ไม่รุนแรง (1.01-2.00)
	- หาดฉางกลาง	2.428	0.735	1.242	1.306	1.038	ไม่รุนแรง (1.01-2.00)
	- หาดเจ้าไหม	5.344	4.982	1.192	0.341	1.086	ไม่รุนแรง (1.01-2.00)

พบว่าตั้งแต่ปี พ.ศ.2538-2559 พื้นที่กัดเซาะชายฝั่งมีทั้งหมด 753.194 ไร่ เป็นระยะทางประมาณ 25.46 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.248 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่สะสมตัวชายฝั่งทั้งหมด 140.489 ไร่ เป็นระยะทางประมาณ 7.09 กิโลเมตร มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 1.036 เมตรต่อปี ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 6

- หาดแหลมไทร ระยะทางประมาณของพื้นที่ 2.697 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 2.428 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.129 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่สะสมตัวชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 0.220 กิโลเมตร มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 0.633 เมตรต่อปี
- หาดหัวหิน ระยะทางประมาณของพื้นที่ 3.844 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 3.150 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 2.012 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่สะสมตัวชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 1.055 กิโลเมตร มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 2.932 เมตรต่อปี
- หาดลัดตะโหนด ระยะทางประมาณของพื้นที่ 1.567 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 0.791 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 0.822 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่สะสมตัวชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 0.471 กิโลเมตร มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 0.916 เมตรต่อปี
- หาดราชมงคล ระยะทางประมาณของพื้นที่ 2.504 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 1.897 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.482 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่สะสมตัวชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 0.597 กิโลเมตร มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 1.454 เมตรต่อปี
- หาดปากเมง ระยะทางประมาณของพื้นที่ 6.510 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 4.809 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.482 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่สะสมตัวชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 0.597 กิโลเมตร มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 1.454 เมตรต่อปี
- หาดบ่อหิน ระยะทางประมาณของพื้นที่ 4.000 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 3.925 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 2.480 เมตรต่อปี
- หาดทุ่งทอง ระยะทางประมาณของพื้นที่ 0.914 กิโลเมตร พื้นที่สะสมตัวชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 0.792 กิโลเมตร มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 0.442 เมตรต่อปี
- หาดฉางหลวง ระยะทางประมาณของพื้นที่ 2.428 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 0.735 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.242 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่สะสมตัวชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 1.306 กิโลเมตร มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 1.038 เมตรต่อปี
- หาดเจ้าไหม ระยะทางประมาณของพื้นที่ 5.344 กิโลเมตร พื้นที่กัดเซาะชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 4.982 กิโลเมตร มีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.192 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่สะสมตัวชายฝั่งเป็นระยะทางประมาณ 0.341 กิโลเมตร มีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 1.086 เมตรต่อปี





ภาพที่ 6 การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่ง อำเภอสีเกา จังหวัดตรัง ปีพ.ศ.2538-2559

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาด้วยภาพถ่ายดาวเทียมและการลงสำรวจพื้นที่ศึกษา พบว่า พื้นที่ชายฝั่งทะเลอันดามัน มีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะการกัดเซาะและการสะสมตัวของแนวชายฝั่ง เกิดการสูญเสียแนวชายฝั่งในรูปแบบของการกัดเซาะชายฝั่งไปแล้วทั้งสิ้นเป็นจำนวน 753.194 ไร่ เป็นระยะทางประมาณ 25.46 กิโลเมตร และมีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.248 เมตรต่อปี ส่วนพื้นที่สะสมตัวชายฝั่งมีทั้งหมด 140.489 ไร่ เป็นระยะทางประมาณ 7.09 กิโลเมตร และมีอัตราการสะสมตัวเฉลี่ย 1.036 เมตรต่อปี ซึ่งแนวชายฝั่งที่ถูกกัดเซาะพบมากในพื้นที่หาดเจ้าไหม มีระยะทางการกัดเซาะ 4.982 กิโลเมตร และมีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.192 เมตรต่อปี คิดเป็นพื้นที่ที่สูญเสียเป็นจำนวน 126.659 ไร่ หาดปากเมงมีระยะทางการกัดเซาะ 4.809 กิโลเมตร อัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 1.482 เมตรต่อปี คิดเป็นพื้นที่ที่สูญเสียเป็นจำนวน 162.939 ไร่ และหาดบ่อหินมีระยะทางการกัดเซาะ 3.925 กิโลเมตร และมีอัตราการกัดเซาะเฉลี่ย 2.480 เมตรต่อปี คิดเป็นพื้นที่ที่สูญเสียเป็นจำนวน

169.106 ไร่ ดังนั้นจากผลการศึกษารูปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งของอำเภอสิเกาในช่วงปี พ.ศ.2538-2559 มีอัตราการกัดเซาะมากกว่าอัตราการสะสมตัวอย่างเห็นได้ชัดเจน จากข้อมูลดังกล่าวทำให้พบว่า อำเภอสิเกา จังหวัดตรัง จึงเป็นอีกพื้นที่ที่ควรมีการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่งเพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบในอนาคตและหาวิธีการจัดการแนวชายฝั่งได้ทันทั่วทั้ง

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การกัดเซาะชายฝั่งทะเล อาจใช้กระบวนการ ริโมทเซนซิง สนับสนุนข้อมูล เพื่อการตัดสินใจในการจัดการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลได้ทันสมัยมากขึ้น ในส่วนของพื้นที่ที่เข้าถึงไม่สะดวก
2. การตีความด้วยคอมพิวเตอร์ โดยกระบวนการ Digital Image Processing ทำให้งานกำหนดเส้นแนวชายฝั่งทะเลที่ถูกกัดเซาะในพื้นที่ที่เข้าถึงได้ไม่สะดวก สามารถเข้าถึงได้รวดเร็วและชัดเจนมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2560 และได้รับความอนุเคราะห์ข้อมูลจาก กรมพัฒนาที่ดินกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กรมอุตุนิยมวิทยา สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดตรัง องค์การบริหารส่วนท้องถิ่น และสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ที่สนับสนุนข้อมูลให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงมาได้ด้วยดี คุณออดุลย์ เบ็ญนัย ที่ให้คำแนะนำ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จึงทำให้งานวิจัยนี้ สำเร็จไปได้ด้วยดี ขอขอบพระขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2552). รายงานสถานการณ์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทะเลของประเทศไทยประจำปี 2552. กรุงเทพฯ: ไทภูมิพับลิชชิ่ง.
- พยอม รัตนมณี คณินันต์ ลิมจิรขจรและวิสุทธิ์ โชติกเสถียร. (2551). การป้องกันแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งแบบบูรณาการ. ใน การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 6 (หน้า 38-44). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2544). พจนานุกรมศัพท์ธรณีวิทยาฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2552). รายงานการวิจัย การศึกษาวิเคราะห์ผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลต่อสภาพการใช้ที่ดินชายฝั่งของประเทศไทย. ปทุมธานี: สถาบันวิจัยและให้คำปรึกษาแห่งมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2546). *โครงการศึกษาแผนแม่บทการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ตั้งแต่ปากแม่น้ำเพชรบุรี จ.เพชรบุรี ถึงปากแม่น้ำปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์*. กรุงเทพฯ: กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ. (2554). *การวิเคราะห์ และประเมินสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยโดยใช้ภาพถ่ายดาวเทียมระยะที่ 2*. กรุงเทพฯ: ฝ่ายพัฒนากระบวนการประยุกต์ภูมิสารสนเทศศูนย์พัฒนาภูมิสารสนเทศ.
- สิน สิ้นสกุล สุวัฒน์ ตียะไพรัช นิรันดร์ ชัยมณี และบรรเจิด อร่ามประยูร. (2545). *รายงานวิชาการการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทย*. กรุงเทพฯ: กรมทรัพยากรธรณี.
- Mcfeeter, S.K. (1996). The use of the normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features. *International Journal of Remote Sensing*, 17, 1425-1432.
- Pei-Jun, D., Hao, S. and Wei, Z. (2009). Target Identification from High Resolution Remote Sensing Image by Combining Multiple Classifiers. *Lecture Notes in Computer Science*, 5519, 408-417.
- Xue, C., Jian-Wen, M. and Qin, D. (2005). Remote Sensing Change Detection Based on Bayesian Networks Classifications. *Journal of Remote Sensing*, 9, 667-672.