

การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการ  
พัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

โดย

พลเรือตรี นรินทร์ ขาวเจริญ  
นายทหารฝ่ายเสนาธิการ  
ประจำกองบัญชาการทหารเรือ

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร  
หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๖๕  
ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๖๕ - ๒๕๖๖

## หนังสือรับรอง

วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ ได้อนุมัติให้เอกสารวิจัยส่วนบุคคล เรื่อง “การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)” ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของ พลเรือตรี นรินทร์ ขาวเจริญ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ ๖๕ ประจำปีการศึกษา พุทธศักราช ๒๕๖๕ – ๒๕๖๖

พลโท

(ชาติชาย ชัยเกษม)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร  
สถาบันวิชาการป้องกันประเทศ



## บทคัดย่อ

**เรื่อง** การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนา  
ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

**ลักษณะวิชา** วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**ผู้วิจัย** พลเรือตรี นรินทร์ ขาวเจริญ

**หลักสูตร** วปอ. รุ่นที่ 65

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนา  
ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาพื้นที่การกีดเซาะ  
ชายฝั่งทะเลทั้งในอดีตและปัจจุบัน โดยวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัย ที่เกี่ยวข้อง แล้วเสนอ  
แนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียง  
เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน งานวิจัยนี้ใช้การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ จากหลาย  
แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง  
เพื่อให้ข้อมูลที่ได้มีความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์  
เนื้อหาเป็นหลัก โดยเมื่อนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาจัดระเบียบแล้วนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประกอบ  
กับแนวความคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ผลของการวิจัยพบว่า การกีดเซาะชายฝั่งทะเล เกิดจากปัญหาและสาเหตุ ทั้งในเรื่อง  
ของการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ การเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล การทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณ  
ชายฝั่ง การพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรมที่ทำให้เกิดการทำลายระบบนิเวศชายฝั่งทะเล และส่งผล  
ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการระบบนิเวศชายฝั่งทะเล การแก้ไขปัญหาการกีดเซาะชายฝั่ง  
ทะเลของกองทัพเรือพื้นที่สัตหีบนี้ จำเป็นต้องศึกษาความเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ หลายสาขา  
เพราะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ รวมถึงในมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ  
และวัฒนธรรมท้องถิ่น จะต้องใช้นักวิชาการและผู้ชำนาญการ ในแต่ละสาขาทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะ  
สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง รวมไปถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นและความคุ้มค่า เพื่อให้ได้  
แนวทางที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากจะแก้ไขปัญหาการกีดเซาะชายฝั่งทะเล  
กองทัพเรืออำเภอสัตหีบ ให้เป็นผลสำเร็จ ควรดำเนินการแบบบูรณาการไปพร้อมๆ กันและจัดลำดับ  
ความสำคัญของแต่ละพื้นที่ มีการติดตาม ตรวจสอบและ สร้างเครือข่ายให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามา  
มีส่วนร่วม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการแก้ไขปัญหาการกีดเซาะชายฝั่งให้ประสบผลสำเร็จ  
มากขึ้น รวมทั้งดึงให้โครงการEEC เห็นความสำคัญในการช่วยกันแก้ไขปัญหา เพื่อความยั่งยืนในการ  
แก้ปัญหา และสอดคล้องกับโครงการพัฒนาEEC.ในการส่งเสริมการท่องเที่ยว สร้างรายได้ให้กับ  
ประชาชนในพื้นที่ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

## Abstract

**Title** The development of coastal areas, the Royal Thai Navy To support the development of the Eastern Economic Corridor (EEC)

**Field** Science and Technology

**Name** Rear Admiral Narin Khawcharoen **Course** NDC Class 65

Research on the development of coastal areas, the Royal Thai Navy To support the development of the Eastern Economic Corridor (EEC), the objective is to study the development of coastal erosion areas in the past and present by analyzing problems, obstacles, and related factors. Then propose guidelines for the development of coastal areas of the Navy. To support the sustainable development of the Eastern Economic Corridor (EEC), this research uses secondary data collection. from many relevant sources and primary data were collected from in-depth interviews with relevant experts. so that the information obtained is accurate and reliable The analysis of that data. The researcher mainly uses content analysis. When the collected data is organized, then analyzed, synthesized, together with related theoretical concepts.

The results of the research found that coastal erosion caused by problems and causes both in terms of climate change sea level rise coastal land subsidence urban and industrial development causing the destruction of coastal ecosystems and resulted in changes in coastal ecosystem processes Solving coastal erosion problems of the Royal Thai Navy in this Sattahip area It is necessary to study the connection with many different fields of science as it is a complex subject that must be carefully considered. including in social, economic and local cultural dimensions It will require academics and experts. in each branch working together in order to be able to analyze the root cause including the impact that will occur to get the right approach in each area This shows that if solving coastal erosion problems, Sattahip District Navy to be successful should be integrated together and prioritize each area. There is a monitoring, inspection, and a network is created for the people in the area to participate. To increase the efficiency of the coastal erosion solution process to be more successful. as well as pulling the EEC project see the importance of helping each other solve problems for sustainability in problem solving and in line with the EEC development project in promoting tourism generate income for people in the area that will happen in the future

## คำนำ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่งทะเลทั้งในอดีตและปัจจุบัน โดยวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของทัพเรือ แล้วเสนอแนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน โดยจะทำการศึกษาปัญหาและสาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่งทะเลและปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ที่ประสบปัญหา อีกทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาสถานการณ์การดำเนินการขององค์กรในพื้นที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการ การแก้ไขปัญหา เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับ หลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง หลักการบริหารทรัพยากรอย่างยั่งยืน ทฤษฎีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ กับแนวคิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยและแนวคิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศต่าง ๆ เพื่อนำมาค้นคว้าหาหลักการ แนวคิดในการบริหารจัดการกับลักษณะภูมิศาสตร์ และปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในปัจจุบันกับสาเหตุและการแก้ไขการกัดเซาะชายฝั่ง รวมทั้งแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ จากปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง นำมาซึ่งแนวทางใหม่ๆ ในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือเพื่อการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)อย่างยั่งยืน

พลเรือตรี

(นรินทร์ ขาวเจริญ)

นักศึกษาวินิจฉัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๕

ผู้วิจัย



## กิตติกรรมประกาศ

เอกสารวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ทรงคุณวุฒิ และอาจารย์ที่รับผิดชอบวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขและเสนอแนะแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงการเขียนให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ธุรการที่มีส่วนช่วยในการจัดพิมพ์เอกสารให้เกิดความเรียบร้อย และที่สำคัญที่สุดคือครอบครัวของกระผมที่เป็นกำลังใจให้การจัดทำเอกสารวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี กระผมหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ด้วยความพยายามและทุ่มเทเท่าที่เวลาจะอำนวยให้ จะส่งผลให้เอกสารวิจัยฉบับนี้เป็นประโยชน์กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงาน ขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้อีกครั้ง

พลเรือตรี

(นรินทร์ ขาวเจริญ)

นักศึกษาวิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร

หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๕

ผู้วิจัย



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
Abstract	ข
คำนำ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญแผนภาพ	ช
<b>บทที่ ๑ บทนำ</b>	<b>๑</b>
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	๓
ขอบเขตของการวิจัย	๔
วิธีดำเนินการวิจัย	๔
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	๕
คำจำกัดความ	๕
<b>บทที่ ๒ ทบทวนวรรณกรรม และเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	<b>๖</b>
ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปีและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง	๖
ทฤษฎี หลักการ การป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง	๙
หลักการบริหารทรัพยากรอย่างยั่งยืน	๓๕
ทฤษฎีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์	๓๗
แนวคิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศต่าง ๆ	๓๘
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	๕๑
กรอบแนวคิดของการวิจัย	๕๕
สรุป	๕๖
<b>บทที่ ๓ สถานการณ์การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่</b>	
<b>อำเภอสัตหีบ</b>	<b>๕๗</b>
ศึกษาปัญหาและสาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่งทะเล	๕๘
ปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ที่ประสบปัญหา	๖๔
ศึกษาการบริหารจัดการเรื่องการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล	๖๔
ปัจจัยในการเลือกใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม	๖๖
ลักษณะทางภูมิศาสตร์ และปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ	
พื้นที่อำเภอสัตหีบ	๖๗

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ศึกษาโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ Easter Economic Corridor (EEC)	๘๓
การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่อำเภอสัตหีบ	๘๕
สรุป	๘๘
<b>บทที่ ๔ แนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ Easter Economic Corridor (EEC)</b>	<b>๙๐</b>
วิเคราะห์หลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งกับสาเหตุ และการแก้ไขการกัดเซาะชายฝั่ง	๙๐
วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางทะเล	๙๑
การวิเคราะห์สถานการณ์และการดำเนินการขององค์กรในพื้นที่	๙๑
วิเคราะห์บทสัมภาษณ์บุคคลสำคัญในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเล และการป้องกัน แก้ไขการกัดเซาะชายฝั่งทะเล	๙๔
แนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ อำเภอสัตหีบ ในการป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่งทะเล เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษ ภาคตะวันออก หรือ Easter Economic Corridor (EEC)	๙๕
สรุป	๙๗
<b>บทที่ ๕ สรุปและข้อเสนอแนะ</b>	<b>๙๘</b>
สรุป	๙๘
ข้อเสนอแนะ	๑๐๒
<b>บรรณานุกรม</b>	<b>๑๐๓</b>
<b>ภาคผนวก</b>	<b>๑๐๕</b>
แบบสัมภาษณ์ผู้บริหารและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	๑๐๖
<b>ประวัติย่อผู้วิจัย</b>	<b>๑๐๗</b>

## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
๒ - ๑	กระบวนการชายฝั่งและการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง	๑๑
๒ - ๒	การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดจากกระบวนการชายฝั่ง	๑๑
๒ - ๓	การเคลื่อนที่ของตะกอนทรายโดยกระบวนการชายฝั่ง	๑๒
๒ - ๔	แสดงมาตรการการกำหนดเขตลอยร่น	๑๔
๒ - ๕	กำแพงป้องกันคลื่นริมชายหาด	๑๕
๒ - ๖	กำแพงป้องกันคลื่นริมชายหาดแบบลาดเอียง	๑๕
๒ - ๗	เขื่อนหินทิ้ง	๑๗
๒ - ๘	รอดักทรายรูปตัวที	๑๙
๒ - ๙	เขื่อนป้องกันคลื่นนอกชายฝั่ง	๒๑
๒ - ๑๐	ไส้กรอกทราย	๒๓
๒ - ๑๑	กล่องกระชุนหรือกล่องเกเบียน	๒๔
๒ - ๑๒	เขื่อนกันทรายและคลื่น	๒๖
๒ - ๑๓	ถุงใยสังเคราะห์บรรจุทราย	๒๘
๒ - ๑๔	เสาคอนกรีตหรือเสาเข็ม	๒๙
๒ - ๑๕	การปักไม้ไผ่ชะลอคลื่น	๓๑
๒ - ๑๖	การเติมทรายชายหาด	๓๒
๒ - ๑๗	การปลูกป่าชายเลน	๓๔
๒ - ๑๘	พื้นที่ศึกษาบริเวณชายหาดซัทแลง ประเทศฝรั่งเศส	๓๙
๒ - ๑๙	สภาพการเปลี่ยนแปลงของชายหาดซัทแลง	๔๐
๒ - ๒๐	พื้นที่ศึกษา จังหวัดเกียนซาง ประเทศเวียดนาม	๔๒
๒ - ๒๑	รั้วสลายกำลังคลื่น	๔๔
๒ - ๒๒	รั้วดักตะกอน	๔๕
๒ - ๒๓	สภาพการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ชุมชน Vam Ray	๔๖
๒ - ๒๔	พื้นที่ศึกษาบริเวณชายหาดไวคิกิ สหรัฐอเมริกา	๔๗
๒ - ๒๕	พื้นที่โครงการเติมทรายชายหาดไวคิกิ	๔๘
๒ - ๒๖	การเติมทรายโดยใช้รถบรรทุกและรถแทรกเตอร์เกลี่ยดิน	๕๐
๓ - ๑	ชายฝั่งคงสภาพ ต.หนองแก อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์	๖๐
๓ - ๒	ชายฝั่งที่มีการสะสมตัวบริเวณ ต.ปากน้ำปราณ อ.ปราณบุรี จ. ประจวบคีรีขันธ์	๖๑
๓ - ๓	ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะบริเวณหาดราไวย์ ต.ราไวย์ อ.เมือง จ.ภูเก็ต	๖๒
๓ - ๔	การพิจารณาสมดุลของตะกอนในแต่ละระบบ	๖๓
๓ - ๕	แสดงลักษณะชายหาดที่เป็นหาดทรายของหาดดงตาล	๖๙

## สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

แผนภาพที่		หน้า
๓ - ๖	ดินทรุดตัวบริเวณกำแพงกันคลื่นบริเวณชายหาดหน้าอำเภอบึง	๗๐
๓ - ๗	ภาพการกัดเซาะของชายฝั่งบริเวณชายหาดกองเรือ	๗๐
๓ - ๘	ภาพการกัดเซาะของชายฝั่งบริเวณชายหาดกองเรือ	๗๑
๓ - ๙	แสดงลักษณะหาดทรายที่หาดเตยงาม	๗๒
๓ - ๑๐	แสดงการกัดเซาะหลังจากการสร้างกำแพงกันคลื่น	๗๓
๓ - ๑๑	ลักษณะหาดทรายที่หลากหลายในพื้นที่หาดแหลมขาม	๗๔
๓ - ๑๒	ลักษณะหาดทรายที่หลากหลายในพื้นที่หาดแหลมขาม	๗๕
๓ - ๑๓	ลักษณะหาดทรายที่เป็นลำธารน้ำจืดที่ไหลลงทะเล	๗๕
๓ - ๑๔	บ้านพัก ร้านอาหาร ร้านกาแฟ บริเวณชายหาด	๗๖
๓ - ๑๕	การแก้ไขปัญหาด้วยเขื่อนหินในพื้นที่หาดแหลมขาม	๗๗
๓ - ๑๖	การแก้ไขปัญหาด้วยเขื่อนหินในพื้นที่หาดแหลมขาม	๗๗
๓ - ๑๗	แสดงลักษณะพื้นที่หาดน้ำหนาว	๗๘
๓ - ๑๘	หาดน้ำหนาวที่มีการใช้เขื่อนหินทิ้งกันการกัดเซาะ	๗๙
๓ - ๑๙	แสดงลักษณะของหาดทรายหาดนางรำ	๘๐
๓ - ๒๐	ลักษณะของหาดทรายหาดนางรำ	๘๐
๓ - ๒๑	ร้านค้า ขายอาหาร สโมสร หาดนางรำ	๘๑
๓ - ๒๒	ร้านค้า ขายอาหาร สโมสร	๘๑
๓ - ๒๓	การกัดเซาะบริเวณชายหาดนางรำ	๘๒
๓ - ๒๔	แสดงการกัดเซาะบริเวณชายหาดนางรำ	๘๓
๓ - ๒๕	ภาพรวมโครงการ EEC	๘๔
๓ - ๒๖	ป่าชายเลนบริเวณหาดแหลมขาม	๘๗

# บทที่ ๑

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การกัดเซาะชายฝั่งทะเล ได้เริ่มทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อยๆ โดยที่จะเห็นได้จากการถล่มของพื้นดินหรือหินในบางพื้นที่ในเขตชายฝั่งทะเล โดยปัญหาของการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือเกิดจากปัจจัยหลายด้าน ทั้งในด้านที่เกิดจากธรรมชาติเอง และด้านที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์ ในด้านของธรรมชาตินั้นเป็นสิ่งที่ควบคุมได้ค่อนข้างยากเนื่องจากเป็นความเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ ทั้งในด้านอากาศ ระดับน้ำขึ้นน้ำลง ระดับน้ำทะเลที่สูงขึ้น ลักษณะโครงสร้างทางธรณีวิทยา เป็นต้น ส่วนในด้านที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์นั้นสามารถที่จะดำเนินการและจัดการให้ดีขึ้นได้ ด้วยความร่วมมือกันของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานที่มีความเชี่ยวชาญในงานด้านกัดเซาะชายฝั่ง กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรมทรัพยากรทางทะเล และหน่วยงานที่จัดสรรด้านงบประมาณ เป็นต้น ปัจจุบันมีการแก้ไขปัญหาด้านการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรือในพื้นที่อำเภอสัตหีบในบางพื้นที่ ยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ในอีกหลายพื้นที่ที่มีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งแล้วแต่ยังดำเนินการด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง จึงทำให้กองทัพเรือต้องเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลไปเป็นจำนวนมาก การตระหนักถึงปัญหาและเล็งเห็นถึงความสำคัญของการป้องกันและแก้ไขการกัดเซาะชายฝั่งร่วมกันของหน่วยงานภาครัฐอย่างเป็นรูปธรรมและจริงจังเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง อันจะนำมาซึ่งผลประโยชน์ของกองทัพเรือและผลประโยชน์ของประเทศในหลายๆ ด้าน ทั้งยังช่วยสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ Eastern Economic Corridor (EEC) และอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวที่จะเกิดขึ้นตามมาในอนาคต ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่สัตหีบ พื้นที่ใกล้เคียง รวมไปถึงเศรษฐกิจของประเทศที่จะเพิ่มขึ้นเป็นอย่างมากอีกด้วย

ปัจจุบันทั่วโลกต่างตระหนักถึงความรุนแรง อันเกิดจากภัยธรรมชาติ ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ สาเหตุอันหนึ่งที่กล่าวถึงมาก คือ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก เนื่องจากภาวะโลกร้อน มรสุมและพายุที่รุนแรง อิทธิพลจากกระแสน้ำและคลื่นลมทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งทะเลมากขึ้น ส่งผลทำให้น้ำทะเลสูงขึ้น จากการวัดระดับน้ำทะเลโดยสถานีวัดน้ำทะเลทวีปต่าง ๆ ทั่วโลก พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ๑๒ - ๑๕ เซนติเมตร บางแห่งที่มีระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นจนเกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน ตัวอย่างเช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้สูญเสียน้ำที่เกาะเวลสเกต (Whale Skate) ในบริเวณหมู่เกาะฮาวาย จากการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล หรือประชากรของประเทศตุवालที่กำลังเดือดร้อนต้องหาที่อยู่ใหม่ เนื่องจากแผ่นดินจะจมไปเช่นกัน มีการประเมินว่าในช่วง ๓๐ ปีข้างหน้าจะมีการทรุดตัวของแผ่นดินชายฝั่งถูกกัดเซาะและความแปรปรวนของอากาศโลกจะเพิ่มระดับความรุนแรงขึ้นถึงร้อยละ ๒๐ และจะส่งผลให้เกิด

ภัยพิบัติ ทั้งจากน้ำท่วม ดินถล่ม ดินทรุด ความแห้งแล้ง ความแปรปรวนของอากาศและภัยพิบัติอื่น ๆ ตามมาอีกมากมาย<sup>๑</sup>

ประเทศไทยมีจังหวัดที่มีพื้นที่ทะเลทั้งหมด ๒๓ จังหวัด ประกอบด้วยจังหวัดทางฝั่งอันดามัน ๖ จังหวัดและฝั่งอ่าวไทย ๑๗ จังหวัด มีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ ๓,๑๕๑.๑๐ กิโลเมตร แบ่งเป็นชายฝั่งด้านอ่าวไทยยาว ๒,๐๓๗.๗๘ กิโลเมตร และชายฝั่งด้านทะเลอันดามันยาวประมาณ ๑,๑๑๓.๓๒ กิโลเมตร ทั้งนี้มีผู้อยู่อาศัยในพื้นที่ชายฝั่งทะเลกว่า ๒๑ ล้านคน<sup>๒</sup> ในปัจจุบันพื้นที่ชายฝั่งทะเลถูกใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น จากกิจกรรมการท่องเที่ยวและนันทนาการ การประมง และเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นแหล่งอยู่อาศัยของชุมชนริมทะเล อุตสาหกรรม ท่าเรือ การคมนาคมทางน้ำ เป็นต้น ชายฝั่งทะเลจึงมีความสำคัญในทุกๆด้าน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประเทศไทยเกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง รวมระยะทางประมาณ ๘๓๐ กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ ๒๖ ของชายฝั่งทะเลไทย โดยแนวชายฝั่งอ่าวไทยถูกกัดเซาะ ๗๓๐ กิโลเมตร และแนวชายฝั่งอันดามันถูกกัดเซาะ ๑๐๐ กิโลเมตร<sup>๓</sup>

ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ปี (พ.ศ.๒๕๖๑-๒๕๘๐) ของประเทศไทยได้กำหนดวิสัยทัศน์ประเทศคือ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยมีเป้าหมายการพัฒนาประเทศ คือ “ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน” การพัฒนาประเทศในช่วงระยะเวลาของยุทธศาสตร์ชาติ จะมุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนา เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย ๖ ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ๑. ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง ๒. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ๓. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ๔. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม ๕. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ ๖. ยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ ทั้งมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมาภิบาล และความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ อันจะนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง ได้กำหนดตัวชี้วัดด้านสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เชื่อมโยงให้ได้รับการฟื้นฟู สำหรับประเด็น การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจภาคทะเล ได้กำหนดเป้าหมายไว้คือ ๑. เพิ่มมูลค่าของเศรษฐกิจฐานชีวภาพทางทะเล ๒. ปรับปรุง

<sup>๑</sup> ภัยธรรมชาติ. “การกัดเซาะชายฝั่ง” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <https://www.sites.google.com/site/naturaldanger245/home/kar-kad-seaa-chayfang>, ๒๕๖๕.

<sup>๒</sup> ฐานข้อมูลความรู้ทางทะเล. “การกัดเซาะชายฝั่ง”. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.mkh.in.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=71&Itemid=1&lang=th](http://www.mkh.in.th/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=1&lang=th), ๒๕๖๕.

<sup>๓</sup> กองบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง “รายงานรวบรวมข้อมูลฐานข้อมูลการกัดเซาะชายฝั่งรายจังหวัด ๒๓ จังหวัด”. ๒๕๔๖-๒๕๕๗. หน้า บทนำ ๓.

ฟื้นฟู และสร้างใหม่ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทั้งระบบ ๓. ฟื้นฟูชายหาดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว ชายฝั่งทะเลได้รับการป้องกันและแก้ไขทั้งระบบ และมีนโยบายการจัดการชายฝั่งแบบบูรณาการ อย่างเป็นองค์รวม และ ๔. พัฒนาและเพิ่มสัดส่วนกิจกรรมทางทะเลที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

อำเภอสตึกจังหวัดชลบุรี เป็นเมืองแห่งฐานทัพเรือ และเป็นฐานทัพเรือที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยซึ่งมีชายหาดที่อยู่ในหน่วยงานของกองทัพเรือ ๑๐ แห่ง และมีความสำคัญในการสนับสนุนนโยบายภาครัฐที่เน้นโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ Eastern Economic Corridor (EEC) ซึ่งโครงการดังกล่าวมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อต่อยอดการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออก มุ่งเน้นการพัฒนาพื้นที่ ๓ จังหวัดในภาคตะวันออก ได้แก่ ระยอง ชลบุรี และฉะเชิงเทราแผนการพัฒนาอีอีซี เล็งเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาพื้นที่ ทั้งทางกายภาพและทางสังคม เพื่อเป็นการยกระดับ ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เป็นแผนยุทธศาสตร์ภายใต้ไทยแลนด์ ๔.๐ ด้วยแผนปฏิบัติการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก นอกจากนี้พื้นที่ชายหาดยังเป็นพื้นที่ที่ใช้ในการฝึกร่วมกับต่างประเทศ เช่น การฝึก cobra gold และการฝึกในประเทศ เช่น การฝึกกองทัพไทย การฝึกกองทัพเรือ ซึ่งในปัจจุบันชายหาดได้ถูกการกัดเซาะชายฝั่งไปหลายหาด จากอิทธิพลลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และอิทธิพลมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

ดังนั้น จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยฉบับนี้ ที่มุ่งเน้นในการศึกษาวิจัยการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งพื้นที่อำเภอสตึกในส่วนรับผิดชอบของกองทัพเรือซึ่งได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องค่อนข้างน้อย ดังเช่น กรมเจ้าท่า กรมประมง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง กรมทรัพยากรธรณี กรมโยธาธิการและผังเมือง องค์การปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ยังขาดการกำกับดูแลและการบริหารจัดการที่ดี เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาหน้าทะเลกัดเซาะชายฝั่ง ในพื้นที่อำเภอสตึกของกองทัพเรือ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่สำคัญเพื่อสนับสนุนการพัฒนาในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก ตาม “โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)” จึงเป็นเหตุผลที่ผู้วิจัยสนใจที่จะทำการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)” การศึกษาวิเคราะห์ การป้องกันและการแก้ไขปัญหา รวมถึงการบูรณาการความร่วมมือของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และผลักดันให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ อย่างเป็นรูปธรรมเพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ในทุกมิติ รวมถึงการพัฒนาเป็นแหล่งท่องเที่ยวของกองทัพเรือในพื้นที่อำเภอสตึก และแหล่งท่องเที่ยวในพื้นที่เขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก อย่างยั่งยืน

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาการพัฒนาพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่งทะเลทั้งในอดีตและปัจจุบัน
๒. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)
๓. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน

## ขอบเขตของการวิจัย

### ๑. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้เน้นการศึกษาการแก้ไขปัญหาการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือเฉพาะพื้นที่อำเภอสตูล เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

### ๒. ขอบเขตด้านประชากร

กลุ่มเป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษา คือกลุ่มประชากรที่มีถิ่นฐานอยู่ในอำเภอสตูล และนักท่องเที่ยวทั้งนี้ยังมีการสัมภาษณ์กลุ่มผู้บริหารในภาครัฐหรือนักวิชาการหรือองค์การที่มีบทบาทในการกำหนดนโยบายการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในพื้นที่ เพื่อขอทราบวิสัยทัศน์และคำแนะนำเชิงนโยบายเกี่ยวกับการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลเพื่อนำมาประกอบในการอภิปรายผล

### ๓. ขอบเขตด้านการวิจัยเชิงพื้นที่

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีพื้นที่เป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษาในพื้นที่อำเภอสตูลในส่วนที่กองทัพเรือรับผิดชอบเท่านั้น เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

### ๔. ขอบเขตด้านเวลา

เริ่มการศึกษาวิจัยตั้งแต่วันที่ ๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕ จนถึงวันที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีในการศึกษาเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในการศึกษาเพื่อสภาพการณ์ปัจจุบัน ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลต่อการแก้ไขปัญหาการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลเพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) โดยจะทำการเก็บข้อมูล ทั้งจากการศึกษาเอกสาร (Document Study) และ การศึกษาภาคสนาม (Field Study) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### ๑. การรวบรวมข้อมูล

#### ๑.๑ เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

##### ๑.๑.๑ การศึกษาภาคสนาม (Field Study)

เพื่อเก็บข้อมูลลักษณะการกัดเซาะชายฝั่งทะเลและการแก้ไขรวมถึงสภาพการณ์ปัจจุบัน ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลต่อการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งการสัมภาษณ์จะใช้กระบวนการมีส่วนร่วม โดยจัดให้มีการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบบไม่เป็นทางการ



เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์ได้มีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับ ประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

#### ๑.๑.๒ การศึกษาเอกสาร (Document Study)

มีการศึกษาเอกสารในการเก็บข้อมูลเพื่อใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิประกอบการวิเคราะห์ เช่น ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี หลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ทฤษฎีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ แนวคิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศต่าง ๆ แนวคิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

#### ๑.๒ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาคั้งนี้ เป็นหน่วยงานจากทางภาครัฐ หรือนักวิชาการที่มีบทบาทในการกำหนดนโยบาย ที่มีความเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในพื้นที่และประชาชนที่ประกอบธุรกิจในพื้นที่

### ๒. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษา เมื่อรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนาม (Field Study) และการศึกษาเอกสาร (Document Study) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะทำการตรวจดูความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล โดยนำมาวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดในการศึกษา

### ๓. การนำเสนอข้อมูล

นำเสนอข้อมูลและสรุปผลการศึกษาโดยใช้รูปแบบการพรรณานำมาอธิบายเชื่อมโยงกับแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอแนวคิดใหม่ๆ ที่ได้จากการวิจัย

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

๑. ได้ทราบถึงการพัฒนาพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่งทะเล ทั้งในอดีตและปัจจุบัน
๒. ได้ทราบถึงผลการศึกษาและวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)
๓. ได้เสนอแนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน

### คำจำกัดความ

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง หมายถึง หน่วยงานในภาคราชการของรัฐในสังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ.๒๕๔๕ และกฎหมายว่าด้วยกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๗ ที่กำหนดให้กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

มีภารกิจเกี่ยวกับการอนุรักษ์ ป่าไม้ บริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รวมทั้งป่าชายเลน เพื่อความสมบูรณ์ มั่งคั่ง สมดุลและยั่งยืนของทะเลไทย เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศในการจัดการที่ดินที่ถูกน้ำทะเลกัดเซาะ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งจะมีบทบาทในการอนุรักษ์ ป่าไม้และบริหารจัดการที่ดินนั้นในลักษณะของการศึกษาวิจัยทางวิชาการ พร้อมทั้งจัดทำความเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อการอนุรักษ์ป่าไม้ และใช้ประโยชน์ในที่ดินนั้นต่อไป

กรมธรณีวิทยา	หมายถึง	หน่วยงานในภาคราชการของรัฐในสังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามกฎกระทรวงแบ่งส่วนราชการกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ.๒๕๔๕ ที่กำหนดให้กรมธรณีวิทยา มีภารกิจเกี่ยวกับการบริหารจัดการทรัพยากรทางธรณีวิทยาเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศในการจัดการที่ดินที่ถูกน้ำทะเลกัดเซาะ กรมธรณีวิทยามีบทบาทในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์ในที่ดินชายฝั่งทะเล
กรมประมง	หมายถึง	หน่วยงานในภาคราชการของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องทางด้านทะเลและน่านน้ำ กรมประมง มีบทบาทในการช่วยทางด้านทรัพยากรและการจัดการใช้ประโยชน์ในที่ดินชายฝั่งทะเล
ลักษณะภูมิอากาศ	หมายถึง	สภาพอากาศที่เกิดขึ้นเป็นประจำต่อเนื่องยาวนาน และไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงมากนักเช่น ภูมิอากาศแบบเขตอบอุ่น ซึ่งจะมีลักษณะอากาศหนาวเย็นโดยมาก ภูมิอากาศของแต่ละพื้นที่จะเกี่ยวข้องปัจจัยต่าง ๆ บนโลกที่ทำให้เกิดลักษณะภูมิอากาศในแต่ละที่มีความต่างกัน
ลม (Wind)	หมายถึง	กระแสอากาศที่เคลื่อนที่ในแนวนอน ส่วนกระแสอากาศคือ อากาศที่เคลื่อนที่ในแนวตั้ง การเรียกชื่อลมนั้นเรียกตามทิศทางที่ลมนั้น ๆ พัดมา เช่น ลมที่พัดมาจากทิศเหนือเรียกว่า ลมเหนือ และลมที่พัดมาจากทิศใต้เรียกว่า ลมใต้ เป็นต้นในละติจูดต่ำไม่สามารถจะคำนวณหาความเร็วลม แต่ในละติจูดสูงสามารถคำนวณหาความเร็วลมได้

## บทที่ ๒

### ทบทวนวรรณกรรม และเอกสารวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากปัญหาของการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรืออำเภอสัตหีบ ทำให้ต้องสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งหลายพื้นที่ ซึ่งมีการป้องกันมีการใช้มาตรการแบบอ่อนและแบบแข็งมาแก้ปัญหาดังกล่าว และสาเหตุของการแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งมักเกิดจากมนุษย์เป็นปัญหาหลัก ซึ่งมีองค์ประกอบของปัญหา ดังเช่น การขาดการบูรณาการระหว่างหน่วยงาน การแก้ไขปัญหาลักษณะแยกส่วนต่างคนต่างทำ ไม่มีการประสานงานอย่างแท้จริงขาดการศึกษาวิจัยอย่างจริงจัง บุคลากรที่เกี่ยวข้องด้านนี้มีความรู้และขาดการติดตามประเมินผลการแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างจริงจัง ดังนั้น จึงได้นำความรู้และกรณีศึกษาจากหลายประเทศทั้งประเทศฝรั่งเศส ประเทศเวียดนาม ประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งประเทศเหล่านี้ได้มีการศึกษาวิจัยมาก่อน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดและเกิดประสิทธิผลในการแก้ไขปัญหานี้ จึงได้ทำการศึกษาทฤษฎีหลักการและแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่จะนำมาปรับใช้ในการแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรือต่อไป

### ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

#### ๑. ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี

“ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๑-๒๕๘๐) ของประเทศไทยได้กำหนดวิสัยทัศน์ประเทศคือ ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง โดยมีเป้าหมายการพัฒนาประเทศ คือ ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน”<sup>๑</sup> “การพัฒนาประเทศในช่วงระยะเวลาของยุทธศาสตร์ชาติ จะมุ่งเน้นการสร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม โดยประกอบด้วย ๖ ยุทธศาสตร์ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ชาติด้านความมั่นคง ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ยุทธศาสตร์ชาติด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และ ยุทธศาสตร์ชาติด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ”<sup>๒</sup> ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม “มีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

<sup>๑</sup> รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ.๒๕๖๐, ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ ๑๓๕ ตอนที่ ๘๒ ก, ๑๓ ตุลาคม ๒๕๖๑, หน้า ๒.

<sup>๒</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๒

ในทุกมิติ ทั้งมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติและความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ อันจะนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง<sup>๓</sup>” ได้กำหนดตัวชี้วัดด้านสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เชื่อมโยงให้ได้รับการฟื้นฟู สำหรับประเด็น “การสร้างการเติบโตอย่างยั่งยืนบนสังคมเศรษฐกิจภาคทะเล ได้กำหนดเป้าหมายไว้คือ ๑. เพิ่มมูลค่าของเศรษฐกิจฐานชีวภาพทางทะเล ๒. ปรับปรุง ฟื้นฟู และสร้างใหม่ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งทั้งระบบ ๓. ฟื้นฟูชายหาดที่เป็นแหล่งท่องเที่ยว ชายฝั่งทะเลได้รับการป้องกันและแก้ไขทั้งระบบ และมีนโยบายการจัดการชายฝั่งแบบบูรณาการอย่างเป็นองค์รวม และ ๔. พัฒนาและเพิ่มสัดส่วนกิจกรรมทางทะเลที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”<sup>๔</sup>

## ๒. แผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล (พ.ศ.๒๕๕๘ – ๒๕๖๔)

“แผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล (พ.ศ.๒๕๕๘ – ๒๕๖๔) ได้กำหนดให้เป็นแผนหลักสำหรับรองรับการดำเนินการของหน่วยงานภาครัฐ และภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวมพลังพิทักษ์ปกป้องและรักษาผลประโยชน์ของชาติทางทะเล โดยมุ่งเน้นการสร้างเสถียรภาพ ความปลอดภัย เสรีภาพและสภาวะแวดล้อมที่เอื้อต่อการดำเนินกิจกรรมทางทะเลของทุกภาคส่วนอย่างยั่งยืน”<sup>๕</sup> โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถขับเคลื่อนไปได้โดยมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกันระหว่างมิติความมั่นคงทางทะเลกับมิติการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ “จึงได้มีการเชื่อมโยงประเด็นยุทธศาสตร์ตามแผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล กับประเด็นยุทธศาสตร์ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ เพื่อสนับสนุนการดำเนินการมุ่งสู่เป้าหมาย “ประเทศมั่นคง ประชาชนมั่งคั่ง” โดยอาศัย “ผลประโยชน์ของชาติทางทะเล” เป็นปัจจัยขับเคลื่อนที่สำคัญ”<sup>๖</sup> โดยแผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล ได้กำหนดยุทธศาสตร์การสร้างความปลอดภัยและยั่งยืนของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเล โดยผลักดันประเด็น ด้านสิ่งแวดล้อมให้เป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับทะเล สนับสนุนการมีส่วนร่วมของภาคประชาชนและสนับสนุนสิทธิชุมชนในการจัดการทรัพยากรและดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของตน และพัฒนาขีดความสามารถในการจัดการกับมลพิษที่เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งให้มีและบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางทะเลอย่างเคร่งครัด “มีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้อง รักษา และฟื้นฟูทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเล โดยกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานไว้ดังนี้ ๑. มีมาตรการในการสร้างความสมดุลและความยั่งยืนในการใช้ประโยชน์จากทะเล โดยคำนึงถึงประเด็นสิ่งแวดล้อม ๒. มีการส่งเสริมให้ภาคประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเล ๓. หน่วยงานภาครัฐมีธรรมาภิบาลในการจัดการด้านทรัพยากรและ

<sup>๓</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๑๒

<sup>๔</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๑๒

<sup>๕</sup> สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ. “แผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล (พ.ศ.๒๕๕๘-๒๕๖๔)”. หน้า ๑.

<sup>๖</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๑

สิ่งแวดล้อมทางทะเล ๔. มีมาตรการและกฎหมายในการควบคุมการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเล ๕. มีการใช้ประโยชน์จากกรอบความร่วมมือระหว่างประเทศ”<sup>๗</sup>

### ๓.มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๒๖ พฤศจิกายน ๒๕๓๙

เห็นชอบกับนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๔๐-๒๕๕๙ ที่กำหนดนโยบาย ทรัพยากรชายฝั่งทะเลด้านการรักษาและฟื้นฟูชายฝั่งให้เป็นแนวกันชนธรรมชาติ ระหว่างบกกับทะเลตลอดจนป้องกันความเสื่อมโทรมของหาดทรายหาดดินหาดเลน เพื่อคงไว้ซึ่งคุณค่าทางนิเวศวิทยา ความงดงามและเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ

### ๔.มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๗ มกราคม ๒๕๔๖

เห็นชอบกับแนวทางการฟื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งหนึ่งในห้าของภารกิจหลัก คือให้มีการกำกับดูแลและตรวจสอบการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและกิจกรรมการพัฒนาอื่นๆ เพื่อป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม หรือการก่อให้เกิดมลพิษให้เป็นไปตามกรอบกฎหมายโดยคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของ ประชาชนและชุมชนโดยในด้านทรัพยากรธรรมชาติ ได้กำหนดให้มีภารกิจในการควบคุมป้องกัน และติดตามการกัดเซาะชายฝั่งทะเลและตลิ่งริมแม่น้ำ

## ทฤษฎี หลักการ การป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง

### ๑.ทฤษฎีการกัดเซาะชายฝั่ง

ชายฝั่งหรือชายฝั่งทะเล (Coast) เป็นพื้นที่เชื่อมต่อระหว่างส่วนที่เป็นแผ่นดินและทะเล โดยมีลักษณะภูมิประเทศเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัด ชายฝั่งทะเลมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ทั้งพืช สัตว์ และโดยเฉพาะมนุษย์ได้ใช้ประโยชน์โดยการพึ่งพิงทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศชายฝั่ง ทั้งในรูปของการเป็นแหล่งอาหาร ที่ตั้งถิ่นฐานบ้านเรือน การประกอบอาชีพ การนันทนาการ เป็นต้น

การกัดเซาะชายฝั่ง หมายถึง ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่ทำให้สูญเสียพื้นที่ดินบริเวณชายฝั่งไปอย่างถาวรเนื่องจากการเสียดุลของชายฝั่ง โดยมีสาเหตุมาจากธรรมชาติ และกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งเสริมให้เกิดการกัดเซาะที่รุนแรงขึ้น และส่งผลกระทบต่อเนื่องทั้งในด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคม

การเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง “ปัญหาการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลในปัจจุบัน นับเป็นปัญหาสำคัญที่ทั่วโลกให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากชายฝั่งทะเลเป็นพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดและเกิดผลกระทบในวงกว้างทั้งต่อลักษณะทางกายภาพและชีวภาพในอดีตการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลเกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไปตามกระบวนการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติและปรับสภาพชายฝั่งให้เข้าสู่ภาวะสมดุลอยู่ตลอดเวลา กล่าวคือเมื่อเกิดกระบวนการใดๆ ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ชายฝั่งตามธรรมชาติ เช่นการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายจากกระแสน้ำชายฝั่ง ไปจนถึงการเปลี่ยนแปลงธรรมชาติในระดับสากล เช่นการเปลี่ยนแปลงของ

<sup>๗</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๒๔

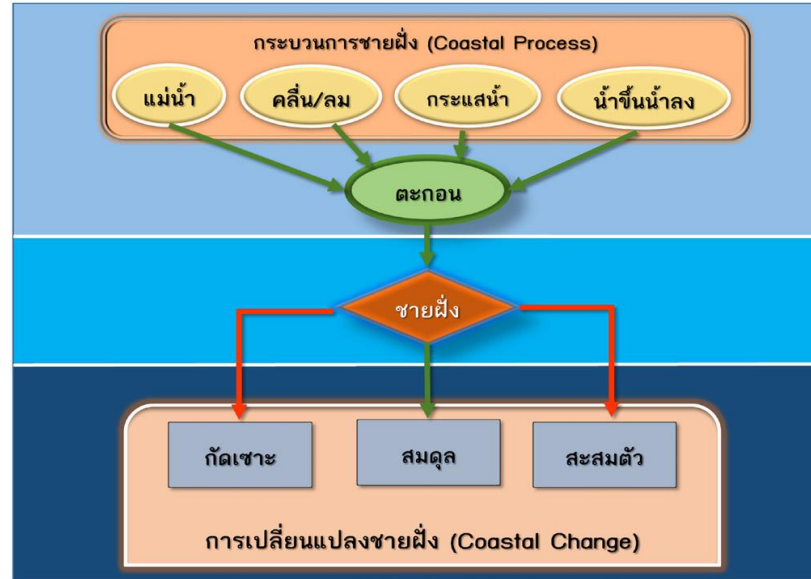
ระดับน้ำทะเลแนวชายฝั่งทะเล จะมีการปรับสภาพให้เข้าสู่สมดุลชายฝั่งลักษณะใหม่อยู่ตลอดเวลา แต่จากการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลเพื่อกิจกรรมการใช้ประโยชน์ของมนุษย์นับเป็นปัจจัยเร่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งอย่างรวดเร็วและเด่นชัด เนื่องจากมนุษย์มีความต้องการที่จะปรับสภาพแวดล้อมธรรมชาติให้เป็นไปตามความต้องการ ซึ่งเป็นการรบกวนกระบวนการทางชายฝั่งไม่ให้เป็นไปตามธรรมชาติ จึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพื้นที่ชายฝั่งอย่างไม่พึงประสงค์ตามมา ดังเช่นสภาพปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลชั้นรุนแรงในหลายพื้นที่ซึ่งมีลักษณะแตกต่างกันไปตามลักษณะพื้นฐานต่างๆ ได้แก่ลักษณะทางกายภาพของชายฝั่ง กระบวนการชายฝั่ง ธรณีสัณฐานชายฝั่ง และระบบชายฝั่งในแต่ละพื้นที่ร่วมด้วย”<sup>๘</sup> โดยการดำเนินการใดๆในพื้นที่ชายฝั่ง ไม่ว่าจะเป็นการก่อสร้างท่าเรือ โครงสร้างทางวิศวกรรมในการแก้ไขปัญหา การกัดเซาะต่างๆ การขุดลอกตะกอน จะต้องคำนึงถึงพื้นที่ข้างเคียง เนื่องจากการเปลี่ยนสมดุลของตะกอนทั้งระบบ ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งให้กลับสู่สมดุลอย่างยั่งยืน

กระบวนการชายฝั่ง (Coastal Process) หมายถึง กระบวนการของคลื่นลม กระแสน้ำ น้ำขึ้น-น้ำลง ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ของตะกอนในทะเล และบริเวณชายฝั่งซึ่งมีผลต่อการเกิดและเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเลตามปกติ “กระบวนการชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและมีความแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่และฤดูกาล ตะกอนจากบริเวณปากแม่น้ำหรือชายฝั่งทะเล ถูกพัดพาเคลื่อนที่ไปด้วยกระบวนการชายฝั่งจนไปสู่บริเวณอื่นๆ ดังนั้น ถ้าคลื่น ลม กระแสน้ำ น้ำขึ้น-น้ำลง สามารถพัดพาตะกอนมาได้เร็ว หรือมากกว่าตะกอนที่ถูกพัดพาไปจากชายฝั่งพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลก็จะมีการงอกของแผ่นดินเพิ่มขึ้น (Deposition) แต่ถ้าในบริเวณนั้นมีตะกอนที่ถูกพัดพามากกว่าผลลัพท์ของชายฝั่งทะเลจะเป็นไปในลักษณะการกัดเซาะ (Erosion) ส่วนถ้าบริเวณใดมีการคงที่ของ ชายฝั่งทะเล (Stable Coast) เกิดจากกระบวนการชายฝั่ง สามารถพัดพาตะกอนมาในพื้นที่ชายฝั่งได้สม่ำเสมอหรือตะกอนในพื้นที่นั้นๆ ไม่ได้ถูกพัดพาออกไปจึงเกิดสภาวะสมดุลของชายฝั่งทะเล ลักษณะกระบวนการชายฝั่งและการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๑”<sup>๙</sup>

<sup>๘</sup> กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน. (ม.ป.ม.: ม.ป.ท., ๒๕๕๗). หน้า ๑

<sup>๙</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๒

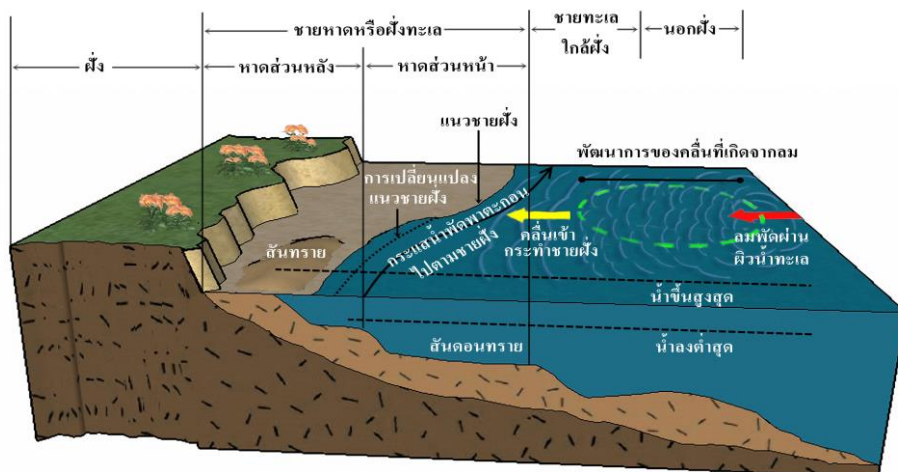
แผนภาพที่ ๒ - ๑ กระบวนการชายฝั่งและการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒

“ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการชายฝั่ง ลักษณะทางอุทกศาสตร์ชายฝั่งหรือกระบวนการชายฝั่ง (Coastal Process) หมายถึงกระบวนการของ ลม คลื่น กระแสน้ำ น้ำขึ้น-น้ำลง ซึ่งมีผลต่อการเคลื่อนที่ของตะกอนและก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมชายฝั่งทะเล ดังแผนภาพที่ ๒ - ๒”<sup>๑๐</sup>

แผนภาพที่ ๒ - ๒ การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่เกิดจากกระบวนการชายฝั่ง

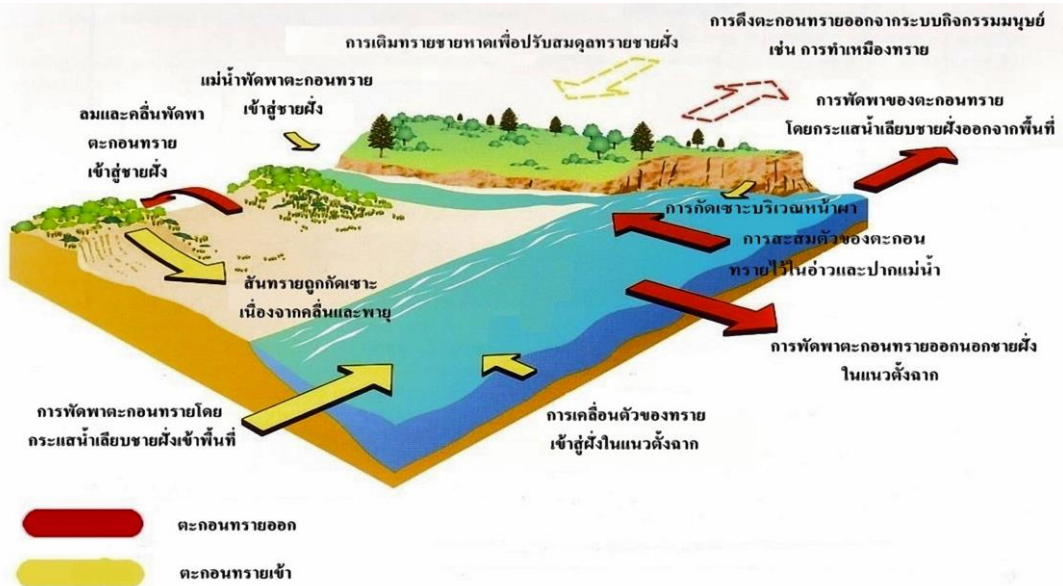


ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒

<sup>๑๐</sup> เรืองเดียวกัน. หน้า ๒

**การเคลื่อนที่ของตะกอนทราย** “หาดทรายมีกำเนิดมาจากตะกอนทรายที่พัดพามาตามแม่น้ำแล้วไหลลงสู่ทะเล ทรายจะตกทับถมบริเวณปากคลอง ก่อตัวกลายเป็นหาดสันดอนที่ขนานไปกับชายฝั่ง (Sand Dune) รวมทั้งถูกพัดพามาโดยแรงลม คลื่น กระแสน้ำอิทธิพลของน้ำขึ้น-น้ำลง และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติอื่นๆ ซึ่งช่วยทำให้ตะกอนทรายเหล่านั้นเคลื่อนที่ไปหล่อเลี้ยงตามแนวชายฝั่ง ดังแผนภาพที่ ๒ - ๓ รูปทรงของหาดทรายจะแตกต่างกันไปในแต่ละพื้นที่ เป็นผลมาจากสมดุลของปริมาณทราย ที่มาหล่อเลี้ยงชายหาด กระบวนการชายฝั่งที่มีอิทธิพลต่อชายหาดบริเวณนั้นๆ ทำให้คุณลักษณะของหาดทรายแตกต่างกัน เช่นหาดที่เป็นทรายละเอียด ทรายหยาบ ทรายปนเปลือกหอย และบางแห่งเป็นทรายปนโคลน โดยขนาดของพื้นที่หาดทรายจะเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล โดยความสมดุลตามธรรมชาตินี้ ถูกสร้างมาเป็นเวลานานนับพันปี”<sup>๑๑</sup> ทรายได้รับอิทธิพลจากกระแสน้ำที่เกิดจากคลื่น ลมและน้ำขึ้น-น้ำลง ที่ได้กระทำอย่างต่อเนื่อง เสถียรภาพของหาดทรายจะขึ้นอยู่กับปริมาณ และกระบวนการทับถมของตะกอน ที่สมดุลระหว่างปริมาณทรายที่ไหลเข้าและไหลออกตามแนวชายฝั่ง ดังนั้นการพิจารณารูปทรงหรือการเปลี่ยนแปลงใดๆของหาดทราย จะต้องพิจารณาภาพรวมของแต่ละรอบปีไม่ใช่เพียงช่วงใดช่วงหนึ่ง

แผนภาพที่ ๒ - ๓ การเคลื่อนที่ของตะกอนทรายโดยกระบวนการชายฝั่ง



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๑๐

<sup>๑๑</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๑๐



## ๒. หลักการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง

รูปแบบการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งที่เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพการป้องกันและแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งต้องคำนึงถึงผลกระทบทั้งในระยะสั้นและในระยะยาว จำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียง ตลอดจนผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย มีการดำเนินการป้องกัน การกัดเซาะในรูปแบบต่างๆ ทั้งที่ดำเนินการอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และดำเนินการตามกำลังทรัพย์ที่สามารถดำเนินการได้ ซึ่งในบางบริเวณผลจากการดำเนินการดังกล่าวกลับส่งผลกระทบต่อพื้นที่ชายฝั่งบริเวณข้างเคียงที่อยู่ในระบบกลุ่มหาดเดียวกัน ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผน จัดการปัญหการกัดเซาะชายฝั่ง โดยการทำให้ชายฝั่งเกิดเสถียรภาพ และแนวชายฝั่งคงอยู่ในระดับเดิมหรือใกล้เคียงแนวเดิมให้ได้มากที่สุด ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของชายฝั่ง ประกอบด้วยหาดทราย หาดหิน หาดโคลน หาดทรายปนโคลน และปากแม่น้ำชายฝั่งจะเกิดการกัดเซาะ ทับถม หรือยังคงสภาพเดิมอยู่นั้น ขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่งวัสดุหรือตะกอนทรายเกิดการเคลื่อนที่ (Littoral Drift) โดยกระบวนการชายฝั่ง “สำหรับมาตรการในการทำให้ชายฝั่งเกิดเสถียรภาพ มี ๔ วิธีการ ได้แก่ ๑. การติดตามและเฝ้าระวัง (Monitoring and Observing) ๒. การกันเขตถอยร่นและปลูกป่าเพื่อเป็นแนวกันชน (Setback Zone) ๓. การสร้างเสถียรภาพทางชายฝั่งโดยมาตรการแบบแข็ง (Hard Solution) ๔. การสร้างเสถียรภาพทางชายฝั่งโดยมาตรการแบบอ่อน (Soft Solution)”<sup>๑๒</sup>

### รูปแบบการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง

ในการดำเนินการสร้างรูปแบบป้องกันชายฝั่งที่เหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของชายหาดในประเทศไทย ซึ่งประกอบด้วยหาดทราย หาดโคลน และหาดทรายปนโคลนปากแม่น้ำ จะต้องคำนึงถึงหลักในการป้องกันชายฝั่ง รวมทั้งผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในบริเวณข้างเคียง สามารถแบ่งมาตรการในการสร้างเสถียรภาพทางชายฝั่งได้ดังนี้

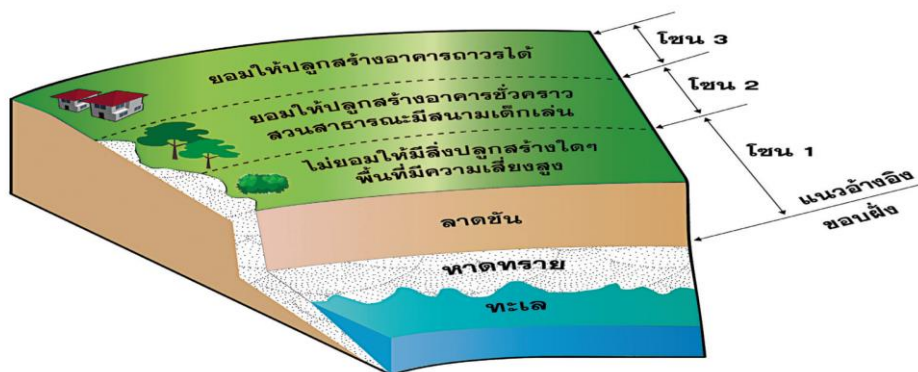
**๑. มาตรการติดตามและเฝ้าระวัง (Monitoring and Observing)** “การติดตามและเฝ้าระวัง เป็นวิธีการจัดการชายฝั่งในลักษณะพยายามคงสภาพของแนวชายฝั่งให้เหมือนเดิม โดยปล่อยให้ชายฝั่งนั้นๆ ปรับสมดุลด้วยตัวเองปราศจากการรบกวนเจ้าหน้าที่หรือชุมชนจะทำหน้าที่เป็นเพียงผู้สำรวจ และติดตามการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งเป็นระยะๆ เพื่อรองรับการดำเนินการที่อาจมีขึ้นในอนาคต การดำเนินการด้วยวิธีนี้ เหมาะสมอย่างยิ่งกับพื้นที่ชายฝั่งที่มีชุมชนอาศัยอยู่น้อย ไม่มีชุมชนอาศัยอยู่ หรือไม่มีการพัฒนาโครงการในปัจจุบัน ข้อดีของการดำเนินการโดยวิธีการนี้ คือ การประหยัดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และรักษาสภาพความสวยงามของชายฝั่งไว้ในสภาพเดิมตามธรรมชาติได้มากที่สุด”<sup>๑๓</sup>

<sup>๑๒</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๗๘ – ๗๙

<sup>๑๓</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๗๙

**๒. การกันเขตถอยร่นและปลูกป่าเพื่อเป็นแนวกันชน (Setback Zone) “เทคนิค** นี้จำเป็นต้องอาศัยการดำเนินการโดยภาครัฐ ซึ่งจะต้องประกาศให้พื้นที่ที่มีการกัดเซาะชายฝั่งที่รุนแรงเป็นพื้นที่เขตควบคุมพิเศษและทำการเคลื่อนย้ายชุมชนไปอยู่ในพื้นที่ใหม่ที่มีโอกาสเกิดการกัดเซาะต่ำ จากนั้นจึงวางมาตรการในการใช้ประโยชน์พื้นที่ เช่น กำหนดขอบเขตระยะจากแนวชายฝั่งเพื่อแบ่งพื้นที่ออกเป็นพื้นที่ไม่ให้มีการอยู่อาศัยของชุมชน พื้นที่พัฒนาสิ่งก่อสร้างหรือสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งหลังจากมีการกำหนดพื้นที่ควบคุมพิเศษแล้วจะมีการปลูกป่าชายหาดหรือหรือป่าชายเลน เพื่อเป็นแนวกันชนเป็นการรักษาสภาพแวดล้อมของชุมชนหรือพื้นที่นั้นๆ โดยสามารถใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อสาธารณะหรือเพื่อการนันทนาการต่างๆ ในบริเวณนั้นได้อีกด้วย มาตรการการกำหนดเขต ถอยร่น แสดงดังแผนภาพที่ ๒ - ๔ ข้อดีของวิธีการนี้คือการประหยัดงบประมาณในการลงทุนด้านการป้องกันและแก้ปัญหาและคงสภาพชายฝั่งทะเลตามธรรมชาติไว้ หลีกเลี่ยงความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับชีวิตและทรัพย์สินจากการกัดเซาะอีกทั้งพื้นที่ที่เป็นระยะถอยร่นสามารถนำมาใช้เป็นที่สาธารณะประโยชน์ได้และเป็นวิธีที่เหมาะสมและคุ้มค่าแก่การลงทุนกับพื้นที่ที่มีการลงทุนพัฒนาหรือเป็นที่ดินของรัฐโดยไม่มีที่ของเอกชนในบริเวณข้างเคียง”<sup>๑๔</sup>

แผนภาพที่ ๒ - ๔ แสดงมาตรการการกำหนดเขตถอยร่น



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๐

**๓. การสร้างเสถียรภาพทางชายฝั่งโดยมาตรการแบบแข็ง (Hard Solution)<sup>๑๕</sup>** การดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งโดยมาตรการแบบแข็งประกอบไปด้วย ๗ เทคนิคย่อย ได้แก่

๓.๑ กำแพงป้องกันคลื่นริมชายหาด (Seawall) กำแพงกันคลื่นเป็นสิ่งก่อสร้างที่สร้างติดกับชายฝั่งในลักษณะขนานกับแนวชายฝั่งทั้งในพื้นที่หาดทรายและที่ราบน้ำขึ้นถึง เพื่อป้องกันการพังทลายของชายฝั่ง สิ่งปลูกสร้างและทรัพย์สิน บริเวณชายฝั่งทะเลจากการกัดเซาะเนื่องจากคลื่นและกระแสน้ำซึ่งจะมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบไปตามความเหมาะสมของพื้นที่ส่วนใหญ่ที่พบ

<sup>๑๔</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๘๐

<sup>๑๕</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๘๑ - ๘๔

ในประเทศไทยจะมี ๒ ลักษณะ คือกำแพงเข็มพืดคอนกรีต ดังแผนภาพที่ ๒ - ๕ ซึ่งเป็นการปักแผ่นคอนกรีตเสริมเหล็กหรือเสาเข็มคอนกรีตฝังลงไปในพื้นที่ริมตลิ่งให้ได้ความลึกตามที่ออกแบบต่อเนื่องกันไปเป็นแนวแล้วจึงทำคานคอนกรีตครอบหัว (Cap Beam) เพื่อยึดคอนกรีตไว้ด้วยกัน บางพื้นที่ด้านหน้าแผ่นคอนกรีตอาจวางหินทิ้งเรียงไว้และอีกรูปแบบคือกำแพงคอนกรีตแบบลาดเอียง (Slope-seawall) ดังแผนภาพที่ ๒ - ๖ ซึ่งเป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือเป็นหินใหญ่ผสมคอนกรีต ด้านหน้ากำแพงจะก่อสร้างให้มีความลาดเพื่อช่วยลดแรงปะทะของคลื่น มีการเจาะรูหรือฝังท่อขนาดเล็กไว้เพื่อระบายน้ำจากด้านหลังกำแพงฐานรากของกำแพง อาจมีการตอกเสาเข็มหรือทำเป็นฐานแผ่ยื่นเข้าด้านหลังกำแพงเพื่อเพิ่มเสถียรภาพโครงสร้าง

แผนภาพที่ ๒ - ๕ กำแพงป้องกันคลื่นริมชายหาด



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๑

แผนภาพที่ ๒ - ๖ กำแพงป้องกันคลื่นริมชายหาดแบบลาดเอียง



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๑

### ๓.๑.๑ คุณลักษณะของกำแพงป้องกันคลื่นริมชายหาด

#### ๓.๑.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดทราย
๒. เป็นรูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณใกล้ชายฝั่งและขนานกับชายฝั่ง
๓. ขนาดของคลื่น ลม และกระแสน้ำรุนแรงปานกลางถึงมาก

๔. เหมาะกับชายหาดที่มีพื้นที่ด้านหลังตลิ่งมีความสำคัญมาก เช่น สถานที่สาธารณประโยชน์ต่างๆ แหล่งชุมชนที่หนาแน่นและสิ่งปลูกสร้าง

#### ๓.๑.๑.๒ ประสิทธิภาพ

๑. เป็นโครงสร้างถาวรมีความแข็งแรงคงทนสูง เนื่องจากการเสริมการรับน้ำหนักของโครงสร้างด้วยเสาเข็ม
๒. การก่อสร้างเป็นเหมือนงานก่อสร้างทั่วไป จึงไม่ต้องการช่างที่มีความชำนาญพิเศษและสามารถใช้วัสดุที่มีราคาถูกและจัดหาได้ง่ายจากพื้นที่
๓. สามารถลดความรุนแรงของคลื่นและกระแสน้ำที่จะเคลื่อนตัวขึ้นไปตามโครงสร้าง
๔. แนวกำแพงสามารถใช้แสดงขอบเขตที่ดินบนบกได้อย่างชัดเจนเหมือนแนวรั้วบ้าน

#### ๓.๑.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. รูปร่างผิวหน้ากำแพงที่ปะทะกับคลื่นที่มีลักษณะตั้งตรงทำให้เกิดการสะท้อนกลับของคลื่นค่อนข้างรุนแรงส่งผลให้เกิดการพัดพาตะกอนทรายบริเวณหน้าหาดออกไปสู่ทะเลและก่อให้เกิดการกัดเซาะบริเวณฐานรากได้ง่าย
๒. หากมีการกัดเซาะบริเวณฐานรากอาจทำให้กำแพงทรุดตัวและพังทลาย อายุการใช้งานโครงสร้างสั้นลง

#### ๓.๑.๑.๔ ผลกระทบ

๑. ทรายบริเวณหน้าหาดจะถูกพัดออกไปจึงไม่เหมาะสมกับหาดเพื่อการท่องเที่ยว
๒. มีผลต่อความสวยงามของชายหาด
๓. เสียค่าใช้จ่ายซ่อมบำรุงในกรณีเกิดการทรุดตัวของกำแพงในระยะยาว

#### ๓.๑.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

การพัฒนาโครงสร้างป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลควรคำนึงให้สอดคล้องวิถีชีวิตของคนในชุมชนและการใช้ประโยชน์จากชายหาดนั้น

### ๓.๒ เขื่อนหินทิ้ง (Revetment) เขื่อนหินทิ้งเป็นโครงสร้างที่เกิดจากการนำหิน

ขนาดกลางถึงขนาดใหญ่มาวางเรียงขนานไปกับชายฝั่งเพื่อลดพลังงานคลื่นและป้องกันการพังทลายของตลิ่ง โดยวางเรียงไว้บนแผ่นใยสังเคราะห์ (Geo-textile) ใต้หินทิ้งเพื่อช่วยกระจายน้ำหนักบรรทุก

ลดการทรุดตัวของบริเวณตีนกำแพงหิน (Toe Slope) เนื่องจากเขื่อนหินทิ้งนี้จะเป็นตัวรับแรงปะทะจากคลื่น ทำให้คลื่นสะท้อนกลับไปบริเวณด้านล่างของหินส่วนที่ติดกับทะเลอาจเกิดการกัดเซาะจากแรงกระทำของคลื่นได้ เสถียรภาพของโครงสร้างโดยรวมจะทรงตัวอยู่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพชั้นดินที่รับน้ำหนัก ดังแผนภาพที่ ๒ - ๗

แผนภาพที่ ๒ - ๗ เขื่อนหินทิ้ง



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๒

### ๓.๒.๑ คุณสมบัติของเขื่อนหินทิ้ง

#### ๓.๒.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดทรายและหาดทรายปนโคลน
๒. เป็นรูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณใกล้ชายฝั่งและขนานกับชายฝั่ง
๓. ขนาดของคลื่น ลม และกระแสน้ำรุนแรงปานกลางถึงมาก
๔. เหมาะกับชายหาดที่มีพื้นที่ด้านหลังตลิ่งมีความสำคัญน้อยเช่น พื้นที่เกษตรกรรมแหล่งชุมชนไม่หนาแน่น พื้นที่รกร้าง เป็นต้น

#### ๓.๒.๑.๒ ประสิทธิภาพ

๑. เป็นโครงสร้างถาวร การก่อสร้างทำได้ง่ายและเร็ว
๒. ลดการกัดเซาะที่ส่วนด้านหน้าเขื่อนได้ มีผลต่อการสะท้อนของคลื่นน้อย
๓. ช่วยป้องกันการกัดเซาะได้ และหากเขื่อนหินทิ้งวางไว้ด้านกำแพงป้องกันคลื่นก็สามารถช่วยลดการกัดเซาะฐานรากของกำแพงได้

## ๓.๒.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. ทำให้ทัศนียภาพของชายฝั่งไม่สวยงาม
๒. ในระยะยาวบริเวณพื้นที่หน้าโครงสร้างอาจยังคงเกิดการกัดเซาะและส่งผลให้รูปร่างชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไปและกำแพงอาจเกิดการทรุดตัว
๓. ไม่คงทนหากวัสดุท้องถิ่นเป็นทราย เนื่องจากทรายใต้ฐานเขื่อนจะถูกกัดเซาะได้ง่ายต้องใช้ร่วมกับผ้าใยสังเคราะห์รองอยู่ใต้ฐานเขื่อน

## ๓.๒.๑.๔ ผลกระทบ

๑. การก่อสร้างเขื่อนหินทิ้ง หากไม่ทำตลอดแนวอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงและชุมชนโดยรอบ
๒. เขื่อนหินทิ้งในบริเวณที่พื้นที่หาดทรายแคบหรือไม่มีพื้นที่หาดทรายเลย อาจเป็นแหล่งสะสมของขยะและสวะลอยน้ำ โดยเฉพาะในย่านสถานประกอบการร้านอาหารริมทะเลกลายเป็นแหล่งมลพิษทั้งทางน้ำและดิน เกิดมลพิษที่ทำให้เสียทัศนียภาพที่ดีของชายทะเลไป

## ๓.๒.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

๑. ควรให้ความรู้กับชุมชนในการเลือกใช้โครงสร้างเพื่อลดผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง ซึ่งเขื่อนหินทิ้งเหมาะสมกับการป้องกันชายฝั่งบริเวณแคบๆ และสั้นๆ
๒. การจัดการของเสียอย่างถูกสุขลักษณะของกลุ่มสถานประกอบการบริเวณชายหาดย่านที่ใช้เขื่อนหินทิ้งที่พื้นที่ชายหาดแคบจะช่วยควบคุมให้ปัญหาดังกล่าวอยู่ในระดับที่จัดการได้

**๓.๓ รอดักทราย (Groin)** รอดักทรายเป็นโครงสร้างหินหรืออาจก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีลักษณะยื่นตั้งฉากออกไปจากชายฝั่ง ในบางประเทศรอดักทรายอาจทำจากไม้ซึ่งมีหลายรูปแบบ ทั้งแบบตัวไอ ตัววายและตัวที โดยปกติรอดักทรายรูปอื่นๆ ไม่ได้ทำหน้าที่ช่วยลดแรงปะทะของคลื่น แต่ทำหน้าที่ดักตะกอนที่เคลื่อนที่มากับกระแสน้ำให้สะสมตัวอยู่ตามแนวชายฝั่งสำหรับรอดักทรายรูปตัวทีจะมีลักษณะคล้ายเขื่อนหินทิ้งกันคลื่น ซึ่งมีคุณสมบัติเพิ่มเติมในการช่วยลดพลังงานคลื่น ก่อนเข้าสู่ฝั่ง ส่วนตรงขาแกนที่เชื่อมระหว่างเขื่อนกันคลื่นนอกชายฝั่งกับชายฝั่งทำหน้าที่สำหรับดักทรายที่เคลื่อนที่ตามแนวชายฝั่ง ดังแผนภาพที่ ๒ -๘



แผนภาพที่ ๒ -๘ รอดักทรายรูปตัวที



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๒

๓.๓.๑ คุณลักษณะของรอดักทราย

๓.๓.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดทรายและหาดทรายปนโคลน
๒. เป็นรูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณใกล้ชายฝั่งและตั้งฉากกับชายฝั่ง
๓. ขนาดของคลื่น ลม และกระแสน้ำรุนแรงปานกลางถึงมาก
๔. เหมาะกับชายหาดที่มีพื้นที่ด้านหลังตลิ่งทุกรูปแบบ เช่น บริเวณท่าเรือขนาดใหญ่ สถานที่สาธารณประโยชน์ต่างๆ เป็นต้น หรือพื้นที่ที่มีการเสริมทรายชายหาด เพื่อป้องกันไม่ให้ทรายถูกพัดออกไป

๓.๓.๑.๒ ประสิทธิภาพ

๑. ลดความรุนแรงของคลื่นและกระแสน้ำบริเวณชายฝั่งได้ ทั้งนี้ขึ้นกับความสูงของเขื่อน
๒. ช่วยรักษาทัศนียภาพเพิ่มเสถียรภาพของชายฝั่งเนื่องจากจะเกิดการตกตะกอนระหว่างรอดักทราย
๓. เพิ่มพื้นที่กันชนเพื่อปลูกป่าชายเลนได้ในอนาคต
๔. ไม่บดบังทัศนียภาพทางชายฝั่ง และความสูงของรอดักทราย สามารถออกแบบให้ต่ำกว่าระดับน้ำขึ้นสูงสุดได้

## ๓.๓.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. ต้องใช้งบประมาณสูง

๒. ลดพลังงานคลื่นบางส่วน และอีกส่วนยอมให้เข้าสู่

ชายฝั่งเพื่อนำพาตะกอน

๓. อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อชายฝั่งข้างเคียง

๔. เป็นอุปสรรคต่อการเดินเรือประมงต้องติดเครื่องหมาย

เดินเรือหรือสัญญาณไฟเตือนให้ชัดเจน

## ๓.๓.๑.๔ ผลกระทบ

๑. เป็นอันตรายต่อการเดินเรือ โดยเฉพาะเรือประมง

ขนาดเล็ก

๒. เป็นอุปสรรคในการใช้พื้นที่บริเวณชายหาด

## ๓.๓.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

๑. ควรติดตั้งทุ่นลอยหรือสัญญาณไฟเพื่อเป็นจุดสังเกตใน

การเข้าออกของเรือประมง

๒. จัดให้มีการติดตั้งไฟฟ้าส่องสว่างเวลากลางคืน เพื่อให้

เรือประมงสามารถมองเห็นโครงสร้างได้อย่างชัดเจน

**๓.๔ เขื่อนป้องกันคลื่นนอกชายฝั่ง (Offshore Breakwater)** เขื่อนกันคลื่นเป็นลักษณะโครงสร้างที่ใช้หินขนาดต่างๆกัน โดยจะสร้างขนานไปกับชายหาดแต่ตั้งอยู่นอกชายฝั่ง ก้อนหินที่ใช้มีขนาดตามท่อนอกแบบกองขึ้นเป็นชั้นฐาน (Bedding Layer) และชั้นแกน (Core Layer) หรือแท่งคอนกรีต ขนาดใหญ่เป็นชั้นเปลือกนอก (Armor Unit) ก่อกองขึ้นเพื่อยับยั้งความเร็วของคลื่นที่จะวิ่งเข้าปะทะฝั่ง เขื่อนกันคลื่นทำหน้าที่ดูดซับพลังงานคลื่นโดยพลังงานคลื่นจะลดลงในบริเวณด้านหลังของตัวเขื่อนและทำให้เกิดตกตะกอนของทรายเป็นรูปโค้งเว้าเชื่อมต่อระหว่างตัวเขื่อนกับชายฝั่ง (Tombolo) เขื่อนกันคลื่นมีหลายรูปแบบ เช่นเขื่อนกันคลื่นนอกฝั่ง (Offshore Breakwater) ซึ่งจะก่อสร้างห่างจากแนวชายฝั่งเพื่อสลายพลังงานคลื่นก่อนเคลื่อนตัวเข้าสู่ชายฝั่ง เขื่อนกันคลื่นใกล้ฝั่ง (Detached Breakwater) จะก่อสร้างในบริเวณที่คลื่นแตกตัวและเขื่อนกันคลื่นใต้น้ำ (Submerged Breakwater) ซึ่งจะก่อสร้างให้ระดับสันเขื่อนจมอยู่ใต้ระดับน้ำลงต่ำสุด ดังแผนภาพที่ ๒ - ๙



## แผนภาพที่ ๒ - ๙ เชื้อนป้องกันคลื่นนอกชายฝั่ง



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๓

### ๓.๔.๑ คุณลักษณะของเชื้อนป้องกันคลื่นนอกชายฝั่ง

#### ๓.๔.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดทราย
๒. เป็นรูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณนอกชายฝั่ง

และขนานกับชายฝั่ง

๓. ขนาดของคลื่น ลม และกระแสน้ำรุนแรงปานกลางถึง

มาก

๔. เหมาะกับชายหาดที่มีพื้นที่ด้านหลังตั้งทุกรูปแบบ

เช่นบริเวณท่าเรือขนาดใหญ่สถานที่สาธารณประโยชน์ต่างๆ เป็นต้น หรือพื้นที่ที่มีการเสริมทรายชายหาด เพื่อป้องกันไม่ให้ทรายถูกพัดออกไป

#### ๓.๔.๑.๒ ประสิทธิภาพ

๑. สลายพลังงานของคลื่น เพื่อให้ชายฝั่งสร้างเสถียรภาพได้ และการสะท้อนคลื่นออกจากตัวเชื้อนทำให้ตะกอนถูกพัดพาออกไปน้อยลง

๒. เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำได้ในส่วนที่เป็นรูโพรง

ของโครงสร้าง

๓. เกิดการสะสมตะกอนทรายเป็นลักษณะอ่าวเล็กๆ

สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการนันทนาการ และจอดพักเรือประมงได้

#### ๓.๔.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. การก่อสร้างยุ่งยากซับซ้อนต้องลำเลียงหินออกไปวางเรียง และปรับแต่งรูปตัดของเชื้อนเป็นชั้นหินขนาดต่างๆ กัน

๒. เกิดการกัดเซาะของทรายบริเวณฐานรากของโครงสร้าง

๓. อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อชายฝั่งข้างเคียง
๔. เป็นอุปสรรคต่อการเดินเรือประมงต้องติดเครื่องหมาย

เดินเรือหรือสัญญาณไฟเตือนให้ชัดเจน

#### ๓.๔.๑.๔ ผลกระทบ

การใช้โครงสร้างประเภทนี้มีข้อจำกัดในพื้นที่ซึ่งต้องการรักษาทัศนียภาพให้เป็นธรรมชาติ หรือเป็นพื้นที่ ซึ่งคุณค่าของภูมิทัศน์อ่อนไหวต่อสิ่งแปลกปลอม เช่น ชายหาดท่องเที่ยว อาคารที่มีความโดดเด่นด้านสถาปัตยกรรมหรือมีความสำคัญเชิงประวัติศาสตร์ หรือเขตพระราชฐาน โดยส่วนยอดของโครงสร้างที่โผล่พ้นผิวทะเลอาจรบกวนสุนทรียภาพของชลทัศน์ในผู้สังเกตบางราย เส้นขอบฟ้าที่ทำให้ทิวทัศน์ท้องทะเลดูกว้างไกลจะสะดุดลงเมื่อมีแนวสันเชื่อมกันคลื่นปรากฏอยู่ในระยะมองภาพ เส้นขอบฟ้าจะถูกผลักกระยะออกไปและทำให้แนวสันเชื่อมกลายเป็นจุดสนใจแทนเส้นขอบฟ้า ความงามของพื้นที่ในการให้บริการเชิงสุนทรียภาพจึงด้อยลงไป ลดทอนคุณค่าของพื้นที่ในแง่เป็นแหล่งท่องเที่ยวชายทะเล

#### ๓.๔.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

๑. ในการออกแบบควรให้สันเชื่อมจมอยู่ใต้น้ำและเสริมการป้องกันชายฝั่งด้วยมาตรการอื่นๆ ตามความเหมาะสม
๒. ควรมีป้ายประชาสัมพันธ์หรือแผ่นพับเรื่องเขตพื้นที่อันตรายทั้งที่ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวและบริเวณชายหาด เพื่อแจ้งข้อมูลสำคัญให้แก่นักท่องเที่ยวได้ทราบถึงข้อควรระวังดังกล่าว
๓. บริเวณด้านหลังเชื่อมป้องกันคลื่นนอกชายฝั่งมักจะมีเรือประมงเข้ามาจอดเพื่อหลบคลื่นลมทะเล ควรจัดระเบียบการจอดเรือประมงและความสะอาดในบริเวณด้านหลังโครงสร้าง

**๓.๕ การวางไส้กรอกทราย (Sand Sausage)** การวางไส้กรอกทรายเป็นโครงสร้างที่ใช้แผ่นใยสังเคราะห์(Geo-textile)ทำจากโพลีโพรพิลีน (Polypropylene) หรือ โพลีเอสเตอร์ (Polyester) ซึ่งมีความแข็งแรง ยึดหยุ่นสูงและน้ำซึมผ่านได้ดีมาบรรจุทรายในลักษณะคล้ายกับไส้กรอกและมีแผ่นผ้าใยสังเคราะห์เย็บเป็นฟูก รองพื้นโดยวางขนานหรือตั้งฉากกับชายฝั่งขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์แต่ที่พบในบริเวณอ่าวไทยตอนบนส่วนมากจะนำมาวางเป็นเชื่อมป้องกันคลื่นนอกชายฝั่งในแนวขนานกับชายฝั่งเพื่อลดความรุนแรงของคลื่นจากนอกชายฝั่ง ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๐

แผนภาพที่ ๒ - ๑๐ ไม้กรอกทราย



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๓

### ๓.๕.๑ คุณลักษณะของการวางไม้กรอกทราย

#### ๓.๕.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดโคลน และหาดทรายปนโคลน
๒. รูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณนอกชายฝั่ง และขนานกับชายฝั่ง
๓. ขนาดของคลื่น ลม และกระแสน้ำรุนแรงปานกลางถึงมาก
๔. เหมาะกับชายหาดที่มีพื้นที่ด้านหลังตลิ่งทุกรูปแบบ เช่นพื้นที่เกษตรกรรม พื้นที่อยู่อาศัย พื้นที่รกร้างพื้นที่อุตสาหกรรม เป็นต้น

#### ๓.๕.๑.๒ ประสิทธิภาพ

๑. ไม้กรอกทรายสามารถใช้งานได้ดีทั้งหาดทรายและหาดโคลน
๒. ช่วยลดความรุนแรงของคลื่นที่เข้าหาฝั่งได้ดีทำให้ลดการกัดเซาะลงได้
๓. การติดตั้งเคลื่อนย้ายทำได้รวดเร็วจึงสามารถใช้ป้องกันและแก้ไขปัญหาในพื้นที่เร่งด่วนได้

#### ๓.๕.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. เป็นอุปสรรคต่อการเดินเรือประมงต้องติดเครื่องหมายเดินเรือหรือสัญญาณไฟเตือนให้ชัดเจน

๒. เป็นอุปสรรคต่อกิจกรรมประมงชายฝั่งและการสัญจรทางน้ำซึ่งหากใช้งานบริเวณหาดโคลนและไส้กรอกทรายเกิดการชำรุดทรายจะถูกพัดพา ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศหาดเลนอย่างรุนแรง

#### ๓.๕.๑.๔ ผลกระทบ

๑. กีดขวางการเข้าออกเรือประมง ทำให้การสัญจรทางน้ำลำบาก เนื่องจากมีไส้กรอกทรายใต้น้ำซึ่งใบพัดเรืออาจตัดผิวของไส้กรอกขาดได้ง่าย

๒. ไส้กรอกทรายแตกส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศหาดเลนทำให้ปริมาณสัตว์น้ำลดลง ซึ่งทำให้รายได้จากการประมงและเพาะเลี้ยงชายฝั่งลดลง

#### ๓.๕.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

ควรติดตั้งทุ่นลอยหรือสัญญาณไฟเพื่อเป็นจุดสังเกตในการเข้าออกของเรือประมง

**๓.๖ ก่อสร้างกรงหิน (Gabion)** รูปแบบโครงสร้างเป็นเขื่อนป้องกันตลิ่งริมทะเลวางขนานกับแนวชายฝั่ง ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๑ โดยทำการประยุกต์ใช้กรงหิน (Gabion) ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในงานก่อสร้างเขื่อนหรืองานชลประทาน กรงหินมีลักษณะเป็นกรงทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือจัตุรัส ที่ประกอบขึ้นด้วยแผ่นตาข่ายเหล็กเคลือบด้วยลวดเหล็กเคลือบสังกะสีแล้วหุ้มด้วย PVC หนาน้อย ๕ มิลลิเมตร ลวดถักตาข่ายแต่ละคู่จะบิดเป็นเกลียว ๓ เกลียวแล้วยึดเข้ากับโครงลวดเหล็กเรียกว่าลวดกรงกลอง โดยลวดกรงกลองจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่าลวดถักตาข่ายเพื่อเสริมความแข็งแรงแล้วนำก้อนหินขนาดใหญ่บรรจุภายในร้อยติดเข้าด้วยกันสามารถวางแบบตรงดิ่งหรือเป็นขั้นบันได เหมาะกับชายหาดที่หน้าหาดแคบ ระดับตลิ่งของชายฝั่งอยู่สูง และมีความชันมากช่วยกระจายแรงที่เกิดจากการกระทำของคลื่นและป้องกันการพังทลายของตลิ่ง ทำให้คลื่นที่สะท้อนกลับออกไปทะเลมีความรุนแรงน้อยลง

แผนภาพที่ ๒ - ๑๑ กรงหินหรือกรงเกเบียน



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๔

### ๓.๖.๑ คุณลักษณะของกล่องกระชุน

#### ๓.๖.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

ปนโคลน

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดทรายและหาดทราย

และขนานกับชายฝั่ง

๒. เป็นรูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณใกล้ชายฝั่ง

ปานกลาง

๓. ขนาดของคลื่น ลม และกระแสน้ำรุนแรงน้อยถึง

ชายฝั่งอยู่สูงและมีความชันมาก

๔. เหมาะกับชายหาดที่หน้าหาดแคบระดับตลิ่งของ

#### ๓.๖.๑.๒ ประสิทธิภาพ

ที่ไหลเข้าหาดตัวกล่อง

๑. แข็งแรงทนทานต่อแรงกระทำของคลื่นและกระแสน้ำ

๒. ช่วยเสริมเสถียรภาพของชายหาด

๓. การก่อสร้างทำได้ง่าย ไม่ต้องอาศัยช่างฝีมือเฉพาะ

๔. ค่าใช้จ่ายน้อย เนื่องจากวัสดุก้อนหินที่ใช้สามารถหา

ได้จากพื้นที่ใกล้เคียง

๕. ไม่ทำลายทัศนียภาพเนื่องจากกล่องกระชุนบรรจุ

ด้วยหินขนาดใหญ่เมื่อผ่านไปหลายปีจะสามารถปรับแต่งผิวหน้าให้กลมกลืนกับธรรมชาติได้ด้วยการ  
ปักชำกิ่งไม้ส่วนบริเวณชั้นบนได้อาจนำดินมาปิดทับแล้วปลูกไม้เลื้อยปกคลุม

๖. ผนังกล่องกระชุนสามารถดูดซับพลังงานของคลื่น  
และช่วยป้องกันการพังทลายของตลิ่งได้ดี ทำให้คลื่นที่สะท้อนกลับออกไปยังทะเลมีความรุนแรง  
น้อยลง ทำให้ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงน้อย

#### ๓.๖.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ที่มีคลื่นลมรุนแรงเพราะอาจ  
ก่อให้เกิดการทรุดตัวหรือบิดเบี้ยวของแนวกล่อง

๒. คุณภาพของกล่องถ้ามีผลต่ออายุการใช้งานของ  
โครงสร้าง โดยหากผลิตจากเหล็กเส้นธรรมดาอาจเกิดสนิมและพังได้ง่าย

#### ๓.๖.๑.๔ ผลกระทบ

๑. กล่องกระชุนมีลักษณะเดียวกับเขื่อนหินทิ้ง ดังนั้น  
อาจเป็นแหล่งสะสมของขยะและสวะลอยน้ำโดยเฉพาะในย่านสถานประกอบการร้านอาหารริมทะเล  
กลายเป็นแหล่งมลพิษทั้งทางน้ำและดิน เกิดมลพิษที่ทำให้เสียทัศนียภาพที่ดีของชายทะเลไป

๒. เมื่อกล่องเกเบียนเกิดการผุพังอาจเกิดอันตรายต่อ  
ผู้ใช้งานพื้นที่ชายหาด



### ๓.๖.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก๊ส และลดผลกระทบ

๑. ควรมีการจัดการควบคุมของเสียหรือขยะที่ลอยตาม กระแสน้ำมา

๒. หมั่นตรวจบำรุงรักษาก่อ่งกระชุนเพื่อไม่ให้ฝูพังง่าย

**๓.๗ เชื้อนก้นทรายและคลื่น (Jetty)** เชื้อนก้นทรายและคลื่นเป็นโครงสร้างที่ยื่นขนานออกมาจากปากแม่น้ำหรือคลอง ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๒ โดยวัตถุประสงค์หลักเพื่อป้องกันการตกตะกอนอย่างรวดเร็วของตะกอนที่พัดมากับแม่น้ำบริเวณปากน้ำอันเป็นสาเหตุให้ร่องน้ำบริเวณปากน้ำตื้นเขิน ส่งผลให้การคมนาคมระหว่างทางเข้าออกปากแม่น้ำไม่สะดวก เนื่องจากบริเวณปากแม่น้ำจะมีความเร็วของการไหลต่ำซึ่งจะทำให้เกิดการตกตะกอนหรือที่เรียกกันว่าสันดอน ปากแม่น้ำการสร้างเชื้อนก้นทรายและคลื่นช่วยไม่ให้ตะกอนเลียบชายฝั่งมาตกตะกอนบริเวณปากแม่น้ำและยังช่วยให้เกิดความสะดวกในการขุดลอกด้วย โดยเกิดการสะสมตัวของตะกอนในฝั่งที่กระแสน้ำเลียบชายฝั่งไหลมาพบเชื้อนก้นทรายและคลื่นในขณะที่อีกด้านเกิดการกัดเซาะขึ้น นอกจากนี้ยังมีโครงสร้างลักษณะที่ใกล้เคียงและมีหน้าที่คล้ายกันคือ เชื้อนก้นคลื่นท่าเทียบเรือ (Harbor Breakwater) ซึ่งทำหน้าที่ป้องกันความรุนแรงของคลื่นลมและป้องกันการตกตะกอนภายในท่าเทียบเรือ โดยพบว่ามีการทับถมของตะกอนบริเวณด้านเหนือของการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่งและเกิดการกัดเซาะบริเวณชายฝั่งด้านใต้

แผนภาพที่ ๒ - ๑๒ เชื้อนก้นทรายและคลื่น



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๔

### ๓.๗.๑ คุณลักษณะของเขื่อนกันทรายและคลื่น

#### ๓.๗.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์หลักของเขื่อนกันทรายและคลื่นเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการตตะกอนบริเวณปากแม่น้ำและลำคลองและป้องกันคลื่นไม่ให้ก่อนกววนเรือที่เข้าออกร่องน้ำ

#### ๓.๗.๑.๒ ประสิทธิภาพ

สามารถป้องกันตะกอนไม่ให้เกิดการสะสมตัวบริเวณปากแม่น้ำได้เป็นอย่างดี

#### ๓.๗.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อชายฝั่งข้างเคียง  
๒. ชัดขวางการเคลื่อนที่ของตะกอนจากกระแสน้ำเลียบชายฝั่ง

#### ๓.๗.๑.๔ ผลกระทบ

๑. เมื่อมีการก่อสร้างเขื่อนกันทรายและคลื่นปากแม่น้ำจะมีผลทำให้ชุมชนที่อยู่ในพื้นที่โครงการด้านที่กระแสน้ำชายฝั่งเคลื่อนตัวเข้าหาโครงสร้าง (Upcoast) ได้ประโยชน์จากพื้นที่ที่ตอกเพิ่มขึ้นจากปริมาณทรายที่ทับถมไว้ ส่วนชุมชนที่อยู่ในพื้นที่โครงการด้านที่กระแสน้ำชายฝั่งเคลื่อนตัวเบี่ยงเบนออกจากโครงสร้าง (Downcoast) เกิดการเสียประโยชน์จากการสูญเสียพื้นที่

๒. มีผลต่อทัศนียภาพชายฝั่งทะเล

๓. เป็นอุปสรรคในการใช้พื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลและอาจเป็นอันตรายต่อการเดินเรือ

#### ๓.๗.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

ควรมีการทำข้อตกลงร่วมกันระหว่างชุมชนทั้งสองฝั่งคลอง/แม่น้ำเนื่องจากโดยส่วนใหญ่และปากคลอง/แม่น้ำจะเป็นเขตพรมแดนแบ่งเขตการปกครองหรือชุมชนพอดี

### ๔. การสร้างเสถียรภาพทางชายฝั่งโดยมาตรการแบบอ่อน (Soft Solution)<sup>๑๖</sup>

การดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งโดยมาตรการแบบอ่อน ประกอบไปด้วย ๕ เทคนิคย่อย ได้แก่

#### ๔.๑ การวางถุงใยสังเคราะห์บรรจุทราย (Geobag/Geotube/ Geocontainer)

รูปแบบโครงสร้างเป็นแบบเขื่อนหินทิ้งโดยการทำประยุกต์ใช้วัสดุผ้าใยสังเคราะห์ (Geo-textile) บรรจุด้วยทรายให้มีความหนาและน้ำหนักตามที่ต้องการส่วนใหญ่จะเรียงเป็นชั้นบันไดลาดเอียงเพื่อให้เกิดเสถียรภาพของตลิ่งในการป้องกันคลื่นและกระแสน้ำ ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๓

<sup>๑๖</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๘๕ - ๘๗

แผนภาพที่ ๒ - ๑๓ ถุงใยสังเคราะห์บรรจุทราย



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๕

๔.๑.๑ คุณลักษณะของการวางถุงใยสังเคราะห์บรรจุทราย

๔.๑.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดทราย
๒. เป็นรูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณใกล้ชายฝั่ง
๓. ขนาดของคลื่น ลม และกระแสน้ำรุนแรงน้อยถึงปานกลาง

และขนานกับชายฝั่ง

ปานกลาง

๔. เหมาะกับชายหาดเพื่อการท่องเที่ยวแหล่งชุมชนที่ไม่หนาแน่นหรือพื้นที่ด้านหลังชายฝั่งมีความสำคัญปานกลาง

๔.๑.๑.๒ ประสิทธิภาพ

๑. วัสดุที่ใช้บรรจุภายในเพื่อใช้งาน คือทรายหรือดินซึ่งสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่นหรือบริเวณที่ต้องการปฏิบัติงาน

๒. โครงสร้างมีความกลมกลืนกับธรรมชาติมีผลกระทบ

ต่อนิเวศน้อย

๓. ป้องกันคลื่นและกระแสน้ำกัดเซาะตลิ่งริมทะเลได้ดี

๔. สามารถใช้กับตลิ่งชายฝั่งได้ทุกรูปแบบมีผลต่อการสะท้อนของคลื่นน้อย เนื่องจากน้ำซึมผ่านวัสดุได้

๔.๑.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. วัสดุใยสังเคราะห์แม้มีความทนทานและแข็งแรงแต่อาจฉีกขาดหรือแตกได้จากของมีคมต้องมีการบำรุงรักษาเป็นระยะๆ

๒. หากจัดวางในพื้นที่ชายฝั่งที่มีคลื่นลมหรือพายุรุนแรงอาจทำให้ประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดเซาะน้อยลง เนื่องจากอาจมีการเคลื่อนตัวได้จากแนวการจัดวางเดิม



๓. เกิดการทรุดตัวหากดินฐานรากรับแรงได้น้อย ต้องทำการป้องกันการกัดเซาะที่ฐานโครงสร้าง (Toe)

๔. ถูกทรายเมื่อเปียกน้ำจะจับตัวแน่นไม่ดูดซับแรงคลื่น

๔.๑.๑.๔ ผลกระทบ

๑. เกิดการกัดเซาะด้านหน้ากระสอบและมีการทรุดตัวของกระสอบอยู่เป็นระยะ

เทียบกับพื้นที่ไม่มีกระสอบ

๒. คลื่นมีความรุนแรงมากในบริเวณที่มีกระสอบทราย

๔.๑.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

เหมาะสำหรับหาดทรายที่ถูกกัดเซาะต่ำถึงปานกลาง

**๔.๒ เสาคอนกรีตหรือเสาเข็ม** ลักษณะโครงสร้างเป็นการนำเสาคอนกรีตหรือเสาเข็มสำเร็จรูปมาตอกเสาเป็นแนวกำแพงบนชั้นทรายที่อยู่ใต้ชั้นดินเลนนอกชายฝั่ง ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๔ ลักษณะเสาที่พบในประเทศไทยมี ๒ ประเภทได้แก่ เสาคอนกรีตสี่เหลี่ยมและเสาเข็มสามเหลี่ยมมีคุณสมบัติช่วยลดพลังงานของคลื่นที่เข้ากระทำกับแนวชายฝั่งแต่ด้วยลักษณะโครงสร้างเป็นแบบโปร่งน้ำทะเลไหลผ่านได้ คลื่นจึงสามารถเคลื่อนที่ผ่านโครงสร้างชนิดนี้ได้ง่ายกว่าโครงสร้างประเภททึบ ดังนั้น เหมาะสำหรับ พื้นที่ที่มีคลื่นไม่สูงมากนัก นอกจากนั้นยังพบว่ามีตะกอนเลนมาตกสะสมบริเวณด้านหลังโครงสร้างแนวเสาเข็ม

แผนภาพที่ ๒ - ๑๔ เสาคอนกรีตหรือเสาเข็ม



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๖

๔.๒.๑ คุณลักษณะของเสาคอนกรีตหรือเสาเข็ม

๔.๒.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดโคลน และหาดทรายปน

โคลน

- และขนานกับชายฝั่ง
๒. เป็นรูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณใกล้ชายฝั่ง
- ปานกลาง
๓. ขนาดของคลื่น ลม และกระแสน้ำรุนแรงน้อยถึง
- น้อยเช่น พื้นที่เกษตรกรรม แหล่งชุมชนไม่หนาแน่น พื้นที่รกร้างเป็นต้น
- ๔.๒.๑.๒ ประสิทธิภาพ
๑. ช่วยลดความรุนแรงของคลื่น
๒. ช่วยให้มีการตกตะกอนบริเวณด้านหลังของแนวเสา
- คอนกรีตหรือเสาเข็ม
๓. ดำเนินการได้เองไม่ยุ่งยากและไม่ต้องใช้ช่างที่มีความ
- ชำนาญเป็นพิเศษ
- ๔.๒.๑.๓ ข้อจำกัด
๑. เหมาะสมกับการใช้งานบริเวณชายฝั่งที่เป็นดินเลน/โคลน ซึ่งมีสภาพชั้นดินฐานรากอ่อนอาจส่งผลให้เสาเข็มเกิดการเอียงตัวและยากต่อการแก้ไข
๒. ทำลายทัศนียภาพบริเวณชายฝั่งทะเล เนื่องจากไม่ได้ใช้วัสดุจากธรรมชาติ
๓. เป็นอุปสรรคต่อการสัญจรทางน้ำ
- ๔.๒.๑.๔ ผลกระทบ
๑. กีดขวางการเข้าออกของเรือประมง
๒. โครงสร้างบดบังทิวทัศน์ชายฝั่ง
๓. หากโครงสร้างไม่สามารถแก้ไขปัญหากัดเซาะจะรื้อถอนยาก
- ๔.๒.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ
๑. ดำเนินการประชาสัมพันธ์ให้ชาวประมงในพื้นที่โครงการได้รับทราบก่อนการวางโครงสร้าง เพื่อให้ชาวประมงได้พิจารณาหาบริเวณอื่นที่ใช้เป็นช่องทางในการเข้าออกเรือประมง
- ๔.๓ การปักไม้ไผ่ชะลอคลื่น** เป็นโครงสร้างที่ใช้แนวไม้ไผ่สร้างเป็นแนวกำแพงเพื่อใช้เป็นโครงสร้างลดพลังงานคลื่นที่จะเข้ามาปะทะชายฝั่ง โดยจุดเด่นของโครงสร้างดังกล่าวจะช่วยให้มีการตกตะกอนหลังโครงสร้างได้เร็วแต่จะใช้กับพื้นที่ที่มีคลื่นสูงมากไม่ได้ เนื่องจากความแข็งแรงของโครงสร้างเอง ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๕

แผนภาพที่ ๒ - ๑๕ การปักไม้ไผ่ชะลอคลื่น



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๖

๔.๓.๑ คุณลักษณะของการปักไม้ไผ่ชะลอคลื่น

๔.๓.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดโคลนและหาดทราย

ปนโคลน

๒. เป็นรูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณใกล้ชายฝั่ง

และขนานกับชายฝั่ง

๓. ขนาดของคลื่น ลม และกระแสน้ำรุนแรงน้อยถึง

ปานกลาง

๔. เหมาะกับชายฝั่งที่มีลักษณะเว้าแหว่ง

๔.๓.๑.๒ ประสิทธิภาพ

๑. ท้องถิ่นหรือชุมชนสามารถดำเนินการเองได้เนื่องจาก

ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และต้นทุนไม่สูง

๒. มีผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียงน้อย และสอดคล้องกับ

สภาพภูมิทัศน์

๓. เป็นที่อยู่อาศัย แหล่งอาหาร และเพาะพันธุ์ของสัตว์

น้ำตามธรรมชาติ

๔.๓.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. อายุการใช้งานสั้น (ประมาณ ๓-๕ ปี) ต้องจัดหาไม้ไผ่

มาซ่อมแซมทดแทน

๒. ควรเตรียมวิธีจัดการกับไม้ไผ่ที่ผุพังเพื่อไม่ให้เสียทัศนียภาพและกีดขวางการสัญจรทางน้ำ

#### ๔.๓.๑.๔ ผลกระทบ

๑. มีค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่อเนื่อง เพราะไม้ไผ่มีข้อจำกัดเรื่องอายุการใช้งานสั้น

๒. ซากไม้ไผ่ที่หักผุพังเป็นสิ่งกีดขวางและเป็นอันตรายต่อชาวประมง

#### ๔.๓.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

การคัดเลือกไม้ไผ่ที่มีขนาดที่เหมาะสมและคงทนต่อการใช้งานควรใช้ไม้ไผ่ตงที่ได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า ๓ นิ้วขึ้นไป แนวการปักไม้ไผ่ควรห่างจากชายฝั่งทะเลไม่เกิน ๕๐ เมตรเพื่อประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง

**๔.๔ การเติมทรายชายหาด (Beach Nourishment)** การเติมทรายชายหาดเป็นการเลียนแบบธรรมชาติ โดยนำทรายจากแหล่งอื่นที่มีขนาดใกล้เคียงกับทรายชายหาดมาเติมในพื้นที่ที่มีการกัดเซาะ ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๖ แหล่งทรายที่นำมาใช้อาจพิจารณาจาก ๒ แหล่ง ได้แก่ แหล่งทรายบนแผ่นดิน เช่น สันดอนทรายชายหาด ที่ราบชายฝั่ง เป็นต้น และจากแหล่งทรายในทะเล โดยการขุดลอกหรือใช้เครื่องจักร เช่น บริเวณน้ำตื้นใกล้ชายฝั่ง บริเวณร่องน้ำลึกปานกลาง และบริเวณน้ำลึก การนำตะกอนทรายจากแหล่งอื่นจะต้องคำนึงถึงการกระจายขนาดอนุภาคและสีของทรายที่จะนำมาเติมชายหาดเป็นสิ่งสำคัญ วิธีการนี้ต้องการการดูแลและจัดการตลอดเวลา ดังนั้นจึงไม่เหมาะกับพื้นที่ที่มีปัญหาการกัดเซาะที่รุนแรงและตะกอนทรายถูกพัดพาไปอย่างรวดเร็ว เพราะค่าใช้จ่ายในการดูแลจะสูงเนื่องจากต้องทำอยู่เกือบทุกปี

แผนภาพที่ ๒ - ๑๖ การเติมทรายชายหาด



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๗

#### ๔.๔.๑ คุณลักษณะของ การเติมทรายชายหาด

##### ๔.๔.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดทราย
๒. ไม่เหมาะสมกับพื้นที่ที่มีปัญหาการกัดเซาะอย่างรุนแรง และกระบวนการชายฝั่ง เช่น คลื่น กระแสน้ำที่มีพลังงานสูง

##### ๔.๔.๑.๒ ประสิทธิภาพ

ไม่เป็นอันตรายกับชายฝั่งที่อยู่ข้างเคียง เพราะทรายจะไปเสริมให้กับชายหาดเหล่านั้น

##### ๔.๔.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. ลงทุนน้อยกว่าการสร้างเขื่อนหรือกำแพงชายฝั่ง แต่ทั้งนี้จะต้องมีแหล่งทรายอย่างเพียงพอ

๒. การเติมทรายเพียงครั้งเดียวจะไม่เป็นทางแก้ปัญหาการกัดเซาะที่ถาวรจึงต้องเติมทรายอย่างสม่ำเสมอ ต้องมีการบำรุงรักษาตลอดเวลาบางครั้ง จำเป็นต้องใช้การเติมทรายร่วมกับคันดักทรายหรือรอแต่ต้องได้รับการพิจารณาอย่างระมัดระวัง

๓. ปริมาณทรายที่ต้องเติมให้กับชายหาดขึ้นอยู่กับรูปร่างของชายหาดและจุดประสงค์การใช้งานปริมาณที่เมื่อไว้สำหรับทรายละเอียดที่จะถูกพัดพาไปโดยคลื่น ปริมาณที่ต้องเมื่อไว้สำหรับการกัดเซาะที่จะเกิดขึ้นและความถี่ในการเติมทรายขึ้นอยู่กับอัตราการสั่นลงของชายหาด ซึ่งประมาณได้จากพฤติกรรมของหาดนั้นในอดีต

##### ๔.๔.๑.๔ ผลกระทบ

ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาบ่อยๆ เนื่องจากทรายที่นำมาเติมจะถูกพัดพาไปได้ง่าย

##### ๔.๔.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

๑. เม็ดทรายต้องมีขนาดใกล้เคียงกับของเดิมเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อสภาพคลื่นลมและความลาดชันของชายฝั่งนั้นๆ และต้องไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศชายฝั่งทั้งบริเวณที่ถมทรายและชุตลอกทราย

๒. ปริมาณทรายที่ต้องเติมให้กับชายหาดขึ้นอยู่กับรูปร่างของชายหาดและจุดประสงค์การใช้งานปริมาณที่เมื่อไว้สำหรับทรายละเอียดที่จะถูกพัดพาไปโดยคลื่น ปริมาณที่ต้องเมื่อไว้สำหรับการกัดเซาะที่จะเกิดขึ้นและความถี่ในการเติมทรายขึ้นอยู่กับอัตราการสั่นลงของชายหาด ซึ่งประมาณได้จากพฤติกรรมของหาดนั้นในอดีต

**๔.๕ การปลูกป่าชายเลนและป่าชายหาด** การปลูกต้นไม้เพื่อป้องกันชายฝั่งมีหลายวิธีการ เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ชายฝั่งที่แตกต่างกัน เช่นการปลูกโกงกางหรือแสมบริเวณพื้นที่ชายฝั่งหาดโคลน สามารถช่วยลดความรุนแรงของคลื่นและดักตะกอนไม่ให้ถูกพัดพาออกไปรวมทั้งยังเป็นที่อยู่อาศัยขยายพันธุ์ของสัตว์นานาชนิดจุดเด่นที่สำคัญอีกประการของการปลูกป่าชายเลน เพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง คือชุมชนชายฝั่งทะเลสามารถดำเนินการได้เองตั้งแต่ปลูกซ่อมบำรุงตลอดจน การดูแลรักษาให้เป็นแนวป้องกันชายฝั่ง นอกจากนี้การปลูกป่าชายหาดบนพื้นที่หาดทรายเพื่อลดกระบวนการพัดปลิวของทรายออกจากพื้นที่ เช่น รั้วทะเล ครามป่า รวมทั้งมะพร้าว



และปาล์มซึ่งเป็นพืชเศรษฐกิจ การปลูกป่าชายหาดยังสามารถใช้ผสมผสานกับวิธีการจัดการชายฝั่งแบบอื่นได้ เช่น มีการสร้างแนวกันลมตามธรรมชาติร่วมกับการเสริมทรายชายหาดและการปลูกพืชคลุมดินเพื่อลดการพัดพาของตะกอนออกจากชายฝั่งสำหรับข้อจำกัดของเทคนิคนี้คือ ต้องอาศัยระยะเวลาในการเห็นผล เนื่องจากต้องอาศัยเวลาให้ต้นไม้ที่ปลูกเติบโตขึ้นจนถึงระดับหนึ่งจึงจะช่วยเป็นแนวกันลมทางธรรมชาติได้ นอกจากนี้แนวต้นไม้เหล่านี้อาจบดบังทัศนียภาพของแนวชายฝั่งทะเลได้ โดยการปลูกพืชทั้งประเภทป่าชายหาดและป่าชายเลนเพื่อป้องกันชายฝั่งจำเป็นต้องพิจารณาหลายๆ ด้าน ทั้งชนิดพืชที่นำมาปลูกและระบบของชายฝั่ง ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๗

แผนภาพที่ ๒ - ๑๗ การปลูกป่าชายเลน



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๘๗

#### ๔.๕.๑ คุณลักษณะของการปลูกป่าชายเลนและป่าชายหาด

##### ๔.๕.๑.๑ ลักษณะชายฝั่งที่เหมาะสม

๑. ธรณีวิทยาชายฝั่งเป็นหาดทรายและหาดโคลน
๒. เป็นรูปแบบป้องกันการกัดเซาะในบริเวณใกล้ชายฝั่ง

และขนานกับชายฝั่ง

##### ๔.๕.๑.๒ ประสิทธิภาพ

๑. ช่วยลดการพัดปลิวของตะกอนชายฝั่งเนื่องจากลม
๒. ช่วยลดความรุนแรงของคลื่นที่พัดเข้าฝั่งเนื่องจากลม
๓. ไม่ทำลายระบบนิเวศในพื้นที่

## ๔.๕.๑.๓ ข้อจำกัด

๑. อาจใช้เวลานานกว่าจะเห็นผล

๒. อาจมีการบดบังทัศนียภาพของชายหาด

## ๔.๕.๑.๔ ผลกระทบ

ไม่มีผลกระทบต่อพื้นที่ข้างเคียง

## ๔.๕.๑.๕ แนวทางป้องกัน แก้ไข และลดผลกระทบ

หมั่นดูแลและรักษาในช่วงที่ต้นไม้ยังเป็นต้นกล้าหรือยังไม่เติบโตมากนัก เพื่อป้องกันการกระทำจากคลื่นลมบริเวณชายฝั่ง

## หลักการบริหารทรัพยากรอย่างยั่งยืน

ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งนับเป็นฐานทุนเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย รวมถึงระดับภูมิภาคและระดับโลกสถานภาพทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และมีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก ทั้งอิทธิพลของปัจจัยที่มาจาก การใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และจากปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ รวมทั้งผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศโลก ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลได้แก่ ป่าชายเลน ป่าชายหาด แหล่งหญ้าทะเล แนวปะการังสัตว์ และพืชทะเลและระบบนิเวศพื้นทะเลเสื่อมโทรมลง รวมทั้ง การเกิดภัยพิบัติธรรมชาติ และปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งที่มีผลกระทบต่อความสมดุลทางระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพของทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง การดำเนินงานบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งที่ผ่านมา นับได้ว่ายังไม่มิติศทางที่ชัดเจน โดยที่หน่วยงานรับผิดชอบ ในการดูแลการใช้ประโยชน์ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง มีจำนวนมากและต่างก็มีกฎหมายและระเบียบข้อบังคับของตนเอง ประกอบกับรัฐบาลและองค์กรระหว่างประเทศทางด้านการใช้ประโยชน์ และการอนุรักษ์ทรัพยากรทางทะเลให้ความสำคัญ และกำหนดไว้ในนโยบายรวมทั้งยุทธศาสตร์ ในการบริหารจัดการ ซึ่งในบางครั้งยุทธศาสตร์การใช้ประโยชน์และการอนุรักษ์ทรัพยากรของหลาย หน่วยงานเกิดความขัดแย้งกัน ทำให้การบูรณาการการจัดการใช้ประโยชน์กระทำได้อย่างจริงจังจำเป็นต้องมีการพัฒนาจัดทำกรอบของการปฏิบัติงาน ให้ครอบคลุมภารกิจของแต่ละหน่วยงานลด ความซ้ำซ้อน รวมทั้งแก้ปัญหาข้อจำกัด ในเรื่องศักยภาพของบุคลากร งบประมาณที่มีจำกัดการ ประสานงานกับส่วนเกี่ยวข้อง และความฉับไวในการตอบสนองต่อการเสื่อมสลายของทรัพยากร ทั้งโดยมนุษย์และธรรมชาติ

การบริหารทรัพยากรอย่างยั่งยืนเป็นเรื่องที่จะต้องพิจารณาหลายมิติ “รูปแบบของ การพัฒนาในอดีตหรือแบบดั้งเดิมนั้นเป็นการพัฒนาที่ยังขาดความสมดุลทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ด้วยเน้นหนักเพื่อการเติบโตทางเศรษฐกิจและนำทรัพยากร มาใช้ประโยชน์ เพื่อเพิ่มผลผลิตและสร้างการเติบโตด้านเศรษฐกิจ ประกอบกับมีการขยายจำนวน ประชากรเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้มีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรมากขึ้นเป็นเงาตามตัว โดยยังขาด ความสามารถในการบริหารจัดการอนุรักษ์ พื้นฟู ทรัพยากรเหล่านั้น ทำให้ทรัพยากรเสื่อมโทรมลง และหลายชนิดสูญหายไปมากที่สุด จึงเป็นความจำเป็นและสำคัญที่จะต้องมีการบริหารจัดการเพื่อให้ ทรัพยากรคงอยู่ และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ชั่วลูกชั่วหลาน มีการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

กลไกการจัดการที่สำคัญ คือต้องมีการประเมิน สถานภาพของทรัพยากรและการใช้ประโยชน์ มีการปรับปรุง หรือจัดการระบบการอนุรักษ์ ปกป้อง พื้นฟูและการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม รวมทั้งต้องมีการติดตามและ ประเมินผลสถานภาพการใช้ประโยชน์ อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา ในการที่จะให้เกิดความยั่งยืนและมีใช้อยู่ต่อไปอย่างยั่งยืน”<sup>๑๗</sup> การใช้ประโยชน์ที่ดินชายฝั่งทะเล ตลอดจน การปรับปรุงชายฝั่งทะเล จะต้องอยู่ในหลักเกณฑ์การรักษาสภาพนิเวศน์ ให้เกิดความเหมาะสม และมีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ที่สำคัญการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืนคือ

๑. การมีส่วนร่วมของประชาชนในการป้องกันการกัดเซาะของชายฝั่งในเรื่องของ สิทธิหน้าที่ ในเรื่องดังกล่าวรัฐธรรมนูญฉบับปัจจุบันได้รับรองสิทธิและหน้าที่ของชุมชน และ ประชาชนในการจัดการที่ดินชายฝั่งทะเลและป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งไว้ ในมาตรา ๖๖ และ ๖๗ และได้กำหนดให้เป็นหน้าที่ของบุคคลในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้เป็นไปตามที่กฎหมายบัญญัติ

๒. หลักการสร้างความรู้ความตระหนักรู้ในความสำคัญของทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง และการมีส่วนร่วม โดยผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งชุมชนชายฝั่งผู้ได้รับประโยชน์โดยตรงจาก ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ซึ่งการมีส่วนร่วมดังกล่าวยึดหลักแนวทางการมีส่วนร่วม ๕ ระดับ ดังนี้

- ๒.๑ ระดับการให้ข้อมูลข่าวสาร (ร่วมรับฟังข้อมูล)
- ๒.๒ ระดับการรับฟังความคิดเห็น (ร่วมให้ข้อมูลข้อคิดเห็น)
- ๒.๓ ระดับการเข้าไปเกี่ยวข้อง (ร่วมวางแผนกำหนดแนวทางการดำเนินงาน)
- ๒.๔ ระดับการร่วมมือ (ร่วมปฏิบัติติดตามผล)
- ๒.๕ ระดับการมอบอำนาจการตัดสินใจ

มีข้อพิจารณาในเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชน ในการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ทะเลของไทยในปัจจุบันดังนี้

#### ๑. ข้อดี

๑.๑ สร้างความเข้าใจให้แก่ประชาชนผู้มีส่วนได้-เสียและผู้ที่เกี่ยวข้องในการดำเนิน โครงการที่เกี่ยวข้องหรือมีผลกระทบต่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

๑.๒ การดำเนินโครงการเป็นไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพเนื่องจากได้รับความร่วมมือจากชุมชนและประชาชน

๑.๓ ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนข้อมูลและเรียนรู้ซึ่งกันและกันในระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชนและภาคประชาสังคมซึ่งจะเป็นผลดีต่อการประสานการทำงานร่วมกัน

#### ๒. ข้อเสีย

๒.๑ คุณภาพของผู้ที่เข้ามามีส่วนร่วมยังมีระดับค่อนข้างต่ำเนื่องจากขาดมาตรการ การคัดกรองที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพทำให้ผู้ที่เข้ามามีส่วนร่วมไม่ได้สะท้อนความคิดเห็นและ ความต้องการที่แท้จริงของชุมชน

<sup>๑๗</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๒๙



๒.๒ ผู้ดำเนินกระบวนการ ของการมีส่วนร่วมยังมีข้อสงสัยในเรื่องของมาตรฐาน ประสิทธิภาพ ของการดำเนินการและความเป็นกลาง ทำให้ผลของการตัดสินใจ ขาดการยอมรับจาก ประชาชนและชุมชน

๒.๓ การเปิดโอกาสให้ประชาชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนย่อมทำให้การ ดำเนินโครงการต้องมีความล่าช้าเนื่องจากมีขั้นตอนการดำเนินการมาก

## ทฤษฎีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

### แนวคิดทฤษฎีหลักการทางวิทยาศาสตร์

ความจริงในธรรมชาติต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสสารและพลังงานในระบบนิเวศ ความหลากหลายทางชีวภาพ และทรัพยากรธรรมชาติในระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ของมนุษย์ กับสิ่งแวดล้อม การนำเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวัน ปัญหาลพิษสิ่งแวดล้อม ตลอดจนผลกระทบ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อมนุษย์และสิ่งมีชีวิตในปัจจุบัน และอนาคตโดยการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบยั่งยืน

วิทยาศาสตร์ เป็นศาสตร์ที่มุ่งอธิบายปรากฏการณ์ความจริงของธรรมชาติผ่าน กระบวนการทดลองหาหลักฐานเชิงประจักษ์ มีผลต่อการควบคุมและประยุกต์ต่อการคิดค้นเทคโนโลยี เพื่อมนุษยชาติ

คุณค่าของวิทยาศาสตร์มีต่อการเพิ่มค่าทางเศรษฐกิจ การค้นหาความจริงและเพิ่มค่า ทางปัญญา (Economic Values, Truth Searching Values, Wisdom Values)

คุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กันระหว่างวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural Science) สังคมศาสตร์ แพทย์ศาสตร์ (Medical Science) และเศรษฐศาสตร์

เป้าประสงค์สูงสุดของวิทยาศาสตร์ คือ นำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ได้จาก วิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อความผาสุกและการมีชีวิตที่มีคุณภาพของมนุษย์การวางแผนและการตัดสินใจ ในยุทธศาสตร์ของประเทศ ควรมุ่งส่งเสริมการวิจัยพัฒนาองค์ความรู้การประยุกต์ วิทยาศาสตร์เพื่อสังคมที่พัฒนาอย่างยั่งยืน

การวางแผนนโยบายของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ ควรมีเป้าประสงค์ไปที่พัฒนา ความสามารถ (Capacity Building) ของมนุษย์สังคม และสถาบันต่างๆในการมีพื้นฐานความรู้ ความคิดกระบวนการวิธีการ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ให้ส่งผลต่อการเพิ่มกำลังการผลิต และส่งผลต่อ การคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ

**สิ่งแวดล้อมกับคุณภาพชีวิต** ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้า อย่างรวดเร็ว มนุษย์ได้ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อความสะดวกสบายและรวดเร็วในการ ดำรงชีวิต การใช้ทรัพยากรธรรมชาติจึงเป็นไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อตนเองและ สิ่งแวดล้อมทั้งระยะสั้นและระยะยาว สิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของมนุษย์ทั้งสิ้น

**ผลกระทบของโลกร้อนขึ้น** ทำให้อุณหภูมิโลกสูงขึ้น ส่งผลอย่างมากต่อสิ่งแวดล้อม ต่างๆจำนวนมาก ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อมต่อบรรยากาศและอุณหภูมิทั่วไป กล่าวคือ อุณหภูมิ สูงขึ้นทำให้น้ำแข็งที่อยู่ตามขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ โดยเฉพาะในเขตกรีนแลนด์ (Greenland)

ละลายกลายเป็นน้ำ ทำให้ปริมาณน้ำทะเลมีมากขึ้น หรือทำให้มีภูเขา น้ำแข็งลอยอยู่ทั่วไป หรือมีเพิ่มมากขึ้นในทะเล ผลดังกล่าวยังทำให้ชายฝั่งมีระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ปัญหาหนึ่งที่จะตามมาคือ เมื่อใดก็ตามที่มีพายุชายฝั่ง จะทำให้น้ำทะเลท่วมชายฝั่งได้ง่าย ในบางแห่งนักวิทยาศาสตร์กล่าวว่า ในช่วงระยะเวลาระหว่าง ๑ ศตวรรษที่ผ่านมา ระดับน้ำทะเลมีระดับสูงขึ้น ๔-๑๐ นิ้ว (๑๐-๒๕ เซนติเมตร) และยังคงกล่าวอีกว่าประมาณปีค.ศ.๒๐๕๐ ระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้นอีก ๘ นิ้ว หรือประมาณ ๒๐ เซนติเมตร ถ้าเป็นจริงตามการคาดการณ์ดังกล่าว พื้นที่ที่มีระดับพื้นดินที่ต่ำอย่างเช่น จังหวัดสมุทรปราการ จะเป็นอย่างไรนั้นหมายถึงว่า ผลกระทบต่อประชาชนที่อาศัยอยู่ชายฝั่งทะเลมีตามมาอย่างแน่นอน มีหน่วยงานของสหประชาชาติที่ทำการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม (United States Environment Protection Agency : EPA) ได้กล่าวเตือนไว้ว่า อีกประมาณ ๕๐ ปี ถ้าระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ประเทศที่มีความล่อแหลมในอันตรายกับประชาชนจากการสูงขึ้นของระดับน้ำทะเลคือ ประเทศบังคลาเทศ อินโดนีเซีย ปากีสถาน ไทย แคมเบีย มัลดีฟส์ โมซัมบิก เซเนกัลป์ อียิปต์ และเซอริรัม การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ของระบบนิเวศยังส่งผลกระทบต่อเกษตรกร มีผลให้มีการวางแผนการเกษตรการใช้ทรัพยากรน้ำ พื้นที่บางแห่งจะกลายเป็นที่ลกร้าง และทำการเพาะปลูกไม่ได้จึงกล่าวได้ว่าโลกร้อนขึ้น ส่งผลต่อน้ำอุปโภคบริโภคและอาหารของมนุษย์อย่างแน่นอน

## แนวความคิดแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศต่าง ๆ

### ๑. การศึกษาการกัดเซาะชายหาดซัทแลง ประเทศฝรั่งเศส<sup>๑๘</sup>

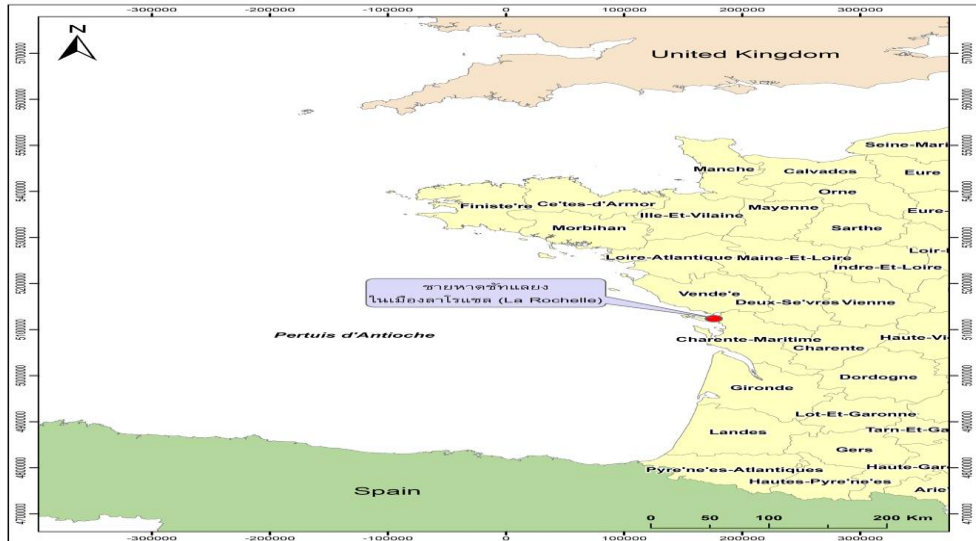
จากการศึกษาการจัดการ การกัดเซาะในบริเวณชายหาดซัทแลง (Chatelailon) ประเทศฝรั่งเศส สรุปได้ดังนี้

#### ๑.๑ สภาพพื้นที่ทั่วไป

ชายหาดซัทแลง (Chatelailon) ตั้งอยู่ในเมืองลาโรเชล (La Rochelle) ทางตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศฝรั่งเศส บริเวณทะเล Pertuis d'Antioche ซึ่งเป็นทะเลขนาดเล็ก ระหว่างเกาะ Re ทางตอนเหนือและเกาะ Oleron ทางตอนใต้ ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๘ ลักษณะชายฝั่งมีความลาดชันต่ำโดยแบ่งพื้นที่ชายฝั่งเป็น ๓ ส่วน ได้แก่ หาดทรายซึ่งติดกับกำแพงกันคลื่น หาดหินบริเวณหน้าชายฝั่ง และบริเวณพื้นทะเลด้านล่างของหาดทรายและหาดหินซึ่งมีลักษณะเป็นหาดโคลน

<sup>๑๘</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๒๑๑

แผนภาพที่ ๒ - ๑๘ พื้นที่ศึกษาบริเวณชายหาดซัทแลง ประเทศฝรั่งเศส



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒๑๑

๑.๒ สาเหตุและสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

สาเหตุการกัดเซาะชายฝั่งเกิดจากลักษณะทางกายภาพ ลมที่พัดผ่านบริเวณอ่าวซัทแลงอยู่ในทิศตะวันตกเฉียงใต้และตะวันตกเฉียงเหนือ ส่งผลให้เกิดกระบวนการกัดเซาะโดยกระแสน้ำจากคลื่นซึ่งพัดพาตะกอนจากทิศเหนือไปได้กระแสน้ำที่เกิดขึ้นในพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นกระแสน้ำขึ้นน้ำลง โดยกระแสน้ำขึ้นอยู่ในทิศใต้ และกระแสน้ำลงอยู่ในทิศตะวันตกถึงตะวันตกเฉียงเหนือ คลื่นจากแหล่งกำเนิดระยะไกลส่วนใหญ่เคลื่อนที่เข้าหาฝั่ง Pertuis d'Antioche ในแนวตะวันตกเฉียงใต้ และตะวันตกเฉียงเหนือ การพัดพาตะกอนไปตามชายฝั่งมีทิศทางจากทิศเหนือไปยังทิศใต้ ซึ่งเกิดจากคลื่น กระแสน้ำขึ้น-น้ำลง โดยมีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่ ๑,๐๐๐-๓,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร/ปี นอกจากนี้สิ่งก่อสร้างบริเวณชายฝั่งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งซึ่งทำให้เกิดการกัดเซาะ หลังจากการรื้อกำแพงกันคลื่นครั้งแรกในปี ๑๙๒๕ ส่งผลให้เกิดการกัดเซาะเพิ่มขึ้น ในช่วงทศวรรษ ๑๙๖๐ ระดับน้ำขึ้นสูงทำให้ชายหาดจมอยู่ใต้น้ำและในปี ๑๙๗๒ การกัดเซาะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานานและมีความรุนแรงสูงสุดในช่วงที่เกิดพายุ

๑.๓ การดำเนินการแก้ไขปัญหา

ในช่วงทศวรรษ ๑๙๖๐ มีนโยบายในการป้องกันชายหาด โดยใช้มาตรการแบบแข็ง ต่อมาในช่วงปลายทศวรรษ ๑๙๘๐ ใช้นโยบายในการรักษาแนวชายฝั่ง (Hold the Line) โดยมีมาตรการต่างๆ ในการป้องกันการกัดเซาะ เช่น รอดักทราย เชือกกันคลื่น แต่ไม่ประสบความสำเร็จ ในปี ๑๙๘๙ จึงหันมาใช้มาตรการแบบอ่อน โดยเปลี่ยนมาใช้นโยบายขยายแนวชายฝั่งออกไป (Moving the Line Seaward) จึงได้มีการเติมทรายชายหาดบริเวณตอนใต้ และตอนกลางของชายหาดโดยใช้ทรายปริมาณ ๓๓๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร จากแหล่งทรายบริเวณนอกชายฝั่ง นับเป็นโครงการเติมทรายชายหาดขนาดใหญ่ครั้งแรกในประเทศฝรั่งเศส จุดมุ่งหมายคือการสร้าง

ชายหาดขนาดใหญ่สำหรับนักท่องเที่ยวแม่ในสถานะที่มีระดับน้ำขึ้นสูงและการป้องกันเมืองจากน้ำท่วม การเติมทรายชายหาดระยะแรกใช้เวลาดำเนินการรวม ๓ ปี (๑๙๘๙-๑๙๙๑) เพื่อปกคลุมหินบริเวณฐานกำแพงกันคลื่นและเพื่อให้หาดทรายสูงขึ้นอีก ๓.๕ เมตร (จาก ๔.๕ เมตร เป็น ๘.๐ เมตร) ความกว้างของชายหาดเพิ่มขึ้นจาก ๑๕ เมตร เป็น ๑๐๐ เมตร ใช้งบประมาณทั้งหมดประมาณ ๙๕ ล้านบาท ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน FEDER, The Department of “Charente Maritime” และ SIVOM of La Rochelle การเติมทรายชายหาดระยะที่สองในปี ๑๙๙๘ บริเวณตอนกลางของชายหาด ด้วยปริมาณทราย ๑๕๐,๐๐๐ ลูกบาศก์เมตร จากบริเวณใกล้กับร่องน้ำในท่าเรือ ใช้งบประมาณทั้งหมดประมาณ ๔๔ ล้านบาท ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงาน FEDER และ Department of “Charente Maritime” การเติมทรายชายหาดระยะที่สาม มีการดำเนินการ ในปี ๒๐๐๓ เพื่อปกป้องพื้นที่ทางตอนเหนือ ของเมืองซัทแลง เนื่องจากเหตุการณ์พายุรุนแรงที่สุดในปี ๑๙๙๙ ทำให้เกิดน้ำท่วมในภาคเหนือ ของเมืองซัทแลง ซึ่งเป็นส่วนที่ยังไม่ได้รับการเติมทราย ส่งผลให้บ้านเรือนกว่า ๓๐๐ หลังคาเรือนถูกน้ำท่วม

#### ๑.๔ การเปลี่ยนแปลงหลังจากดำเนินการแก้ไข

หลังจากที่มีการเติมทรายชายหาดบริเวณตอนใต้และตอนกลางของชายหาด ทำให้เกิดการกัดเซาะส่วนใหญ่ทางด้านทิศเหนือซึ่งเป็นบริเวณที่ไม่ได้รับการเติมทรายและจากเหตุการณ์น้ำท่วมชุมชนในปี ๑๙๙๙ จึงมีการเติมทราย ในระยะที่สามทางตอนเหนือในปี ๒๐๐๓ หลังจากนั้นได้มีนโยบายพัฒนาและเพิ่มศักยภาพในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวโดยการสร้างและปรับปรุงสถานที่ต่างๆ เพื่อเป็นจุดดึงดูดความสนใจ ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น ดังแผนภาพที่ ๒ - ๑๙ อย่างไรก็ตามพบว่าเกิดผลกระทบบริเวณพื้นที่ข้างเคียง เนื่องจากกระแสน้ำเลียบชายฝั่งที่ไหลไปทางทิศใต้ ทำให้บริเวณตอนเหนือของชายหาดที่ได้รับการเติมทรายยังคงเกิดการกัดเซาะ ในบริเวณตอนใต้ของชายหาด ทรายบางส่วนยังคงถูกพัดพาไปตามชายฝั่ง เนื่องจากมีโครงสร้างรอดักทรายและสะพานเทียบเรือบริเวณท่าเรือ

แผนภาพที่ ๒ - ๑๙ สภาพการเปลี่ยนแปลงของชายหาดซัทแลง



สภาพชายหาดซัทแลง ก่อนการเติมทราย



สภาพชายหาดซัทแลง หลังจากการเติมทราย

ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒๑๓

### ๑.๕ สรุปทเรียน

มาตรการแก้ไขปัญหาคัดเซาะชายฝั่งของประเทศฝรั่งเศสเปลี่ยนแปลงจากการใช้มาตรการแบบแข็งมาเป็น มาตรการแบบอ่อน โดยเริ่มจากการใช้มาตรการแบบแข็ง ในช่วงทศวรรษ ๑๙๖๐ และเปลี่ยนเป็นมาตรการรักษาแนวชายฝั่ง (Hold the Line) ในช่วงปลายทศวรรษ ๑๙๘๐ จากนั้นจึงปรับเปลี่ยนมาใช้มาตรการแบบอ่อน โดยการขยายแนวชายฝั่งออกไป (Moving the Line Seaward) ในปี ๑๙๘๙ ซึ่งประเทศฝรั่งเศสหันมาดำเนินการเติมทรายชายหาด การเติมทรายชายหาดไม่สามารถแก้ไขปัญหาคัดเซาะได้อย่างถาวรในบางพื้นที่ ซึ่งจากการเติมทรายครั้งแรกเมื่อปี ๑๙๘๙ ส่งผลให้ชายหาดบริเวณที่ไม่ได้รับการเติมทรายถูกกัดเซาะทำให้ต้องมีการเติมทรายครั้งที่สองเมื่อปี ๑๙๙๘ และเติมทรายครั้งที่สามเมื่อปี ๒๐๐๓ ซึ่งมีการเติมทรายเพิ่มขึ้นบริเวณที่ถูกกัดเซาะเพื่อป้องกันน้ำท่วมและช่วยส่งเสริมอุตสาหกรรมท่องเที่ยว ทำให้ชายหาดสูงขึ้นประมาณ ๓.๕ เมตร ความกว้างของหาดเพิ่มจาก ๑๕ เมตร เป็น ๑๐๐ เมตร รวมงบประมาณที่ใช้มากกว่า ๑๓๙ ล้านบาท อย่างไรก็ตามการเติมทรายชายหาดมีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างชายหาดและป้องกันน้ำท่วม ซึ่งเป็นมาตรการที่เหมาะสมกับชายหาดซัทแลงที่สุดในขณะนี้ โดยการขนส่งทรายในแต่ละปีเพื่อเติมทรายชายหาดเป็นการป้องกันการสูญเสียทรายออกจากพื้นที่ชายฝั่ง ซึ่งอาจส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสมดุลตะกอน จึงควรมีการศึกษาการเติมทรายชายหาดต่อไปในอนาคต

### ๒.กรณีศึกษาชายฝั่งหาดเลนจังหวัดเกียนซางประเทศเวียดนาม<sup>๑๕</sup>

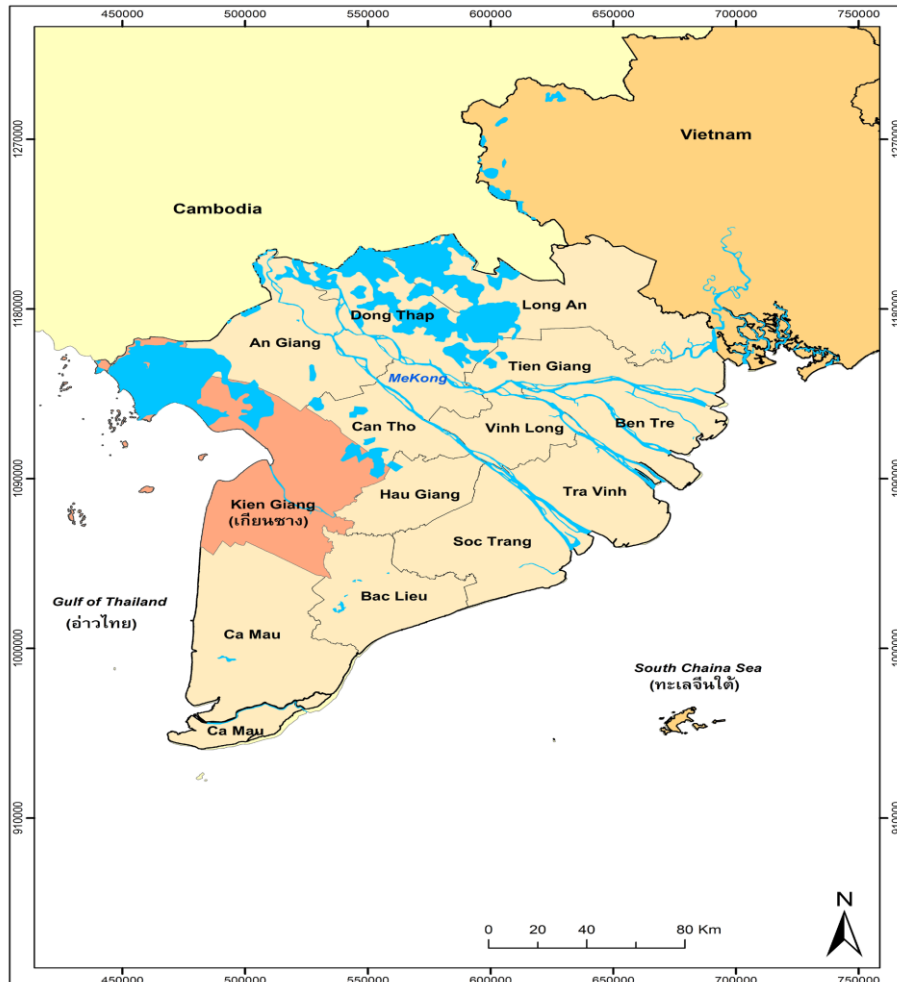
จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการการกัดเซาะชายฝั่งในจังหวัดเกียนซาง (Kien Giang) ประเทศเวียดนาม สรุปได้ดังนี้

#### ๒.๑ สภาพพื้นที่ทั่วไป

จังหวัดเกียนซาง (Kien Giang) ตั้งอยู่บริเวณสามเหลี่ยมปากแม่น้ำโขงทางภาคใต้ของประเทศเวียดนาม ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๒๐ ประเทศเวียดนาม มีลักษณะเป็นแนวยาวมีภูมิประเทศเป็นภูเขาสูงกั้นระหว่างที่ราบลุ่มแม่น้ำที่อุดมสมบูรณ์ ทางตอนเหนือและใต้ ชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกเปิดโล่งรับลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านทะเลจีนใต้ ทำให้มีโอกาสรับลมมรสุมและพายุหมุนเขตร้อน จึงมีฝนตกชุกในฤดูหนาว

<sup>๑๕</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๒๐๓

แผนภาพที่ ๒ - ๒๐ พื้นที่ศึกษา จังหวัดเกียนซาง ประเทศเวียดนาม



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒๐๓

## ๒.๒ สาเหตุและสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

ลักษณะภูมิประเทศและภูมิศาสตร์ของพื้นที่ ซึ่งได้รับผลกระทบรุนแรงจากคลื่นพายุซัดฝั่งและพายุไต้ฝุ่น เป็นสาเหตุสำคัญของการกัดเซาะชายฝั่ง เช่น กรณีจังหวัดเกียนซาง ทางภาคใต้ของเวียดนาม ซึ่งมีชายฝั่งความยาว ๒๐๕ กิโลเมตร มีปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งถึงร้อยละ ๕๐ โดยในบางพื้นที่มีอัตราการกัดเซาะ ๕๐ เมตรต่อปี นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเลอีกด้วย

### ๒.๓ การดำเนินการแก้ไขปัญหา

จากการสำรวจแนวชายฝั่งในบริเวณต่างๆ ของจังหวัดเกียนซาง ประเทศเวียดนาม พบว่ามีการดำเนินการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งดังนี้

**ชุมชน Vinh Quang เมือง Rach Gia** มีเขื่อนป้องกันชายฝั่งความสูงประมาณ ๑.๖ เมตร เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง และความกว้างประมาณ ๖ เมตร

**ชุมชน Vam Ray อำเภอ Hon Dat** บริเวณนี้ไม่มีป่าชายเลนป้องกันเขื่อน ส่งผลให้เขื่อนทรุดตัวลง จึงมีการสร้างรั้วไม้ตามแนวป่าชายเลนที่ถอยร่นเพื่อลดความรุนแรงของกระแสน้ำและคลื่น และเพื่อให้เกิดการตกตะกอน ต่อมา มีการสร้างเขื่อนแบบใหม่มีลักษณะเป็นกำแพงที่มีความลาดชันสูงขึ้น ด้วยคอนกรีตสำเร็จรูปจากแผ่นใยสังเคราะห์

**ชุมชน Binh Giang อำเภอ Hon Dat** ปัจจุบันยังไม่มีมาตรการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะในบริเวณนี้ในบางพื้นที่ป่าชายเลนถูกกัดเซาะจนลุกลามมาถึงบริเวณฐานเขื่อน ในระหว่างการลงพื้นที่พบว่าในพื้นที่มีการดำเนินการก่อสร้างเขื่อนอย่างต่อเนื่อง

**บริเวณตอนใต้ของเมือง Ha Tien** มีการป้องกัน โดยเขื่อนหินทิ้งที่มีอิฐชั้นเดียว ปัญหาที่พบจากการสำรวจ คือ ต้นไม้ที่ขึ้นในบริเวณเขื่อนหินทิ้งทำให้เขื่อนเสียหาย คอนกรีตที่ใช้สร้างเขื่อนมีคุณภาพไม่ดี ทำให้เขื่อนเกิดการพังทลายได้ง่าย

**เขตป้องกันน้ำท่วมเมือง Rach Gia** มีการป้องกันน้ำท่วม ด้วยกำแพงกันคลื่นคอนกรีต จำนวน ๒ แห่ง

**โครงสร้างทางวิศวกรรมทำให้เกิดปัญหาอื่นๆ** ตามมาในหลายพื้นที่การสร้างเขื่อนความยาวรวม ๕๐ กิโลเมตร โดยไม่ได้คำนึงถึงความสัมพันธ์ของปัจจัยแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของชายฝั่งทำให้เขื่อนที่สร้างขึ้นถูกทำลายจากการกัดเซาะและทรุดตัวลง บางส่วนมีการพังทลาย โครงสร้างด้านล่างเกิดร่องกว้างและลึก เนื่องจากการแยกตัวของดินและกระแสน้ำที่รุนแรง พื้นที่ตามแนวชายฝั่งอื่นๆ มีการถอยร่นเนื่องจากผลกระทบจากการกัดเซาะและกระแสน้ำ วัสดุที่ใช้ก่อสร้างเขื่อนถูกนำมาจากบริเวณฝั่งทะเล ส่งผลให้เกิดคลองที่ขุดคูขนานกับเขื่อน นอกจากนี้ ยังมีคลองที่ถูกสร้างขึ้นเชื่อมต่อกับทะเล กระแสน้ำและคลื่นลมแรง พัดเข้าสู่คลองทำให้เกิดกระแสน้ำกัดเซาะบริเวณฐานโครงสร้างจนเขื่อนพังทลาย ทางจังหวัดเกียนซางจึงมีความพยายามอย่างต่อเนื่อง ที่จะปลูกป่าชายเลนเพื่อป้องกันชายฝั่ง และซ่อมแซมเขื่อนที่ได้รับ ความเสียหายจากการกัดเซาะ แต่ก็ไม่ประสบความสำเร็จ ดังนั้น จึงมีการจัดทำข้อเสนอในการปรับปรุงระบบป้องกันชายฝั่งทะเลที่มีประสิทธิภาพดังนี้

**ข้อเสนอในการสร้างเขื่อนป้องกันชายฝั่ง** ควรเพิ่มระดับความสูงจาก ๒ เมตร เป็น ๓.๕ เมตร ในบางจุดควรออกแบบเขื่อนให้เป็นระบบปิด ควรมีการสาธิตการสร้างเขื่อนที่ทนต่อเหตุการณ์รุนแรงที่อาจเกิดขึ้นได้ เขื่อนต้องถูกสร้างขึ้นจากวัสดุหินที่เป็นเนื้อเดียวกันตามคุณสมบัติที่ระบุไว้ วัสดุก่อสร้างต้องนำมาจากนอกพื้นที่ และต้องมีการเตรียมพื้นที่ สำหรับรถบดอัดวัสดุในบริเวณที่จะสร้างเขื่อน

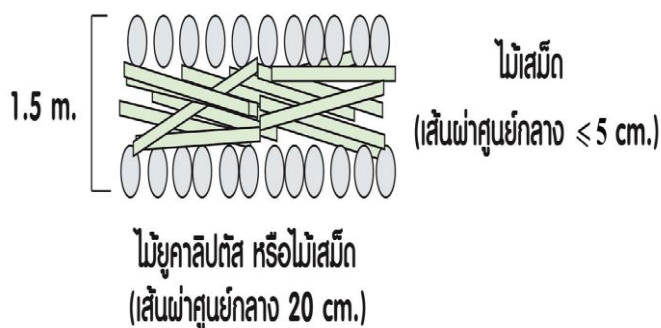
**ข้อเสนอในการสร้างเขื่อนหินทิ้ง** ความมั่นคงของเขื่อนขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการทำงานของวัสดุ ที่ใช้ปกคลุมด้านลาดชันของเขื่อนทางด้านที่ติดทะเลวัสดุ ๔ ชนิดที่แนะนำได้แก่ แกนเขื่อนแผ่นใยสังเคราะห์ ชั้นหินกรอง และบล็อกคอนกรีต ต้องมีวิธีป้องกันปัญหาของเขื่อนหิน

ทิ้งไม่ให้เกิดการพังทลาย เช่น การสูญหายของแผ่นใยสังเคราะห์ ลดความลาดชันของเขื่อนไม่นำวัสดุก่อสร้างมาจากพื้นที่ชายฝั่งส่วนหน้าซึ่งจะทำให้ชายฝั่งถอยร่น เลือกใช้วัสดุที่ทนต่อการกัดเซาะ มีการบดอัดให้ได้มาตรฐาน ไม่ควรมีต้นไม้และพุ่มไม้รอบเขื่อนหินทิ้ง เพราะรากจะทำให้เขื่อนชำรุด และต้องใช้คอนกรีตคุณภาพดี เป็นต้น

#### ควรให้ความสำคัญกับการบำรุงรักษาและซ่อมแซมเมื่อเกิดความเสียหาย

เนื่องจากการซ่อมแซมเขื่อน เมื่อโครงสร้างเกิดความเสียหายจะมีค่าใช้จ่ายสูงมาก ต้องมีการเก็บรวบรวมเอกสารการออกแบบ ข้อมูลภูมิประเทศ และธรณีเทคนิค รูปถ่ายก่อนการก่อสร้าง ระหว่างก่อสร้าง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องดำเนินการตรวจสอบอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง มาตรการบำรุงรักษาจะต้องกำหนดบนพื้นฐานของการตรวจสอบ หากจำเป็นต้องซ่อมแซมต้องดำเนินการให้เร็วที่สุด การปักไม้เสมีดเพื่อป้องกันการกัดเซาะ การลดพลังงานคลื่นเพื่อป้องกันการกัดเซาะหรือการปลูกป่าชายเลน อาจทำได้โดยการปักเสาทำรั้ว โดยใช้ไม้ยูคาลิปตัส หรือต้นเสมีด เนื่องจากต้นเสมีดมีความยืดหยุ่นต่อสภาพของป่าชายเลนที่มีความชื้นและเต็มไปด้วยโคลน ต้นเสมีดมีความแข็งแรง ไม่แตกเน่าเปื่อยช้า ทนต่อการรุกรานของแมลง และอยู่ได้นานถึง ๑๐-๑๕ ปี นอกจากนั้น การเลือกใช้ไม้เสมีดยังเป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ ให้กับไม้เสมีดในระยะยาวด้วย ไม้เสมีดได้มาจากการตัดสายไม้ในป่าชายเลน ในระยะเวลาที่เหมาะสม ที่ผ่านมาการปลูกป่าตามแนวชายฝั่ง ที่มีการกัดเซาะรุนแรงมักประสบความล้มเหลว เนื่องจาก การเลือกพันธุ์พืชที่ไม่เหมาะสม ต้นกล้ามีคุณภาพไม่ดี และขาดการป้องกันระหว่างขั้นตอนเริ่มต้นของการเจริญเติบโต จึงพัฒนามาตรการที่จะปกป้องต้นกล้า และเพิ่มโอกาสในการปลูกป่าชายเลน ให้ประสบความสำเร็จ โดยใช้เทคนิควิธีต่างๆ ได้แก่ การออกแบบโครงสร้างที่เรียกว่า **รั้วสลายกำลังคลื่น (Wave Break Fence)** เพื่อลดพลังงานคลื่น โดยออกแบบให้มีการดักตะกอน ในช่วงปลายฤดูฝน และช่วยแยกขยะออกจากบริเวณหน้าหาด ซึ่งรั้วสลายกำลังคลื่น เป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ ที่มีการกัดเซาะรุนแรง รวมทั้งมีการออกแบบโครงสร้างที่เรียกว่า **รั้วดักตะกอน (Sediment Trap Fence)** เพื่อดักตะกอนไว้ในช่วงฤดูฝน และกักเก็บตะกอนไว้ไม่ให้ถูกพัดพาลงทะเลในช่วงฤดูร้อน ซึ่งรั้วดักตะกอนเป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่มีการกัดเซาะปานกลาง ดังแสดงในแผนภาพที่ ๒ - ๒๑ และ แผนภาพที่ ๒ - ๒๒

แผนภาพที่ ๒ - ๒๑ รั้วสลายกำลังคลื่น



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒๐๕



แผนภาพที่ ๒ - ๒๒ รั้วดักตะกอน



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒๐๕

#### ๒.๔ การเปลี่ยนแปลงหลังจากดำเนินการแก้ไข

โครงสร้างทางวิศวกรรมทำให้เกิดปัญหาอื่นๆ ตามมาในหลายพื้นที่ จากการสำรวจสภาพปัญหาตามแนวชายฝั่งยาว ๕๐ กิโลเมตร พบว่าชายฝั่งและเขื่อนที่อยู่บริเวณหลังป่าชายเลน ถูกกัดเซาะอย่างหนัก และบางส่วนมีการพังทลายบริเวณฐานโครงสร้าง เกิดร่องกว้างและลึก เนื่องจากการแยกตัวของดินและกระแสน้ำที่รุนแรง พื้นที่ตามแนวชายฝั่งอื่นๆ มีการถอยร่น เนื่องจากผลกระทบจากการกัดเซาะ และกระแสน้ำ การปักไม้เสมีดมีประสิทธิภาพในการป้องกันการกัดเซาะ รั้วสลายกำลังคลื่นสามารถลดพลังงานคลื่นเทียบเท่าป่าชายเลน จากการตรวจวัดภาคสนามพบว่า แนวป่าชายเลนในอำเภอ Hon Dat สามารถลดพลังงานคลื่นได้ ๕๐-๖๗% ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของป่าไม้ ในขณะที่รั้วสลายกำลังคลื่นสามารถลดพลังงานคลื่นได้ ๖๕% ส่วนรั้วดักตะกอนช่วยกักเก็บ ตะกอน ที่สะสมไว้ในช่วงต้นฤดูฝน ไม่ให้ถูกพัดพาจากคลื่นที่แรงขึ้นจากอิทธิพลของลมมรสุมมีการตรวจสอบการสะสมตะกอน และการรักษาสมดุลตะกอน จากการตรวจวัดระดับความสูงของโคลน โดยใช้เสาคอนกรีตยาว ๒ เมตร ทำเครื่องหมายทุกๆ ๑๐ เซนติเมตร และปักเสาลงไปโคลนโดยใช้ค้อนทุบจนอยู่ตัว ถ่ายภาพเสาแต่ละต้นตอนระดับน้ำลงทุก ๑-๒ สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับกระแสน้ำและสภาพอากาศ และนำภาพถ่ายมาใช้ในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงระดับ ความสูงของโคลน รั้วไม้เสมีดช่วยให้สัตว์ต่างๆ เข้าและออกในพื้นที่ได้อย่างอิสระ มีความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน และความหนาแน่นของสิ่งมีชีวิตที่สูงขึ้นอย่างมาก ในพื้นที่ติดตั้งรั้วเมื่อเทียบกับพื้นที่ที่ใช้รั้วแบบเดิม และมีแนวโน้มว่า จะมีความหลากหลายมากที่สุดที่พบในป่าชายเลนธรรมชาตินอกจากนี้ รั้วไม้เสมีดยังช่วยเพิ่มอัตราการอยู่รอดของต้นกล้าที่ปลูกใหม่ โดยการลดความเสี่ยงต่อการถูกคลื่นซัด ต้นกล้าจะอยู่รอดและเติบโตได้ดีที่สุดในพื้นที่ที่มีการป้องกันที่ดีที่สุด ดังแผนภาพที่ ๒ - ๒๓

แผนภาพที่ ๒ – ๒๓ สภาพการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่ชุมชน Vam Ray



ก่อนเริ่มโครงการศึกษาแบบจำลองการจัดการชายฝั่ง หลังจากติดตั้งรั้วไม้เสมีดและปลูกป่าชายเลน

ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒๐๖

### ๒.๕ สรุปบทเรียน

การป้องกันชายฝั่งทะเลในภาคใต้ของประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดเกียนซาง เป็นภารกิจที่สำคัญ เนื่องจากเป็นพื้นที่ ที่ได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงจากคลื่นพายุซัดฝั่ง และพายุไต้ฝุ่น มักถูกน้ำท่วมอยู่บ่อยครั้ง และการเกิดเหตุการณ์ที่มีความรุนแรงมากขึ้น และถี่ขึ้น ดังนั้น การวางแผนการพัฒนาอย่างยั่งยืน ในการจัดการป้องกันชายฝั่ง ในจังหวัดเกียนซาง จำเป็นต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมที่สุด ระหว่างค่าใช้จ่ายและความปลอดภัย สำหรับการป้องกันป่าชายเลนในพื้นที่ ที่มีการกัดเซาะสูง โดยการปักไม้เสมีดพบว่าได้ผลเป็นอย่างดี รั้วไม้เสมีดมี บทบาทสำคัญในการลดการกัดเซาะชายฝั่งเช่นเดียวกับป่าชายเลน หลังจากการติดตั้งรั้วไม้เสมีดพบว่าเกิดผลลัพธ์ที่ดีหลายประการ ได้แก่ เพิ่มอัตราการอยู่รอดของต้นกล้า เพิ่มความหลากหลายทางชีวภาพของสัตว์หน้าดิน มีค่าใช้จ่ายน้อยกว่าการใช้วัสดุอื่นๆ เป็นอย่างมาก เพิ่มมูลค่าของไม้เสมีด ส่งเสริมเกษตรกรท้องถิ่นในการอนุรักษ์ป่าเสมีด การเจริญเติบโตของป่าชายเลนเพิ่มขึ้น

### ๓. กรณีศึกษาหาดไวคิกิประเทศสหรัฐอเมริกา<sup>๒๐</sup>

จากการศึกษาบริเวณชายหาดไวคิกิ (Waikiki) สหรัฐอเมริกา โดยหน่วยงานด้านการจัดการที่ดิน และทรัพยากรธรรมชาติในรัฐฮาวาย (Department of Land and Natural Resources: DLNR, 2013) สรุปได้ดังนี้

#### ๓.๑ สภาพพื้นที่ทั่วไป

ชายหาดไวคิกิ (Waikiki) เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญซึ่งตั้งอยู่ในเกาะโอวาฮู (O'ahu) รัฐฮาวาย สหรัฐอเมริกา สามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวกว่า ๔ ล้านคนต่อปี ในอดีตชายหาดไวคิกิ มีภูเขา หุบเขา ลำธาร พรุ ชายหาด และแนวปะการัง ใกล้ชายฝั่งเชื่อมต่อกันเป็นระบบนิเวศ

<sup>๒๐</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๒๐๗

ขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยและการดำรงชีวิตของคนในสมัยก่อน ต่อมามีการพัฒนาพื้นที่ โดยวิธีการต่างๆ ทางวิศวกรรมชายฝั่ง ทำให้สภาพแวดล้อมทั้งทางบกและทางทะเลโดยรอบ ของชายหาดไวคิเกิเกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในช่วงศตวรรษที่ผ่านมา สภาพพื้นที่ทั่วไปดัง แผนภาพที่ ๒ - ๒๔

แผนภาพที่ ๒ - ๒๔ พื้นที่ศึกษาบริเวณชายหาดไวคิเกิ สหรัฐอเมริกา



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒๐๗

### ๓.๒ สาเหตุและสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

สาเหตุการกัดเซาะชายฝั่งเกิดจากกระบวนการทางธรรมชาติและกิจกรรมมนุษย์ ในช่วงน้ำขึ้น พบว่าชายหาดในหลายพื้นที่จมอยู่ใต้น้ำ และชายหาดบางส่วนถูกกัดเซาะอย่างรุนแรง จนบางบริเวณสูญเสียน้ำที่ไปทั้งหมด นอกจากนี้ การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่ง เช่น การขนย้ายทราย การขุดลอกปะการัง การสร้างรอดักทรายและกำแพงกันคลื่น การสร้างคลอง Ala Wai รวมทั้งโครงการต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมชายฝั่ง ทำให้พื้นที่ชายหาดลดน้อยลง และทำให้ลักษณะทาง ธรณี สันฐานบริเวณใกล้ชายฝั่ง มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างมาก จึงเป็นปัจจัยสำคัญ ที่ส่งผลให้ชายหาดไวคิเกิถูกกัดเซาะอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายทศวรรษที่ผ่านมา

### ๓.๓ การดำเนินการแก้ไขปัญหา

ในช่วงต้นศตวรรษที่ ๒๐ มีการสร้างกำแพงกันคลื่น เพื่อป้องกันโรงแรมและสิ่งก่อสร้างต่างๆ จากการกัดเซาะ ในปี ค.ศ. ๑๙๒๘ ได้มีข้อตกลงในการปรับปรุงชายหาดไวคิกิ (Waikiki Beach Reclamation Agreement) โดยวิธีเติมทรายชายหาด ซึ่งมีการนำทรายมาจากชายหาดอื่นๆ ในรัฐฮาวายประมาณ ๓๐๗,๔๐๐ ลูกบาศก์หลา ความพยายามฟื้นฟูชายหาดเริ่มต้นขึ้นในปี ค.ศ.๑๙๕๐ คณะกรรมาธิการฮาร์เบอร์ของฮาวายได้ศึกษา เรื่องการกัดเซาะชายหาดไวคิกิ และมีข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแนวชายฝั่งของหาดไวคิกิ จึงเป็นจุดเริ่มต้นของโครงการควบคุมการกัดเซาะชายหาดไวคิกิ โครงการเติมทรายชายหาดไวคิกิ ตามแนวชายฝั่งของอ่าว Mamala ทางตอนใต้ของเกาะโอวาฮู พื้นที่โครงการ ประมาณ ๑,๗๐๐ ฟุต จากฝั่งตะวันตกของหาด Kuhio ไปจนถึงรอดักทราย Royal Hawaiian ซึ่งอยู่ระหว่างโรงแรม Royal Hawaiian และโรงแรม Sheraton Waikiki ดังแผนภาพที่ ๒ - ๒๕

แผนภาพที่ ๒ - ๒๕ พื้นที่โครงการเติมทรายชายหาดไวคิกิ



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒๐๘



เป้าหมายของโครงการ คือการฟื้นฟูและขยายพื้นที่ชายฝั่งออกไป ๑,๗๐๐ ฟุต ในส่วนของชายหาด ไวกิกิ ระหว่างชายหาด Kuhio และรอดักทราย Royal Hawaiian โดยใช้ทราย ประมาณ ๒๔,๐๐๐ ลูกบาศก์หลา จากนอกชายฝั่งไกลออกไปประมาณ ๒,๐๐๐ ฟุต โดยสูบทรายมา ไว้ตามแนวชายหาด โครงการนี้จะขยายความยาวของชายหาดโดยเฉลี่ย ๓๗ ฟุต และมีข้อเสนอแนะ ให้เติมทรายอีกประมาณ ๑๔,๐๐๐ ลูกบาศก์หลาในอีก ๑๐ ปี รวมทั้งเรือถอนโครงสร้างรอดักทราย ๒ แห่งที่ทรุดโทรมทางด้านทิศตะวันออกของพื้นที่โครงการ แหล่งทรายที่จะนำมาใช้เติมชายหาดอยู่ในบริเวณ นอกชายฝั่งออกไป ๒,๐๐๐ ฟุต ที่ระดับความลึกประมาณ ๑๐-๒๐ ฟุต จากการศึกษา เพื่อประเมินคุณภาพ และความเหมาะสมของตะกอนทราย ที่จะนำมาเติมชายหาด และหาแหล่ง ทรายที่เหมาะสม มีข้อกำหนดให้ขุดลอกหินปะการังในบริเวณที่มีการก่อสร้าง โดยติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อคัดแยกหิน ปะการัง และมีการจัดอาสาสมัคร เพื่อร่วมกันเก็บเศษปะการังออกจากชายหาด โดยหน่วยงาน The Waikiki Improvement Association หลังจากนั้น ทำการสกัดทราย โดยติดตั้ง เครื่องสูบตะกอนบนเรือที่ถูกลากไปยังบริเวณแหล่งทราย มีการเปลี่ยนตำแหน่งเครื่องสูบตะกอนอย่าง ต่อเนื่อง ตามการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำ และขนาดของตะกอนทราย ท่อลำเลียงทรายยาว ๓,๒๐๐ ฟุต ทำจากท่อ ยาว ๕๐ ฟุต นำมาต่อกัน ติดตั้งท่อในคลอง AlaWai และใช้เรือลากท่อมายังแหล่งพัก ทรายบริเวณหาด Kuhio ซึ่งมีลักษณะเป็นอ่าวที่มีการสูบน้ำออกกว้าง ๑๐๐ ฟุต ยาว ๔๐๐ ฟุต ผันด้านนอกเสริมด้วยผ้ากรอง และฝายปล่อยน้ำ เพื่อระบายน้ำออกจากสระ พื้นที่นอกสระถูก ล้อมรอบด้วยรั้วลอยน้ำและใช้สารละลายสำหรับรักษาคุณภาพน้ำจากนั้นใช้รถดักทรายและขนย้ายไป ยังพื้นที่โครงการ การเติมทรายในระยะแรก ใช้ระบบการขนส่งทรายแบบใช้กำลังอัดอากาศ (Pneumatic) และระบบเครื่องสูบน้ำแรงดันต่ำ Vortex แต่มีข้อเสีย คือ ไม่สามารถเติมทรายตาม ปริมาณที่ต้องการได้ จึงเปลี่ยนมาใช้วิธีการลากรถบรรทุก ดังแผนภาพที่ ๒ - ๒๖ ซึ่งได้รับการพัฒนา จากความร่วมมือ ของผู้มีส่วนได้เสีย รวมถึงการท่องเที่ยวแห่งฮาวาย หน่วยงานดูแลด้านความ ปลอดภัย ผู้มีอำนาจหน้าที่ในชุมชน อุตสาหกรรมโรงแรม และผู้รับสัมปทานชายหาด การเติมทราย ชายหาด เริ่มจากบริเวณเขื่อนกันคลื่นที่หาด Kuhio ทางตะวันออกเฉียงใต้ และสิ้นสุดที่บริเวณรอดัก ทราย Royal Hawaiian ทางตอนเหนือ การลากรถบรรทุกจะสิ้นสุดในเวลา ๑๒.๐๐ น.ของแต่ละวัน เพื่อลดผลกระทบต่อผู้มาใช้ ชายหาดและแขกที่เข้าพักในโรงแรม นอกจากนี้มีการตรวจสอบคุณภาพ น้ำบริเวณใกล้ชายฝั่ง ผลกระทบต่อแหล่งที่อยู่ และสัตว์หน้าดิน ซึ่งพบว่า การดำเนินโครงการทำให้น้ำขุ่นมากขึ้น มีตะกอนขาวขุ่นอยู่ตามชายฝั่ง และอีกหลายร้อยเมตรนอกชายฝั่ง แผนการดำเนินงาน หน่วยงานระดมทุนที่มีความรับผิดชอบในการจัดการทรัพยากรชายหาดในรัฐฮาวาย ได้แก่ หน่วยงาน DLNR (Department of Land and Natural Resources) เป็นผู้รับผิดชอบหลักในการวางแผน และการจัดการ โครงการ และหน่วยงาน Office of Conservation and Coastal Lands เป็นผู้รับผิดชอบ ในการจัดการผู้รับเหมาและการดำเนินงานรายวันมีการวางแผนเป็นเวลาสองปี ก่อนที่จะเริ่มต้น โครงการ โดยทำการวิจัยจัด เก็บข้อมูลพื้นฐานก่อนเริ่มโครงการ การเตรียมการประเมินสิ่งแวดล้อม การขอใบอนุญาต การคัดเลือกผู้รับเหมา การมีส่วนร่วมของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในเบื้องต้น และการวิเคราะห์อย่างละเอียด ในประเด็นสำคัญ โดยคำนึงถึงทุกมิติที่เกี่ยวข้อง เช่น ความปลอดภัย ของประชาชน การให้บริการแก่นักท่องเที่ยว ผลกระทบทางด้านวัฒนธรรม การบริการสาธารณะ

และประเด็นทางด้าน วิศวกรรมอื่นๆ รวมทั้งให้ความสำคัญกับการให้ความรู้ และการเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์ต่อกลุ่มผู้มีส่วนได้เสียทั้งหมดในวงกว้าง

แผนภาพที่ ๒ – ๒๖ การเติมทรายโดยใช้รถบรรทุกและรถแทรกเตอร์เกลี่ยดิน



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๒๐๙

#### ๓.๔ การเปลี่ยนแปลงหลังจากดำเนินการแก้ไข

มีการติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของชายหาด ภายหลังการก่อสร้าง โดยคณะธรณีวิทยาชายฝั่ง มหาวิทยาลัยฮาวาย ได้ดำเนินการศึกษาความชันชายหาด (Beach Profile) เป็นเวลาสองปีหลังการก่อสร้าง เพื่อใช้ในการกำหนดมาตรฐาน และเงื่อนไขก่อนและหลังการก่อสร้าง หลังจากการเติมทรายชายหาดเป็นระยะเวลาประมาณ ๑๑ เดือน พบว่าชายหาดทางฝั่งตะวันออก มีความกว้างเพิ่มขึ้น ส่วนชายหาดทางฝั่งตะวันตกมีความกว้างลดลง ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาลในปัจจุบัน ซึ่งส่วนใหญ่จะเปลี่ยนจากทางตะวันตกเฉียงเหนือ ไปทาง ตะวันออกเฉียงใต้ อัตราการสะสมตัวของชายหาดทางฝั่งตะวันออกอยู่ในช่วงตั้งแต่ ๑๕.๙ – ๕๓.๘ ฟุต/ปี อัตราการกัดเซาะริมฝั่งตะวันตก ของหาดอยู่ในช่วงตั้งแต่ ๑๕.๑ – ๖๓.๐ ฟุต/ปี อัตราสูงสุด ของการกัดเซาะเกิดขึ้นในแนวตะวันตกเป็นส่วนใหญ่ นอกจากนี้พบปัญหาจากการบดทรายชายหาด ทำให้เกิดแนวเขื่อนแบบแข็งตามแนวชายหาด ซึ่งเกิดจากการบดอัดของทรายภายใต้น้ำหนักของ รถบรรทุกที่ถูกลากผ่านชายหาดซ้ำไปมาหลายครั้ง แต่ยังไม่ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อกระบวนการ ชายหาดของหาดไวเกีย

#### ๓.๕ สรุปบทเรียน

โครงการฟื้นฟูชายหาดไวเกียเป็นตัวอย่าง ของการจัดการที่มีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นการจัดการความร่วมมือ และการปรับตัว โดยกระบวนการจัดทำโครงการมีความเกี่ยวข้องกับ หลายองค์กรและมีความซับซ้อน มีการวิเคราะห์อย่างละเอียดในประเด็นสำคัญ โดยคำนึงถึงทุกมิติ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสำรวจทางเลือกในการแก้ไขปัญหา การบริหารจัดการโครงการได้สร้างการมีส่วนร่วม

การบรรเทาผลกระทบทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และการท่องเที่ยว รวมทั้งการติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของชายหาดด้วย การแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งของหาดไวเกกิ ซึ่งเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญ ใช้วิธีเติมทรายเป็นหลัก โดยการแก้ไขปัญหาดำเนินการมาอย่างต่อเนื่อง มีบทเรียนความล้มเหลวจากการใช้วิศวกรรมโครงสร้างแบบแข็ง เพื่อป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งที่ไม่ประสบความสำเร็จ จนต้องมีการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างบางแห่งออกไป และนำไปสู่ข้อสรุปในการฟื้นฟูชายหาด ด้วยมาตรการแบบอ่อนโดยการเติมทรายชายหาด งบประมาณโครงการได้รับการสนับสนุน โดยความร่วมมือของภาครัฐและภาคเอกชนค่าใช้จ่ายทั้งหมด ๒.๔ ล้านดอลลาร์ ได้รับการสนับสนุนจากการท่องเที่ยวแห่งรัฐฮาวาย จากรีสอร์ทและโรงแรมในพื้นที่ รวมทั้งมีรายได้จากกองทุน พิเศษเพื่อฟื้นฟูชายหาด โดยกองทุนนี้มีรายได้จากค่าปรับเจ้าของที่ดินเอกชนที่มีการรื้อถอนที่ดินชายฝั่ง มีการประเมินคุณภาพ และความเหมาะสมของทรายที่จะนำมาใช้เติมชายหาด เพื่อให้ได้ทรายนอกชายฝั่งที่มีลักษณะใกล้เคียงกับทรายชายหาดมากที่สุด มีการคัดกรองเศษปะการังที่ปนมากับทราย เพื่อป้องกันผลกระทบกับหาด และมีการกำหนดมาตรฐาน และเงื่อนไขก่อนและหลังการก่อสร้าง จากการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชายหาด แนวทางการจัดการในการลดผลกระทบทางเศรษฐกิจที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการกัดเซาะ และการสูญเสียพื้นที่ชายหาดไวเกกิ รัฐฮาวายจะต้องจัดหาแหล่งทรายที่เหมาะสมเข้ากันได้ และเงินทุน เพื่อสนับสนุนการเติมทรายและการบำรุงรักษาหาดไวเกกิในระยะยาว โครงการเติมทรายชายหาดไวเกกิ เป็นตัวอย่างที่ภาครัฐ และเอกชนมีความสมดุลในการจัดการ และรักษาทรัพยากรชายหาดในฮาวาย แม้จะมีปัญหาทางเทคนิคและเงื่อนไขที่ท้าทาย แต่โครงการก็ประสบความสำเร็จในการเติมทราย ทำให้หาดไวเกกิมีความกว้างเฉลี่ย ๓๗ ฟุต ผลดีของโครงการนี้ คือ ได้ตระหนักถึงการดำเนินงานในช่วงทศวรรษถัดไป บทเรียนและประสบการณ์ที่ได้รับจากโครงการเติมทรายชายหาดไวเกกิในปี ๒๐๑๒ ยังคงนำไปใช้ในการวางแผนสำหรับโครงการบำรุงชายหาดในรัฐฮาวายในอนาคต

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

**นายสุเทพ เจือละออง (๒๕๕๖)** วิจัยเรื่อง แนวทางการแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งทะเลให้เกิดความยั่งยืนของประเทศไทย ผลการวิจัยสรุปว่า ปัญหการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทยซึ่งเป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และทรัพยากรธรรมชาติทางทะเลตลอดจนระบบนิเวศน์ทางทะเลและชายฝั่ง เนื่องจาก กิจกรรมของมนุษย์ทำให้เกิดผลกระทบค่อนข้างรุนแรงมากกว่าเกิดจากธรรมชาติ ได้แก่ การบุกรุกสร้างสิ่งกีดขวางลำน้ำและกระแสน้ำเช่นการสร้างสะพานที่เทียบเรือ ที่ขาดการศึกษาวิจัยอย่างจริงจัง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทิศทางการกระแสน้ำและคลื่น จึงส่งผลทำให้บริเวณใกล้เคียง เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง และการพัฒนาอุตสาหกรรมของมนุษย์ทำให้เกิดสภาวะโลกร้อน เกิดการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ พบว่ามีอุณหภูมิสูงขึ้น ๐-๒.๕ องศาเซลเซียส การเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิของผิวโลก เป็นสาเหตุก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านความเร็วของลมเพิ่มขึ้น คลื่นสูงและรุนแรงขึ้น ส่งผลให้เกิดการกัดเซาะรุนแรงตามไปด้วย นอกจากนั้นแล้วยังส่งผลทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้นจากน้ำแข็งขั้วโลกละลาย ซึ่งประเทศไทยระดับน้ำทะเลสูงขึ้นประมาณ ๑.๑ - ๒.๑ มิลลิเมตรต่อปี ส่วนทางด้านปริมาณตะกอนทราย และดินเลนที่ถูกพัดพาาลงสู่ชายฝั่งลดลง เกิดจากการสร้างเขื่อน อ่างเก็บน้ำ และฝายของมนุษย์ ทำให้

ตะกอนทรายที่จะไปฉาบชายฝั่งและสะสมตัวไม่เพียงพอ ก่อให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งต่อไป ในการทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณชายฝั่งเช่นกัน บางพื้นที่ของอ่าวไทยตอนบนทรุดตัว ส่งผลให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งเช่นกัน ตลอดจนการพัฒนาเมือง และอุตสาหกรรมบริเวณชายฝั่งทะเล การทำลายระบบนิเวศน์ชายฝั่งทะเล ได้แก่ ทำลายแหล่งปะการัง ตัดต้นไม้ป่าชายเลน ป่าชายหาด เป็นต้น การขุดเจาะน้ำบาดาลส่วนใหญ่ทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งแทบทั้งสิ้น โดยภาพรวมการเกิดการกัดเซาะชายฝั่งในธรรมชาติ เกิดขึ้นประจำทุกฤดูกาล แล้วแต่จะเกิดมากเกิดน้อยสลับกันไปมาแต่ละพื้นที่ซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่ค่อยน่าวิตกนัก เนื่องจากเป็นวัฏจักรของระบบนิเวศน์และธรรมชาติ แต่เมื่อกิจกรรมของมนุษย์ส่งผลให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งมากขึ้น และมีแนวโน้มจะทวีความรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ และถ้ายังการแก้ปัญหาและป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ไม่ถูกต้องตามหลักการ หรือไม่ศึกษาให้ละเอียดรอบคอบ ในแต่ละพื้นที่ยิ่งส่งผลกระทบต่อเพิ่มมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ที่ถูกกัดเซาะชายฝั่งไปประมาณ ๒ ตารางกิโลเมตรต่อปี และมีแนวโน้มจะเกิดผลกระทบต่อเพิ่มสูงขึ้น ดังนั้นในการศึกษาค้นคว้านี้ ทำให้ได้ทฤษฎีเกี่ยวกับการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ที่ก่อให้เกิดความเหมาะสมกับภูมิประเทศ และระบบนิเวศน์ทางทะเลของประเทศ ซึ่งจะกล่าวถึงการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย ในการแก้ไขปัญหาและการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ปัจจุบันของประเทศไทย ได้แก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งแล้วมักจะส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทางทะเลและชายฝั่ง ตลอดจนปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลที่บริเวณซึ่งเป็นผลมาจากการแก้ไขปัญหาโดยมองปัญหาไม่รอบด้านและเน้นการแก้ไขปัญหาแบบเฉพาะหน้าหรือเร่งด่วน สิ่งที่สำคัญในทฤษฎีนี้คือการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งแล้ว เกิดความยั่งยืนและส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทางทะเลให้น้อยที่สุด โดยหลักการคือ การเติมทรายที่หายไปจากชายหาดจากการกัดเซาะชายฝั่ง ซึ่งใช้วิธีการดูดทรายหรือขุดทรายที่ถูกน้ำทะเลพัดไปจากชายหาดและน้ำทะเล ไม่สามารถนำกลับมาได้ เนื่องจากกระแสน้ำถูกเปลี่ยนทิศทางด้วยปัจจัยการกีดขวางลำน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม จึงเกิดการกัดเซาะชายฝั่งทะเลขึ้น ซึ่งทฤษฎีการเติมทรายเป็นการนำทรายกลับมาสู่ชายหาดที่เดิม หรือใกล้เคียงนั้นทำให้ระบบนิเวศน์ทางทะเลสามารถฟื้นฟูได้เร็วและคล้ายของเดิมก่อนเกิดการกัดเซาะชายฝั่งมากที่สุด

ในการหาแนวทางการแก้ปัญหการกัดเซาะชายฝั่งทะเลอย่างยั่งยืนของประเทศไทยนั้น จึงสังเกตได้ว่า การแก้ไขปัญหาแล้วไม่ส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศน์ทางทะเล และการทรงสภาพเหมือนเดิมมากที่สุดตลอดจน การเป็นอยู่ของชุมชน และประชาชน ที่สำคัญนั้นคือ การไม่บุกรุกลำน้ำหรือชายฝั่งทะเลโดยการสร้างสิ่งกีดขวางเส้นทางเดินของกระแสน้ำทะเล ซึ่งถ้าจำเป็นจะต้องพัฒนาหรือสร้างสิ่งก่อสร้างลงไปในทะเลโดยเลี่ยงไม่ได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาวิจัยทางด้านผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับระบบนิเวศน์ทางทะเล และการกัดเซาะชายฝั่งให้รอบด้าน ไม่ตัดไม้ทำลายป่าทั้งป่าชายเลนและป่าชายหาด รวมทั้งการกระทำที่ส่งผลกระทบต่อทรุดตัวของแผ่นดิน ทำให้เกิดพื้นที่ต่ำกว่าน้ำทะเล เช่นการสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้ประโยชน์ ตลอดจนถ้ามีการแก้ไขปัญหและป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการบูรณาการของหน่วยงาน ให้เป็นรูปธรรมทั้งทางด้านบุคคลกรที่เชี่ยวชาญ งบประมาณ การออกแบบ และผลการวิจัยที่สำคัญต่าง ๆ ให้ชัดเจนและกลมกลืนกันด้วยดี ตลอดจนปรับปรุงกฎระเบียบ การบังคับใช้ให้จริงจัง และที่สำคัญให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการแก้ไข ป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งร่วมกันด้วยดี



**นายชัยรัตน์ ผอบเหล็ก (๒๕๕๖)** วิจัยเรื่อง ยุทธศาสตร์ในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางทะเลของประเทศไทย ศึกษากรณีปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน ผลการวิจัยสรุปว่า พื้นที่ชายฝั่งทะเล (coastal zone) มีความสัมพันธ์กับระบบนิเวศชายฝั่งทะเล และมีความเชื่อมโยงกันทั้งในส่วนที่เป็นพื้นน้ำและพื้นดิน มีทรัพยากรที่สามารถฟื้นฟูได้และไม่สามารถฟื้นฟูได้ (renewable and non-renewable resources) การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชายฝั่งทะเลอย่างใดอย่างหนึ่งโดยขาดความรู้ความเข้าใจ สามารถส่งผลกระทบต่อทรัพยากรและระบบนิเวศของพื้นที่ชายฝั่งทะเล นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาขัดแย้งอยู่เสมอในด้านการใช้ประโยชน์และการจัดการทรัพยากร เนื่องจากพื้นที่ชายฝั่งทะเลมีความละเอียดอ่อน ที่อาจถูกทำลายได้ง่าย โดยภัยธรรมชาติ และกิจกรรมของมนุษย์ สำหรับชายฝั่งทะเล (coast) ในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน มีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะทางธรณีวิทยาของหินเปลือกโลก ที่ประกอบเป็นชายฝั่ง และอิทธิพลจากการกระทำของคลื่นลม และกระแสน้ำในบริเวณนั้น โดยชายฝั่งของอ่าวไทยตอนบนที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งและมีสภาพเป็นหาดโคลน ส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นชายฝั่งทะเลขุมจม (Submerged Shoreline) คือพื้นที่ดินชายฝั่งถูกกัดเซาะจนจมลงไปในทะเลเป็นจำนวนมาก

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล เป็นเพียงส่วนหนึ่งของปัญหาสิ่งแวดล้อมทางทะเลที่เสื่อมโทรมและได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง โดยมีปัจจัยเกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมและภูมิประเทศสำหรับการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล จำเป็นต้องศึกษาความเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ หลายสาขา เช่น ธรณีวิทยาชายฝั่ง สมุทรศาสตร์ พลุกศาสตร์ วิศวกรรมชายฝั่ง อุทกศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล นิเวศวิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ ฯลฯ เพราะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบในมิติต่าง ๆ หลายด้าน ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ผ่านการสังเคราะห์จนได้ข้อสรุปที่แท้จริง เพื่อนำไปสู่การแก้ไขปัญหาและกำหนดมาตรการป้องกันต่อไป ดังนั้นการแก้ไขปัญหาจะเกิดประสิทธิผลจะต้องมีการศึกษาวิจัยด้านวิชาการด้วย สำหรับสภาพปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในพื้นที่อ่าวไทยตอนบนที่เกิดขึ้น ส่วนใหญ่มาจากสาเหตุที่สำคัญ ๒ ประการคือ ๑. เกิดจากกระบวนการตามธรรมชาติ คือ คลื่น ลม (ลมมรสุม และลมพายุ) กระแสน้ำ ภาวะน้ำขึ้น - น้ำลง และจากสภาวะโลกร้อนซึ่งส่งผลให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น เมื่อน้ำทะเลมีอุณหภูมิสูงขึ้น มีผลให้ความเร็วของลมพายุแรงมากขึ้นตามไปด้วย ๒. เกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าชายเลนซึ่งเป็นเสมือนปราการป้องกันคลื่นและลมจากทะเล นอกจากจะทำให้ธรรมชาติชายฝั่งเปลี่ยนแปลงไปแล้ว ยังส่งผลให้ระบบนิเวศชายฝั่งได้รับผลกระทบอย่างรุนแรงด้วย นอกจากการทำลายป่าชายเลนแล้ว มนุษย์ถือเป็นตัวเร่งสำคัญที่ทำให้เกิดความเสียหายกับสภาพชายฝั่งมากขึ้นเพราะมีการบุกรุกสร้างอาคาร สิ่งปลูกสร้างในพื้นที่ชายฝั่ง การขุดตะกอนดินตามชายฝั่ง การขุดน้ำบาดาลที่ส่งผลให้แผ่นดินทรุดตัว สาเหตุเหล่านี้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศชายฝั่ง

มาตรการหรือแนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ที่นำมาใช้ในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน ส่วนใหญ่แต่ละพื้นที่เป็นไปในลักษณะต่างคนต่างทำเพราะขาดการบูรณาการและขาดหลักวิชาการที่ถูกต้อง ขาดการประสานซึ่งกันและกัน มาตรการที่ถูกนำมาใช้ในแต่ละพื้นที่จึงมีความหลากหลาย อีกทั้งเป็นเพียงมาตรการในระยะสั้นเท่านั้น ยกเว้นในบางกรณีที่มีการดำเนินการควบคู่ไปกับการศึกษาวิจัยตามหลักวิชาการ เช่น กรณีของวัดขุนสมุทรवास อ.พระสมุทรเจดีย์ จ.สมุทรปราการ ที่คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เข้าไปร่วมดำเนินการด้วย ขณะที่การศึกษายุทธศาสตร์

แนวทางการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของต่างประเทศ แม้จะไม่สามารถนำมาใช้กับประเทศไทย ได้ทั้งหมด แต่บางกรณีศึกษาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เป็นอย่างดี เช่น การจัดตั้งหน่วยงาน/องค์กร ขึ้นมาเพื่อให้มีเจ้าภาพหลัก ในการรับผิดชอบปัญหานี้โดยตรง ตลอดจนการบัญญัติกฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้อำนาจหน้าที่แก่ เจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติ รวมทั้งบัญญัติข้อกฎหมายอื่น ๆ ที่มีความ จำเป็นด้วย

สาเหตุที่ทำให้การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ในพื้นที่อ่าวไทยตอนบน ยังไม่มี ประสิทธิภาพและยังไม่เป็นระบบ เนื่องจากรัฐบาลยังให้ความสำคัญกับปัญหานี้ไม่มากนัก ยุทธศาสตร์ ชาติ เกี่ยวกับประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมยังขาดความชัดเจน และล่าช้าเนื่องจากภารกิจหน้าที่ เกี่ยวข้อง/เชื่อมโยงกับหน่วยงานราชการหลายหน่วย ขณะที่การบริหารราชการยังมีการแบ่งหลาย ระดับ (ส่วนกลาง ส่วนภูมิภาค ส่วนท้องถิ่น และรูปแบบการปกครองพิเศษ) ทำให้การบริหารจัดการ ขาดการบูรณาการขาดการประสานงาน แม้ปัจจุบันภาครัฐมีข้อมูลพื้นฐานในเบื้องต้นแล้วว่า พื้นที่ใด ประสบปัญหาวิกฤติ (Hot Spot) พื้นที่ใดมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องดำเนินการแก้ไขปัญหา แต่ก็ยังไม่มีการดำเนินการอย่างจริงจังแต่อย่างใด ยุทธศาสตร์ของหน่วยงานบางหน่วย ที่จะให้มี มาตรการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทั่วประเทศภายในปี พ.ศ. ๒๕๗๐ ก็ถือว่า ล่าช้ามากเพราะยังไม่มีมาตรการเร่งด่วนใด ๆ ที่จะบริหารจัดการแก้ไขปัญหาในพื้นที่ ที่ประสบปัญหา ขั้นวิกฤติแล้ว ดังนั้นเพื่อเป็นการกระตุ้น/ผลักดันให้รัฐบาล ตลอดจนหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เห็นถึงแนวโน้มของปัญหาที่จะเกิดขึ้นจึงควรสนับสนุนให้หน่วยงาน/องค์กรในพื้นที่ ยกระดับของ ปัญหาเพื่อผลักดันให้ภาครัฐเห็นความสำคัญ ทั้งนี้อาจใช้การรณรงค์ผ่านสื่อมวลชน หรือร่วมมือกับ นักวิชาการด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้เป็นปัญหาระดับชาติมิใช่เป็นปัญหาของจังหวัดใดจังหวัดหนึ่ง

กรณีที่บางประเทศพลิกวิกฤติให้เป็นโอกาส โดยใช้ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติจาก ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ยกกระดับให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของโลก เช่น ออสเตรเลียใช้ Twelve Apostles ใน Port Campbell National Park ตามเส้นทาง The Great Ocean Road ใน มลรัฐ Victoria จนเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวจากทั่วโลก หรือกรณีเนเธอร์แลนด์ แก้ปัญหาการกัด เซาะชายฝั่งของเมือง Volendam ซึ่งเดิมเป็นชุมชนชาวประมง จนกลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มี ชื่อเสียงของยุโรป โดยสร้างเขื่อนกั้นทะเลเหนือเพื่อไม่ให้น้ำเข้าท่วมเมือง Volendam ฯลฯ ประเทศไทยอาจนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อส่งเสริมให้พื้นที่แนวชายฝั่งอ่าวไทยตอนบนเป็นแหล่งท่องเที่ยว ดังที่กล่าวถึงรายละเอียดข้างต้นแล้ว ขณะเดียวกันก็ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ด้านนิเวศวิทยาชายฝั่ง และ ส่งเสริมให้เป็นเขตพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางทะเลไปพร้อม ๆ กัน

## กรอบแนวคิดของการวิจัย



ในการวิจัยครั้งนี้ จะทำการศึกษาปัญหาและสาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่งทะเลและปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ที่ประสบปัญหา อีกทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งศึกษาสถานการณ์การดำเนินการขององค์กรในพื้นที่ในการบริหารจัดการเรื่องการแก้ไขปัญหา เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับ หลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง หลักการบริหารทรัพยากรอย่างยั่งยืน ทฤษฎีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ กับแนวคิดการแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยและแนวคิดการแก้ไขปัญหการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศต่าง ๆ เพื่อนำมาค้นคว้าหาหลักการ แนวคิดในการบริหารจัดการกับลักษณะภูมิศาสตร์และปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งปัจจุบันกับสาเหตุและ

การแก้ไขการกัดเซาะชายฝั่ง รวมทั้งแนวทางในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรืออำเภอ สัตหีบจากปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง นำมาสู่แนวทางใหม่ในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของ กองทัพเรือเพื่อการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

## สรุป

ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี ในยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิต ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ ทั้งมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมชาติได้กำหนดตัวชี้วัดด้านสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เชื่อมโยงให้ได้รับการฟื้นฟู ประกอบกับแผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล (พ.ศ.๒๕๕๘ – ๒๕๖๔) ได้กำหนด ยุทธศาสตร์การสร้างสมดุลและยั่งยืนของทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมทางทะเล โดยผลักดัน ประเด็น ด้านสิ่งแวดล้อมให้เป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับทะเล สนับสนุน การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน และสนับสนุนสิทธิชุมชนในการจัดการทรัพยากร และดูแลรักษา สิ่งแวดล้อมในพื้นที่ของตน และพัฒนาขีดความสามารถในการจัดการ กับมลพิษที่เกิดขึ้นอย่าง มีประสิทธิภาพ รวมทั้งให้มีและบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางทะเลอย่างเคร่งครัด มีวัตถุประสงค์เพื่อปกป้อง รักษา และฟื้นฟูทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมทางทะเลอีกทั้งมติคณะรัฐมนตรี เห็นชอบกับนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๔๐-๒๕๕๙ ที่กำหนดนโยบาย ทรัพยากรชายฝั่งทะเลด้านการรักษาและฟื้นฟูชายหาดให้เป็นแนวกันชนธรรมชาติ ระหว่างบกกับทะเลและเห็นชอบกับแนวทางการฟื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากนโยบายดังกล่าวรวมทั้งจากการศึกษาทฤษฎี หลักการการป้องกันกัดเซาะชายฝั่งมาแล้วนั้น สามารถนำทฤษฎีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ หลักการบริหารทรัพยากรอย่างยั่งยืน มาใช้ในการบริหาร จัดการ ในการแก้ไขปัญหาการป้องกัน การกัดเซาะชายฝั่งได้ โดยสามารถนำแนวคิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศ ต่าง ๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ศึกษามาเป็นแนวทางในการแก้ไขได้

## บทที่ ๓

# สถานการณ์การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่ อำเภอสัตหีบ

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล (Coastal Erosion) เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก (Climate Change) ซึ่งทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) และส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช รวมทั้งระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ทั้งนี้เพราะความแปรปรวนจากภูมิอากาศเป็นสาเหตุโดยตรงต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของโลก ทำให้มนุษย์ต้องเผชิญกับภัยพิบัติมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในบริเวณทวีปเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีการศึกษาโดยแบบจำลองพบว่าภายในศตวรรษที่ ๒๑ หากสถานการณ์การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ยังไม่สามารถลดลงได้ อุณหภูมิเฉลี่ยที่พื้นผิวโลกจะเพิ่มขึ้น ๒.๑ – ๓.๘ องศาเซลเซียส และระดับน้ำทะเลจะสูงขึ้น ๐.๕๓ – ๑.๙๕ เมตร และภัยธรรมชาติจะทวีความรุนแรงเพิ่มขึ้นอย่างมากหลังศตวรรษที่ ๒๑<sup>๑</sup> ขณะที่ผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม (Environment Impact) ทั่วโลก รวมทั้งทวีปเอเชียจะประสบกับปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในศตวรรษที่ ๒๑ ใน ๓ ประเด็นคือ อุณหภูมิเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และรูปแบบของสภาพอากาศที่แปรปรวน<sup>๒</sup>

ปัจจุบันประชากรโลกประมาณร้อยละ ๒๑ อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลภายในระยะ ๓๐ กิโลเมตร และมีแนวโน้มจะมีประชากรไปอาศัยในพื้นที่ชายฝั่งเพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่า แต่นักวิจัยพบว่าหากระดับน้ำทะเลสูงขึ้น ๑-๕ เมตร ภายในปี ค.ศ.๒๐๑๐ จะส่งผลให้ประชาชนดังกล่าวประมาณ ๑๓๐ - ๔๑๐ ล้านคน ไม่มีที่อยู่อาศัย โดยพื้นที่ภูมิภาคเอเชียใต้และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (รวมทั้งไทย) เป็นพื้นที่เสี่ยงมากที่สุดในโลกต่อการเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล<sup>๓</sup> ภูมิอากาศและสภาวะแวดล้อมของอ่าวไทยที่ผ่านมา ก่อให้เกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ร้ายแรงหลายครั้ง เกิดความเสียหายกับชายฝั่ง โดยเฉพาะการเกิดคลื่นลมแรง และน้ำท่วม คือ ลมมรสุม พายุหมุนประเภทต่าง ๆ แผ่นดินไหวที่ก่อให้เกิดสึนามิ<sup>๔</sup>

<sup>๑</sup> เรือเอก จักรกฤษณ์ เรียมรักษ, การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ในศตวรรษที่ ๒๑ : บทความเอกสารการประชุมวิชาการประเพณี กองทัพเรือ ธรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ มหิดล ครั้งที่ ๑๒ เรื่อง วิกฤตโลกร้อนและโอกาสจากสภาวะโลกร้อน, หอประชุมกองทัพเรือ ๑๗ มิถุนายน ๒๕๕๑ หน้า ๑๕๕.

<sup>๒</sup> Chris Abbott, An Uncertain Future : Law Enforcement, National Security and Climate Change, (London : Oxford Research Group : ORG , 2008 p.3 <http://www.oxfordresearchgroup.org.uk>

<sup>๓</sup> Ibid , p.24.

<sup>๔</sup> นาวาเอก สอง เอกมหาชัย. “การช่วยชีวิตทางน้ำ”. องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (อพท.), กุมภาพันธ์ ๒๕๔๙.

ชายหาด หรือชายฝั่งทะเล นับว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่า ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมโดยมีเอกลักษณ์เฉพาะแห่งตามลักษณะของพื้นที่ ชายหาดบางแห่งมีความสวยงามของสภาพธรรมชาติ จึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมมาพักผ่อน กลายเป็นแหล่งสร้างรายได้และสร้างชื่อเสียงของประเทศให้เป็นที่รู้จักแก่คนทั่วโลก ประโยชน์ที่สำคัญของชายหาดอีกประการหนึ่ง คือการเอื้อประโยชน์ให้วิถีชาวบ้านที่ดำเนินชีวิตแบบพออยู่พอกินได้ใช้สำหรับการดำรงชีพอยู่ได้ ปัจจุบันสภาพชายหาดหลายแห่งของประเทศอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรมอีกหลายแห่งมีแนวโน้มที่จะเสื่อมโทรม เนื่องจากการพัฒนาที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีการปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างจำนวนมากรุกล้ำชายหาด ซึ่งนอกจากจะเป็นการทำลายสภาพธรรมชาติและทัศนียภาพที่สวยงามของแหล่งธรรมชาติในบริเวณที่มีการก่อสร้างแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อความสมดุลทางธรรมชาติในพื้นที่ใกล้เคียง และเกิดผลกระทบต่อพื้นที่อื่นเป็นลูกโซ่ต่อไป<sup>๕</sup>

### ศึกษาปัญหาและสาเหตุของการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

การกัดเซาะชายฝั่งทะเลเกิดจากปัญหาและสาเหตุ คือ การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ ปริมาณตะกอนทรายและดินเลนน้อย การทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณชายฝั่ง การพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรม การทำลายระบบนิเวศชายฝั่งและทะเล และการเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้กระบวนการชายฝั่ง ซึ่งล้วนมาจากการรุกล้ำชายหาดของมนุษย์ไปขวางกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอน ทำให้ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ กระบวนการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่งที่เกิดขึ้นโดยพิจารณาจาก สันฐานของชายฝั่ง ชายหาดจะถูกกัดเซาะลึกจนถึงสันทราย และโดยทั่วไปของการเปลี่ยนแปลงรูปร่างชายหาด ที่เกิดจากคลื่นลมในสภาพอากาศ การหักเหของคลื่น มีความสำคัญในการทำนอยทิศทางพลังงานคลื่น ในการเคลื่อนที่ของตะกอน และการประมาณความแรงของคลื่นที่กระทำต่อชายฝั่ง ส่วนกระแสน้ำเลียบชายฝั่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัดพาทรายให้เคลื่อนที่ไปตามแนวชายฝั่ง ส่วนอัตราการกัดเซาะ เป็นดัชนีชี้วัดถึงความแข็งแรง หรืออ่อนแอของชายฝั่ง ซึ่งส่งผลต่อการรักษาสภาวะพลวัตรที่สมดุลให้คงที่ได้ยาวนาน ส่วนคลื่นที่แตกทำมุมกับชายฝั่งก่อให้เกิดกระแสน้ำชายฝั่ง ซึ่งจะพัดพาตะกอนให้เคลื่อนที่ไปตามแนวชายฝั่ง นอกจากนี้การไหลขึ้นของคลื่นที่เอียงทำมุมกับแนวชายหาดและไหลย้อนกลับลงมาโดยแรงโน้มถ่วง ก็เป็นเหตุให้เม็ดทรายเคลื่อนที่แบบฟันปลา ไปบนชายหาด ทรายที่ถูกพัดพาไปจะเป็นทั้งแบบตะกอนแขวนลอย (สำหรับทรายละเอียด) และตะกอนหนัก (สำหรับทรายหยาบ) ตะกอนแขวนลอยส่วนมากเกิดจากความปั่นป่วนจากการแตกของคลื่น ดังนั้นในบริเวณที่คลื่นแตก การเคลื่อนที่ของตะกอนจะอยู่ในรูปของตะกอนแขวนลอย นอกจากนี้การเคลื่อนที่ของอนุภาคน้ำจากคลื่น ก็สามารถพัดพาทรายละเอียดให้เคลื่อนที่ในลักษณะของตะกอนแขวนลอยได้ โดยเฉพาะ

<sup>๕</sup> กลุ่มงานวางแผนสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เฉพาะ กองสิ่งแวดล้อมชุมชนและพื้นที่เฉพาะ สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, การป้องกันชายฝั่ง, สิงหาคม ๒๕๔๔.

นอกบริเวณที่คลื่นแตก ตะกอนทรายเหล่านี้จะเคลื่อนไปตามกระแสน้ำ ส่วนตะกอนหนักที่เหลือจะเคลื่อนที่ไปบนพื้นทะเล กระบวนการเหล่านี้เกิดขึ้นทั่วชายฝั่ง แต่จะมากที่สุดใกล้กับบริเวณที่คลื่นเริ่มแตก

ข้อมูลรูปร่างของชายหาดมีความสำคัญต่อความเข้าใจ และการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง เช่น การวางแผนฟื้นฟูชายหาด การออกท่อระบายของเสียลงสู่ทะเล และการออกแบบโครงสร้างชายฝั่งประเภทอื่น ๆ ในที่นี้เป็นกรณีศึกษาถึงรูปร่างของชายหาดที่ตอบสนองต่อคลื่น อัตราการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของทรายในและนอกชายฝั่ง และการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของขนาดทรายตามระยะทางที่ห่างจากฝั่ง อย่างไรก็ตามพึงระลึกว่ารูปร่างของชายหาดและการตอบสนองต่อคลื่นนั้น เป็นผลให้เกิดการเคลื่อนที่ของทรายตามแนวชายฝั่งที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชายหาด

ลักษณะการเปลี่ยนแปลงทางชายฝั่งของประเทศไทย พื้นที่แนวชายฝั่งทะเล เป็นพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาโดยธรรมชาติ เช่น การเคลื่อนตัวของทรายตามชายหาด การเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเล ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการกระทำของมนุษย์เอง ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้การเปลี่ยนแปลงชายฝั่งเกิดขึ้นได้รวดเร็วและเด่นชัดมากขึ้น โดยแนวชายฝั่งด้านอ่าวไทยและชายฝั่งด้านอันดามันจะมีลักษณะการเปลี่ยนแปลงในทำนองเดียวกัน ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่งในประเทศไทย สามารถแบ่งได้เป็น ๓ ประเภท<sup>๖</sup> คือ

**๑. ชายฝั่งคงสภาพ (Stable Coast)** เป็นชายฝั่งที่มีความสมดุลตามธรรมชาติ ดังแผนภาพที่ ๓ - ๑ กล่าวคือ ในฤดูที่มีลมมรสุม พัดรุนแรงอาจมีการกัดเซาะพัดพาตะกอน ออกจากพื้นที่ แต่ในช่วงฤดูต่อมาที่ปลอดมรสุมก็จะมีทรายพัดพาตะกอนมาทับถมในอัตราที่เกือบเท่ากันหรือเท่ากับที่ได้นำออกไป จึงทำให้ชายฝั่งนั้นๆ อยู่ในสภาพสมดุลหรือเกิดอัตราการเปลี่ยนแปลงไปของตะกอนมากขึ้นหรือลดลงไม่เกิน ๑ เมตรต่อปี

---

<sup>๖</sup> กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง. สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน. (ม.ป.ม.: ม.ป.ท., ๒๕๕๗). หน้า ๓๘

แผนภาพที่ ๓ - ๑ ชายฝั่งคงสภาพ ต.หนองแก อ.หัวหิน จ.ประจวบคีรีขันธ์



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๔๐

๒. ชายฝั่งสะสมตัว (Deposition Coast) เป็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งนั้นๆ โดยมีการสะสมของตะกอนในพื้นที่มากกว่าที่สูญเสียไป ทำให้ชายฝั่งเกิดการพอกพูนสูงขึ้นหรือมีพื้นที่งอกออกไปในทะเลมากกว่า ๑ เมตรต่อปี การสะสมของตะกอนชายฝั่งทะเล ส่วนหนึ่งจะมาจากตะกอนจากพื้นที่บริเวณใกล้เคียง ที่ถูกกัดเซาะแล้วถูกพัดพามาสะสมตัวตามแนวชายฝั่ง อีกส่วนหนึ่งจะมาจากทางน้ำบนบก โดยเกิดจากแม่น้ำลำคลองที่ไหลลงสู่ทะเล การสะสมตัวของตะกอนจะเกิดขึ้นบริเวณหาดสันดอนและบริเวณหาดทรายที่อยู่บริเวณปากแม่น้ำ ดังแผนภาพที่ ๓ - ๒



แผนภาพที่ ๓ - ๒ ชายฝั่งที่มีการสะสมตัวบริเวณ ต.ปากน้ำปราณ อ.ปราณบุรี จ.ประจวบคีรีขันธ์



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๔๐

**๓. ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ (Erosion Coast)** การกัดเซาะเป็นกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้หินหรือตะกอนทั้งหลายที่ประกอบกันอยู่ ในพื้นที่หลุดหรือเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม มากกว่า ๑ เมตรต่อปี ทำให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลหายไป หรือชายทะเลถอยร่นไปในแผ่นดิน ดังแผนภาพที่ ๓ - ๓ อันเนื่องมาจากกระบวนการทางธรรมชาติของชายฝั่งทะเลและกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งเป็นตัวเร่งให้เกิดการกัดเซาะทำให้เกิดการสูญเสียที่ดินและทรัพย์สินทั้งของรัฐ และประชาชนในบริเวณชายฝั่ง<sup>๗</sup>

---

<sup>๗</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๔๐

แผนภาพที่ ๓ - ๓ ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะบริเวณหาดราไวย์ ต.ราไวย์ อ.เมือง จ.ภูเก็ต



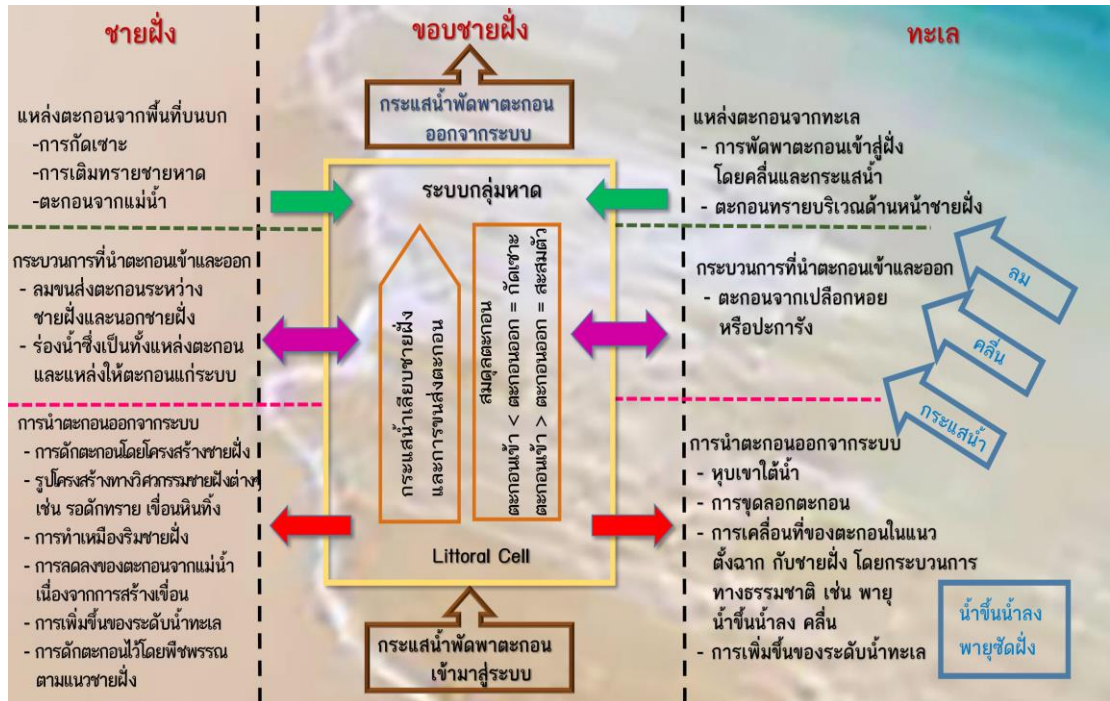
ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๔๐

ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยมีการกัดเซาะมากกว่าทางฝั่งทะเลอันดามัน การกัดเซาะเป็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่ส่งผลกระทบต่อในหลายๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ทะเลรุกเข้าไปในแผ่นดิน และเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศเดิมของพื้นที่ชายฝั่ง อัตราการกัดเซาะจะเป็นเสมือนตัวบ่งชี้ถึงความอ่อนไหวของพื้นที่ต่อกระบวนการชายฝั่ง เช่น คลื่นหรือลมที่เคลื่อนตัวเข้าหาชายฝั่ง ความชันของพื้นที่ชายฝั่ง ชนิดของหินตะกอน ลักษณะธรณีสัณฐาน และอุทกศาสตร์ชายฝั่ง โดยทั่วไปปัจจัยต่างๆ เหล่านี้เมื่อมาประกอบกันหลายๆ ปัจจัยโอกาสที่จะเกิดการกัดเซาะชายฝั่งก็ยิ่งมากขึ้นตามไปด้วย

“การพิจารณาความสมดุลของตะกอนในแต่ละระบบ จากแผนภาพที่ ๓ - ๔ เมื่อพื้นที่ระบบแทนด้วยกรอบสี่เหลี่ยม ลูกศรสีเขียวหมายถึงปัจจัยที่พัดพาตะกอนเข้าสู่ระบบซึ่งมีทั้งจากทะเลและพื้นที่ชายฝั่ง ส่วนลูกศรสีแดงหมายถึงปัจจัยที่พัดพาตะกอนออกจากระบบ ซึ่งมีทั้งปัจจัยจากทะเลและชายฝั่ง ส่วนลูกศรสีชมพูหมายถึงปัจจัยที่พัดพาตะกอนเข้าระบบและพัดพาตะกอนออกจากระบบไปตามแนวชายฝั่ง สำหรับลูกศรสีฟ้าหมายถึงกระบวนการทางธรรมชาติที่ทำให้ตะกอนในฝั่งทะเลเกิดการเคลื่อนที่ของตะกอน”<sup>๔</sup>

<sup>๔</sup> เรื่องเดียวกัน. หน้า ๔๑

แผนภาพที่ ๓ - ๔ การพิจารณาสมดุลของตะกอนในแต่ละระบบ



ที่มา : สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจากอดีตถึงปัจจุบัน, ๒๕๕๗ : ๔๑

ในอดีตจะเห็นว่าการกัดเซาะชายฝั่งไม่ค่อยจะรุนแรงหรือส่งผลกระทบต่อประชาชนต่อเศรษฐกิจ และต่อระบบนิเวศน้อยมาก แต่ในปัจจุบันพบว่า การกัดเซาะชายฝั่งทะเลเกิดความรุนแรงมากขึ้นในหลายพื้นที่ และมีแนวโน้มที่จะเกิดความรุนแรงมากขึ้น ซึ่งเกิดจากสาเหตุหลายปัจจัย ได้แก่ การพัฒนาชายฝั่งเนื่องจากมีประชากรมากขึ้น มีการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งทะเลในการท่องเที่ยว การอยู่อาศัย การพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในการเลี้ยงกุ้งทะเล นิคมอุตสาหกรรม การสร้างท่าเทียบเรือ รวมทั้งการปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลงไปในทะเล จะส่งผลให้เกิดสภาพการเปลี่ยนแปลงของชายหาด คือ เปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของตะกอน เช่น อาจเปลี่ยนแปลงชนิด ขนาด และปริมาณตะกอน เปลี่ยนแปลงพลังงานคลื่นที่เข้าสู่ฝั่ง เช่น ทิศทางและความแรงคลื่น ตลอดจนเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนย้ายของตะกอน เช่น การสร้างสะพานท่าเทียบเรือ (Jetty, Pier) เชื่อมกันคลื่น (Breakwater) และรอดักทราย (Groin) สิ่งเหล่านี้จะไปขวางกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอน ทำให้ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ ดังนั้นในการพัฒนาในปัจจุบันทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลมากขึ้นทั่วโลก ซึ่งแต่ละประเทศจะหามาตรการป้องกันและแก้ไขแตกต่างกันตามพื้นที่และสภาพแวดล้อมซึ่งแตกต่างกันแต่ละประเทศ และแตกต่างกันตามระบบนิเวศ

## ปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ที่ประสบปัญหา

ปัจจัยแวดล้อมในพื้นที่ที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลเกี่ยวข้องกับและมีผลกระทบหลายด้าน ทั้งต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านคุณภาพชีวิตฯ ดังนี้

### ๑. ผลกระทบต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง

ได้แก่ ป่าชายเลน แหล่งหญ้าทะเลแนวปะการัง ซึ่งได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะโดยตรง ทั้งโครงสร้างและบทบาทหน้าที่ของระบบนิเวศ ส่งผลกระทบต่อความอุดมสมบูรณ์ของสิ่งมีชีวิตในทะเล และความหลากหลายทางชีวภาพ รวมถึงห่วงโซ่อาหาร ดังนั้นพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่ประสบปัญหาการกัดเซาะจึงเป็นระบบนิเวศที่เสื่อมโทรม

### ๒. ผลกระทบด้านเศรษฐกิจชายฝั่งทะเลที่ประสบปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง

เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ สูญเสียพื้นที่ชายฝั่งและความสวยงามตามธรรมชาติ ส่งผลกระทบต่อการลงทุนในภาคการพัฒนาประเทศ ทั้งภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการการท่องเที่ยว จึงส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจในระดับครัวเรือนด้วย เนื่องจากประชาชนต้องสูญเสียพื้นที่การเกษตร ไม่สามารถประกอบอาชีพได้ดั้งเดิม ทำให้มีรายได้ลดลง ขณะเดียวกันต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น เพื่อให้การดำเนินชีวิตเป็นไปตามปกติ นอกจากนี้ภาครัฐทั้งส่วนกลางและส่วนท้องถิ่นต้องเสียงบประมาณของประเทศจำนวนมาก เพื่อแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง โดยการก่อสร้างโครงสร้างทางวิศวกรรมต่าง ๆ โดยโครงสร้างเหล่านี้ยังไม่สามารถแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งได้สำเร็จ และมีแนวโน้มที่จะต้องใช้งบประมาณ สำหรับการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างไม่สิ้นสุด

### ๓. ผลกระทบด้านสังคม

ชุมชนที่เคยตั้งถิ่นฐานบริเวณชายฝั่งในหลายพื้นที่ ไม่สามารถอยู่อาศัยในพื้นที่เดิมได้อีกต่อไป ต้องอพยพย้ายถิ่นไปยังพื้นที่อื่น ส่งผลให้เกิดการสูญเสียวิถีชีวิตชุมชน รวมทั้งวัฒนธรรมประเพณีดั้งเดิม

## ศึกษาการบริหารจัดการเรื่องการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

การป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศไทย มีองค์ประกอบของปัญหา ๖ ประเด็น คือ

๑. การขาดการบูรณาการระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เนื่องจากต่างคนต่างทำ ทำให้ขาดการร่วมมือกันทั้งด้านความรู้ และบุคลากรที่จะวิเคราะห์ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งร่วมกัน เช่น กรมทรัพยากรมีความชำนาญทางด้านระบบนิเวศทางทะเล กรมเจ้าท่ามีความชำนาญทางด้านวิศวกรรมชายฝั่ง และกรมธรณี มีความชำนาญทางด้านธรณีการกำเนิดของ หิน ดิน และทราย เป็นต้น ทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณ เนื่องจากการทำหลายโครงการรวมกันอาจจะส่งผลให้การดำเนินโครงการที่ต้นทุนต่ำกว่า เนื่องจากมีการใช้เครื่องมือร่วมกันได้ หรือ การประมูลได้ราคาที่ต่ำกว่าต่างคนต่างทำ

๒. ขาดการศึกษาวิจัยรองรับ ตลอดจนการศึกษาผลกระทบอย่างจริงจังก่อนทำการแก้ไขปัญหาคารกัตเซาะชายฝั่งในแต่ละพื้นที่ ซึ่งที่ผ่านมาใช้มาตรการแบบแข็งเป็นส่วนใหญ่ ด้วยเหตุผลอาจจะเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ทำให้การป้องกันบริเวณที่เกิดการกัดเซาะชายฝั่งเห็นผลได้ชัดเจน แต่ขาดการพิจารณาอย่างรอบด้าน และคิดถึงภาพรวมหรือปัญหาในระยะยาว ทำให้เกิดผลกระทบที่เกิดการกัดเซาะชายฝั่งทะเลขึ้นอีกในบริเวณใกล้เคียง หรือบริเวณอื่น ๆ ซึ่งบางพื้นที่เกิดปัญหาคารกัตเซาะชายฝั่งทะเลรุนแรงกว่าที่เดิมที่แก้ปัญหา หรือบางพื้นที่เกิดผลกระทบที่ทำให้ลายระบบนิเวศชายฝั่งทะเลอย่างสิ้นเชิง โดยที่ไม่สามารถกู้กลับคืนได้เลยหรือกู้กลับคืนได้น้อยมาก เช่น ทำให้แหล่งเลี้ยงตัววัยอ่อนของสัตว์น้ำหายไป จนทำให้ไม่สามารถทำการประมงได้หรือได้น้อยมาก ส่งผลต่อไปในเรื่องเศรษฐกิจและสังคมการเป็นอยู่ของประชาชน และทำลายระบบนิเวศป่าชายหาดไม่สามารถปลูกต้นไม้ได้ ซึ่งต้นไม้ชายหาด นอกจากจะปลูกเพื่อสร้างระบบนิเวศของสัตว์ต่าง ๆ แล้วยังมีประโยชน์ในการป้องกันลมพายุ และ คลื่นสึนามิ นอกจากนั้นยังทำลายกิจกรรมการท่องเที่ยวที่สร้างรายได้ให้กับชุมชนหรือประชาชน และการแก้ไขปัญหในแต่ละพื้นที่ที่มีระบบนิเวศทางทะเลแตกต่างกันควรใช้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน แต่บางพื้นที่ใช้การแก้ปัญหาที่เหมือนกัน ทำให้การป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งได้ผลดีพอสมควรและในเฉพาะหน้า แต่กลับก่อให้เกิดผลกระทบตามมาและเกิดผลกระทบในระยะยาวต่อไป เช่น การนำทรายมาทำไส้กรอกทรายบริเวณหาดเลนที่เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง ผลกระทบตามมาในระยะยาว เมื่อไส้กรอกทรายแตกทำให้ทรายร่วงไหลปนไปกับหาดเลนก่อให้เกิดสภาพพื้นที่เปลี่ยนแปลงไป และส่งผลให้เกิดการสูญเสียบรรยากาศหาดเลนไป เป็นต้น

๓. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องขาดการตรวจสอบและการบังคับใช้กฎหมายที่เกี่ยวกับผู้บุกรุกหรือล่วงล้ำการใช้ประโยชน์ชายฝั่งอย่างจริงจัง

๔. บุคคลากรที่เกี่ยวข้องขาดความรู้ทางการป้องกันและแก้ไขการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทยหรือด้านการจัดการชายฝั่งมีน้อย

๕. ขาดการจัดตั้งหน่วยงานกลาง ที่จะเป็นหน่วยงานประสานและควบคุมการปฏิบัติงาน ในการป้องกันและแก้ไขการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทย ให้เกิดการบูรณาการและปฏิบัติงานไม่ซ้ำซ้อน และช่วยเสริมการดำเนินงานได้เต็มประสิทธิภาพ การป้องกันและแก้ไขการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

๖. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการป้องกันและแก้ไขปัญหาคารกัตเซาะชายฝั่งทะเลและไม่มีมาตรการติดตามประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการป้องกันและแก้ไขปัญหาคารกัตเซาะชายฝั่งทะเลของประเทศไทยอย่างชัดเจน ที่สำคัญจะต้องสร้างจิตสำนึกของประชาชนให้เห็นความสำคัญกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางทะเล และให้ชุมชนท้องถิ่นเป็นแกนนำในการพิทักษ์รักษา เข้ามามีส่วนร่วมหรือใช้ประโยชน์อย่างสมดุล ส่วนประเด็นด้านยุทธศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาคารกัตเซาะชายฝั่ง ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง แม้จะปรากฏข้อมูลว่าหน่วยงานราชการบางหน่วยงานมีความพร้อมในระดับหนึ่ง แต่หากรัฐบาลสามารถผลักดันให้มีการนำยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติอย่างจริงจัง รวดเร็ว เป็นระบบ และมีการบูรณาการในทุกภาคส่วน เชื่อว่าสิ่งแวดล้อมทางทะเลจะได้รับการฟื้นฟู และมีมาตรการป้องกันแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ



การดำเนินการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล เป็นเรื่องที่มีความซับซ้อน ต้องใช้ความรู้เชิงวิทยาศาสตร์หลากหลายสาขา เนื่องจากกระบวนการกัดเซาะมีสาเหตุจากหลายปัจจัยประกอบกัน จึงเป็นเรื่องยากที่จะหาสาเหตุที่แท้จริงและแก้ไขปัญหามาตรังตรงจุด ดังนั้นการดำเนินการที่ผ่านมาจึงยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร แต่หน่วยงานต่าง ๆ ได้พยายามที่จะบรรเทาปัญหา และลดผลกระทบด้วยวิธีต่าง ๆ ส่วนรูปแบบการแก้ไขปัญหามี ๓ รูปแบบ ได้แก่

๑. **วิธีการทางธรรมชาติ** ถือเป็นวิธีการที่เลียนแบบธรรมชาติและเป็นวิธีการที่ดีที่สุด แต่ต้องอาศัยเวลาในการสร้างความมั่นคงแข็งแรงให้กับชายหาดและชายฝั่งทะเล อันได้แก่ การฟื้นฟูและอนุรักษ์ป่าชายเลน ป่าชายหาด แหล่งหญ้าทะเล แนวปะการัง โดยการอนุรักษ์ป่าชายเลน นอกจากจะช่วยลดความรุนแรงของคลื่นที่มากระทบฝั่งแล้ว ยังเป็นที่อยู่อาศัย ที่หลบภัย แหล่งผสมพันธุ์และวางไข่ ทำให้มีความอุดมสมบูรณ์ของพืชและสัตว์ทะเล ซึ่งถือเป็นแหล่งอาหารของชุมชน
๒. **วิธีการทางวิศวกรรม** โดยการใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม ในการดักตะกอนทรายชายหาดสลายพลังคลื่น และรักษาสภาพชายหาดให้เกิดความสมดุล การใช้โครงสร้างทางวิศวกรรมมีหลายรูปแบบ ต้องมีการศึกษาวิเคราะห์ทางวิชาการให้ครอบคลุมทุกมิติ เช่น วิศวกรรมโยธา ธรณีวิทยา สมุทรศาสตร์ นิเวศวิทยา ที่มีความสัมพันธ์กับวัฏจักรการเปลี่ยนแปลงทางทะเล ส่วนโครงสร้างทางวิศวกรรมที่จะต้องเหมาะสมกับสภาพพื้นที่
๓. **การใช้วิธีการผสมผสาน** โดยใช้วิธีทางธรรมชาติ และทางวิศวกรรมร่วมกัน

## ปัจจัยในการเลือกใช้โครงสร้างทางวิศวกรรม

การป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งต้องคำนึงถึงผลกระทบทั้งในระยะสั้นและในระยะยาวจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อมผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียง ตลอดจนผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม การเลือกใช้โครงสร้างทางวิศวกรรมยังต้องคำนึงถึง รายละเอียดของลักษณะทางธรรมชาติในบริเวณพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง ได้แก่

๑. ระดับการขึ้นถึงของคลื่น
๒. อัตราและรูปแบบการชะล้างพังทลายของดินและทรายบริเวณชายฝั่ง
๓. ความสัมพันธ์ระหว่างการพัดพาของคลื่นที่ทำให้เกิดการพังทลายและการเพิ่มเติมของทราย
๔. ทิศทางของการพัดพาทรายมาเพิ่ม และประมาณการปริมาณทรายสุทธิที่เกิดขึ้นจริง
๕. ประมาณการตัวแปรระดับน้ำผิวดินและใต้ดิน

ซึ่งทั้งหมดที่กล่าวมามีผลต่อการพังทลายของชายฝั่ง ฉะนั้นจึงต้องทำการศึกษารวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์ก่อนที่จะสร้างให้เหมาะสมกับบริบทของพื้นที่

## ลักษณะทางภูมิศาสตร์ และปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ พื้นที่อำเภอสัตหีบ

### ๑. ลักษณะทางภูมิศาสตร์

อำเภอสัตหีบเป็นภูเขาสลับซับซ้อนล้อมรอบ และเป็นเนินติดทะเลมีพื้นที่ราบลุ่มที่ทรายประมาณ ๑ ใน ๓ ของพื้นที่ทั้งหมดและดินเป็นดินปนทรายไม่มีลำน้ำที่สำคัญมีแต่ลำห้วยไม่มีภูเขาขนาดใหญ่ในพื้นที่ มีแต่ภูเขาขนาดกลางและภูเขาขนาดเล็ก โดยทั่วไปของพื้นที่ลักษณะลาดเอียงจากทิศตะวันออกสู่ทิศตะวันตก อำเภอสัตหีบด้านทิศเหนือ ติดต่อกับตำบลห้วยใหญ่ อำเภอบางละมุง จังหวัดชลบุรี ด้านทิศใต้จรดอ่าวไทย ด้านทิศตะวันออกติดต่อกับตำบลห้วยใหญ่และตำบลสำนักท้อน ของจังหวัดระยอง ทิศตะวันตกจรดอ่าวไทย

**ลักษณะภูมิอากาศ** สภาพภูมิอากาศอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุม ๒ ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้ ช่วงลมมรสุมด้านตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ จะพัดเอาความกดอากาศต่ำจากประเทศจีนเข้ามาทำให้มีฝนน้อยความชื้นต่ำ ส่วนช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม จะพัดพาเอาความชื้นสูงและความกดอากาศอยู่ในเกณฑ์ต่ำ สำหรับช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม เป็นช่วงเปลี่ยนลมมรสุมจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเป็นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ อุณหภูมิจะสูงกว่าช่วงอื่น แต่จะไม่สูงมากนักเนื่องจากอยู่ใกล้ทะเลกระแสลมไอน้ำช่วยทำให้อากาศร้อนเบาบางลงและทำให้มีฝนตกหนักคลื่นลมแรง

ปริมาณเมฆ ช่วงระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนกันยายนเป็นช่วงที่มีปริมาณเมฆมากที่สุดโดยมีพิสัยของค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง ๗.๗-๘.๒ ส่วนในเอส่วนของท้องฟ้า และเดือนที่มีปริมาณเมฆในท้องฟ้าโดยเฉลี่ยมากที่สุดได้แก่ เดือนสิงหาคมโดยมีปริมาณเท่ากับ ๘.๒ ส่วนในเอส่วนของท้องฟ้าสำหรับเดือนที่มีปริมาณเมฆในท้องฟ้าโดยเฉลี่ยน้อยที่สุด ได้แก่ เดือนมกราคมและธันวาคมโดยมีปริมาณเท่ากับ ๓.๓ ส่วนในเอส่วนช่วงท้องฟ้า สภาวะผิดปกติ ในรอบปีจะเกิดพายุฝนฟ้าคะนองโดยเฉลี่ย ๗๑.๔ วัน โดยเดือนที่มีความถี่ของสภาวะการดังกล่าวสูงสุดได้แก่ เดือนพฤษภาคมและเดือนกันยายนโดยเกิดพายุฝนฟ้าคะนองเฉลี่ย ๑๓ วัน

**ความดันบรรยากาศ** ความดันบรรยากาศเฉลี่ยตลอดปีมีค่า ๑,๐๐๙.๑๖ มิลลิบาร์ โดยที่พิสัยอยู่ระหว่าง ๑,๐๐๖.๕๐-๑,๐๑๒.๗๒ มิลลิบาร์ มีความแตกต่างของค่าความดันบรรยากาศในแต่ละวันเฉลี่ยเท่ากับ ๔.๓๐ มิลลิบาร์ ค่าความกดอากาศสูงสุดมีค่าเท่ากับ ๑,๐๒๒.๕๗ มิลลิบาร์ ในเดือนมกราคม ช่วงลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนค่าความกดอากาศต่ำสุดมีค่าเท่ากับ ๙๙๘.๗๒ มิลลิบาร์ ในเดือนกรกฎาคม ช่วงลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้

**อุณหภูมิ** อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ ๒๘.๑ องศาเซลเซียส มีค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิตลอดปีสูงสุดเท่ากับ ๓๓.๑ องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ ๒๔.๒ องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดตรวจวัดได้เท่ากับ ๓๙.๙ องศาเซลเซียส ซึ่งตรวจวัดได้ในเดือนเมษายน ส่วนอุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ ๑๒.๐ องศาเซลเซียส ซึ่งตรวจวัดได้ในเดือนธันวาคม

**ความชื้นสัมพัทธ์** ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปีเท่ากับร้อยละ ๗๓ โดยมีพิสัยอยู่ระหว่าง ร้อยละ ๖๔-๘๐ ค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ ร้อยละ ๘๖ และค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับร้อยละ ๕๖ เดือนที่มีความชื้นสัมพัทธ์โดยเฉลี่ยสูงสุด คือ เดือนกันยายน มีค่าความชื้นร้อยละ ๘๒ และเดือนธันวาคมเป็นเดือนที่มีค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยต่ำสุด โดยมีค่าร้อยละ ๔๕ สำหรับค่าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุดที่เคยตรวจวัดได้เท่ากับร้อยละ ๑๘ ซึ่งตรวจวัดได้ในเดือนมกราคม

**ฝน** บริเวณพื้นที่ศึกษาปริมาณฝนตกเฉลี่ยทั้งปีเท่ากับ ๑,๒๙๘.๘ มิลลิเมตร มีจำนวนวันที่มีฝนตกประมาณ ๑๑๘ วัน ปริมาณฝนโดยเฉลี่ยในช่วงฤดูฝน (เดือนพฤษภาคม-เดือนตุลาคม) เดือนที่มีฝนตกชุกที่สุด คือเดือนกันยายนมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ ๒๘๑.๗ มิลลิเมตรและเดือนที่มีฝนตกน้อยที่สุด คือ เดือนธันวาคมมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ ๔.๗ มิลลิเมตร

**ลม** ทิศทางลมหลักที่พัดผ่านพื้นที่ศึกษาที่มีอยู่ ๓ ทิศทาง คือ ในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนมกราคม จะเป็นลมตะวันออกโดยได้รับอิทธิพลจากความกดอากาศสูงจากประเทศจีน พัดพาเอาความหนาวเย็นลงมาปกคลุมบริเวณพื้นที่ศึกษา ส่วนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์จนถึงเดือนสิงหาคมจะเป็นลมตะวันตกเฉียงใต้ สำหรับความเร็วลมเฉลี่ยของแต่ละเดือนอยู่ในพิสัยระหว่าง ๒.๒-๓.๖ น็อต ความเร็วสูงสุดที่เคยบันทึกไว้ได้คือ ๔๙ น็อต เป็นลมใต้ที่เกิดในเดือนกุมภาพันธ์

## ๒. ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่อำเภอสัตหีบ

จากการศึกษา หาข้อมูล รวมทั้งการสำรวจพื้นที่ชายหาดในอำเภอสัตหีบที่อยู่ในพื้นที่รับผิดชอบของกองทัพเรือ พบว่า ชายหาดที่ได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะชายฝั่งมีมากน้อยแตกต่างกันไป โดยจะเสนอปัญหาของหาดที่มีความสำคัญ และมีปัญหาที่แตกต่างกันไป ได้แก่ หาด ดงตาล หาดเตยงาม หาดแหลมขาม หาดน้ำหนาว และหาดนางรำ

### หาดดงตาล

#### ๑. สภาพพื้นที่ทั่วไปและความสำคัญทางเศรษฐกิจ

หาดดงตาล ตั้งอยู่ในพื้นที่กองเรือยุทธการถึงหน้าท่าว่าการอำเภอสัตหีบ ซึ่งมีระยะทางห่างจากสนามบินอยู่ระยะประมาณ ๙.๓ กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางโดยรถยนต์ประมาณ ๑๐ นาที หาดนี้ชาวสัตหีบมักเรียกชื่อแบ่งออกเป็นสองช่วง คือ หาดหน้าอำเภอ หมายถึง ชายหาดช่วงหน้าท่าว่าการอำเภอสัตหีบไปจนถึงประตูเข้ากองเรือยุทธการซึ่งมีการสร้างกำแพงกันคลื่น (Seawall) กันการกัดเซาะชายหาด ช่วงน้ำขึ้นน้ำทะเลจะสูงถึงสันเขื่อน จึงเห็นชายหาดเฉพาะช่วงน้ำลงเท่านั้น บริเวณหน้าอำเภอสร้างเป็นลานระเบียงและศาลาพักผ่อนชายทะเล มีอาหารประเภทรถเข็นจำหน่ายและมองเห็นท่าเรือจุกเสม็ดที่มีเรือหลวงจักรีนฤเบศรจอดอยู่ หาดกองเรือ หมายถึง ชายหาดช่วงที่อยู่ในเขตกองเรือยุทธการ ไม่มีเขื่อนกันดิน เป็นชายหาดที่อยู่ในเขตความรับผิดชอบของ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ มีลักษณะโค้ง ลักษณะหาดเป็นทรายค่อนข้างยาวโดยมีความยาวประมาณ ๔๐๐ เมตร ดังแผนภาพที่ ๓ - ๕ แสดงลักษณะชายหาดที่เป็นหาดทรายของหาดดงตาลริมหาดมีเปลือกหอยจำนวนมาก คลื่นไม่แรงมาก เนื่องจากเป็นอ่าวที่ลึกเข้าไป มีเกาะหน้าอ่าวช่วยบังคลื่น ตลอดแนวชายหาดมีต้นสนเคียงคู่ไปกับแนวต้นตาล มีถนนเลียบริมหาดไปเป็นระยะทางประมาณ ๔ กม. บริเวณหาดสะอาด ไม่มีรถเข็นขายของ ชายทะเลสะอาดและสงบ มีสโมสรเรือใบที่มีเรือให้เช่าและมีครูฝึกให้บริการ หาดแห่งนี้มีกิจกรรมให้ทำหลายอย่างเช่น การเล่นน้ำทะเล เล่นกอล์ฟที่สโมสรกอล์ฟกองเรือยุทธการ ที่อยู่ตรงข้ามชายหาด และการนวดจากแม่บ้านทหาร ซึ่งถือว่าไม่ค่อย



มีที่หาดอื่น นักท่องเที่ยวที่เดินทางมายังหาดแห่งนี้ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นนักท่องเที่ยวชาวไทยเสียเป็นส่วนใหญ่ เพราะการเดินทางเข้ามายังหาดแห่งนี้ของนักท่องเที่ยวต่างชาติมีความลำบากซับซ้อนอยู่พอสมควร จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยวต่างชาติมากนัก

แผนภาพที่ ๓ - ๕ แสดงลักษณะชายหาดที่เป็นหาดทรายของหาดดงตาล



ที่มา : ออนไลน์, ๒๐๒๓

## ๒. สาเหตุสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

จากหลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วพบว่าการกัดเซาะบริเวณนี้เกิดจากสาเหตุหลักๆ จากการกระทำของมนุษย์เกิดจากการรुकกล้าชายหาดของมนุษย์ ในหลายๆ บริเวณ อันได้แก่ การขยายท่าเรือแหลมเทียน การสร้างท่าเรือจุกเสม็ด การสร้างอุโมงค์โดยมีการขุดล่องน้ำทำท่าเทียบเรือที่อุทยานาวิมวิทล(อรม.) รวมไปถึงการสร้างแนวกันคลื่นกลางทะเลในบริเวณเกาะพระ และท่าเรือแหลมเทียน ซึ่งการรุกกล้าชายหาดทั้งหมดที่กล่าวมา ตามทฤษฎีแล้วส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของตะกอน ทิศทางและความแรงคลื่น รวมไปถึงเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนย้ายของตะกอน สิ่งเหล่านี้ไปขวางกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอน ทำให้การเปลี่ยนแปลงทิศทางของกระแสน้ำ ส่งผลให้ชายฝั่งทะเลของหาดดงตาลเกิดการกัดเซาะขึ้น ซึ่งมีแนวโน้มจะเกิดเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ จากการที่เห็นว่าการกัดเซาะได้เริ่มมาจากบริเวณหาดหน้าอำเภอซึ่งได้มีการสร้างกำแพงกันคลื่น (Seawall) ในปัจจุบันมีปัญหาเรื่องดินบริเวณกำแพงมีการทรุดตัว ดังแผนภาพที่ ๓ - ๖ ภาพดินทรุดตัวบริเวณกำแพงกันคลื่นบริเวณชายหาดหน้าอำเภอ สำหรับบริเวณหาดกองเรือได้พบการกัดเซาะ โดยเห็นได้จากแผนภาพที่ ๓ - ๗ และแผนภาพที่ ๓ - ๘ ภาพการกัดเซาะของชายฝั่งบริเวณชายหาดกองเรือ โดยจะเห็นได้ว่าพื้นที่ริมชายฝั่งมีการทรุดตัว พื้นที่บริเวณที่เป็นหาดทรายลดเหลือน้อยลง

จากผลกระทบดังที่กล่าวมา จะส่งผลกระทบต่อการท่องเที่ยวบริเวณนี้ เนื่องจากชายหาดบริเวณนี้เป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของคนในพื้นที่ โดยเฉพาะครอบครัวและข้าราชการทหารเรือในพื้นที่ รวมไปถึงนักท่องเที่ยวที่มีปริมาณเพิ่มมากขึ้น ที่เข้ามาท่องเที่ยวในบริเวณหาดดงตาลนี้ จากเหตุผลที่ยังคงมีความสวยงามและเงียบสงบ ทำให้เกิดร้านค้า ร้านอาหาร และกิจกรรม

การท่องเที่ยวต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเล่นน้ำทะเล การเล่นเรือใบ สนามวอลเลย์บอลชายหาด หรือ การนวด เป็นต้น ช่วยสร้างรายได้ให้กับคนในพื้นที่ ซึ่งถ้าชายหาดเกิดผลกระทบ จะส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของคนในพื้นที่ และเศรษฐกิจของคนในพื้นที่อย่างแน่นอน

แผนภาพที่ ๓ - ๖ ดินทรุดตัวบริเวณกำแพงกันคลื่นบริเวณชายหาดหน้าอำเภอ



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

แผนภาพที่ ๓ - ๗ ภาพการกัดเซาะของชายฝั่งบริเวณชายหาดกองเรือ



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

แผนภาพที่ ๓ - ๘ ภาพการกัดเซาะของชายฝั่งบริเวณชายหาดกองเรือ



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

### หาดเตยงาม

#### ๑. สภาพพื้นที่ทั่วไปและความสำคัญทางเศรษฐกิจ

หาดเตยงาม เป็นหาดที่ตั้งอยู่ที่ หน่วยบัญชาการนาวิกโยธิน อำเภอสัตตหีบ จังหวัดชลบุรี เป็นหาดที่ดูแลโดยกองบัญชาการนาวิกโยธิน ซึ่งมีระยะทางห่างจากสนามบินอู่ตะเภา ประมาณ ๑๗ กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางโดยรถยนต์ประมาณ ๒๔ นาที หาดเตยงาม อ่าวนาวิกโยธิน เดิมชื่อ อ่าวตากัน หรือ อ่าวทุ่งไก่อเตี้ย บริเวณกลางอ่าวมีเกาะเล็กๆ อยู่หนึ่งเกาะชื่อว่า เกาะไก่อเตี้ย เป็นเขตอนุรักษ์ปะการังเขากวาง สาเหตุที่เรียกหาดทรายแห่งนี้ว่าหาดเตยงาม เนื่องจากบริเวณริมหาดแห่งนี้มีต้นเตยทะเลขึ้นเป็นจำนวนมาก ลักษณะหาดจะเป็นหาดทรายสีขาวสวยงามทอดยาวหลายกิโลเมตร แผนภาพที่ ๓ - ๘ แสดงลักษณะหาดทรายที่หาดเตยงาม แต่อนุญาตให้นักท่องเที่ยวสามารถพักผ่อนและลงเล่นน้ำได้แค่เพียง ๓๐๐ - ๔๐๐ เมตรเท่านั้น ลักษณะน้ำทะเลใสท้องทะเลมีความอุดมสมบูรณ์ด้วยสัตว์น้ำใหญ่ของท้องทะเล ด้วยพื้นที่จึงเหมาะสำหรับการพักผ่อนหย่อนใจในทุกๆ รูปแบบก็ว่าได้ ตั้งแต่การ เดินเล่นชายหาด เล่นน้ำ ดำน้ำ ทำกิจกรรมอนุรักษ์ทางธรรมชาติ ไปจนถึงการรับพลังธรรมชาติจากน้ำทะเล และที่สำคัญ สงบ สบาย คนไม่พลุกพล่าน ที่นี้รับเฉพาะนักท่องเที่ยวคนไทยเท่านั้น ไม่รับคนต่างชาติ ซึ่งก่อนจะเข้ามาที่หาดได้จะต้องทำการแลกบัตรก่อน เพื่อป้องกันความปลอดภัยอย่างรัดกุม สำหรับเรื่องความปลอดภัยในการเล่นน้ำที่นี่จะมีหอตรวจการณ์ และเจ้าหน้าที่ดูแลความปลอดภัย รวมถึงศูนย์ให้การช่วยเหลือผู้ประสบภัยทางน้ำ ที่จะคอยอำนวยความสะดวก ในช่วงเวลาเช้าๆ เป็นเวลาที่น้ำกำลังลง จะทำให้เราสามารถมองเห็น



หาดเตยงาม ได้อย่างชัดเจน และที่สำคัญสามารถมองเห็นหาดกว้างที่ทอดยาวไปตามองศาความโค้งของอ่าว และค่อยๆ จมลงไปในทะเล ทำให้เราสามารถเดินไปถึง เกาะไก่เตี้ย ที่อยู่ในบริเวณก้นอ่าวได้ โดยไม่ต้องใช้เรือแต่อย่างใด สามารถเดินข้ามน้ำแหวกทะเลได้ สำหรับเกาะไก่เตี้ย จะเป็นแหล่งแนวปะการังเป็นสถานที่ที่เป็นไฮไลท์ของนักท่องเที่ยวทั้งหลาย เพราะสามารถร่วมกิจกรรมปลูกปะการัง และดำน้ำดูปะการังได้

หาดเตยงาม เรียกได้ว่าเป็นแหล่งรับพลังธรรมชาติได้อย่างดีแห่งหนึ่งเลยทีเดียว เพราะ มีเรื่องเล่าขานว่าที่นี่เคยมี ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่เรียกว่า สะดือมังกร นั่นก็คือการที่กระแสน้ำทะเล จะวนจากด้านแหลมปู่เจ้า และวนมากลางอ่าวเป็นคลื่นลูกใหญ่ๆ ทรงกลม ซึ่งลักษณะนี้แหละ ที่ทำให้พื้นที่นี้มีพลังธรรมชาติสูง เชื่อกันว่าหากใครได้อาบหรือแช่ตัวภายในน้ำทะเลบริเวณนี้ จะสามารถเพิ่มพลังธรรมชาติ เสริมบารมีรอบด้าน และสามารถป้องกันภัยร้ายอันตรายต่างๆ และที่สำคัญมีสุขภาพดี

นอกจากหาดเตยงามแล้ว ในพื้นที่ใกล้เคียงหาดก็ยังสามารถท่องเที่ยวกันได้อีกมากมาย ไม่ว่าจะเป็น ศาลพลเรือเอก พระเจ้าบรมวงศ์เธอ พระองค์เจ้าอาภากรเกียรติวงศ์ กรมหลวงชุมพรเขตอุดมศักดิ์ บนยอดเขาแหลมปู่เจ้า พิพิธภัณฑ์ทหารนาวิกโยธิน อนุสาวรีย์ทหารนาวิกโยธิน และยังมีบริการบ้านพักและร้านอาหารให้กับนักท่องเที่ยวอีกด้วย

แผนภาพที่ ๓ - ๙ แสดงลักษณะหาดทรายที่หาดเตยงาม



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

## ๒. สาเหตุสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะของชายฝั่งบริเวณนี้ จากหลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วพบว่า การกัดเซาะบริเวณนี้เกิดจากธรรมชาติ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากคลื่น ลม และกระแสน้ำ คลื่นทำให้ตะกอนพื้นทะเลเกิดการฟุ้งกระจายและมีการเคลื่อนย้าย ลมทำให้เกิดคลื่น และเปลี่ยนแปลงทิศทางของกระแสน้ำได้ โดยเฉพาะลมมรสุม ส่วนกระแสน้ำ ช่วยพัดพาตะกอนเข้าสู่ฝั่งหรือออกจากฝั่ง เช่น กระแสน้ำขึ้น-ลง (Tidal or Daily current) กระแสน้ำในฤดูมรสุม (Seasonal current) เป็นต้น โดยพบว่า การกัดเซาะดังกล่าวนี้มีการแก้ไขด้วยการทำการสร้างกำแพงกันคลื่น (Seawall) ตั้งแต่ปี ๒๕๓๒ และปัจจุบันพบว่าเกิดการกัดเซาะของชายฝั่งเพิ่มมากขึ้น จากแผนภาพที่ ๓ - ๑๐ แสดงการกัดเซาะหลังจากการสร้างกำแพงกันคลื่น และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นจากสภาพภูมิศาสตร์ที่เกิดขึ้น

แผนภาพที่ ๓ - ๑๐ แสดงการกัดเซาะหลังจากการสร้างกำแพงกันคลื่น



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

### หาดแหลมขาม

#### ๑. สภาพพื้นที่ทั่วไปและความสำคัญทางเศรษฐกิจ

หาดแหลมขาม ตั้งอยู่ ณ แหลมขาม ศูนย์ฝึกทหารใหม่ฯ ต.บางเสร่ อยู่ในความดูแลของกรมยุทธศึกษาทหารเรือ ซึ่งมีระยะทางห่างจากสนามบินอู่ตะเภาประมาณ ๒๔ กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางโดยรถยนต์ประมาณ ๒๘ นาที พื้นที่ชายหาดลักษณะมีความแตกต่างกัน โดยมีพื้นที่ที่เป็นหาดทราย หาดหิน และบางพื้นที่เป็นตะกอนดินปนทรายและหิน เห็นดังแผนภาพที่ ๓ - ๑๑ และแผนภาพที่ ๓ - ๑๒ แสดงลักษณะหาดทรายที่หลากหลายในพื้นที่ เนื่องจากพื้นที่ชายหาดนี้มีธารน้ำจืดที่ไหลลงสู่ทะเลจึงทำให้เกิดการสะสมของตะกอนดินโคลน เห็นได้ดังแผนภาพที่ ๓ - ๑๓ แสดงลักษณะหาดทรายที่เป็นลำธารน้ำจืดที่ไหลลงทะเล หาดแหลมขามเป็นสถานที่พักผ่อนหย่อนใจของนักท่องเที่ยวและคนในพื้นที่ พื้นที่บริเวณนี้มีความสงบ มีร้านอาหารลานสีลาสมุทร และร้านกาแฟมาฮาน ซึ่งเป็นของหน่วยงานทหารให้บริการแก่นักท่องเที่ยว ดังแผนภาพที่ ๓ - ๑๔ แสดงบ้านพัก ร้านอาหาร ร้านกาแฟ บริเวณชายหาด แต่ส่วนใหญ่จะเป็นนักท่องเที่ยวจากที่อื่นที่เข้ามาพัก บ้านพักที่บริเวณชายหาดนี้ในระหว่างช่วงวันหยุด โดยจะต้องมีการแลกบัตรเพื่อเข้า-ออกในเขตทหาร

แผนภาพที่ ๓ - ๑๑ ลักษณะหาดทรายที่หลากหลายในพื้นที่หาดแหลมขาม



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖



แผนภาพที่ ๓ - ๑๒ ลักษณะหาดทรายที่หลากหลายในพื้นที่หาดแหลมขาม



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

แผนภาพที่ ๓ - ๑๓ ลักษณะหาดทรายที่เป็นลำธารน้ำจืดที่ไหลลงทะเล



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

แผนภาพที่ ๓ - ๑๔ บ้านพัก ร้านอาหาร ร้านกาแฟ บริเวณชายหาด



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

## ๒. สาเหตุสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะของชายหาดแหลมขาม จากหลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วพบว่า การกัดเซาะบริเวณนี้เกิดจากทั้ง ๒ ส่วนซึ่งได้แก่ ทั้งจากการกระทำของมนุษย์และจากธรรมชาติ สำหรับการกระทำของมนุษย์จะมีลักษณะที่เหมือนกับชายหาดดงตาล คือเป็นสิ่งก่อสร้างของผู้พักอาศัยในชุมชนบางเสร่ ที่ก่อสร้างรุกล้ำชายหาดลงไปในทะเลตามทฤษฎีการก่อสร้างดังกล่าว ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของตะกอน ทิศทางและความแรงคลื่น รวมไปถึงเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนย้ายของตะกอน สิ่งเหล่านี้ไปขวางกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอน ทำให้การเปลี่ยนแปลงทิศทางของกระแสน้ำ ส่วนสาเหตุจากธรรมชาตินั้นเป็นการได้รับอิทธิพลจากคลื่น ลม และกระแสน้ำ คลื่นทำให้ตะกอนพื้นทะเลเกิดการฟุ้งกระจายและมีการเคลื่อนย้าย ลมทำให้เกิดคลื่น และเป็ยงเบนทิศทางของกระแสน้ำ

หาดบริเวณนี้ได้มีการแก้ไขปัญหาด้วยเขื่อนหิน (Revetment) ดังแผนภาพที่ ๓-๑๕ และแผนภาพที่ ๓ - ๑๖ แสดงการแก้ไขปัญหาด้วยเขื่อนหินในพื้นที่หาดแหลมขามซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย ค่าใช้จ่ายไม่สูง ซึ่งวิธีการเขื่อนหิน (Revetment) เป็นการแก้ปัญหาชั่วคราวเท่านั้น โดยจะเห็นได้จากการที่ยังคงพบการกัดเซาะเพิ่มเติม



แผนภาพที่ ๓ - ๑๕ การแก้ไขปัญหาด้วยเขื่อนหินในพื้นที่หาดแหลมขาม



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

แผนภาพที่ ๓ - ๑๖ การแก้ไขปัญหาด้วยเขื่อนหินในพื้นที่หาดแหลมขาม



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

## หาดน้ำหนาว

### ๑. สภาพพื้นที่ทั่วไปและความสำคัญทางเศรษฐกิจ

หาดน้ำหนาว ตั้งอยู่อยู่ในเขตทหาร สโมสรกรมก่อสร้างและพัฒนา ต.แสมสาร อ.สัตหีบ ซึ่งมีระยะทางห่างจากสนามบินอยู่ระยะประมาณ ๗.๖ กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางโดยรถยนต์ประมาณ ๙ นาที เป็นอ่าวเว้าโค้งยาวรูปตัวยู ด้านหลังที่ปกติดอกภูเขา หาดบริเวณนี้จะเป็นหาดที่เป็นลักษณะหิน เป็นส่วนใหญ่ มีบางส่วนที่เป็นทราย ดังแผนภาพที่ ๓ - ๑๗ แสดงลักษณะพื้นที่ที่หาดน้ำหนาวไม่ค่อยเหมาะกับการเล่นน้ำ ขนาดของหาดไม่ยาวมาก ด้านหน้าที่ปกติดอกเขาหาดรับลมทะเลเย็นสบาย ถึงแม้จะตั้งในเขตทหารแต่เปิดให้คนทั่วไปเข้าไปเที่ยวได้ เป็นจุดชมวิวทะเลอีกฝั่งหนึ่งของสัตหีบ หาดนี้มีภูเขาและทะเล ถือว่าเป็นหาดที่มีความเป็นส่วนตัว รถยนต์เข้าถึงง่าย สะดวกสบาย มีความเงียบสงบ ไม่พลุกพล่าน มีร้านอาหารสวัสดิการ มีร้านขายของ ห้องน้ำ บ้านพักรับรอง

แผนภาพที่ ๓ - ๑๗ แสดงลักษณะพื้นที่ที่หาดน้ำหนาว



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

### ๒. สาเหตุสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

การกัดเซาะของชายฝั่งบริเวณนี้ จากหลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วพบว่า การกัดเซาะบริเวณนี้เกิดจากธรรมชาติ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากคลื่นลม และกระแสน้ำ คลื่นทำให้ตะกอนพื้นทะเลเกิดการฟุ้งกระจายและมีการเคลื่อนย้าย ลมทำให้เกิดคลื่น และเป็ยงเบนทิศทางของกระแสน้ำ โดยเฉพาะลมมรสุม ส่วนกระแสน้ำ ช่วยพัดพาตะกอนเข้าสู่ฝั่ง หรือออกจากฝั่ง เช่น กระแสน้ำขึ้น-ลง (Tidal or Daily current) กระแสน้ำในฤดูมรสุม (Seasonal current) เป็นต้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดการกัดเซาะของชายฝั่งหาดน้ำหนาว และมีแนวโน้มที่จะเกิดการกัดเซาะมากขึ้น จากการที่ชายฝั่งบริเวณนี้ได้มีการทำเขื่อนหินทิ้งกันหาดทรุดไว้ แต่ปัจจุบันก็ยังคงเกิดการกัดเซาะของชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง ตามแผนภาพที่ ๓ - ๑๘ แสดงหาดน้ำหนาวที่มีการใช้เขื่อน



หินทิ้งกันการกัดเซาะ ถ้าทางกองทัพเรือไม่ดำเนินการป้องกัน แก้วไขจะส่งผลให้เกิดความเสียหายจากการที่พื้นที่ริมชายหาดเกิดการทรุดตัวและถูกกัดเซาะทำให้พื้นที่บนบกหายไป และเกิดการหายไปของปริมาณทรายบริเวณริมหาด

แผนภาพที่ ๓ - ๑๘ หาดน้ำหนาวที่มีการใช้เขื่อนหินทิ้งกันการกัดเซาะ



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

### หาดนางรำ

#### ๑. สภาพพื้นที่ทั่วไปและความสำคัญทางเศรษฐกิจ

หาดนางรำตั้งอยู่ในบริเวณท่าเรือจุกเสม็ด ฐานทัพเรือสัตหีบ อยู่ในความดูแลของกองทัพเรือ เป็นหาดคู่แฝดกับหาดนางรองที่อยู่ติดกันมีเพียงแหลมหินเล็กๆ กั้น สามารถเดินถึงกันได้ ทั้งสองหาดนี้มีน้ำทะเลใส ทรายขาว สวยที่สุดของทะเลชลบุรี (ไม่รวมชายหาดบนเกาะ) ซึ่งมีระยะทางห่างจากสนามบินอู่ตะเภาประมาณ ๗.๔ กิโลเมตร ใช้เวลาเดินทางโดยรถยนต์ประมาณ ๘ นาที หาดนางรำ ถึงแม้ว่าจะเป็นหาดที่อยู่ติดกับหาดนางรอง แต่ก็มีบรรยากาศที่แตกต่างกันหลายอย่าง ทั้งด้านความร่มรื่น ความเป็นธรรมชาติ ความเป็นส่วนตัว ความสะอาด ซึ่งก็ดีกันไปคนละแบบ ขึ้นกับความชอบของแต่ละคน โดยหาดนางรำจะมีความเป็นธรรมชาติ หาดทรายละเอียดทอดยาวประมาณ ๕๐๐ เมตร ดังแผนภาพที่ ๓ - ๑๙ และ ๓ - ๒๐ แสดงลักษณะของหาดทรายหาดนางรำ มีแนวต้นไม้ให้ความร่มรื่นตลอดแนวชายหาด น้ำทะเลค่อนข้างใสสะอาด หาดค่อยๆ ลาดลงทะเล น้ำไม่ลึกมาก เหมาะกับการเล่นน้ำ บรรยากาศดี มีร้านอาหารชายของกินหลายร้าน รวมไปถึงการบริการอื่นๆ ให้กับนักท่องเที่ยวหลายอย่าง เช่น ห้องน้ำบริการน้ำจืด สโมสรบริการอาหาร ร้านค้าร้านอาหาร และเครื่องดื่มมากกว่า ๑๐ ร้าน แผนภาพที่ ๓ - ๒๑ และ ๓ - ๒๒ แสดงร้านค้า ชายอาหาร สโมสร หาดนางรำโดยเฉพาะอาหารทะเลสด ๆ รสชาติเยี่ยม ราคาเป็นกันเอง อาคารพักรับรอง ทั้งห้องปรับอากาศและธรรมดา และพื้นที่สำหรับผู้ที่ชอบบรรยากาศกางเต็นท์ทั้งเป็นหมู่คณะและส่วนตัว ที่หาดมีเตียงผ้าใบ เสื่อให้เช่า มีเรือให้เช่าพายเล่นในทะเล หรือจะเล่นบานาน่าโบ๊ท

ก็มีให้บริการ นอกจากนี้ยังมีให้บริการนวดแผนไทยที่ริมชายหาด เป็นต้น ซึ่งแตกต่างไปจากหาดนางรองที่จะมีความเป็นส่วนตัวมากกว่า แต่หาดจะเป็นหินไม่เหมาะกับการเล่นน้ำเหมือนกับหาดนางรำ

แผนภาพที่ ๓ - ๑๙ แสดงลักษณะของหาดทรายหาดนางรำ



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

แผนภาพที่ ๓ - ๒๐ ลักษณะของหาดทรายหาดนางรำ



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖



แผนภาพที่ ๓ - ๒๑ ร้านค้า ขายอาหาร สโมสร หาดนางรำ



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

แผนภาพที่ ๓ - ๒๒ ร้านค้า ขายอาหาร สโมสร



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

## ๒. สาเหตุสถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่ง

จากหลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วพบว่า การกัดเซาะบริเวณหาดนางรำนี้เกิดจากทั้ง ๒ ส่วนซึ่งได้แก่ ทั้งจากการกระทำของมนุษย์และจากธรรมชาติ สำหรับการกระทำของมนุษย์จะเป็นผลกระทบที่เกิดจากสาเหตุเดียวกับชายหาดดงตาล เนื่องจากเกิดจากผลกระทบของการสิ่งก่อสร้างท่าเรือจุกเสม็ด และอู่ราชนาวีมหิตล (อรม.) ซึ่งเป็นการก่อสร้างรุกล้ำชายหาด ตามทฤษฎี การก่อสร้างดังกล่าวส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของตะกอน ทิศทางและความแรงคลื่น รวมไปถึงเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนย้ายของตะกอน สิ่งเหล่านี้ไปขวางกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอน ทำให้การเปลี่ยนแปลงทิศทางของกระแสน้ำ ส่วนสาเหตุจากธรรมชาตินั้นเป็นการได้รับอิทธิพลจากคลื่น ลม และกระแสน้ำ คลื่นทำให้ตะกอนพื้นทะเลเกิดการฟุ้งกระจายและมีการเคลื่อนย้าย ลมทำให้เกิดคลื่น และเบี่ยงเบนทิศทางของกระแสน้ำ โดยเฉพาะลมมรสุม ส่วนกระแสน้ำ ช่วยพัดพาตะกอนเข้าสู่ฝั่งหรือออกจากฝั่ง เช่น กระแสน้ำขึ้น-ลง (Tidal or Daily current) กระแสน้ำในฤดูมรสุม (Seasonal current) เป็นต้น ดังแผนภาพที่ ๓ - ๒๓ และแผนภาพที่ ๓ - ๒๔ แสดงการกัดเซาะบริเวณชายหาดนางรำ

แผนภาพที่ ๓ - ๒๓ การกัดเซาะบริเวณชายหาดนางรำ



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖



แผนภาพที่ ๓ - ๒๔ แสดงการกัดเซาะบริเวณชายหาดนางรำ



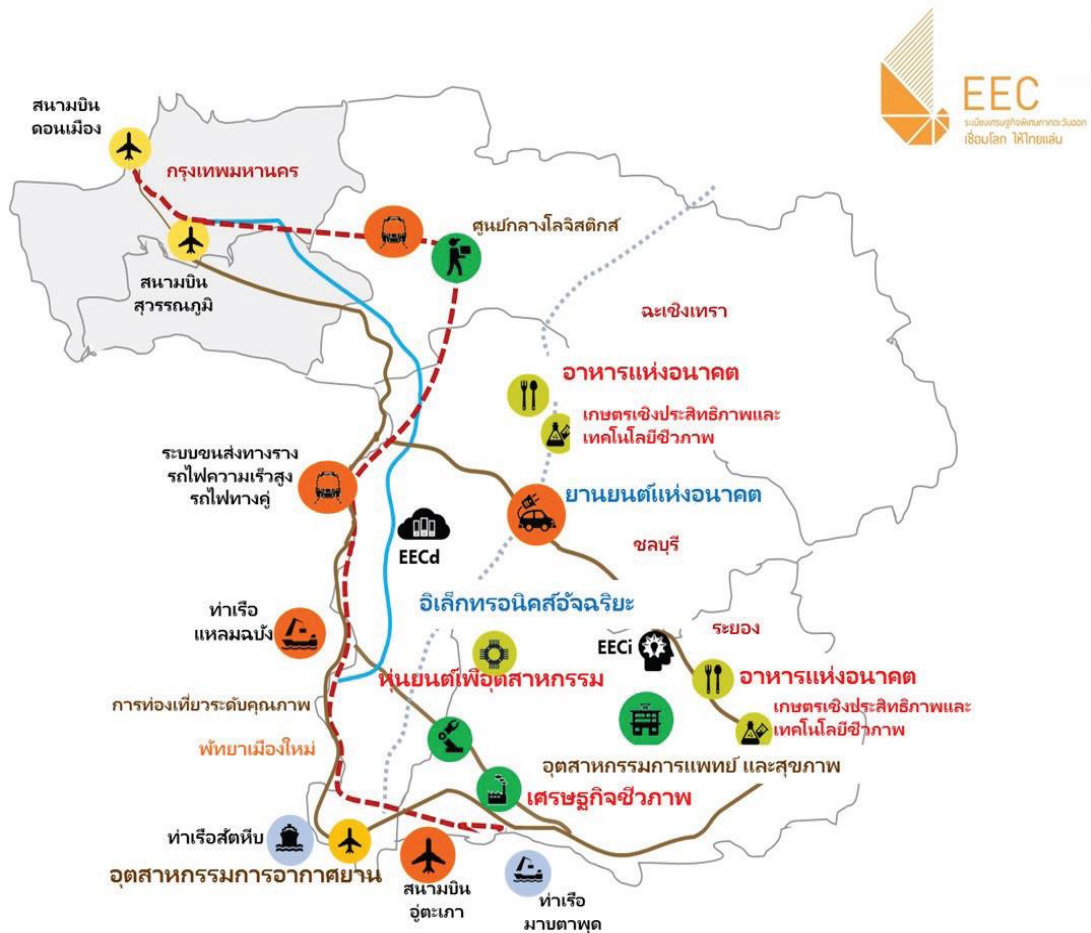
ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

## ศึกษาโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ Eastern Economic Corridor (EEC)

ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC) เป็นแผนยุทธศาสตร์ภายใต้ ไทยแลนด์ ๔.๐ ถูกบรรจุในยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปีโดยมีเป้าหมายที่สำคัญในการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ส่งเสริมการขยายตัวทางเศรษฐกิจ เพิ่มการจ้างงาน และยกระดับคุณภาพชีวิตและรายได้ของประชาชน โดยการพัฒนาเชิงพื้นที่ที่ต่อยอดความสำเร็จมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออกหรือ Eastern Seaboard ซึ่งดำเนินมากว่า ๓๐ ปี โดยในระยะแรกได้กำหนดพื้นที่ครอบคลุมสามจังหวัดในภาคตะวันออก ได้แก่ ฉะเชิงเทรา ชลบุรี และระยอง และเขตจังหวัดอื่น ที่ติดต่อหรือเกี่ยวข้อง ซึ่งมีความพร้อมด้านการคมนาคม การขนส่ง โครงสร้างพื้นฐาน ความต้องการของผู้ประกอบการ การจัดหาทรัพยากรต่างๆ และความเชื่อมโยงกับศูนย์กลางทางเศรษฐกิจอื่นๆ สู่การพัฒนาพื้นที่ให้เป็นพื้นที่เศรษฐกิจชั้นนำและประตูการค้าหลักของเอเชีย (Gateway to Asia) เป็นที่ตั้งของสำนักงานภูมิภาคของบริษัทต่างประเทศ ยกเว้น ๕ อุตสาหกรรมเป้าหมายเดิม (First S-Curve) ได้แก่ ๑. อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ๒. อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ ๓. อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ ๔. อุตสาหกรรมเกษตรและ เทคโนโลยีชีวภาพ ๕. อุตสาหกรรมอาหาร และ ต่อยอด ๗ อุตสาหกรรมใหม่ (NEW S-Curve) ได้แก่ ๑. อุตสาหกรรมที่ใช้หุ่นยนต์ ๒. อุตสาหกรรมการแพทย์และ สุขภาพครบวงจร ๓. อุตสาหกรรมเศรษฐกิจดิจิทัล ๔. อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ ๕. อุตสาหกรรมการป้องกันประเทศ ๖. การพัฒนาบุคลากร

และการศึกษา ๗. อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพ และเคมีชีวภาพ ผ่านกลไกการบริหารจัดการภายใต้การกำกับดูแลของ คณะกรรมการนโยบายเขตพัฒนาพิเศษภาคตะวันออก โดยมีนายกรัฐมนตรีเป็นประธาน<sup>๙</sup>

แผนภาพที่ ๓ - ๒๕ ภาพรวมโครงการ EEC



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

<sup>๙</sup> นายวีระวุฒิ สร้อยพลอย “ ความคืบหน้าระเบียบเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic Corridor : EEC)”, เอกสารวิเคราะห์. ๖๑ กันยายน ๒๕๖๑ หน้า ๑.



โดย EEC มีแผนปฏิบัติการการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและแผนปฏิบัติการ การพัฒนา และส่งเสริมการท่องเที่ยว สร้างโอกาสทางธุรกิจ ทำให้รายได้ของประชาชนในพื้นที่สูงขึ้น มีจำนวน นักท่องเที่ยว เพิ่มขึ้นส่งผลต่อรายได้ในพื้นที่ กำลังการซื้อสูงขึ้น ชุมชนสามารถทำมา ค้าขายได้ราคา ซึ่งอำเภอ สัตหีบก็เป็นพื้นที่เป้าหมายหนึ่งตามแผนพัฒนาดังกล่าว จะส่งผลดีทางด้านเศรษฐกิจกับ ประชาชนในอำเภอสัตหีบโดยเฉพาะด้านการท่องเที่ยวทางทะเลเพราะสัตหีบมีชายหาดและเกาะ ที่เป็นธรรมชาติที่สวยงามอยู่หลายแห่งเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว การทำให้ชายหาดคงสภาพความ เป็นธรรมชาติอยู่ได้เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชนในพื้นที่ กองทัพเรือก็มีชายหาดในพื้นที่รับผิดชอบที่เปิดให้นักท่องเที่ยว มาใช้บริการ คงต้องดูแลรักษาความเป็นธรรมชาติของชายหาดให้คงสภาพมากที่สุด

### การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่อำเภอสัตหีบ

ปัญหาของการกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่สัตหีบนั้นเกิดจากทั้งธรรมชาติเอง ด้วยการ เปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ อย่างโลกร้อน อิทธิพลจากคลื่น ลม กระแสน้ำ และการบุกรุก ทำลายของมนุษย์ในการพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นการสร้างเขื่อนกันคลื่นกลางทะเล การสร้างสิ่งก่อสร้างริมชายฝั่งทะเล ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ส่งผลให้เกิดการทำลายระบบนิเวศชายฝั่ง และทะเล ในพื้นที่ชายหาดของอำเภอสัตหีบ ก่อให้เกิดปัญหาการกัดเซาะของชายฝั่งเพิ่มมากขึ้น และรุนแรงมากขึ้นจากในอดีตที่ผ่านมา สถานการณ์การกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรือพื้นที่อำเภอ สัตหีบ ในหลายพื้นที่อยู่ในสถานการณ์ที่เริ่มทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น โดยจะเห็นได้จากพื้นที่ชายฝั่ง บางพื้นที่น้อยลงจากในอดีตที่ผ่านมา ร่องรอยในการกัดเซาะที่เห็นได้อย่างชัดเจนของชายหาด จะเห็น ได้ว่าในชายฝั่งที่เกิดการกัดเซาะบางพื้นที่จะมีการดำเนินการมาตรการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วก็ตาม แต่พบว่ามาตรการที่ดำเนินการไว้ไม่ได้ผล โดยจะเห็นได้จากการที่ยังคงมีการกัดเซาะเกิดขึ้นใหม่ ในบริเวณพื้นที่เดิมและบริเวณข้างเคียง รวมไปถึงการกัดเซาะที่เกิดขึ้นกับสิ่งทีนำมาใช้ในการดำเนิน มาตรการไปแล้วในหลายๆ ชายหาดที่เกิดขึ้น จึงขอเสนอแนวทางในการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังต่อไปนี้

#### หาดดงตาล

การดำเนินการแก้ไขปัญหา ในบริเวณชายหาดหน้าอำเภอได้มีการแก้ไขด้วยการ สร้างกำแพงกันคลื่น (Seawall) มาเป็นเวลานานและมีการทรุดตัวของดินบริเวณรอบกำแพงควร ดำเนินการแก้ไขด้วยการซ่อมแซมกำแพงในส่วนที่ทรุดให้เร็วที่สุด เพื่อไม่ให้ให้การกัดเซาะเป็นมา กยิ่งขึ้น กำแพงทรุดตัวและเสียหายมากกว่าเดิม ทำให้เกิดค่าใช้จ่ายที่สูงขึ้น ซึ่งแนวทางแก้ไขนี้จะใช้ การศึกษาการจัดการ การกัดเซาะชายฝั่งในจังหวัดเกียนซาง (Kien Giang) ประเทศเวียดนามที่ได้มี การแนะนำถึงการบำรุงรักษาว่าควรจะทำทันทีเมื่อเขื่อนเกิดความเสียหาย มิฉะนั้นเมื่อโครงสร้าง เกิดความเสียหายจะมีค่าใช้จ่ายสูงมาก ต้องมีการเก็บรวบรวมเอกสารการออกแบบ ข้อมูลภูมิประเทศ และธรณีเทคนิค รูปถ่ายก่อนการก่อสร้าง ระหว่างก่อสร้าง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ควรจะมีการดำเนินการตรวจสอบกำแพงกันคลื่นอย่างน้อยปีละ ๑ ครั้ง โดยมาตรการบำรุงรักษา จะต้องกำหนดบนพื้นฐานของการตรวจสอบ หากจำเป็นต้องซ่อมแซมต้องดำเนินการให้เร็วที่สุด

สำหรับบริเวณหาดกองเรือควรใช้มาตรการแบบอ่อนโดยการเติมทรายชายหาด อย่างไรก็ตาม มาตรการการเติมทรายชายหาดที่เป็นมาตรการแบบอ่อนนี้มีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก จากการศึกษาของประเทศฝรั่งเศสจะต้องทำการเติมทรายทุกปีเป็นเวลาถึงสามปี และจะต้องมีการเติมทรายอยู่เสมอทุกๆ ๔-๗ ปี ซึ่งเหตุผลที่สหรัฐอเมริกานำมาใช้แก้ปัญหา การกัดเซาะที่หาดไวคิกก็เนื่องจากหาดแห่งนี้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ และการเติมทรายจะต้องมีการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของทรายที่จะนำมาใช้เติมชายหาด เพื่อให้ได้ทรายนอกชายฝั่งที่มีลักษณะใกล้เคียงกับทรายชายหาดมากที่สุด มีการคัดกรองเศษปะการังที่ปนมากับทราย เพื่อป้องกันผลกระทบต่อหาด และมีการกำหนดมาตรฐานและเงื่อนไขก่อนและหลังการก่อสร้าง จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายหาด ดังนั้นสำหรับหาดกองเรือถ้านำวิธีการเติมทรายมาใช้ อาจจะต้องใช้งบประมาณที่สูงมาก ด้วยการใช้ทฤษฎีแนวคิดการออกแบบบริหารจัดการทั้งระบบแบบบูรณาการที่จะต้องมีการจัดคณะทำงาน มีการหารือกับภาคี ที่ปรึกษาสร้างความเข้าใจร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีการเข้าดำเนินการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ จะทำให้เกิดผลดีในการคงระบบนิเวศเดิมไว้และไม่เสียทัศนียภาพในการท่องเที่ยว

#### หาดเตยงาม

การดำเนินการแก้ไขปัญหา การแก้ไขปัญหาคควรจะทำใน ๒ ส่วน ได้แก่ การซ่อมแซมกำแพงคลื่น ตามการศึกษาของประเทศเวียดนามที่มีการแนะนำให้มีการซ่อมแซมก่อนที่โครงสร้างจะเกิดความเสียหายซึ่งจะมีค่าใช้จ่ายที่สูงมาก หลังจากซ่อมแซมกำแพงคลื่นเสร็จเรียบร้อยแล้ว อาจต้องพิจารณาเติมทรายซึ่งเป็นมาตรการแบบอ่อนสำหรับหาดบางช่วง เพื่อป้องกันการทรุดตัวเพิ่มขึ้นอีก เนื่องจากหาดทรายบริเวณนี้เป็นหาดทรายที่ใหญ่และมีความสวยงาม ประกอบกับมีนักท่องเที่ยวและคนในพื้นที่มาใช้หาดนี้เป็นจำนวนมาก สำหรับแนวโน้มในอนาคตยังคงมีโอกาสเกิดปัญหาการกัดเซาะอย่างต่อเนื่องแน่นอน เนื่องจากสภาพภูมิศาสตร์ กระแสน้ำ คลื่น ลม ที่เป็นสาเหตุหลักของหาดเตยงามนี้ เนื่องจากหาดนี้จะได้มีแนวกันคลื่นเหมือนกับหาดดงตาลในกองเรือยุทธการ ดังนั้นจากทฤษฎีแนวคิดการออกแบบบริหารจัดการทั้งระบบแบบบูรณาการ และหลักการบริหารทรัพยากรที่ยั่งยืน สิ่งที่ต้องดำเนินการคือ การจัดตั้งคณะทำงาน ทำความเข้าใจกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การดึงเอาประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมโดยสร้างความเข้าใจและให้เข้ามาช่วยในการจัดการทรัพยากรร่วมกัน

#### หาดแหลมขาม

การดำเนินการแก้ไขปัญหาด ด้วยลักษณะพื้นที่ที่มีความหลากหลาย ที่มีลักษณะเป็นทราย หิน และดินโคลน สามารถผสมผสานการแก้ไขปัญหาดและป้องกันการกัดเซาะของหาดทรายบริเวณนี้ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น โดยเห็นว่าสำหรับบริเวณที่เป็นดินโคลนปัจจุบันได้มีการปลูกป่าชายเลนเพื่อป้องกันการกัดเซาะ ดังแผนภาพที่ ๓ - ๒๖ แสดงป่าชายเลนบริเวณหาดแหลมขาม ซึ่งจากผลการศึกษาของประเทศเวียดนามพบว่า การปลูกป่าชายเลนจะสามารถลดพลังงานคลื่นได้ร้อยละ ๕๐-๖๗ ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของป่าไม้ แสดงให้เห็นว่า แนวทางการปลูกป่าชายเลนที่ถูกนำมาใช้จะช่วยลดการกัดเซาะของชายฝั่งบริเวณนี้ได้ นอกจากนี้การศึกษาของประเทศเวียดนาม ยังพบว่า ถ้ามีการสร้างรั้วไม้ตามแนวป่าชายเลนเพิ่มขึ้น ก็จะสามารถลดแรงกระแทกของคลื่นได้มากขึ้นด้วย

จึงเห็นว่าควรมีการสร้างรั้วไม้เพิ่มเติมในแนวเดียวกับป่าชายเลน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการลดการกัดเซาะของชายฝั่ง

แผนภาพที่ ๓ - ๒๖ ป่าชายเลนบริเวณหาดแหลมขาม



ที่มา : ประมวลผลโดยผู้วิจัย, ๒๕๖๖

สำหรับบริเวณชายฝั่งที่เดิมมีการใช้เขื่อนหินทิ้ง (Revetment) ถึงแม้การใช้เขื่อนหินทิ้งจะเป็นการแก้ไขปัญหาชั่วคราว แต่เนื่องจากหาดทรายบริเวณนี้มีนักท่องเที่ยวหรือคนในพื้นที่มาใช้หาดทรายบริเวณนี้มาก การที่จะใช้งบประมาณจึงไม่คุ้ม จึงเสนอว่าควรมีการปรับปรุงการทำเขื่อนหินทิ้ง (Revetment) ที่ขณะนี้มีการจัดทำ แบบไม่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ไม่สามารถที่จะช่วยในการป้องกันการเซาะได้ โดยจากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการ การกัดเซาะชายฝั่งในจังหวัดเทียนซาง (Kien Giang) ประเทศเวียดนาม ได้มีคำแนะนำในการทำเขื่อนหินทิ้ง (Revetment) ว่าความมั่นคงของเขื่อนขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพการทำงานของวัสดุที่ใช้ปกคลุมด้านลาดชันของเขื่อนทางด้านที่ติดทะเล วัสดุ ๔ ชนิดที่แนะนำ ได้แก่ แกนเขื่อนแผ่นใยสังเคราะห์ ชั้นหินกรอง และบล็อกคอนกรีต ต้องมีวิธีป้องกันปัญหาของเขื่อนหินทิ้งไม่ให้เกิดการพังทลาย เช่น การสูญหายของแผ่นใยสังเคราะห์ ลดความลาดชันของเขื่อน ไม่นำวัสดุก่อสร้างมาจากพื้นที่ชายฝั่งส่วนหน้า ซึ่งจะทำให้ชายฝั่งถอยร่น เลือกใช้วัสดุที่ทนต่อการกัดเซาะ มีการבודอัดให้ได้มาตรฐาน ไม่ควรมีต้นไม้และพุ่มไม้รอบเขื่อนหินทิ้ง เพราะรากจะทำให้เขื่อนชำรุด และต้องใช้คอนกรีตคุณภาพดี เป็นต้น

### หาดน้ำหนาว

การดำเนินการแก้ไขปัญหา จากที่ได้กล่าวมาแล้วว่าชายหาดนี้ ได้มีการแก้ไขไปแล้วด้วยการทำเขื่อนหินทิ้ง (Revetment) ซึ่งเป็นเขื่อนหินบนชายหาด ขนานกับชายหาด แต่ยังคงมีการกัดเซาะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยการแก้ไขที่ผ่านมาเป็นการแก้ไขปัญหาชั่วคราวเท่านั้น จากการที่มีงบประมาณไม่เพียงพอ แต่เนื่องจากบริเวณการกัดเซาะอยู่ติดกับบริเวณของบ้านพัก ซึ่งอยู่บริเวณ

ชายหาด เพื่อให้มีความคงทนถาวรมากขึ้น เห็นควรแก้ปัญหาด้วยการสร้างกำแพงคลื่น (Seawall) ซึ่งจะมีความแข็งแรงคงทนมากกว่าและใช้งบประมาณไม่สูงมากเท่ากับการเติมทราย โดยสามารถทำในแบบเดียวกับบริเวณหาดหน้าอำเภอหรือหาดเตยงามที่ทำตั้งแต่ปี ๒๕๓๒ ซึ่งจะสามารถป้องกันได้ระยะหนึ่ง แม้จะไม่ใช้การแก้ปัญหาที่ถาวรเหมือนกับการเติมทราย เนื่องจากพื้นที่นี้อยู่ใกล้แหล่งชุมชนแสมสาร ควรจะใช้แนวความคิดการออกแบบการบริหารจัดการทั้งระบบและบูรณาการ ด้วยการนำประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในการป้องกันการกัดเซาะชายหาด โดยให้เข้ามามีส่วนร่วม ให้มีการประชุมหารือกับหน่วยงานที่รับผิดชอบ เพื่อการบริการทรัพยากรอย่างยั่งยืน

### หาดนางรำ

การดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าว เนื่องจากหาดมีความลาดชันต่ำ และชายหาดเป็นบริเวณยาว ประกอบกับลักษณะหาดที่เป็นหาดทราย การกัดเซาะที่เกิดขึ้นควรแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยการเติมทรายซึ่งเป็นมาตรการแบบอ่อน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับลักษณะพื้นที่บริเวณหาดทรายจะไม่กระทบต่อความสวยงาม เนื่องจากหาดนางรำเป็นแหล่งท่องเที่ยวขนาดใหญ่ นักท่องเที่ยวและคนในพื้นที่มาเล่นน้ำ และมีความสวยงามมาก ตามทฤษฎีเดียวกับการศึกษาบริเวณชายหาดไวคิกิ (Waikiki) สหรัฐอเมริกา ที่แก้ไขปัญหาดังกล่าวบริเวณชายหาดไวคิกิที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของสหรัฐอเมริกา ที่ได้นำมาใช้กับหาดเตยงามที่มีนักท่องเที่ยวจำนวนมากในพื้นที่สันทนาการด้วยเช่นกัน

### สรุป

การกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่สัตหีบ เกิดจากปัญหาและสาเหตุทั้งในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ การเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล การทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณชายฝั่ง การพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรมที่ทำให้เกิดการทำลายระบบนิเวศชายฝั่งทะเล และส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการระบบนิเวศชายฝั่งทะเล การแก้ไขปัญหาดังกล่าว การกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่สัตหีบนี้ จำเป็นต้องศึกษาความเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ หลายสาขา เช่น ธรณีวิทยาชายฝั่ง สมุทรศาสตร์ พลศาสตร์ชายฝั่ง วิศวกรรมชายฝั่ง อุทกศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล นิเวศวิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ ฯลฯ เพราะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ รวมถึงในมิติต่าง ๆ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมท้องถิ่น รวมทั้งการตรวจสอบความคุ้มค่ากับการลงทุน การขาดข้อมูล ขาดหลักวิชาการ ซึ่งปัจจัยทั้งหลายเหล่านี้จะต้องใช้นักวิชาการและผู้ชำนาญการ ในแต่ละสาขาทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง ความคุ้มค่า รวมไปถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ การแก้ปัญหาโดยไม่ได้มีข้อมูลอย่างเพียงพอ ไม่เพียงแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้แต่ยังสิ้นเปลืองงบประมาณอีกด้วย ซึ่งจะเห็นได้จากที่พื้นที่ชายฝั่งของกองทัพเรือ ได้มีการใช้มาตรการหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไปจากข้อจำกัดและปัจจัยของชายฝั่งในแต่ละแห่ง แม้บางโครงการมีแนวโน้มในทางบวก แต่หลายโครงการพบปัญหาอุปสรรค เนื่องจากพื้นที่ชายฝั่งเป็นเขตติดต่อเชื่อมถึงกัน การดำเนินการโครงการในจุดหนึ่งได้ผลกับพื้นที่นั้นในระยะสั้น แต่กลับส่งผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากจะแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรืออำเภอสัตหีบ ให้เป็นผลสำเร็จ ควรดำเนินการแบบบูรณาการไปพร้อมๆ กันทุกพื้นที่

มีการตรวจสอบและบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง บริหารจัดการให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลป้องกันชายฝั่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งให้ประสบผลสำเร็จมากขึ้น จึงถือเป็นภารกิจเร่งด่วนที่ต้องประสานความร่วมมือ ในการดำเนินการแก้ไขปัญหาให้กับทุกภาคส่วนทั้งนักวิชาการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อความยั่งยืนในการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับโครงการพัฒนาEEC.ในการส่งเสริมการท่องเที่ยว สร้างรายได้ให้กับประชาชนในพื้นที่ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

## บทที่ ๔

# แนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุน โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ Easter Economic Corridor (EEC)

ในพื้นที่อำเภอสัตหีบมีชายหาดอยู่เป็นจำนวนมากที่กองทัพเรือเป็นผู้ดูแล เช่น หาดยาว หาดน้ำใส หาดนางรำ หาดน้ำหนาว หาดนภาธาราภิรมย์หรือหาดอีโอดี หาดเทียนทะเล หาดดงตาล หาดม้าน้ำ หาดเตยงาม หาดสอ หาดศูนย์ฝึก หาดโรงเรียนชุมพล และหาดทรายแก้ว เป็นต้น ในจำนวนหาดทั้งหมดในพื้นที่อำเภอสัตหีบนี้ จะมีการกัดเซาะชายฝั่งหลายหาด ซึ่งสาเหตุหลักเกิดจากผลการกระทำของมนุษย์และธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอน ทำให้ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงรูปร่างไป

## วิเคราะห์หลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งกับสาเหตุและการแก้ไขการกัดเซาะชายฝั่ง

ลักษณะสภาพพื้นที่ชายฝั่งที่ติดกับทะเล โดยธรรมชาติมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งในรูปแบบของการกัดเซาะและทับถมของตะกอนชายฝั่ง สาเหตุเนื่องมาจากอิทธิพลของกระบวนการชายฝั่ง (Coastal Process) ประกอบด้วย คลื่น ระดับน้ำ ความเร็วกระแสน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง ขบวนการเคลื่อนที่ของคลื่นพัดเข้าหาฝั่ง จะทำให้มวลทรายตามแนวชายฝั่งมีการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกพื้นที่หนึ่ง หากตะกอนทรายที่เข้าน้อยกว่าตะกอนทรายที่ออกจากพื้นที่ จะเกิดการกัดเซาะชายฝั่งและตรงกันข้าม หากตะกอนเคลื่อนที่เข้ามามากกว่าออก ก็จะมีการทับถมของตะกอนชายหาด การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งจะค่อยๆ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจนกระทั่งรูปร่างชายฝั่งปรับตัวเข้าสู่สมดุลธรรมชาติ หากเมื่อใดก็ตามที่มีสิ่งก่อสร้างรุกล้ำลำน้ำ หรือมีการทำลายชายฝั่งหรือมีพายุพัดผ่าน ก็จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายฝั่งอย่างรุนแรง การศึกษาการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจึงต้องใช้เวลาตามวงรอบอย่างน้อย๑ปีเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในภาพรวมนำมาใช้ในการแก้ปัญหา

การป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง ต้องคำนึงถึงผลกระทบทั้งในระยะสั้นและในระยะยาวจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจสังคมและสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อชุมชนและพื้นที่ใกล้เคียงตลอดจนผลกระทบต่อสภาพแวดล้อม ชายฝั่งทะเลของประเทศ ไทยมีการดำเนินการป้องกันการกัดเซาะในรูปแบบต่างๆ ทั้งที่ดำเนินการ อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและดำเนินการตามกำลังทรัพย์ที่สามารถดำเนินการได้ ซึ่งในบางบริเวณผลจากการดำเนินการดังกล่าว กลับส่งผลกระทบต่อพื้นที่ชายฝั่งบริเวณข้างเคียง ดังนั้นจึงต้องมีการวางแผนจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง โดยการทำให้ชายฝั่งเกิดเสถียรภาพ และแนวชายฝั่งคงอยู่ในระดับ

เดิม หรือใกล้เคียงแนวเดิมให้ได้มากที่สุด ซึ่งจะต้องคำนึงถึงความเหมาะสมกับลักษณะทางกายภาพของชายฝั่งประกอบด้วย หาดทราย หาดหิน หาดโคลน หาดทรายปนโคลน และปากแม่น้ำ ชายฝั่งจะเกิดการกัดเซาะ ทับถม หรือยังคงสภาพเดิมอยู่ขึ้น ขึ้นอยู่กับการเคลื่อนที่ของตะกอนชายฝั่ง วัสดุหรือตะกอนทรายเกิดการเคลื่อนที่ (Littoral Drift) โดยกระบวนการชายฝั่ง

## วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางทะเล

สาเหตุของการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลโดยส่วนใหญ่ที่พบมีผลต่อเนื่องมาจากกิจกรรมของมนุษย์ทั้งจากการพัฒนา และบุกรุกจับจองพื้นที่ชายฝั่ง เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆ อย่างไม่เข้าใจในกระบวนการชายฝั่ง ทั้งลักษณะ รูปทรงสัณฐานชายฝั่ง กระแสน้ำชายฝั่ง และการเคลื่อนตัวของตะกอนทรายชายฝั่ง และขาดความรู้ความเข้าใจในระบบนิเวศ นอกจากนั้นกิจกรรมการใช้ประโยชน์ที่ดินของมนุษย์ ส่วนมากเป็นการพัฒนาพื้นที่ตามแนวชายฝั่งที่ไม่เหมาะสม เช่น การปรับถมพื้นที่ชายฝั่ง การพัฒนาเมือง การบุกรุกป่าชายเลน ป่าชายหาด สันทราย เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง การสร้างสิ่งล่วงล้ำลำน้ำ ตลอดจนการก่อสร้างโครงสร้างชายฝั่ง ซึ่งล้วนแต่มีผลต่อการกัดเซาะกระแสน้ำ ทำให้ชายฝั่งทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลงและพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุลใหม่ตลอดเวลา มีผลให้ตะกอนชายฝั่งลดปริมาณลง เกิดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งที่ไม่พึงประสงค์ และต้องสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล นอกจากทำให้เกิดความสูญเสียต่อทรัพย์สินที่ดิน ระบบ สาธารณูปโภค สาธารณูปการ และสิ่งปลูกสร้างแล้ว ยังมีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมทางทะเลและชายฝั่ง ได้แก่ ชายหาดเนินทราย ป่าชายเลน ป่าชายหาด และทัศนียภาพที่สวยงาม รวมทั้งส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และระบบนิเวศชายฝั่งทะเลที่สำคัญ ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจึงนับเป็นปัญหาสำคัญเร่งด่วนสำหรับทุกพื้นที่ที่มีอาณาเขตติดต่อกับทะเล มีผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแนวชายฝั่ง ที่นับวันจะมีความรุนแรงมากขึ้น โดยปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อประชาชนที่อยู่อาศัยและประกอบอาชีพในพื้นที่ริมชายฝั่งทะเลเป็นจำนวนมาก ดังนั้น จึงเป็นภารกิจที่จำเป็นและเร่งด่วนในการศึกษา และวิจัยในการฟื้นฟูและรักษาแนวชายฝั่งทะเลให้กลับมามีสภาวะสมดุลใหม่ ที่มีผลกระทบในระดับที่สามารถควบคุมได้ และเป็นที่ยอมรับได้ ในแนวทางการป้องกันและแก้ไขปัญหาคำนึงต้องได้รับความร่วมมือจากทุกภาคส่วนในการบูรณาการข้อมูล โดยไม่คำนึงว่าเป็นปัญหาของหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่ง ทั้งในส่วนกลางหรือท้องถิ่นรวมทั้งประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้ ความเข้าใจของประชาชนในพื้นที่

## การวิเคราะห์สถานการณ์และการดำเนินการขององค์กรในพื้นที่อำนาจหน้าที่ขององค์กรในพื้นที่

### ๑. กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง

กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง สังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่กำหนดให้กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง มีภารกิจเกี่ยวกับการอนุรักษ์ ฟื้นฟู บริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง รวมทั้งป่าชายเลน เพื่อความสมบูรณ์ มั่งคั่ง สมดุล และยั่งยืนของทะเลไทย เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางสังคมและเศรษฐกิจของประเทศ ในการ

จัดการที่ดินที่ถูกน้ำทะเลกัดเซาะ กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งจะมีบทบาทในการอนุรักษ์ ป่าชายเลน และบริหารจัดการที่ดินนั้นในลักษณะของการศึกษาวิจัยทางวิชาการ พร้อมทั้งจัดทำความเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อการอนุรักษ์ ป่าชายเลน และใช้ประโยชน์ในที่ดินนั้นต่อไป

## ๒. กรมเจ้าท่า

กรมเจ้าท่าสังกัดกระทรวงคมนาคม มีภารกิจในการกำกับดูแล ส่งเสริม พัฒนา ระบบการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีให้มีความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพ โดยกรมเจ้าท่า เป็นหน่วยงานที่เป็นผู้ใช้อำนาจตามพระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย พ.ศ. ๒๔๕๖ โดยมาตรา ๑๑๗ และ ๑๒๐ ของกฎหมายฉบับนี้ ให้อำนาจกรมฯ เป็นผู้พิจารณาดำเนินการในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดการที่ดินชายฝั่งทะเล ดังนี้

๒.๑ เป็นผู้พิจารณาอนุญาตการปลูกสร้างอาคารหรือสิ่งอื่นใดล่วงล้ำเข้าไปเหนือน้ำ ในน้ำ และใต้น้ำของแม่น้ำ ลำคลอง บึง อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบอันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทยหรือบนชายหาดของทะเลดังกล่าว

๒.๒ เป็นผู้ดูแลรักษาและขุดลอกร่องน้ำ ทางเดินเรือ แม่น้ำ ลำคลอง ทะเลสาบอันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย

๒.๓ เป็นผู้พิจารณาอนุญาตการขุดลอก แก้วไข หรือทำด้วยประการใด ๆ อันเป็นการเปลี่ยนแปลงร่องน้ำ ทางเดินเรือ แม่น้ำ ลำคลอง ทะเลสาบอันเป็นทางสัญจรของประชาชนหรือที่ประชาชนใช้ประโยชน์ร่วมกัน หรือทะเลภายในน่านน้ำไทย

## ๓. กรมธรณีวิทยา

กรมธรณีวิทยาสังกัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามกฎกระทรวง แบ่งส่วนราชการกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง พ.ศ. ๒๕๔๕ ที่กำหนดให้กรมธรณีวิทยา มีภารกิจเกี่ยวกับบริหารจัดการทรัพยากรทางธรณีวิทยาเพื่อเสริมสร้างความมั่นคงทางสังคมและ เศรษฐกิจของประเทศในการจัดการที่ดินที่ถูกน้ำทะเลกัดเซาะ กรมธรณีวิทยามีบทบาทในการบริหารจัดการการใช้ประโยชน์ในที่ดินชายฝั่งทะเล

## ๔. กองทัพเรือ

กองทัพเรือสังกัดกระทรวงกลาโหม ในส่วนที่เกี่ยวข้องทางด้านความมั่นคงทางทะเล ในการจัดการที่ดินที่ถูกน้ำทะเลกัดเซาะ กองทัพเรือมีบทบาทในการช่วยทางด้านทรัพยากรและการจัดการใช้ประโยชน์ในที่ดินชายฝั่งทะเล นอกจากนี้ยังมีกรมอุทกศาสตร์ทหารเรือซึ่งเป็นหน่วยงานที่มีภารกิจดำเนินการให้การสนับสนุนและให้บริการด้านอุทกศาสตร์ สมุทรศาสตร์ อุตุนิยมวิทยา วิศวกรรมชายฝั่ง

## ๕. กรมประมง

กรมประมงสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ในส่วนที่เกี่ยวข้องทางด้านทะเลและน่านน้ำ กรมประมง มีบทบาทในการช่วยทางด้านทรัพยากรและการจัดการใช้ประโยชน์ในที่ดินชายฝั่งทะเล



## ๖. คณะทำงานเพื่อพิจารณากลับกรองและให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นต่อ โครงการ มาตรการ ระเบียบหลักเกณฑ์และแนวทางปฏิบัติสำหรับการป้องกันและ แก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในภาพรวมและเชิงพื้นที่

มีอำนาจหน้าที่

๖.๑ พิจารณากลับกรองโครงการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งโดยยึดหลักเกณฑ์ประกอบการจัดทำแผน/โครงการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการนโยบายและแผนการบริหารจัดการทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่งแห่งชาติ เมื่อ วันที่ ๒๒ พฤษภาคม ๒๕๖๓ เป็นแนวทางในการพิจารณา

๖.๒ ให้ข้อเสนอแนะแก่หน่วยงานเจ้าของโครงการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง โดยพิจารณาความเหมาะสมทั้งมิติด้านวิศวกรรมชายฝั่ง สิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศธรรมชาติ ทัศนียภาพและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นอย่างเหมาะสม

๖.๓ ให้ข้อคิดเห็นในการออกมาตรการ ระเบียบ หลักเกณฑ์และแนวทางปฏิบัติ  
สำหรับการป้องกันและแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในภาพรวมและเชิงพื้นที่

๖.๔ ปฏิบัติงานอื่นๆตามที่ได้รับมอบหมายจากคณะอนุกรรมการฯ เพื่อแก้ไขปัญหา  
การกัดเซาะชายฝั่งในภาพรวมและเชิงพื้นที่

## ๗. การวิเคราะห์การดำเนินการขององค์กรในพื้นที่

ปัญหาของการกัดเซาะชายฝั่งในพื้นที่อำเภอสัตหีบนั้นเกิดจากทั้งธรรมชาติเองด้วยการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ อย่างโลกร้อน อิทธิพลจากคลื่น ลม กระแสน้ำ และการบุกรุกทำลายของมนุษย์ในการพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นการสร้างเขื่อนกันคลื่นกลางทะเล การสร้างสิ่งก่อสร้างริมชายฝั่งทะเล การสร้างอุโมงค์เรือ การขุดลอกร่องน้ำ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่ส่งผลให้เกิดการทำลายระบบนิเวศชายฝั่งและทะเล ในพื้นที่ชายหาดของอำเภอสัตหีบก่อให้เกิดปัญหาการกัดเซาะของชายฝั่งเพิ่มมากขึ้นและรุนแรงมากขึ้นจากในอดีตที่ผ่านมา

มาตรการที่ทางกองทัพเรือนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งส่วนใหญ่เป็นเพียงการแก้ไขปัญหเฉพาะหน้า ด้วยการดำเนินมาตรการแบบแข็ง อย่างการทำกำแพงกันคลื่น (Seawall) หรือ การทำเขื่อนหินทิ้ง เป็นต้น ซึ่งเป็นการดำเนินการดังกล่าวที่มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่าการดำเนินมาตรการแบบอ่อนที่เป็นการแก้ไขปัญหาย่างถาวร เนื่องจากปัจจัยและข้อจำกัดที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ การดำเนินการแก้ไขปัญหามาโดยหน่วยงานของกองทัพเรือเพียงหน่วยงานใดหน่วยงานหนึ่งเท่านั้น ไม่มีการประสานงานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ไม่มีการติดตาม ตรวจสอบ วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลง หรือทำการทำนุบำรุงรักษา ขาดการดำเนินมาตรการในการแก้ไขปัญหาย่างจริงจังและต่อเนื่อง รวมไปถึงไม่ได้มีการบริหารจัดการให้ประชาชนและองค์กรในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วมในการดูแล การสื่อสารให้ประชาชนเกิดความรู้ ความเข้าใจ รวมถึงการเข้ามามีส่วนร่วมในการดูแลชายหาด จึงส่งผลให้การดำเนินมาตรการที่ผ่านมาไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ส่งผลให้การกัดเซาะชายฝั่งยังคงเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในบริเวณชายหาดเดิม และรุกรามไปบริเวณใหม่ที่ใกล้เคียง ซึ่งทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น และมีแนวโน้มที่จะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคตกองทัพเรือจะต้องมีการแก้ไขอย่างจริงจังและอย่างบูรณาการที่แท้จริงในทุกๆ ด้าน มิฉะนั้นแล้วจะทำให้เกิดการสูญเสียพื้นที่ชายฝั่งเพิ่มมากขึ้นในอนาคตอย่างแน่นอน

ในฐานะที่กองทัพเรือเป็นหน่วยงานราชการของกระทรวงกลาโหมที่ใช้พื้นที่ จึงต้องทำหน้าที่ปกป้องชายฝั่งทะเล รวมไปถึงการจัดการที่ดินที่ถูกน้ำทะเลกัดเซาะ ทรัพยากร และการจัดการใช้ประโยชน์ในที่ดินชายฝั่งทะเลของชาติอย่างเต็มความสามารถและจริงจัง ซึ่งการ แก้ไขปัญหาจำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ในการศึกษาผลกระทบจาก การกัดเซาะชายฝั่ง การแก้ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง การสร้างเครือข่ายป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง และการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ เพื่อการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง พื้นที่ที่เกิดปัญหาการกัดเซาะ ชายฝั่งนับเป็นพื้นที่ที่มีความสำคัญทางนิเวศวิทยาและเศรษฐกิจ จำเป็นต้องมีการบูรณาการ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน ความสำคัญในการเชื่อมโยงข้อมูลทั้งทางด้านสถานการณ์ปัญหาการกัด เซาะชายฝั่ง สาเหตุ ผลกระทบและการปรับตัวของชุมชนท้องถิ่นต่อปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง รวมถึง การดำเนินการจัดการด้วยวิธีการต่างๆขององค์กรที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับชุมชนและจังหวัด เพื่อเป็น ฐานข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ให้แก่องค์กรที่เกี่ยวข้องนำไปใช้วางแผนกำหนดนโยบายและแผนการ ดำเนินการจัดการที่เหมาะสม และทำการแก้ไขปัญหาให้เหมาะสมกับพื้นที่และสาเหตุนั้นๆ อย่างจริงจังรวมทั้งติดตามและประเมินผลการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องซึ่งจะส่งผลให้เกิดความยั่งยืน ในการแก้ไขปัญหา โดยไม่เป็นการเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการโดยเปล่าประโยชน์ ส่งผลให้ชายหาด ยังคงสภาพในระบบนิเวศเดิมที่ยอมรับได้

## วิเคราะห์บทสัมภาษณ์บุคคลสำคัญในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเล และ การป้องกัน แก้ไขการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

จากการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของบุคคลสำคัญและผู้มีส่วนได้ ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลและการป้องกัน แก้ไขการกัดเซาะชายฝั่งทะเล ได้แก่ นาย นรินทร์ ประทวนชัย รองอธิบดีทำหน้าที่ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช และผู้มีส่วนได้ ส่วนเสียในพื้นที่ ทั้งนี้การสัมภาษณ์ดังกล่าวเป็นสอบถามความคิดเห็นส่วนบุคคล ของผู้ให้สัมภาษณ์ ซึ่งไม่ผูกพันหน่วยงาน ได้ข้อสรุปดังนี้

มีการกัดเซาะชายฝั่งบริเวณอ่าวสัตหีบ ทำให้พื้นที่ชายหาดหดหายไปเรื่อย ๆ ชายหาด ที่เคยเป็นแหล่งท่องเที่ยวอดนิยามเกิดความเสียหาย นักท่องเที่ยวมีพื้นที่เข้ามาพักผ่อนหย่อนใจและ นั่งชมพระอาทิตย์ตกดินยามเย็นลดลง สาเหตุเกิดจากปัญหาโลกร้อน (Global Warming) ที่ทำให้ ภูมิอากาศแปรปรวน น้ำทะเลสูงขึ้น คลื่นลมทะเลมีความรุนแรงมากขึ้นไปทุกปี และขาดการกระตุ้น จิตสำนึกให้ประชาชนและผู้ที่เกี่ยวข้องตระหนักและหันมาป้องกันปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นลูกโซ่เหล่านี้ โดยเสนอแนะแนวทางแก้ไข คือ ปลูกจิตสำนึกประชาชนทุกหมู่เหล่าให้เกิดความตระหนักและใส่ใจ ร่วมกันแก้ปัญหาโลกร้อนที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยร่วมกันจัดทำแผนพัฒนาชายฝั่งทะเลในอำเภอ สัตหีบทั้งในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาว รวมทั้งมีการปรับแผนให้สอดคล้องกับบริบทที่เกิดขึ้น ตลอดเวลา เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงทางเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืนในอนาคต โดยผู้มีส่วนได้ ส่วนเสียขอให้หน่วยงานของรัฐเข้ามาช่วยเหลือเพื่อสร้าง รายได้และทำให้วิถีชุมชนยังคงอยู่อย่างยั่งยืนตลอดไป

## แนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ อำเภอสัตหีบ ในการ ป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียง เศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ Easter Economic Corridor (EEC)

จากที่ได้กล่าวมาจะเห็นได้ว่าปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งพื้นที่อำเภอสัตหีบของกองทัพเรือ ได้เกิดขึ้นมาเป็นเวลานาน ที่ผ่านมาเป็นเพียงการแก้ไขปัญหาเพียงชั่วคราวด้วยมาตรการแบบแข็ง ได้แก่ การแก้ไขปัญหากัดเซาะการสร้างเขื่อนกำแพงคลื่น(Seawall) และเขื่อนหินทิ้ง(Retevment) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยมาตรการแบบแข็ง จะส่งผลเสียในหลายๆ ด้าน เช่น เกิดการกัดเซาะขึ้นใหม่ในบริเวณข้างเคียง ทักษะคุณภาพที่เปลี่ยนแปลงไปไม่สวยงามคงเดิม ซึ่งจะมีความแตกต่างจากมาตรการแบบอ่อนที่เป็นการแก้ไขปัญหาดังกล่าว อื่นๆที่ไม่ทำลายทักษะคุณภาพของชายหาด โดยเฉพาะถ้าจะพัฒนาพื้นที่ชายหาดดังกล่าวให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวในอนาคต การใช้เขื่อนกำแพงคลื่น (Seawall) ซึ่งอย่างที่กล่าวมาแล้วว่าเป็นเพียงการแก้ไขปัญหาลชั่วคราวเท่านั้น ถ้าในอนาคต มาตรการที่ดำเนินการไปแล้วไม่เกิดประสิทธิภาพและมีงบประมาณ รวมถึงปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเหมาะสมเพียงพอ ที่จะสามารถดำเนินการมาตรการแบบอ่อนได้ ควรพิจารณาในการดำเนินการ มาตรการแบบอ่อนอย่างการเติมทรายซึ่งเป็นการแก้ไขที่ได้มีการศึกษาจากหลายประเทศว่าได้ผล มีประสิทธิภาพและยั่งยืนกว่า และยังส่งผลให้ทักษะคุณภาพของหาดที่สวยงาม เหมาะสมในการท่องเที่ยว สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ หรือการใช้ประโยชน์ของคนในพื้นที่

การดำเนินการแก้ไขปัญหากัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรือในพื้นที่อำเภอสัตหีบ จึงควรวางกรอบแนวทางในการดำเนินไว้ ดังนี้

### ๑. การบูรณาการ

หากจะแก้ไขปัญหากัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรืออำเภอสัตหีบ ให้เป็นผลสำเร็จ ควรดำเนินการแบบบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลของหน่วยงานที่รับผิดชอบเข้าด้วยกันเพื่อเป็นฐานข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ให้แก่องค์กรที่เกี่ยวข้องนำไปใช้วางแผนกำหนดนโยบายและแผนการดำเนินการจัดการร่วมกัน และทำการแก้ไขปัญหาดังกล่าวให้เหมาะสมกับพื้นที่และสาเหตุต่างๆ อย่างจริงจังไปพร้อมๆ กัน และบูรณาการการจัดการให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วม ในการดูแลป้องกันชายฝั่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการแก้ไขปัญหากัดเซาะชายฝั่งให้ประสบผลสำเร็จ

### ๒. ใช้ศาสตร์ต่างๆและนักวิชาการ/ผู้ชำนาญการ

จำเป็นต้องศึกษาความเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ หลายสาขา เช่น ธรณีวิทยาชายฝั่ง สมุทรศาสตร์ พฤษศาสตร์ วิศวกรรมชายฝั่ง อุทกศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล นิเวศวิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ ฯลฯ เพราะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ รวมถึงในมิติต่าง ๆ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมท้องถิ่น การขาดข้อมูล ขาดหลักวิชาการ ซึ่งปัจจัยทั้งหลายเหล่านี้ จะต้องใช้นักวิชาการและผู้ชำนาญการ ในแต่ละสาขาทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง รวมไปถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ การแก้ไขปัญหาโดยไม่ได้มีข้อมูลอย่างเพียงพอ ไม่เพียงแต่ไม่สามารถแก้ไข ปัญหาได้ แต่ยังสิ้นเปลืองงบประมาณอีกด้วย

### ๓. จัดลำดับความสำคัญของหาด

ต้องจัดลำดับความสำคัญของหาดทั้งหมด โดยดูจากความสำคัญของชายหาด ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ การดำเนินชีวิตของคนในพื้นที่โดยพิจารณาจากปริมาณการใช้งานของคนในพื้นที่ นักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยว และประเภทในการแก้ไขปัญหา ด้วยข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณและขีดความสามารถในการแก้ไข

### ๔. ติดตามประเมินผล

การติดตามและประเมินผลการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ในเรื่องของเนื้องานในส่วนที่แต่ละหน่วยงานเข้าไปเกี่ยวข้อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนในการแก้ไขปัญหา โดยไม่เป็นการเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการโดยเปล่าประโยชน์ ส่งผลให้ชายหาดยังคงสภาพในระบบนิเวศเดิมที่ยอมรับได้

### ๕. สร้างเครือข่าย

การสร้างเครือข่ายป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง โดยให้ประชาชนและองค์กรท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วม รวมทั้งการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้ ให้กับประชาชนและนักท่องเที่ยวในพื้นที่เพื่อการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างมีส่วนร่วม

### ๖. ดึงให้EECเห็นความสำคัญ

การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลเป็นเพียงการพัฒนาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่อย่างยั่งยืนต่อไป ซึ่งเป็นเพียงส่วนในการสนับสนุนโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ในการดึงดูดนักท่องเที่ยว หรือนักธุรกิจที่จะเข้ามาในพื้นที่เท่านั้น การจะสนับสนุนโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ที่จะเกิดขึ้นจะต้องอาศัยแนวทางการออกแบบบริหารจัดการทั้งระบบแบบบูรณาการ ที่จะต้องมีการคิดวิเคราะห์ วางแผน ระดมสมองความร่วมมือของหลายๆ ฝ่าย การมีหน่วยงานที่มีศักยภาพเข้ามามีส่วนร่วมจัดตั้งทีมงานในเรื่องต่างๆ และดำเนินการทำไปพร้อมๆ กันในหลายส่วน รวมไปถึงการดึงคนในชุมชนและภาคเอกชนรวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาแก้ไขปัญหามาให้เกิดความยั่งยืนในการแก้ไขปัญหาตลอดไป

สถานที่ตั้งของอำเภอสัตหีบอยู่ในจังหวัดชลบุรีเป็นพื้นที่ที่ถือว่ามีศักยภาพสูงที่ได้ประโยชน์จากโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ในหลายๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นในเรื่องการเชื่อมต่อทางคมนาคมในหลายๆ เส้นทาง ไม่ว่าจะเป็นท่าเรือที่แหลมฉบัง ท่าเรือสัตหีบ ระบบรถไฟความเร็วสูงที่จะผ่าน สนามบินอู่ตะเภาที่ถูกพัฒนาให้เป็นสนามบินแห่งชาติ ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากอำเภอสัตหีบ จะส่งผลให้การคมนาคมสะดวกมากยิ่งขึ้น โครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC นั้นมีเป้าหมายที่สำคัญในการยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ส่งเสริมการขยายตัวทางเศรษฐกิจ เพิ่มการจ้างงาน และยกระดับคุณภาพชีวิตและรายได้ของประชาชน โดยการพัฒนาเชิงพื้นที่ ที่ต่อยอดความสำเร็จมาจากแผนพัฒนาเศรษฐกิจภาคตะวันออก โดยมีแผนปฏิบัติการการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและแผนปฏิบัติการการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวซึ่งอำเภอสัตหีบก็เป็นพื้นที่เป้าหมายหนึ่งตามแผนพัฒนาดังกล่าว ที่จะส่งผลดีทางด้านเศรษฐกิจกับประชาชนในอำเภอสัตหีบ โดยเฉพาะด้านการท่องเที่ยวทางทะเลเพราะสัตหีบมีชายหาดและเกาะที่เป็นธรรมชาติที่สวยงามอยู่หลายแห่งเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว การทำให้ชายหาดคงสภาพความเป็นธรรมชาติอยู่ได้ เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวนั้นจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่าย

ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชนในพื้นที่ กองทัพเรือก็มีชายหาดในพื้นที่รับผิดชอบที่เปิดให้นักท่องเที่ยวมาใช้บริการ คงต้องดูแลรักษาความเป็นธรรมชาติของชายหาดให้คงสภาพมากที่สุด เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกในด้านการส่งเสริมการท่องเที่ยวสร้างรายได้ให้กับครอบครัวของข้าราชการ ทร. ได้อีกทางหนึ่งด้วย

## สรุป

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง แก้ไขได้ค่อนข้างยาก ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นสิ่งที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น ลมมรสุมและพายุ การเปลี่ยนแปลงของกระแสน้ำ ลม กระแสน้ำขึ้น-น้ำลง เป็นต้น หรือการกระทำของมนุษย์ เช่น การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่ง โลกที่ร้อนขึ้น การสูบน้ำบาดาล เป็นต้น การจะแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งจึงทำได้ยาก ต้องอาศัยปัจจัยในหลายๆ ด้าน ทั้งความรู้ทางวิชาการ ปัจจัยสภาพแวดล้อม สังคม เศรษฐกิจ การมีส่วนร่วมของคนในพื้นที่ และอื่นๆ

แนวทางที่ได้นำเสนอแก้ไขทุกหาดในพื้นที่สัตหีบจึงเป็นสิ่งที่ทำได้ยากเนื่องจากข้อจำกัดและปัจจัยที่กล่าวมา การแก้ไขปัญหาคือสำหรับการกัดเซาะชายฝั่งของต่างประเทศที่ได้ทำการศึกษาพบว่า มาตรการแบบแข็งซึ่งได้แก่ การสร้างเขื่อนกำแพงคลื่น (Seawall) เขื่อนหินทิ้ง(Retement) เป็นเพียงมาตรการชั่วคราวเท่านั้น เนื่องจากจะกลายเป็นการขัดขวางทิศทางการไหลตามธรรมชาติ และเมื่อระยะเวลาผ่านไปประยะหนึ่งปัญหาการกัดเซาะจะวนกลับมาอีก สำหรับมาตรการที่พบว่าได้ผลดี คือ การใช้มาตรการแบบอ่อนซึ่งได้แก่ การเติมทรายให้ชายหาด(Beach nourishment) ถือว่าเป็นมาตรการที่แก้ไขปัญหาย่างถาวร ยังคงความเป็นธรรมชาติที่สวยงาม และได้ผลที่ดีกว่า เนื่องจากไม่ได้เป็นการสร้างสิ่งกีดขวางทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงกระแสน้ำที่พัดพาน้ำและทราย แต่ด้วยข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณ จึงทำให้มาตรการแบบอ่อนอย่างการเติมทราย นำมาใช้ในบางหาดเท่านั้น

การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลเป็นเพียงการพัฒนาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่ยั่งยืนสภาพที่ดีต่อไป ซึ่งเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการรองรับโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ในการดึงดูดนักท่องเที่ยว หรือนักธุรกิจที่จะเข้ามาในพื้นที่เท่านั้น การจะรองรับโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ที่จะเกิดขึ้นจะต้องอาศัยแนวคิดการออกแบบบริหารจัดการทั้งระบบแบบบูรณาการ ที่จะต้องมีการคิดวิเคราะห์ วางแผน ระดมสมองความร่วมมือของหลายๆ ฝ่าย การมีหน่วยงานที่มีศักยภาพเข้ามามีส่วนร่วมจัดตั้งทีมงานในเรื่องต่างๆ และดำเนินการทำไปพร้อมๆ กันในหลายส่วน รวมไปถึงการดึงคนในชุมชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาเพื่อความยั่งยืนตลอดไป

## บทที่ ๕

### สรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยไว้ ๓ ข้อ ประกอบด้วย

๑. เพื่อศึกษาการพัฒนาพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่งทะเลทั้งในอดีตและปัจจุบัน
๒. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)
๓. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน

ในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยใช้การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ จากหลายแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาเป็นหลัก โดยเมื่อนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาจัดระเบียบแล้วนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประกอบกับแนวความคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องจนกระทั่งได้แนวทางในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน ซึ่งในบทที่ ๕ นี้ จะนำเสนอ ๒ ประเด็น คือ สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะเพิ่มเติม จากผลการวิจัยดังนี้

### สรุป

**ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ ๑** ศึกษาการพัฒนาพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่งทะเลทั้งในอดีตและปัจจุบัน

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล (Coastal Erosion) เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก (Climate Change) ซึ่งทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) และส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช รวมทั้งระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ทั้งนี้เพราะความแปรปรวนจากภูมิอากาศเป็นสาเหตุโดยตรงต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของโลก ทำให้มนุษย์ต้องเผชิญกับภัยพิบัติมากขึ้น ปัจจุบันประชากรโลกประมาณร้อยละ ๒๑ อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลภายในระยะ ๓๐ กิโลเมตร และมีแนวโน้มจะมีประชากรไปอาศัยในพื้นที่ชายฝั่งเพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่า ชายหาด หรือชายฝั่งทะเล นับว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่า ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยมีเอกลักษณ์เฉพาะแห่งตามลักษณะของพื้นที่ ชายหาดบางแห่งมีความสวยงามของสภาพธรรมชาติ จึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมมาพักผ่อน กลายเป็นแหล่งสร้างรายได้และสร้างชื่อเสียงของประเทศให้เป็นที่รู้จักแก่คนทั่วโลก ประโยชน์ที่สำคัญของชายหาดอีกประการหนึ่งคือการเอื้อประโยชน์ให้วิถีชาวบ้านที่ดำเนินชีวิตแบบพออยู่พอกิน ได้ใช้สำหรับการดำรงชีพอยู่ได้

ปัจจุบันสภาพชายหาดหลายแห่งของประเทศอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรม อีกหลายแห่งมีแนวโน้มที่จะเสื่อมโทรม เนื่องจากการพัฒนาที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีการปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างจำนวนมากรุกล้ำชายหาด ไปขวางกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอนทำให้ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงรูปร่างไป ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่ง สามารถแบ่งได้เป็น ๓ ประเภท คือ **๑. ชายฝั่งคงสภาพ (Stable Coast)** เป็นชายฝั่งที่มีความสมดุลตามธรรมชาติ **๒. ชายฝั่งสะสมตัว (Deposition Coast)** เป็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งนั้นๆ โดยมีการสะสมของตะกอนในพื้นที่มากกว่าที่สูญหายไป ทำให้ชายฝั่งเกิดการพอกพูนสูงขึ้นหรือมีพื้นที่งอก **๓. ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ (Erosion Coast)** การกัดเซาะเป็นกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้หินหรือตะกอนทั้งหลายที่ประกอบกันอยู่ในพื้นที่หลุดหรือเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม ในที่นี้เป็นการอธิบายถึงรูปร่างของชายหาดที่ตอบสนองต่อคลื่น อัตราการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของทรายในและนอกชายฝั่ง และการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของขนาดทรายตามระยะทางที่ห่างจากฝั่ง อย่างไรก็ตามพึงระลึกว่ารูปร่างของชายหาดและการตอบสนองต่อคลื่นนั้น เป็นผลให้เกิดการเคลื่อนที่ของทรายตามแนวชายฝั่งที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชายหาด ข้อมูลรูปร่างของชายหาดมีความสำคัญต่อความเข้าใจ และการคำนวณการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง เช่น การวางแผนฟื้นฟูชายหาด การออกข้อระบายของเสียลงสู่ทะเล และการออกแบบโครงสร้างชายฝั่งประเภทอื่น ๆ

ในอดีตจะเห็นว่าการกัดเซาะชายฝั่งไม่ค่อยจะรุนแรงหรือส่งผลกระทบต่อประชาชนต่อเศรษฐกิจ และต่อระบบนิเวศน้อยมาก แต่ในปัจจุบันพบว่า การกัดเซาะชายฝั่งทะเลเกิดความรุนแรงมากขึ้นในหลายพื้นที่ และมีแนวโน้มที่จะเกิดความรุนแรงมากขึ้น มีผลกระทบหลายด้านทั้งต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านคุณภาพชีวิต ซึ่งเกิดจากสาเหตุหลายปัจจัย ได้แก่การพัฒนาชายฝั่งเนื่องจากมีประชากรมากขึ้น มีการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งทะเลในการท่องเที่ยว การอยู่อาศัยการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในการเลี้ยงกุ้งทะเล นิคมอุตสาหกรรม การสร้างท่าเทียบเรือ รวมทั้งการปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลงไปในทะเล จะส่งผลให้เกิดสภาพการเปลี่ยนแปลงของชายหาด คือ เปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของตะกอน เช่น อาจเปลี่ยนแปลงชนิดขนาด และปริมาณตะกอน เปลี่ยนแปลงพลังงานคลื่นที่เข้าสู่ฝั่ง เช่น ทิศทางและความแรงคลื่นตลอดจนเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนย้ายของตะกอน เช่นการสร้างสะพานท่าเทียบเรือ (Jetty,Pier) เขื่อนกันคลื่น (Breakwater) และรอดักทราย (Groin) สิ่งเหล่านี้จะไปขวางกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอน ทำให้ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ ดังนั้นในการพัฒนาในปัจจุบันทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลมากขึ้นทั่วโลก ซึ่งแต่ละประเทศจะหามาตรการป้องกันและแก้ไขที่แตกต่างกันตามพื้นที่และสภาพแวดล้อมซึ่งแตกต่างกันแต่ละประเทศ และแตกต่างกันตามระบบนิเวศ

**ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ ๒** เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

การกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่สัตหีบ เกิดจากปัญหาและสาเหตุทั้งในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ การเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล การทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณชายฝั่ง การพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรมที่ทำให้เกิดการทำลายระบบนิเวศชายฝั่งทะเล

และส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการระบบนิเวศชายฝั่งทะเล การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่สัตหีบนี้ จำเป็นต้องศึกษาความเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ หลายสาขา เช่น ธรณีวิทยาชายฝั่ง สมุทรศาสตร์ พฤษศาสตร์ วิศวกรรมชายฝั่ง อุทกศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล นิเวศวิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ ฯลฯ เพราะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ รวมถึงในมิติต่าง ๆ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมท้องถิ่น การขาดข้อมูล ขาดหลักวิชาการ ซึ่งปัจจัยทั้งหลายเหล่านี้ จะต้องใช้นักวิชาการและผู้ชำนาญการ ในแต่ละสาขาทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง รวมไปถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ การแก้ปัญหาโดยไม่ได้มีข้อมูลอย่างเพียงพอ ไม่เพียงแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ แต่ยังสิ้นเปลืองงบประมาณอีกด้วย ซึ่งจะเห็นได้จากที่พื้นที่ชายฝั่งของกองทัพเรือ ได้มีการใช้มาตรการหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไปจากข้อจำกัดและปัจจัยของชายฝั่งในแต่ละแห่ง แม้บางโครงการมีแนวโน้มในทางบวก แต่หลายโครงการพบปัญหาอุปสรรค เนื่องจากพื้นที่ชายฝั่งเป็นเขตติดต่อเชื่อมถึงกัน การดำเนินโครงการในจุดหนึ่งได้ผลกับพื้นที่นั้นในระยะสั้น แต่กลับส่งผลกระทบให้พื้นที่ใกล้เคียงมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากจะแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรืออำเภอสัตหีบ ให้เป็นผลสำเร็จ ควรดำเนินการแบบบูรณาการไปพร้อมๆ กันทุกพื้นที่ มีการตรวจสอบและบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง บริหารจัดการให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วม ในการดูแลป้องกันชายฝั่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งให้ประสบผลสำเร็จมากขึ้น จึงถือเป็นภารกิจเร่งด่วนที่ต้องประสานความร่วมมือ ในการดำเนินการแก้ไขปัญหากับทุกภาคส่วนทั้งนักวิชาการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อความยั่งยืนในการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับโครงการพัฒนา EEC. ในการส่งเสริมการท่องเที่ยว สร้างรายได้ให้กับประชาชนในพื้นที่ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

**ตอบวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ ๓** เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งพื้นที่อำเภอสัตหีบ ของกองทัพเรือ ได้เกิดขึ้นมาเป็นเวลานานที่ผ่านมาเป็นเพียงการแก้ไขปัญหาเพียงชั่วคราวด้วยมาตรการแบบแข็งได้แก่ การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะด้วยการสร้างเขื่อนกำแพงคลื่น (Seawall) และเขื่อนหินทิ้ง (Revetment) เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งจะเห็นได้ว่า การแก้ไขปัญหาด้วยมาตรการแบบแข็ง จะส่งผลเสียในหลายๆ ด้าน เช่น เกิดการกัดเซาะขึ้นใหม่ในบริเวณข้างเคียง ทักษะสภาพที่เปลี่ยนแปลงไปไม่สวยงามคงเดิม ซึ่งจะมีความแตกต่างจากมาตรการแบบอ่อนที่เป็นการแก้ไขปัญหากที่ถาวร ซึ่งเป็นการแก้ไขที่ได้มีการศึกษาจากหลายประเทศว่า ได้ผลมีประสิทธิภาพและยั่งยืนกว่า อีกทั้งไม่ทำลายทัศนียภาพของชายหาด โดยเฉพาะถ้าจะพัฒนาพื้นที่ชายหาดดังกล่าวให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ หรือการใช้ประโยชน์ของคนในพื้นที่ในอนาคต

การดำเนินการแก้ไขปัญหากการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรือในพื้นที่อำเภอสัตหีบ จึงควรวางกรอบแนวทางในการดำเนินไว้ ดังนี้

#### ๑. การบูรณาการ

หากจะแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรืออำเภอสัตหีบ ให้เป็นผลสำเร็จ ควรดำเนินการแบบบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลของหน่วยงานที่รับผิดชอบเข้าด้วยกันเพื่อเป็น



ฐานข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ให้แก่องค์กรที่เกี่ยวข้องนำไปใช้วางแผนกำหนดนโยบายและแผนการดำเนินการจัดการร่วมกัน และทำการแก้ไขปัญหาก็ให้เหมาะสมกับพื้นที่และสาเหตุต่างๆ อย่างจริงจังไปพร้อมๆ กัน และบูรณาการจัดการให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วม ในการดูแลป้องกันชายฝั่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งให้ประสบผลสำเร็จ

## ๒. ใช้ศาสตร์ต่างๆและนักวิชาการ/ผู้ชำนาญการ

จำเป็นต้องศึกษาความเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ หลายสาขา เช่น ธรณีวิทยาชายฝั่ง สมุทรศาสตร์ พฤษศาสตร์ วิศวกรรมชายฝั่ง อุทกศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล นิเวศวิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ ฯลฯ เพราะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ รวมถึงในมิติต่าง ๆ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมท้องถิ่น การขาดข้อมูล ขาดหลักวิชาการ ซึ่งปัจจัยทั้งหลายเหล่านี้ จะต้องใช้นักวิชาการและผู้ชำนาญการ ในแต่ละสาขาทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง รวมไปถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ การแก้ปัญหาโดยไม่ได้มีข้อมูลอย่างเพียงพอ ไม่เพียงแต่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ แต่ยังสิ้นเปลืองงบประมาณอีกด้วย

## ๓. จัดลำดับความสำคัญของหาด

ต้องจัดลำดับความสำคัญของหาดทั้งหมด โดยดูจากความสำคัญของชายหาด ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ การดำเนินชีวิตของคนในพื้นที่โดยพิจารณาจากปริมาณการใช้งานของคนในพื้นที่ นักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยว และประเภทในการแก้ไขปัญหา ด้วยข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณและขีดความสามารถในการแก้ไข

## ๔. ติดตามประเมินผล

การติดตามและประเมินผลการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ในเรื่องของเนื้อหาในส่วนที่แต่ละหน่วยงานเข้าไปเกี่ยวข้อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนในการแก้ไขปัญหา โดยไม่เป็นการเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการโดยเปล่าประโยชน์ ส่งผลให้ชายหาดยังคงสภาพในระบบนิเวศเดิมที่ยอมรับได้

## ๕. สร้างเครือข่าย

การสร้างเครือข่ายป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง โดยให้ประชาชนและองค์กรท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วม รวมทั้งการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้ ให้กับประชาชนและนักท่องเที่ยวในพื้นที่เพื่อการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างมีส่วนร่วม

## ๖. ดึงให้EECเห็นความสำคัญ

การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลเป็นเพียงการพัฒนาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่อย่างยั่งยืนต่อไป ซึ่งเป็นเพียงส่วนในการสนับสนุนโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ในการดึงดูดนักท่องเที่ยว หรือนักธุรกิจที่จะเข้ามาในพื้นที่เท่านั้น การจะสนับสนุนโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ที่เกิดขึ้นจะต้องอาศัยแนวทางการออกแบบบริหารจัดการทั้งระบบแบบบูรณาการ ที่จะต้องมีการคิดวิเคราะห์ วางแผน ระดมสมองความร่วมมือของหลายๆ ฝ่าย การมีหน่วยงานที่มีศักยภาพเข้ามามีส่วนร่วมจัดตั้งทีมงานในเรื่องต่างๆ และดำเนินการทำไปพร้อมๆ กันในหลายส่วน รวมไปถึงการดึงคนในชุมชนและภาคเอกชน รวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาแก้ไขปัญหาเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

สถานที่ตั้งของอำเภอสัตหีบอยู่ในจังหวัดชลบุรีเป็นพื้นที่ที่ถือว่ามีศักยภาพสูงที่ได้ประโยชน์จากโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ในหลายๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นในเรื่องการเชื่อมต่อทางคมนาคมในหลายๆ เส้นทางจะส่งผลให้การคมนาคมสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยมีแผนปฏิบัติการการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและแผนปฏิบัติการการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวซึ่งอำเภอสัตหีบก็เป็นพื้นที่เป้าหมายหนึ่งตามแผนพัฒนาดังกล่าว ที่จะส่งผลดีทางด้านเศรษฐกิจกับประชาชนในอำเภอสัตหีบ โดยเฉพาะด้านการท่องเที่ยวทางทะเลเพราะสัตหีบมีชายหาดและเกาะที่เป็นธรรมชาติที่สวยงามอยู่หลายแห่งเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว การทำให้ชายหาดคงสภาพความเป็นธรรมชาติอยู่ได้ เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวนั้นจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่าย ทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชนในพื้นที่ กองทัพเรือก็มีชายหาดในพื้นที่รับผิดชอบที่เปิดให้นักท่องเที่ยวมาใช้บริการ คงต้องดูแลรักษาความเป็นธรรมชาติของชายหาดให้คงสภาพมากที่สุด เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกในด้านการส่งเสริมการท่องเที่ยวสร้างรายได้ให้กับครอบครัวของข้าราชการ ท. ได้อีกทางหนึ่งด้วย

## ข้อเสนอแนะ

### ๑. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งเกิดกับประเทศที่มีดินแดนติดกับทะเล การแสวงหาความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งกับต่างประเทศ ถือได้ว่าเป็นอีกแนวทางในการแก้ไขปัญหา ถึงแม้ว่าไทยเองได้กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติแล้วก็ตาม การศึกษานโยบายความร่วมมือกับต่างประเทศ เพื่อแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง อย่างยั่งยืนและสอดคล้องกับโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC จึงถือได้ว่าเป็นมีความสำคัญ

### ๒. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเกิดการบูรณาการในทุกระดับ บริเวณชายฝั่งพื้นที่สัตหีบ ควรศึกษารูปแบบความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเชิงปฏิบัติการ เพื่อแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของกองทัพเรือ พื้นที่สัตหีบ อย่างยั่งยืนและสอดคล้องกับโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC

### ๓. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

เพื่อให้การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของกองทัพเรือ เกิดการบูรณาการในทุก ระดับ บริเวณชายฝั่งพื้นที่สัตหีบ การแสวงหาความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งกับภาคเอกชน ถือได้ว่าเป็นแนวทางที่สามารถกระทำได้ ซึ่งจะเกิดประโยชน์กับทั้งสองฝ่ายทั้งประโยชน์การใช้พื้นที่ร่วมกับภาคเอกชนและการประหยัดงบประมาณของกองทัพเรือ จึงควรทำวิจัยครั้งต่อไป ในเรื่องของแนวทางการพัฒนาความร่วมมือกับภาคเอกชน ในการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของกองทัพเรือ

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

#### หนังสือ

สภาความมั่นคงแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนความมั่นคงแห่งชาติทางทะเล (พ.ศ.๒๕๕๘-๒๕๖๔). กรุงเทพฯ : สำนักงานสภาความมั่นคงแห่งชาติ, ๒๕๕๘.

#### วารสาร และหนังสือพิมพ์

จักรกฤษณ์ เรียมรักษ์, เรือเอก. “การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศบริเวณเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในศตวรรษที่ ๒๑” : บทความเอกสารการประชุมวิชาการประเพณี กองทัพเรือ ธรรมศาสตร์ เกษตรศาสตร์ มหิดล ครั้งที่ ๑๒. เรื่อง วิกฤตโลกร้อนและโอกาสจากสภาวะโลกร้อน, หอประชุมกองทัพเรือ ๑๗ มิถุนายน ๒๕๕๑.

#### วิทยานิพนธ์ รายงานการวิจัย เอกสารวิจัย

ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง, กรม. “สถานการณ์ชายฝั่งและการจัดการปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง จากอดีตถึงปัจจุบัน”. ม.ป.ม.: ม.ป.ท., ๒๕๕๗.

#### สัมภาษณ์

นรินทร์ ประทวนชัย. รองอธิบดีทำหน้าที่ปฏิบัติราชการแทนอธิบดีกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช. ๒๐ เม.ย.๖๖

#### กฎหมาย

“ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.๒๕๖๑ – ๒๕๘๐”. ราชกิจจานุเบกษา. เล่มที่ ๑๓๕ ตอนที่ ๘๒ ก, ๑๓ ตุลาคม ๒๕๖๑.

#### ฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

ฐานข้อมูลความรู้ทางทะเล. “การกัดเซาะชายฝั่ง” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : [http://www.mkh.in.th/index.php?option=com\\_content&view=article&id=71&Itemid=1&lang=th](http://www.mkh.in.th/index.php?option=com_content&view=article&id=71&Itemid=1&lang=th) , ๒๕๖๕.

“ภัยธรรมชาติการกัดเซาะชายฝั่ง” (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : <https://www.sites.google.com/site/naturaldangar245/home/kar-kad-seaa-chayfang>, ๒๕๖๕

## เอกสารไม่ตีพิมพ์

กองบริหารจัดการพื้นที่ชายฝั่ง กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง “ รายงานรวบรวมข้อมูล  
ฐานข้อมูลการกัดเซาะชายฝั่งรายจังหวัด ๒๓ จังหวัด”. ๒๕๕๖-๒๕๕๗.

กลุ่มงานวางแผนสิ่งแวดล้อมในพื้นที่เฉพาะ กองสิ่งแวดล้อมชุมชนและพื้นที่เฉพาะ สำนักงานนโยบาย  
และแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, การป้องกัน  
ชายฝั่ง, สิงหาคม ๒๕๕๔.

วีระวุฒิ สร้อยพลอย. “ความคืบหน้าระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (Eastern Economic  
Corridor : EEC)”, เอกสารวิเคราะห์. ๖๑ กันยายน ๒๕๖๑

## ภาษาต่างประเทศ

Chris Abbott, An Uncertain Future : Law Enforcement, National Security and Climate  
Change, (London : Oxford Research Group : ORG , 2008 p.3). (Online). Available  
: <http://www.oxfordresearchgroup.org.uk>, 2008.

ภาคผนวก

## บทสัมภาษณ์ งานวิจัย วปอ.๖๕

เมื่อวันที่.....

### ๑. ผู้บริหาร/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในพื้นที่

#### ๑. ทั่วไป

แบบสอบถามนี้ไม่ผูกพันกับตำแหน่งหน้าที่ของท่านแต่อย่างใด เป็นเพียงการถามความคิดเห็นประกอบเอกสารวิจัยเรื่องการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) เท่านั้น

๑.๑.คำถาม ท่านดำรงตำแหน่ง/ทำหน้าที่ใด

คำตอบ.....  
.....  
.....

๑.๒ คำถาม ท่านมีส่วนเกี่ยวข้องกับการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลอย่างไร

คำตอบ.....  
.....  
.....

### ๒. ประเด็นคำถามสำคัญ

๒.๑ คำถาม การกัดเซาะชายฝั่งทะเลในอำเภอสัตหีบในปัจจุบันเป็นอย่างไรบ้าง

คำตอบ.....  
.....  
.....

๒.๒ คำถาม ปัญหา อุปสรรค และปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันและพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลในอำเภอสัตหีบ จากการกัดเซาะชายฝั่ง

คำตอบ.....  
.....  
.....

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	พลเรือตรี นรินทร์ ขาวเจริญ
วัน เดือน ปีเกิด	๒๔ ธันวาคม ๒๕๐๙
การศึกษา	โรงเรียนนายเรือ รุ่นที่ ๘๔ พ.ศ.๒๕๓๔ โรงเรียนเสนาธิการทหารเรือ รุ่นที่ ๖๒ พ.ศ.๒๕๔๕ วิทยาลัยการทัพเรือ รุ่นที่ ๔๘ พ.ศ. ๒๕๕๙
ประวัติการทำงานโดยย่อ	ผู้อำนวยการกองการปกครอง สำนักการบริหารกำลังพล กรมกำลังพล ทหารเรือ ผู้อำนวยการกองรถยนต์ กรมการขนส่งทหารเรือ ผู้บังคับการกรมสารวัตรทหารเรือ
ตำแหน่งปัจจุบัน	นายทหารฝ่ายเสนาธิการ ประจำกองบัญชาการทหารเรือ

# สรุปย่อ

ลักษณะวิชา วิทยาศาสตร์

เรื่อง การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนา  
ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

ผู้วิจัย พลเรือตรี นรินทร์ ขาวเจริญ หลักสูตร วปอ. รุ่นที่ ๖๕

ตำแหน่ง นายทหารฝ่ายเสนาธิการประจำกองบัญชาการกองทัพเรือ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันทั่วโลกต่างตระหนักถึงความรุนแรง อันเกิดจากภัยธรรมชาติ ซึ่งนับวันจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ สาเหตุอันหนึ่งที่กล่าวถึงมาก คือ ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก เนื่องจากภาวะโลกร้อน มรสุมและพายุที่รุนแรง อิทธิพลจากกระแสน้ำ และคลื่นลมทำให้เกิดการกัดเซาะชายฝั่งทะเลมากขึ้น ส่งผลทำให้น้ำทะเลสูงขึ้น จากการวัดระดับน้ำทะเล โดยสถานีวัดน้ำทะเลทวีปต่าง ๆ ทั่วโลก พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น ๑๒ - ๑๕ เซนติเมตร บางแห่งที่มีระดับน้ำทะเลเพิ่มขึ้นจนเกิดการทรุดตัวของแผ่นดิน มีการประเมินว่าในช่วง ๓๐ ปีข้างหน้าจะมีการทรุดตัวของแผ่นดินชายฝั่งถูกกัดเซาะและความแปรปรวนของอากาศโลกจะเพิ่มระดับความรุนแรงขึ้นถึงร้อยละ ๒๐ ประเทศไทยมีจังหวัดที่มีพื้นที่ทะเลทั้งหมด ๒๓ จังหวัด มีชายฝั่งทะเลยาวประมาณ ๓,๑๕๑.๑๐ กิโลเมตร เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง รวมระยะทางประมาณ ๘๓๐ กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ ๒๖ ของชายฝั่งทะเลไทย ทั้งนี้มีผู้อาศัยในพื้นที่ชายฝั่งทะเลกว่า ๒๑ ล้านคน ในปัจจุบันพื้นที่ชายฝั่งทะเลถูกใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย เช่น จากกิจกรรมการท่องเที่ยวและนันทนาการ การประมงและเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เป็นแหล่งอยู่อาศัยของชุมชนริมทะเล อุตสาหกรรม ท่าเรือ การคมนาคมทางน้ำ เป็นต้น ชายฝั่งทะเลจึงมีความสำคัญในทุกๆด้าน ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ปี (พ.ศ.๒๕๖๑-๒๕๘๐) ของประเทศไทยได้กำหนดวิสัยทัศน์ประเทศคือ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” โดยมีเป้าหมายการพัฒนาประเทศ คือ “ประเทศชาติมั่นคง ประชาชนมีความสุข เศรษฐกิจพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สังคมเป็นธรรม ฐานทรัพยากรธรรมชาติยั่งยืน” ยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตร ต่อสิ่งแวดล้อม มีเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ ทั้งมิติด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม ธรรมภิบาล และความเป็นหุ้นส่วนความร่วมมือระหว่างกันทั้งภายในและภายนอกประเทศอย่างบูรณาการ อันจะนำไปสู่ความยั่งยืนเพื่อคนรุ่นต่อไปอย่างแท้จริง ได้กำหนดตัวชี้วัดด้านสภาพแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เชื่อมโยงให้ได้รับการฟื้นฟู



อำเภอสัตหีบจังหวัดชลบุรี เป็นเมืองแห่งฐานทัพเรือ และเป็นฐานทัพเรือที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทยซึ่งมีชายหาดที่อยู่ในหน่วยงานของกองทัพเรือ หลายแห่ง ปัจจุบันมีการแก้ไขปัญหาด้านการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรือในพื้นที่อำเภอสัตหีบในบางพื้นที่ ยังไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร นอกจากนี้ในอีกหลายพื้นที่ที่มีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งแล้วแต่ยังคงดำเนินการด้วยวิธีที่ไม่ถูกต้อง จึงทำให้กองทัพเรือต้องเสียพื้นที่ชายฝั่งทะเลไปเป็นจำนวนมาก การตระหนักถึงปัญหาและเล็งเห็นถึงความสำคัญของการป้องกันและแก้ไขการกัดเซาะชายฝั่งร่วมกันของหน่วยงานภาครัฐอย่างเป็นรูปธรรมและจริงจังเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง อันจะนำมาซึ่งผลประโยชน์ของกองทัพเรือและผลประโยชน์ของประเทศในการสนับสนุนนโยบายภาครัฐในโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก หรือ Eastern Economic Corridor (EEC) เพื่อเป็นการยกระดับ ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เป็นแผนยุทธศาสตร์ ภายใต้ไทยแลนด์ ๔.๐ ด้วยแผนปฏิบัติการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวในพื้นที่ระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยฉบับนี้ ที่มุ่งเน้นในการศึกษาวิจัยการแก้ไขปัญหา การกัดเซาะชายฝั่งพื้นที่อำเภอสัตหีบในส่วนรับผิดชอบของกองทัพเรือซึ่งได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องค่อนข้างน้อย ซึ่งในการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ยังขาดการกำกับดูแลและการบริหารจัดการที่ดี

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อศึกษาการพัฒนาพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่งทะเลทั้งในอดีตและปัจจุบัน
๒. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)
๓. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน

## ขอบเขตของการวิจัย

### ๑. ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยนี้เน้นการศึกษาการแก้ไขปัญหาการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ เฉพาะพื้นที่อำเภอสัตหีบ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

### ๒. ขอบเขตด้านประชากร

กลุ่มเป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษา คือกลุ่มประชากรที่มีถิ่นฐานอยู่ในอำเภอสัตหีบและนักท่องเที่ยว ทั้งนี้ยังมีการสัมภาษณ์กลุ่มผู้บริหารในภาครัฐหรือนักวิชาการ หรือองค์การที่มีบทบาทในการกำหนดนโยบายการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในพื้นที่ เพื่อขอทราบวิสัยทัศน์และคำแนะนำเชิงนโยบายเกี่ยวกับการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลเพื่อนำมาประกอบในการอภิปรายผล

### ๓. ขอบเขตด้านการวิจัยเชิงพื้นที่

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ มีพื้นที่เป้าหมายที่จะดำเนินการศึกษาในพื้นที่อำเภอสตึกในพื้นที่ส่วนที่กองทัพเรือรับผิดชอบเท่านั้น เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)

### ๔. ขอบเขตด้านเวลา

เริ่มการศึกษาวิจัยตั้งแต่วันที่ ๑ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๖๕ จนถึงวันที่ ๓๑ พฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๖๖

## วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ผู้วิจัยใช้ระเบียบวิธีในการศึกษาเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในการศึกษาเพื่อสภาพการณ์ปัจจุบัน ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลต่อการแก้ไขปัญหาการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลเพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) โดยจะทำการเก็บข้อมูล ทั้งจากการศึกษาเอกสาร (Document Study) และ การศึกษาภาคสนาม (Field Study) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

### ๑. การรวบรวมข้อมูล

#### ๑.๑ เครื่องมือในการเก็บข้อมูล

##### ๑.๑.๑ การศึกษาภาคสนาม (Field Study)

เพื่อเก็บข้อมูลลักษณะการกัดเซาะชายฝั่งทะเลและการแก้ไขรวมถึงสภาพการณ์ปัจจุบัน ปัญหา อุปสรรค และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ที่มีผลต่อการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล เพื่อสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) ซึ่งการสัมภาษณ์จะใช้กระบวนการมีส่วนร่วม โดยจัดให้มีการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบบไม่เป็นทางการ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ให้ข้อมูลสัมภาษณ์ได้มีการนำเสนอและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับ ประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเล

##### ๑.๑.๒ การศึกษาเอกสาร (Document Study)

มีการศึกษาเอกสารในการเก็บข้อมูล เพื่อใช้เป็นข้อมูลทุติยภูมิประกอบการวิเคราะห์ เช่น ยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี หลักการทฤษฎีการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง ทฤษฎีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ แนวคิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของประเทศต่าง ๆ แนวคิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งในประเทศไทยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

#### ๑.๒ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นหน่วยงานจากทางภาครัฐ หรือนักวิชาการที่มีบทบาทในการกำหนดนโยบาย ที่มีความเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหาการป้องกันการกัดเซาะชายฝั่งทะเลในพื้นที่และประชาชนที่ประกอบธุรกิจในพื้นที่

## ๒. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการศึกษา เมื่อรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาภาคสนาม (Field Study) และการศึกษาเอกสาร (Document Study) เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จากนั้นจะทำการตรวจสอบความครบถ้วนสมบูรณ์ของข้อมูล โดยนำมาวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดในการศึกษา

## ๓. การนำเสนอข้อมูล

นำเสนอข้อมูลและสรุปผลการศึกษาโดยใช้รูปแบบการพรรณานำมาอธิบายเชื่อมโยงกับแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำเสนอแนวคิดใหม่ๆ ที่ได้จากการวิจัย

## ผลการวิจัย

### ๑. เพื่อศึกษาการพัฒนาพื้นที่การกัดเซาะชายฝั่งทะเลทั้งในอดีตและปัจจุบัน

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเล (Coastal Erosion) เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่มีสาเหตุมาจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก (Climate Change) ซึ่งทำให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) และส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช รวมทั้งระบบนิเวศชายฝั่งทะเล ทั้งนี้เพราะความแปรปรวนจากภูมิอากาศเป็นสาเหตุโดยตรงต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของโลก ทำให้มนุษย์ต้องเผชิญกับภัยพิบัติมากขึ้น ปัจจุบันประชากรโลกประมาณร้อยละ ๒๑ อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งทะเลภายในระยะ ๓๐ กิโลเมตร และมีแนวโน้มจะมีประชากรไปอาศัยในพื้นที่ชายฝั่งเพิ่มขึ้นเป็น ๒ เท่า ชายหาด หรือชายฝั่งทะเล นับว่าเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีคุณค่า ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม โดยมีเอกลักษณ์เฉพาะแห่งตามลักษณะของพื้นที่ ชายหาดบางแห่งมีความสวยงามของสภาพธรรมชาติ จึงเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวนิยมมาพักผ่อน กลายเป็นแหล่งสร้างรายได้และสร้างชื่อเสียงของประเทศให้เป็นที่รู้จักแก่คนทั่วโลก ประโยชน์ที่สำคัญของชายหาดอีกประการหนึ่ง คือการเอื้อประโยชน์ให้วิถีชาวบ้านที่ดำเนินชีวิตแบบพออยู่พอกิน ได้ใช้สำหรับการดำรงชีพอยู่ได้ ปัจจุบันสภาพชายหาดหลายแห่งของประเทศอยู่ในสภาพที่เสื่อมโทรม อีกหลายแห่งมีแนวโน้มที่จะเสื่อมโทรมเนื่องจากการพัฒนาที่ขยายตัวอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้มีการปลูกสร้างสิ่งก่อสร้างจำนวนมากรุกล้ำชายหาด ไปขวางกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอนทำให้ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงรูปร่างไป ซึ่งจากการเปลี่ยนแปลงสภาพชายฝั่ง สามารถแบ่งได้เป็น ๓ ประเภท คือ ๑) **ชายฝั่งคงสภาพ (Stable Coast)** เป็นชายฝั่งที่มีความสมดุลตามธรรมชาติ ๒) **ชายฝั่งสะสมตัว (Deposition Coast)** เป็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งนั้นๆ โดยมีการสะสมของตะกอนในพื้นที่มากกว่าที่สูญเสียไป ทำให้ชายฝั่งเกิดการพอกพูนสูงขึ้นหรือมีพื้นที่อก ๓) **ชายฝั่งที่มีการกัดเซาะ (Erosion Coast)** การกัดเซาะเป็นกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้หินหรือตะกอนทั้งหลายที่ประกอบกันอยู่ ในพื้นที่หลุดหรือเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิม ในที่นี้เป็นการอธิบายถึงรูปร่างของชายหาดที่ตอบสนองต่อคลื่น อัตราการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของทรายในและนอกชายฝั่ง และการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของขนาดทรายตามระยะทางที่ห่างจากฝั่ง อย่างไรก็ตามพึงระลึกว่า รูปร่างของชายหาดและการตอบสนองต่อคลื่นนั้น เป็นผลให้เกิดการเคลื่อนที่ของทรายตามแนวชายฝั่งที่ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปทรงของชายหาด ข้อมูลรูปร่างของชายหาดมีความสำคัญต่อความเข้าใจ และการคำนวณการ

เปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง เช่น การวางแผนฟื้นฟูชายหาด การออกท่าอระบายของเสี้ยลงสู่ทะเล และการออกแบบโครงสร้างชายฝั่งประเภทอื่น ๆ

ในอดีตจะเห็นว่าการกัดเซาะชายฝั่งไม่ค่อยจะรุนแรงหรือส่งผลกระทบต่อประชาชน ต่อเศรษฐกิจ และต่อระบบนิเวศน้อยมาก แต่ในปัจจุบันพบว่า การกัดเซาะชายฝั่งทะเลเกิดความรุนแรงมากขึ้นในหลายพื้นที่ และมีแนวโน้มที่จะเกิดความรุนแรงมากขึ้น มีผลกระทบหลายด้าน ทั้งต่อระบบนิเวศทางทะเลและชายฝั่ง ด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม ด้านคุณภาพชีวิต ซึ่งเกิดจากสาเหตุหลายปัจจัย ได้แก่ การพัฒนาชายฝั่งเนื่องจากมีประชากรมากขึ้น มีการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณชายฝั่งทะเลในการท่องเที่ยว การอยู่อาศัย การพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำในการเลี้ยงกุ้งทะเล นิคมอุตสาหกรรม การสร้างท่าเทียบเรือ รวมทั้งการปลูกสร้างสิ่งล่วงล้ำลงไปในทะเล จะส่งผลให้เกิดสภาพการเปลี่ยนแปลงของชายหาด คือ เปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของตะกอน เช่น อาจเปลี่ยนแปลงชนิด ขนาด และปริมาณตะกอน เปลี่ยนแปลงพลังงานคลื่นที่เข้าสู่ฝั่ง เช่น ทิศทางและความแรงคลื่น ตลอดจนเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนย้ายของตะกอน เช่น การสร้างสะพานท่าเทียบเรือ (Jetty, Pier) เชือกกันคลื่น (Breakwater) และรอดักทราย (Groyne) สิ่งเหล่านี้จะไปขวางกระแสน้ำและการเคลื่อนย้ายของตะกอน ทำให้ชายฝั่งเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ ดังนั้นในการพัฒนาในปัจจุบันทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลมากขึ้นทั่วโลก ซึ่งแต่ละประเทศจะหามาตรการป้องกันและแก้ไขที่แตกต่างกันตามพื้นที่และสภาพแวดล้อมซึ่งแตกต่างกันแต่ละประเทศ และแตกต่างกันตามระบบนิเวศ

**๒. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ ปัญหา อุปสรรค และปัจจัย ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลกองทัพเรือ ในการสนับสนุนโครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC)**

การกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่สัตหีบ เกิดจากปัญหาและสาเหตุ ทั้งในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ การเพิ่มสูงขึ้นของระดับน้ำทะเล การทรุดตัวของแผ่นดินบริเวณชายฝั่ง การพัฒนาเมืองและอุตสาหกรรมที่ทำให้เกิดการทำลายระบบนิเวศชายฝั่งทะเล และส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกระบวนการระบบนิเวศชายฝั่งทะเล การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือพื้นที่สัตหีบนี้ จำเป็นต้องศึกษาความเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ หลายสาขา เช่น ธรณีวิทยาชายฝั่ง สมุทรศาสตร์ พฤษศาสตร์ วิศวกรรมชายฝั่ง อุทกศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล นิเวศวิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ ฯลฯ เพราะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ รวมถึงในมิติต่าง ๆ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมท้องถิ่น การขาดข้อมูล ขาดหลักวิชาการ ซึ่งปัจจัยทั้งหลายเหล่านี้ จะต้องใช้นักวิชาการและผู้ชำนาญการ ในแต่ละสาขาทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง รวมไปถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ การแก้ปัญหาโดยไม่ได้มีข้อมูลอย่างเพียงพอ ไม่เพียงแต่ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ แต่ยังสิ้นเปลืองงบประมาณอีกด้วย ซึ่งจะเห็นได้จากที่พื้นที่ชายฝั่งของกองทัพเรือ ได้มีการใช้มาตรการหรือวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งมีวิธีการที่แตกต่างกันออกไป จากข้อจำกัดและปัจจัยของชายฝั่งในแต่ละแห่ง แม้บางโครงการมีแนวโน้มในทางบวก แต่หลายโครงการพบปัญหาอุปสรรค เนื่องจากพื้นที่ชายฝั่งเป็นเขตติดต่อเชื่อมถึงกัน การดำเนินโครงการในจุดหนึ่งได้ผลกับพื้นที่นั้นในระยะสั้น แต่กลับส่งผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงมากขึ้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหากจะแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรืออำเภอสัตหีบ ให้เป็นผลสำเร็จ ควรดำเนินการแบบบูรณาการไปพร้อมๆ กันทุกพื้นที่

มีการตรวจสอบและบังคับใช้กฎหมายอย่างจริงจัง บริหารจัดการให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วม ในการดูแลป้องกันชายฝั่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งให้ ประสบผลสำเร็จมากขึ้น จึงถือเป็นภารกิจเร่งด่วนที่ต้องประสานความร่วมมือ ในการดำเนินการแก้ไข ปัญหาทุกภาคส่วนทั้งนักวิชาการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อความยั่งยืนในการแก้ปัญหา และสอดคล้องกับโครงการพัฒนา EEC ในการส่งเสริมการท่องเที่ยว สร้างรายได้ให้กับประชาชนในพื้นที่ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

### ๓. เพื่อเสนอแนวทางการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลของกองทัพเรือ ในการสนับสนุน โครงการพัฒนาระเบียงเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก (EEC) อย่างยั่งยืน

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งพื้นที่อำเภอสัตหีบ ของกองทัพเรือ ได้เกิดขึ้นมาเป็น เวลานาน ที่ผ่านมาเป็นเพียงการแก้ไขปัญหาเพียงชั่วคราวด้วยมาตรการแบบแข็งได้แก่ การแก้ไข ปัญหาการกัดเซาะด้วยการสร้างเขื่อนกำแพงคลื่น (Seawall) และเขื่อนหินทิ้ง (Revetment) เป็นส่วน ใหญ่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการแก้ไขปัญหาด้วยมาตรการแบบแข็ง จะส่งผลเสียในหลายๆ ด้าน เช่น เกิด การกัดเซาะขึ้นใหม่ในบริเวณข้างเคียง ทักษะสภาพที่เปลี่ยนแปลงไปไม่สวยงามคงเดิม ซึ่งจะมีความ แตกต่างจากมาตรการแบบอ่อนที่เป็นการแก้ไขปัญหากที่ถาวร ซึ่งเป็นการแก้ไขที่ได้มีการศึกษาจาก หลายประเทศว่าได้ผลมีประสิทธิภาพและยั่งยืนกว่า อีกทั้งไม่ทำลายทัศนียภาพของชายหาด โดยเฉพาะถ้าจะพัฒนาพื้นที่ชายหาดดังกล่าวให้เป็นแหล่งท่องเที่ยว สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ หรือ การใช้ประโยชน์ของคนในพื้นที่ในอนาคต

การดำเนินการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรือในพื้นที่อำเภอสัตหีบจึง ควรวางกรอบแนวทางในการดำเนินไว้ ดังนี้

#### ๑. การบูรณาการ

หากจะแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งทะเลกองทัพเรืออำเภอสัตหีบ ให้เป็น ผลสำเร็จ ควรดำเนินการแบบบูรณาการเชื่อมโยงข้อมูลของหน่วยงานที่รับผิดชอบเข้าด้วยกันเพื่อเป็น ฐานข้อมูลเชิงลึกที่เป็นประโยชน์ให้แก่องค์กรที่เกี่ยวข้องนำไปใช้วางแผนกำหนดนโยบายและแผนการ ดำเนินการจัดการร่วมกัน และทำการแก้ไขปัญหากให้เหมาะสมกับพื้นที่และสาเหตุอื่นๆ อย่างจริงจังไป พร้อมๆ กัน และบูรณาการจัดการให้ประชาชนในพื้นที่เข้ามามีส่วนร่วม ในการดูแลป้องกันชายฝั่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งให้ประสบความสำเร็จ

#### ๒. ใช้ศาสตร์ต่างๆและนักวิชาการ/ผู้ชำนาญการ

จำเป็นต้องศึกษาความเชื่อมโยงกับศาสตร์ต่าง ๆ หลายสาขา เช่น ธรณีวิทยาชายฝั่ง สมุทรศาสตร์ พฤษศาสตร์ วิศวกรรมชายฝั่ง อุทกศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล นิเวศวิทยา เทคโนโลยีชีวภาพ ฯลฯ เพราะเป็นเรื่องที่ซับซ้อนที่จะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ รวมถึงในมิติ ต่าง ๆ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรมท้องถิ่น การขาดข้อมูล ขาดหลักวิชาการ ซึ่งปัจจัย ทั้งหลายเหล่านี้ จะต้องใช้นักวิชาการและผู้ชำนาญการ ในแต่ละสาขาทำงานร่วมกัน เพื่อที่จะสามารถ วิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริง รวมไปถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้น เพื่อให้ได้แนวทางที่เหมาะสมในแต่ละ พื้นที่ การแก้ปัญหาโดยไม่ได้มีข้อมูลอย่างเพียงพอ ไม่เพียงแต่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ แต่ยัง สิ้นเปลืองงบประมาณอีกด้วย

### ๓. จัดลำดับความสำคัญของหาด

ต้องจัดลำดับความสำคัญของหาดทั้งหมด โดยดูจากความสำคัญของชายหาด ผลกระทบต่อเศรษฐกิจ การดำเนินชีวิตของคนในพื้นที่โดยพิจารณาจากปริมาณการใช้งานของคนในพื้นที่ นักท่องเที่ยวที่เข้ามาท่องเที่ยว และประเภทในการแก้ไขปัญหา ด้วยข้อจำกัดในเรื่องงบประมาณและขีดความสามารถในการแก้ไข

### ๔. ติดตามประเมินผล

การติดตามและประเมินผลการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ในเรื่องของเนื้อหาในส่วนที่แต่ละหน่วยงานเข้าไปเกี่ยวข้อง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความต่อเนื่องและยั่งยืนในการแก้ไขปัญหา โดยไม่เป็นการเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการโดยเปล่าประโยชน์ ส่งผลให้ชายหาดยังคงสภาพในระบบนิเวศเดิมที่ยอมรับได้

### ๕. สร้างเครือข่าย

การสร้างเครือข่ายป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง โดยให้ประชาชนและองค์กรท้องถิ่น เข้ามามีส่วนร่วม รวมทั้งการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์สร้างการรับรู้ให้กับประชาชนและนักท่องเที่ยวในพื้นที่เพื่อการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างมีส่วนร่วม

### ๖. ดึงให้EECเห็นความสำคัญ

การแก้ไขปัญหาการกัดเซาะของชายฝั่งทะเลเป็นเพียงการพัฒนาแหล่งทรัพยากรธรรมชาติให้คงอยู่อย่างยั่งยืนต่อไป ซึ่งเป็นเพียงส่วนในการสนับสนุนโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ในการดึงดูดนักท่องเที่ยว หรือนักธุรกิจที่จะเข้ามาในพื้นที่เท่านั้น การจะสนับสนุนโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ที่จะเกิดขึ้นจะต้องอาศัยแนวคิดการออกแบบบริหารจัดการทั้งระบบแบบบูรณาการ ที่จะต้องมีการคิดวิเคราะห์ วางแผน ระดมสมอง ความร่วมมือของหลายๆ ฝ่าย การมีหน่วยงานที่มีศักยภาพเข้ามามีส่วนร่วมจัดตั้งทีมงานในเรื่องต่างๆ และดำเนินการทำไปพร้อมๆ กันในหลายส่วน รวมไปถึงการดึงคนในชุมชนและภาคเอกชนรวมทั้งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเข้ามาแก้ไขปัญหาเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในการแก้ไขปัญหาตลอดไป

สถานที่ตั้งของอำเภอสัตหีบอยู่ในจังหวัดชลบุรีเป็นพื้นที่ที่ถือว่ามีศักยภาพสูง ที่ได้ประโยชน์จากโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC ในหลายๆด้านไม่ว่าจะเป็นในเรื่องการเชื่อมต่อทางคมนาคมในหลายๆ เส้นทางจะส่งผลให้การคมนาคมสะดวกมากยิ่งขึ้น โดยมีแผนปฏิบัติการการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและแผนปฏิบัติการการพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว ซึ่งอำเภอสัตหีบก็เป็นพื้นที่เป้าหมายหนึ่งตามแผนพัฒนาดังกล่าว ที่จะส่งผลดีทางด้านเศรษฐกิจกับประชาชนในอำเภอสัตหีบ โดยเฉพาะด้านการท่องเที่ยวทางทะเลเพราะสัตหีบมีชายหาดและเกาะที่เป็นธรรมชาติที่สวยงามอยู่หลายแห่งเป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว การทำให้ชายหาดคงสภาพความเป็นธรรมชาติอยู่ได้ เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวนั้นจำเป็นต้องได้รับความร่วมมือจากหลายฝ่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชนและประชาชนในพื้นที่ กองทัพเรือก็มีชายหาดในพื้นที่รับผิดชอบที่เปิดให้นักท่องเที่ยวมาใช้บริการ คงต้องดูแลรักษาความเป็นธรรมชาติของชายหาดให้คงสภาพมากที่สุด เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออกในด้านการส่งเสริมการท่องเที่ยวสร้างรายได้ให้กับครอบครัวของข้าราชการ ทร.ได้อีกทางหนึ่งด้วย



## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งเกิดกับประเทศที่มีดินแดนติดกับทะเล การแสวงหาความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งกับต่างประเทศ ถือได้ว่าเป็นอีกแนวทางในการแก้ไขปัญหา ถึงแม้ว่าไทยเองได้กำหนดไว้ในยุทธศาสตร์ชาติแล้วก็ตาม การศึกษานโยบายความร่วมมือกับต่างประเทศ เพื่อแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่ง อย่างยั่งยืนและสอดคล้องกับโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC จึงถือได้ว่าเป็นมีความสำคัญ

### ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

เพื่อให้เกิดการแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งอย่างต่อเนื่อง เกิดประสิทธิภาพสูงสุด และเกิดการบูรณาการในทุกระดับ บริเวณชายฝั่งพื้นที่ลัดทึบ ควรศึกษารูปแบบความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเชิงปฏิบัติการ เพื่อแก้ไขปัญหาการกัดเซาะชายฝั่งของกองทัพเรือ พื้นที่ลัดทึบ อย่างยั่งยืนและสอดคล้องกับโครงการพัฒนาเขตเศรษฐกิจพิเศษภาคตะวันออก EEC