

ผลกระทบของคลื่นกำลังแรงช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ  
บริเวณชายฝั่งทะเลอำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จิรวัดน์ ดีหมื่นไวย์

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2557

EFFECTS OF DESTRUCTIVE WAVES DURING NORTHEAST MONSOON SEASON  
ALONG THE COAST IN AMPHOE SAM ROI YOD,  
CHANGWAT PRACHUAP KHIRI KHAN

MR.JIRAWAT DEEMUENWAI

A report submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of the Bachelor of Science in Geology  
Department of Geology, Faculty of Science, Chulalongkorn University  
Academic Year 2014

วันที่ส่ง

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

วันที่อนุมัติ

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

ลงชื่อ \_\_\_\_\_

( \_\_\_\_\_ )

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ (Introduction)</b>	
1.1 แนวคิดพื้นฐาน	1
1.2 นิยามปัญหา	2
1.3 วัตถุประสงค์	2
1.4 สมมติฐาน	2
1.5 พื้นที่ศึกษาของโครงการวิจัย	2
1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
1.7 ขอบเขตการวิจัยของโครงการ	5
1.8 นิยามศัพท์	6
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้	6
<b>บทที่ 2 ข้อมูลทั่วไปบริเวณพื้นที่ศึกษา (Study area)</b>	
2.1 ขนาดและที่ตั้ง	7
2.2 อาณาเขตติดต่อ	8
2.3 ลักษณะภูมิประเทศ	8
2.4 ลักษณะภูมิอากาศ	8
2.5 สภาพธรณีวิทยาทั่วไปของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์	10
2.6 ธรณีสัณฐานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์	13
2.7 ธรณีโครงสร้าง	14
<b>บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย (Methodology)</b>	
3.1 ระเบียบวิธีวิจัย	15
3.2 การรวบรวมข้อมูล	17
3.3 การวิเคราะห์ตัวอย่าง	22

	หน้า
<b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Result and interpretation)</b>	
4.1 ผลการวัดระดับชายหาด	28
4.2 ผลการวิเคราะห์ตะกอนพื้นผิวบริเวณหน้าหาด	34
<b>บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผล (Discussion and Conclusion)</b>	
5.1 เปรียบเทียบผลการวัดระดับชายหาด	40
5.2 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตะกอน	44
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	52
<b>ภาคผนวก</b>	53

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูป 1.1 แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่ศึกษาแต่ละบริเวณตั้งแต่ตอนเหนือของอุทยานแห่งชาติ สามร้อยยอด ถึงบริเวณชายหาดตอนใต้ของสามร้อยยอด จ.ประจวบคีรีขันธ์	3
รูป 1.2 ค่าเฉลี่ยระดับน้ำทะเลของอ่าวไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2483-2550 (ซ้าย) แผนที่แสดงทิศทางการพัดผ่านของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย	4
รูป 1.3 แผนที่ภูมิประเทศแสดงพื้นที่วัดระดับชายหาดและเก็บตะกอนพื้นผิวชายหาด จุดสีแดงแสดงบริเวณพื้นที่ศึกษา	5
รูป 2.1 ภาพแสดงแผนที่ประเทศไทยในส่วนของจังหวัดระจวบคีรีขันธ์	7
รูป 2.2 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศและเขตการปกครองของจังหวัดระจวบคีรีขันธ์	9
รูป 2.3 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดระจวบคีรีขันธ์	11
รูป 2.4 คำอธิบายหน่วยหินและหน่วยตะกอนจังหวัดระจวบคีรีขันธ์	12
รูป 2.5 แผนที่ธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเลจังหวัดระจวบคีรีขันธ์	13
รูป 2.6 แผนที่รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย กรอบสีแดงแสดงแนวรอยเลื่อนระนอง	14
รูป 3.1 แสดงการวัดระดับชายหาด (Beach profiling) ในแนวตั้งฉากกับชายหาด	18
รูป 3.2 แสดงการวัดระดับชายหาดในช่วงเวลาที่น้ำทะเลลงต่ำสุด	18
รูป 3.3 แสดงการวัดความสูงของกล้องวัดระดับ ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะวางกล้องสูงไม่เท่ากัน ขึ้นกับความสูงของแต่ละพื้นที่	19
รูป 3.4 แสดงการวัดระดับชายหาดที่เริ่มวัดจากตำแหน่งอ้างอิง ซึ่งเป็นบริเวณเดียวกันทั้ง ก่อนและหลังมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ	19
รูป 3.5 แสดงการเก็บตัวอย่างบริเวณหาดนมสาว (S01)	20
รูป 3.6 แสดงการเก็บตัวอย่างบริเวณบ้านเขาแดง (S02)	21
รูป 3.7 แสดงการเก็บตัวอย่างบริเวณเขาขวาง (S03)	21
รูป 3.8 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการตะกอนวิทยา	22
รูป 3.9 แสดงขั้นตอนการทำปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการตะกอนวิทยา	23
รูป 3.10 แสดงชนิดกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในวิเคราะห์ห้องประกอบ	26

	หน้า
รูป 3.11 แสดงการประเมินส่วนประกอบของตะกอน	26
รูป 3.12 แสดงแผนผังการประเมินลักษณะทางกายภาพของเม็ดตะกอน (ความกลมมน และรูปร่าง) ในการวิจัยนี้	27
รูป 4.1 แสดงพื้นที่ชายหาดโดยรวมบริเวณหาดนมสาว	29
รูป 4.2 แสดงพื้นที่ชายหาดโดยรวมบริเวณบ้านเขาแดง	31
รูป 4.3 แสดงพื้นที่ชายหาดโดยรวมบริเวณเขาขวาง	33
รูป 5.1 แสดงการเปรียบเทียบช่วงของความกลมมน และรูปร่างของเม็ดตะกอน บนแผนผังการประเมินลักษณะทางกายภาพของเม็ดตะกอนในการวิจัยนี้	49

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 3.1 แสดงสถานที่และวันที่เก็บข้อมูล	17
ตาราง 3.2 แสดงมาตราชาน้ำ น่านน้ำไทย ที่เกาะหลัก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ของ กรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ วันที่ 18 ตุลาคม 2557 และ 1 กุมภาพันธ์ 2558	18
ตาราง 3.3 ตารางที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลน้ำหนักของเม็ดตะกอนที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว	24
ตาราง 3.4 การคำนวณหาค่าตัวแปรทางสถิติของเม็ดตะกอนที่ผ่านการคัดขนาดแล้ว	25
ตาราง 4.1 แสดงเกณฑ์การแบ่งขนาดตะกอน	34
ตาราง 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางแร่ของตะกอน (Sediment Composition) ช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (18 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ (1 กุมภาพันธ์ 2558)	38
ตาราง 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของตะกอน (Physical Properties)	39
ตาราง 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ขนาดเม็ดตะกอน (Grain size analysis)	44
ตาราง 5.2 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่ควอตซ์ (Quartz), แร่หนัก (Heavy mineral) และเศษซากเปลือกหอย (Bioclast) ในตะกอนชายหาด บริเวณพื้นที่ศึกษา	45
ตาราง 5.3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่ควอตซ์ (%) ระหว่างช่วงก่อน ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(18 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ (1 กุมภาพันธ์ 2558)	46
ตาราง 5.4 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่หนัก (%) ระหว่างช่วงก่อน ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(18 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ (1 กุมภาพันธ์ 2558)	47
ตาราง 5.5 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของเศษซากเปลือกหอย (%) ระหว่างช่วงก่อน ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(18 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ (1 กุมภาพันธ์ 2558)	48



	หน้า
ตาราง 5.6 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอน (Physical Properties)	49
ตาราง 5.7 แสดงการเปรียบเทียบสรุปผลทั้ง 3 บริเวณ	51

## สารบัญญักรภาพ

	หน้า
กราฟ 4.1 แสดงระดับชಾಯหาดของพื้นที่ศึกษาบริเวณหาดนมสาว	28
กราฟ 4.2 แสดงระดับชಾಯหาดของพื้นที่ศึกษาบริเวณบ้านเขาแดง	30
กราฟ 4.3 แสดงระดับชಾಯหาดของพื้นที่ศึกษาบริเวณเขาขวาง	32
กราฟ 4.4 แสดงการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนบริเวณหาดนมสาว	35
กราฟ 4.5 แสดงการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนบริเวณบ้านเขาแดง	36
กราฟ 4.6 แสดงการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนบริเวณเขาขวาง	37
กราฟ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผลการวัดระดับชಾಯหาดในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) บริเวณหาดนมสาว	40
กราฟ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบผลการวัดระดับชಾಯหาดในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) บริเวณบ้านเขาแดง	41
กราฟ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบผลการวัดระดับชಾಯหาดในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) บริเวณหน้าแจ็กกี้เจมส์ รีสอร์ท	42
กราฟ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบระดับชಾಯหาดทั้ง 3 บริเวณ	43

## สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิ 3.1 แสดงขั้นตอนการวิจัยในโครงการนี้	16
แผนภูมิแท่ง 5.1 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่ควอตซ์ (%) ระหว่างช่วงก่อน ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)	46
แผนภูมิแท่ง 5.2 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่หนัก (%) ระหว่างช่วงก่อน ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)	47
แผนภูมิแท่ง 5.3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของเศษซากเปลือกหอย (%) ระหว่าง ช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลัง ฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)	48

หัวข้องานวิจัย	: ผลกระทบของคลื่นกำลังแรงช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณชายฝั่งทะเลอำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
นิสิตผู้ทำการวิจัย	: นายจิรวุฒิ ดิหมื่นไวย
ภาควิชา	: ธรณีวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ	: อาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุวงศ์ราช
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	: ศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ชูวงศ์
ปีการศึกษา	: 2557

### บทคัดย่อ

ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดผ่านประเทศไทยในช่วงเดือนตุลาคมถึงเดือนกุมภาพันธ์ ส่งผลให้ภาคใต้บริเวณชายฝั่งด้านตะวันออก (อ่าวไทย) เกิดฝนตกชุกและคลื่นทะเลมีความรุนแรงเป็นประจำทุกปี ซึ่งคลื่นทะเลกำลังแรงในช่วงฤดูมรสุมนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้สภาพภูมิประเทศชายฝั่งทะเลเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะการกัดเซาะชายฝั่ง

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ชายหาด วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบของตะกอน และเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณอำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยมีจุดศึกษา 3 แห่ง การเก็บข้อมูลภาคสนามประกอบด้วย การวัดระดับชายหาดเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายหาด และการเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวชายหาดเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบของตะกอน โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังคลื่นกำลังแรงจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลการศึกษาเปรียบเทียบก่อนและหลังคลื่นกำลังแรงจากลมมรสุมพบว่าพื้นที่ชายฝั่งทั้ง 3 จุดศึกษาแสดงลักษณะของความลาดชันและระดับความสูงของแนวสันทรายแตกต่างกันโดยพบการกัดเซาะในแนวที่ตั้งนี้ บริเวณหน้าหาดนบสาว 10-30 เซนติเมตร บริเวณเขาแดง 10-40 เซนติเมตร และบริเวณเขาขวาง 10-80 เซนติเมตร ลักษณะของตะกอนชายฝั่งหลังคลื่นกำลังแรงพบว่ามีทั้งเปลี่ยนแปลงขนาดใหญ่ขึ้นและเปลี่ยนแปลงขนาดเล็กลงขึ้นกับแต่ละบริเวณศึกษา และค่าเฉลี่ยองค์ประกอบทางแร่ของตะกอนมีความใกล้เคียงกันคือประกอบด้วยแร่ควอร์ตซ์ 75% โดยระดับความรุนแรงคลื่นซัดฝั่งพบว่ามีความสัมพันธ์กับระดับความลาดชันของชายฝั่งทะเล

Project title : EFFECTS OF DESTRUCTIVE WAVES DURING NORTHEAST  
MONSOON SEASON ALONG THE COAST IN AMPHOE  
SAM ROI YOD, CHANGWAT PRACHUAP KHIRI KHAN

Researcher : Mr.Jirawat Deemuenwai

Department : Geology

Advisor : Dr. Sumet Phantuwongraj

Co-advisor : Professor Dr. Montri Choowong

Academic Year : 2014

---

### ABSTRACT

Northeast (NE) monsoon during October to February normally cause the heavy rainfall in Southern part of Thailand, mostly around the eastern coast (Gulf of Thailand). Furthermore, the strong wind from NE monsoon commonly generates the destructive waves which resulting in coastal erosion and coastal topography change.

The objective of this study is to investigate the effect of destructive waves impact to coastline by observes coastal topography and analyze physical sedimentary properties and mineral composition. Field studies were carried out before and after the event of destructive waves generated by NE monsoon. Beach profiling and sediment sampling were done in 3 study area at Amphoe Sam Roi Yod.

The result from beach profile measurement from 3 areas found that beach topography were change after the NE monsoon period, both in horizontal and vertical distance. At Nom Sao Beach, 1<sup>st</sup> area, vertical erosion ranging from 10-30 centimeter was observed. At Kao Dang Beach, 2<sup>nd</sup> area, vertical erosion was exhibited ranging from 10-40 meter. At Kao Kwang Beach, 3<sup>rd</sup> area, vertical erosion about 10-80 centimeter was recognized. Mean grain size value of surface sediment were change from medium sand size increasing to coarse sand size. Sediment compositions are mainly composed of quartz about 75%. Finally, the degree of beach damage from destructive wave is related to slope of beach topography.

## กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช ในการเป็นที่ปรึกษาโครงการนี้ และให้คำแนะนำในด้านการทำงานจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอบพระคุณ ศ.ดร.มนตรี ชูวงษ์ ที่คอยให้คำปรึกษาในการทำงาน ขอบพระคุณพี่บุคลากรทุกท่าน ที่อนุเคราะห์ในด้านเครื่องมือและห้องปฏิบัติการ ขอบคุณพ่อแม่ที่คอยให้กำลังใจทุกอย่างอย่างตลอดจนเพื่อนๆทุกคน

## บทที่ 1 บทนำ ( Introduction )

### 1.1 แนวคิดพื้นฐาน ( Rationale )

ภูมิอากาศประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากลมมรสุม 2 ชนิด ได้แก่ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ซึ่งจะปกคลุมประเทศไทยในช่วงกลางเดือนพฤษภาคม จนถึงกลางเดือนตุลาคม โดยนำมวลอากาศชื้นเข้าสู่ประเทศไทย ทำให้มีเมฆมากและฝนตกชุก ในบริเวณชายฝั่งทะเลภาคใต้ฝั่งตะวันตก และเทือกเขาด้านรับลมมากกว่าบริเวณอื่น และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือที่พัดปกคลุมประเทศไทยในช่วงกลางเดือนตุลาคม จนถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งพัดเอามวลอากาศเย็นและแห้งมาจากประเทศจีน โดยจะส่งผลกระทบต่อภาคเหนือ และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศทำให้บริเวณดังกล่าวมีอากาศเย็นและแห้งแล้ง แต่สำหรับในภาคใต้ โดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออก หรือ ฝั่งอ่าวไทย จะมีฝนตกชุก เนื่องจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ นำความชื้นจากอ่าวไทยมาปกคลุม

ในช่วงที่มีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือนี้ ระดับน้ำทะเลฝั่งอ่าวไทยจะสูงขึ้นมากกว่าปกติ จากการศึกษาของ Phantuwongraj et al (2013) ได้แสดงกราฟการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลเฉลี่ยตลอดทั้งปีในบริเวณอ่าวไทยที่มีผลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งหากเกิดกระแสลมแรงที่พัดติดต่อกันเป็นเวลาหลายวันในช่วงนี้จะเป็นตัวการทำให้เกิดคลื่นซัดฝั่งได้ จากการศึกษาของ Sallenger (2000) ได้กล่าวถึงระดับความรุนแรงของพายุที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง งานวิจัยของ Morton (2002) ได้อธิบายถึงปัจจัยต่างๆที่ควบคุมการเปลี่ยนแปลงของชายหาดช่วงฤดูมรสุมตัวอย่างเช่นการปกคลุมของพืชจำนวนมากบริเวณชายหาดจะช่วยให้การเปลี่ยนแปลงของชายหาดมีน้อยลง และจากงานวิจัยของ Morton and Sallenger (2003) ได้แบ่งรูปร่างการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลเนื่องมาจากคลื่นซัดฝั่งจากพายุเป็น 2 ประเภทหลัก คือ รูปร่างที่เกิดจากการกัดเซาะ (erosional features) และรูปร่างที่เกิดจากการสะสมตัว (depositional features) ซึ่งลักษณะการเกิดของรูปร่างที่ต่างกันสามารถใช้อธิบายถึงระดับความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งได้ด้วย

การศึกษาลักษณะของคลื่นซัดฝั่งที่เกิดจากกระแสลมแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในครั้งนี้จะเก็บข้อมูลเปรียบเทียบก่อนและหลังเหตุการณ์อย่างเป็นระบบเพื่อให้ทราบถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นกับพื้นที่ชายฝั่งทะเลโดยเฉพาะการกัดเซาะชายฝั่งและระดับความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งที่

ต่างกันในแต่ละพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลอำเภอทับสะแก และอำเภอบางสะพาน จังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นหนึ่งในสถานที่พักผ่อนที่สำคัญแห่งหนึ่งของจังหวัด ประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งผู้วิจัยหวังว่าผลจากการศึกษาครั้งนี้จะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการ ภัยพิบัติบริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลในอนาคตได้

## 1.2 นิยามปัญหา ( Problem Defined )

1. ลักษณะชายฝั่งทะเลที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
2. ระดับความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งอันเนื่องมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมีความ แตกต่างกันในแต่ละบริเวณหรือไม่ อย่างไร
3. ตะกอนชายหาดที่เกิดจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีการ เปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

## 1.3 วัตถุประสงค์ ( Objective )

1. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ
2. ศึกษาระดับความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งอันเนื่องมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณชายฝั่งอำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
3. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของตะกอนชายหาดที่เกิดจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ

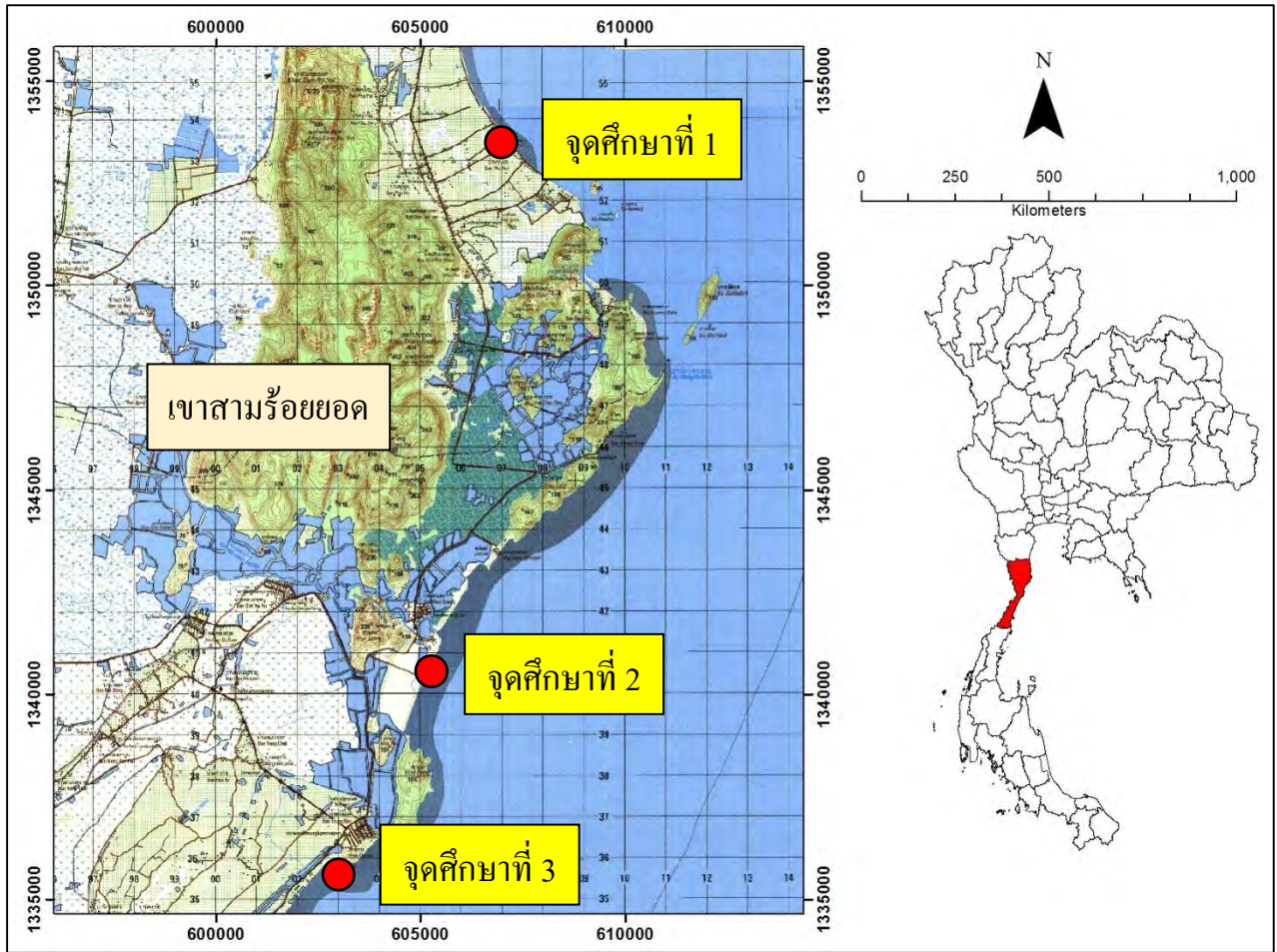
## 1.4 สมมติฐาน ( Hypothesis )

ผลกระทบจากคลื่นกำลังแรงช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะทำให้เกิดการ เปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลและตะกอนชายฝั่ง

## 1.5 พื้นที่ศึกษาของโครงการวิจัย ( Study Area )

โครงการนี้ศึกษาพื้นที่ชายฝั่งทะเล 3 แห่ง คือ ตั้งแต่ตอนเหนือของอุทยานแห่งชาติสาม ร้อยยอด ถึงบริเวณชายหาดตอนใต้ของสามร้อยยอด จ.ประจวบคีรีขันธ์ ( รูปที่ 1 ) ได้แก่ 1.บริเวณ ชายหาดนมสาว 2.บริเวณชายหาดบ้านเขาแดง 3. บริเวณชายหาดเขาขวาง และจะนำผลที่ได้มา เปรียบเทียบกันระหว่างก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ และ หลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

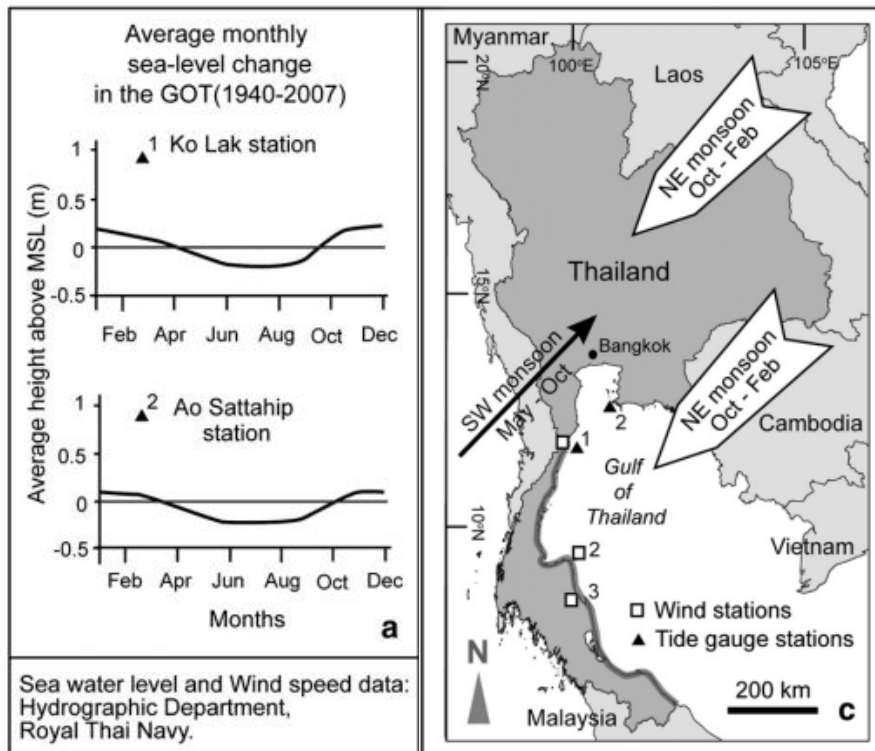




รูปภาพ 1.1 แผนที่แสดงบริเวณพื้นที่ศึกษาแต่ละบริเวณตั้งแต่ตอนเหนือของอุทยานแห่งชาติ  
 สามร้อยยอด ถึงบริเวณชายหาดตอนใต้ของสามร้อยยอด จ.ประจวบคีรีขันธ์  
 (ดัดแปลงจากกรมแผนที่ทหาร, 2552)

## 1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ( Relevant research )

จากงานวิจัยของ Phantuwongraj *et al.*(2013) ได้แสดงกราฟการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลเฉลี่ยตลอดทั้งปีในบริเวณอ่าวไทย พบว่าระดับน้ำทะเลฝั่งอ่าวไทยจะสูงขึ้นมากกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางอันเนื่องมาจากน้ำทะเลบริเวณทะเลจีนใต้มีการไหลเข้ามาสู่อ่าวไทยซึ่งมีความสัมพันธ์กับลมที่พัดพามาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งหากเกิดกระแสลมแรงที่พัดติดต่อกันเป็นเวลาหลายวันในช่วงนี้จะเป็นตัวการทำให้เกิดคลื่นกำลังแรงปะทะชายฝั่งทะเลได้

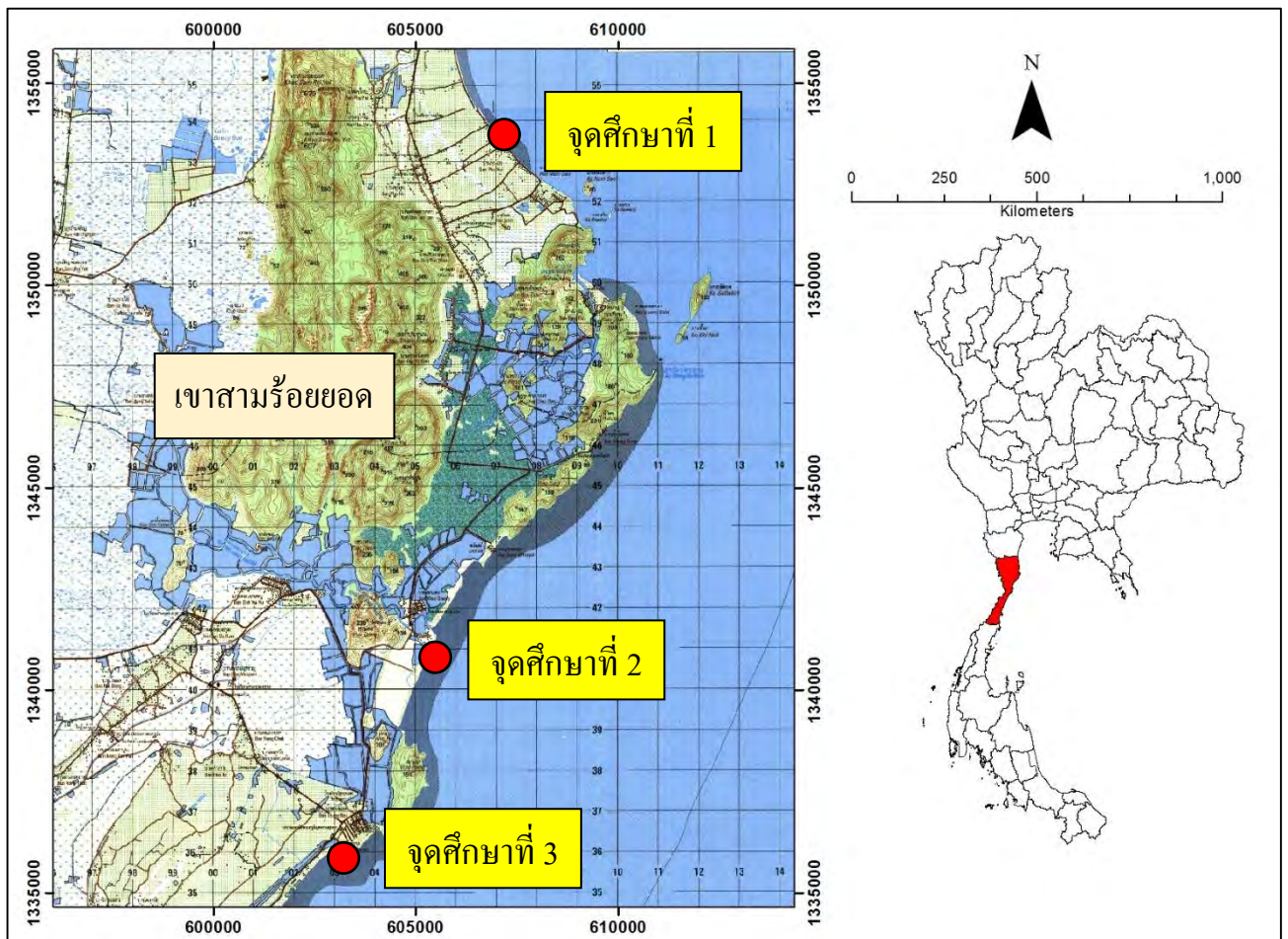


รูปภาพ 1.2 ค่าเฉลี่ยระดับน้ำทะเลของอ่าวไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2483-2550 (ซ้าย) และ แผนที่แสดงทิศทางการพัดผ่านของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย(ขวา)  
(ดัดแปลงจาก Phantuwongraj *et al.*, 2013)

## 1.7 ขอบเขตการวิจัยของโครงการ ( Scope of work )

- 1) ศึกษาลักษณะการเปลี่ยนแปลงชายฝั่งทะเลที่เกิดจากคลื่นกำลังแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือโดยทำการวัดความลาดชันของระดับชายหาดที่เปลี่ยนแปลงไป
- 2) ศึกษาการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนบริเวณตั้งแต่หน้าหาดลงไปในทะเล (backshore-shoreface)

3) ศึกษาองค์ประกอบของตะกอนและสมบัติทางกายภาพ (ความกลมมนและรูปร่างของเม็ดตะกอน) ของเม็ดตะกอนบริเวณตั้งแต่หน้าหาดลงไปในทะเล (backshore-shoreface) โดยเปรียบเทียบกับรูปร่างมาตรฐานของ Powers(1953) โดยการวัดระดับชายหาดและเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวจะทำในช่วงน้ำลงต่ำสุด



รูปภาพ 1.3 แผนที่ภูมิประเทศแสดงพื้นที่วัดระดับชายหาดและเก็บตะกอนพื้นผิวชายหาด

จุดสีแดงแสดงบริเวณพื้นที่ศึกษา

โดย จุดศึกษาที่ 1 คือ ชายหาดบริเวณหาดนมสาว

จุดศึกษาที่ 2 คือ ชายหาดบริเวณบ้านเขาแดง

จุดศึกษาที่ 3 คือ ชายหาดบริเวณเขาขวาง

(ดัดแปลงจากกรมแผนที่ทหาร, 2552)

## 1.8 นิยามศัพท์ (Definition)

- 1) Beach profiling : การวัดระดับชายหาด คือ การวัดลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศในแนวทิศทางตั้งฉากกับชายฝั่งทะเล ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำมาใช้ประกอบการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล เช่น การกัดเซาะ การสะสมตัว  
(ที่มา Florida Center for Instructional Technology, 2005)
- 2) Destructive waves : คลื่นปะทะชายฝั่งที่มีความรุนแรงก่อให้เกิดการกัดเซาะตะกอนหน้าหาดโดยมีความแรงของคลื่นถอยกลับมากกว่าคลื่นซัดหาด
- 3) Backshore : ชายทะเลส่วนในเป็นบริเวณจากแนวน้ำขึ้นสูงสุดจรดถึงขอบฝั่ง
- 4) Foreshore : ชายทะเลส่วนนอกเป็นบริเวณระหว่างแนวน้ำขึ้นสูงสุด-ต่ำสุด
- 5) Shoreface : หน้าชายทะเลเป็นบริเวณจากแนวน้ำลงต่ำสุดถึงจุดเริ่มต้นของเขตนอกชายฝั่ง

## 1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้

1. ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่เกิดจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
2. สามารถประเมินระดับความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งอันเนื่องมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณชายฝั่งอำเภอสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
3. ลักษณะการเปลี่ยนแปลงของตะกอนชายหาดที่เกิดจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

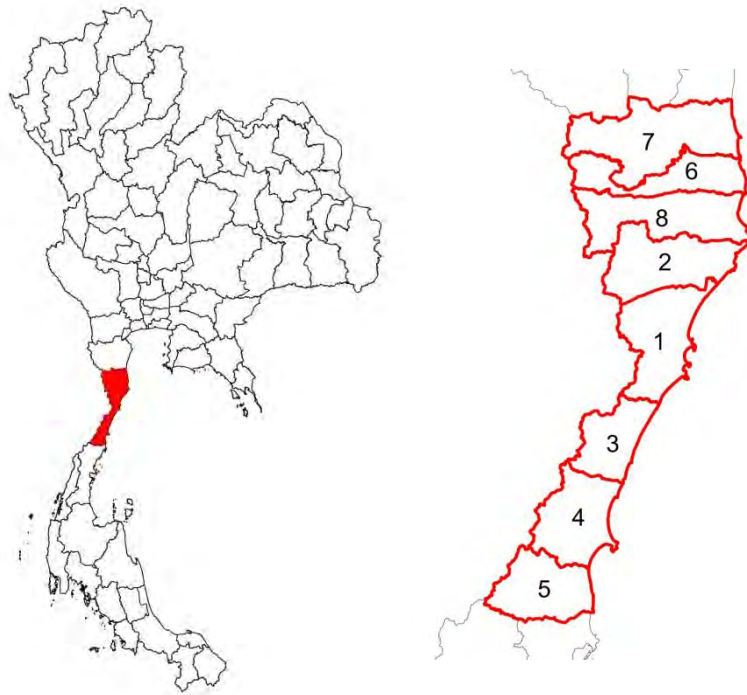


## บทที่ 2 พื้นที่ศึกษา (Study area)

### 2.1 ขนาดและที่ตั้ง

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ตั้งอยู่ในภาคตะวันตกระหว่างเส้นรุ้งที่ 12 องศา 31 ลิปดาเหนือ เส้นแวงที่ 99 องศา 9 ลิปดาตะวันออกกับ 100 องศา 1 ลิปดาตะวันออกความยาวจากทิศเหนือจด ทิศใต้ประมาณ 212 กิโลเมตรและชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 224.8 กิโลเมตรมีส่วนแคบที่สุดของประเทศอยู่ในเขตตำบลคลองวาฬอำเภอเมืองจากอ่าวไทยถึงเขตแดนพม่าประมาณ 12 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 6,367.62 ตารางกิโลเมตรหรือประมาณ 3,979,762.50 ไร่

แบ่งการปกครองออกเป็น 8 อำเภอ คือ 1) อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ 2) อำเภอกุยบุรี 3) อำเภอทับสะแก 4) อำเภอบางสะพาน 5) อำเภอบางสะพานน้อย 6) อำเภอปราณบุรี 7) อำเภอหัวหิน 8) อำเภอสามร้อยยอด (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2551)



รูปภาพ 2.1 ภาพแสดงแผนที่ประเทศไทยในส่วนของจังหวัดระจวบคีรีขันธ์ โดยแบ่งการปกครองออกเป็น 8 อำเภอ ดังนี้ 1) อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ 2) อำเภอกุยบุรี 3) อำเภอทับสะแก 4) อำเภอบางสะพาน 5) อำเภอบางสะพานน้อย 6) อำเภอปราณบุรี 7) อำเภอหัวหิน 8) อำเภอสามร้อยยอด

## 2.2 อาณาเขตติดต่อ

- ทิศเหนือ : ติดต่อกับอำเภอชะอำอำเภอท่ายางและอำเภอแก่งกระจาน  
จังหวัดเพชรบุรี
- ทิศใต้ : ติดต่อเขตอำเภอปะทิวและอำเภอท่าแซะจังหวัดชุมพร
- ทิศตะวันออก : ติดต่อกับอ่าวไทย
- ทิศตะวันตก : ติดต่อกับสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพเมียนมาร์ (พม่า)

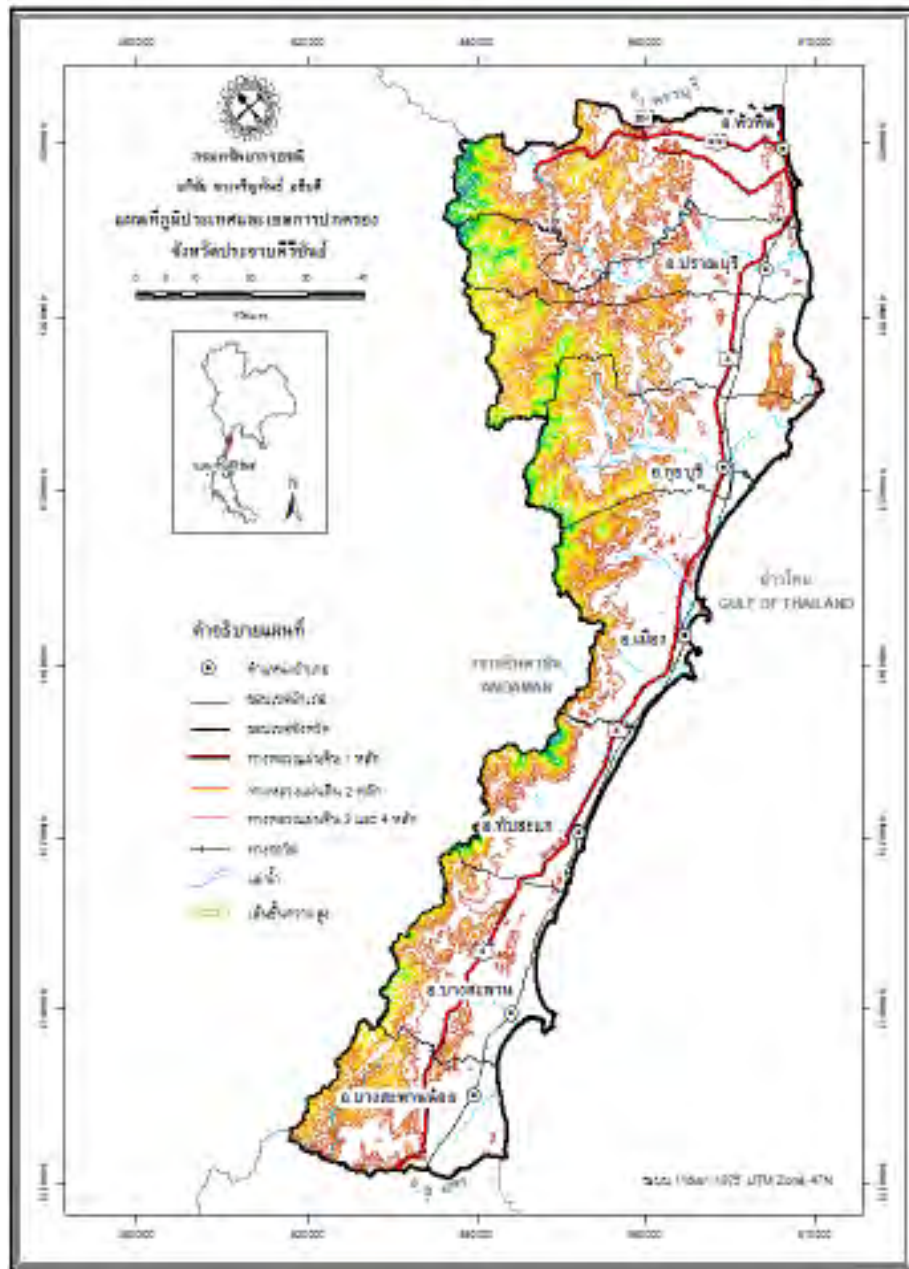
## 2.3 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์แบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆคือพื้นที่ภูเขาและพื้นที่ราบชายฝั่งทะเลลักษณะภูมิประเทศจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีความลาดเอียงจากทิศตะวันตกซึ่งเป็นเทือกเขาตะนาวศรีลงสู่ด้านตะวันออกซึ่งเป็นอ่าวไทยและมีเทือกเขาและภูเขากระจัดกระจายทั่วไปทั้งบริเวณชายฝั่งทะเลและบริเวณส่วนกลางของพื้นที่จังหวัดเทือกเขาที่สำคัญได้แก่เทือกเขาสามร้อยยอดซึ่งมีความสูงโดยเฉลี่ยของเทือกเขาด้านตะวันออกประมาณ 750 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลสูงสุด 1,215 เมตรต่ำสุด 306 เมตรส่วนความสูงจากระดับน้ำทะเลแถบชายฝั่งตะวันออกโดยเฉลี่ยประมาณ 1-5 เมตรทางด้านตะวันตกของจังหวัดมีลักษณะเป็นป่าตลอดแนวเขตจังหวัดมีแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญคือแม่น้ำปราณบุรีมีแม่น้ำห้วยลำธารคลอง 266 สาย(ที่มากรมทรัพยากรธรณี, 2551)

## 2.4 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ได้รับอิทธิพลของเขตมรสุมร้อนชื้นอากาศโดยทั่วไปไม่ร้อนไม่หนาวจนเกินไปความชื้นเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูงเนื่องจากอยู่ใกล้ทะเลอุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 28.6 องศาเซลเซียสความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดทั้งปี 72% ปริมาณน้ำฝน 734.50 มิลลิเมตรจำนวนวันที่มีฝนตก 44 วันแบ่งฤดูกาลออกเป็น 3 ฤดูคือฤดูร้อนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคมฤดูฝนเริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคมและฤดูหนาวเริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์โดยมีลมมรสุมที่พัดผ่านจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 2 ชนิด คือ 1) ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ พัดเข้าสู่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ประมาณปลายเดือนพฤษภาคม-เดือนตุลาคม เป็นลมฝนพัดมาจากทะเลอันดามันในมหาสมุทรอินเดีย ช่วงที่ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดผ่านจังหวัดประจวบคีรีขันธ์จะทำให้มีฝนตกแต่ปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อยเพราะมีแนวเทือกเขาตะนาวศรีกั้นทิศทางของลม จังหวัดประจวบคีรีขันธ์จึงเป็นเงาฝน แต่อย่างไร

ก็ตามอิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้นี้เป็นแหล่งที่มาของน้ำที่ใช้เลี้ยงชีพและทำการเกษตรให้มากที่สุดของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ 2) ลมมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือพัดเข้าสู่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ประมาณเดือนพฤศจิกายน-เดือนกุมภาพันธ์ เป็นลมหนาวพัดเอาความหนาวเย็นจากทางเหนือมาสู่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2551)

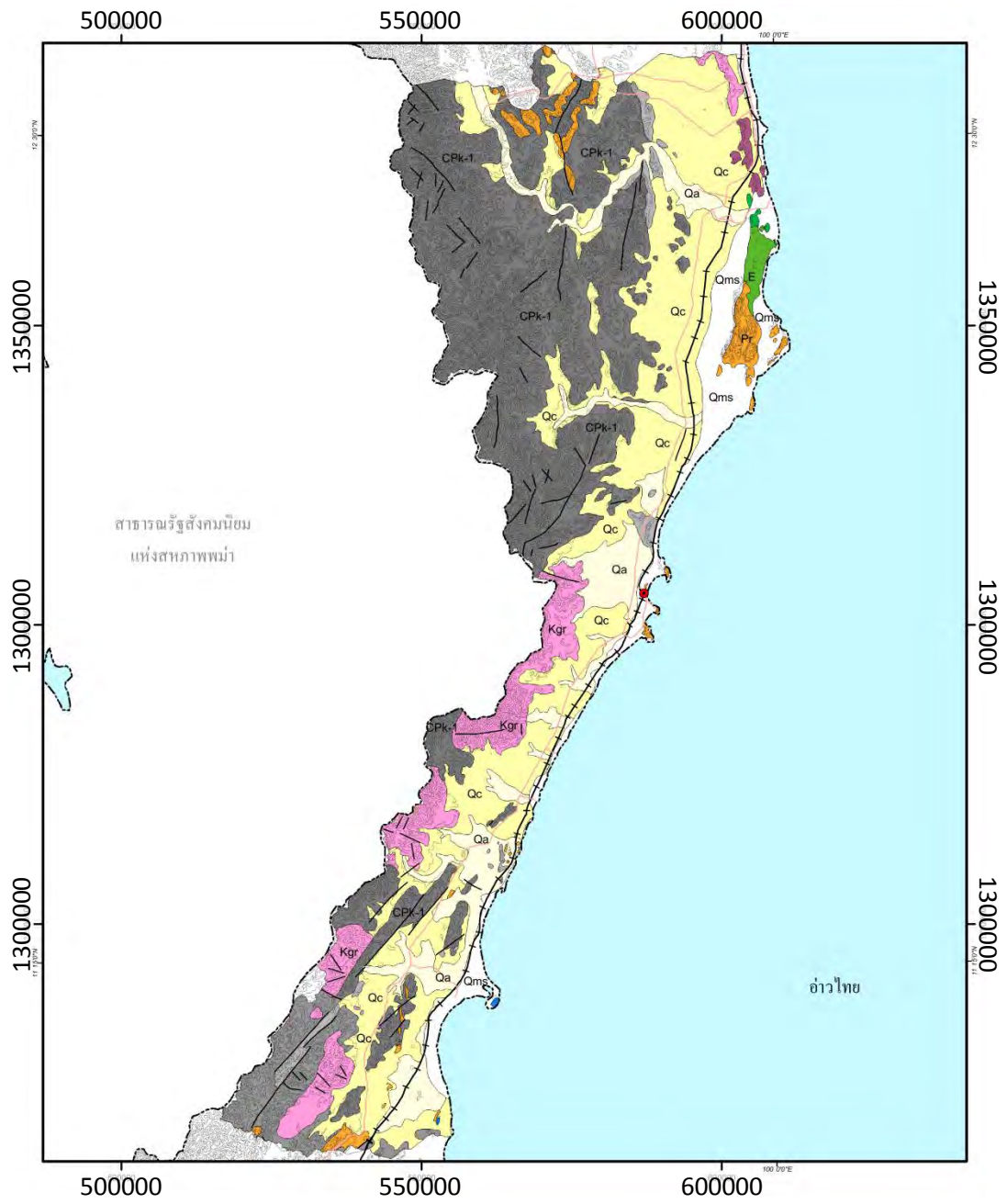


รูปภาพ 2.2 แผนที่แสดงลักษณะภูมิประเทศและเขตการปกครองของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2551)

## 2.5 สภาพธรณีวิทยาทั่วไปของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (General geology)

ลักษณะภูมิประเทศทั่วไปของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นพื้นที่ที่มีความลาดเอียงจากทิศตะวันตกซึ่งเป็นเทือกเขาตะนาวศรีอันเป็นเทือกเขากั้นระหว่างพรมแดนไทยกับพม่าลงสู่ด้านตะวันออกซึ่งเป็นอ่าวไทยและมีเทือกเขาและภูเขากระจัดกระจายทั่วไปบริเวณเทือกเขาตะนาวศรีมีหินอัคนีชนิดหินแกรนิตเป็นหินฐานแกนกลางซึ่งส่วนใหญ่อยู่ติดกับหินตะกอนยุคคาร์บอนิเฟอรัสถึงเพอร์เมียนบริเวณเชิงขอบเทือกเขาด้านตะวันออกเป็นภูเขาเตี้ยและแนวภูเขาโดดที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินปูนนอกนั้นเป็นหินปูนเนื้อโคลโลไมต์หินเชิร์ตและหินโคลโลไมต์ส่วนบริเวณที่เป็นหุบเขาที่ราบและที่ลุ่มเป็นตะกอนน้ำพาและตามบริเวณชายฝั่งมีการสะสมตัวของตะกอนยุคควอเทอร์นารี พื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์รองรับด้วยหินแข็งอายุมากกว่า 570 ล้านปีจนถึงตะกอนปัจจุบันโดยร้อยละ 40 รองรับด้วยหินแข็งจำพวกหินชั้นและหินแปรร้อยละ 15 เป็นหินอัคนีและร้อยละ 45 เป็นตะกอนปัจจุบันสามารถจำแนกย่อยเป็นหินชั้นและหินแปร 12 หน่วยหินหินอัคนี 3 หน่วยหินและตะกอนร่วม 7 หน่วยตะกอน (รูปที่ 2.3) (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2551)





รูปภาพ 2.3 แผนที่ธรณีวิทยาจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

## คำอธิบาย EXPLANATION

### หินตะกอนและหินแปร

#### Sedimentary and Metamorphic rocks

Qa	ตะกอนธารน้ำพา กรวด ทราย ทรายแป้ง และดินเหนียว สะสมตัวตามร่องน้ำ ค้นดินแม่น้ำ และแอ่งน้ำท่วมถึง
Qmc	ตะกอนชายฝั่งทะเล โดยอิทธิพลคลื่น ทรายและทรายปนกรวดของหาดสันดอน สันทราย และเนินทราย
Qc	ตะกอนเศษหินเชิงเขาและตะกอนผุอยู่กับที่ กรวด ทราย ทรายแป้ง ศิลาแลง และเศษหิน
Qt	ตะกอนตะพักลำน้ำ กรวด ทราย ทรายแป้ง ดินเหนียว และศิลาแลง
J	หินกรวดมนสีแดง หินทรายแป้งสีน้ำตาลแดง แทรกสลับด้วยหินดินดานและหินโคลน
Pr	หินปูน หินปูนเนื้อโคลไมต์ มีหินเชิร์ตแทรกเป็นก้อนและเป็นชั้น หินโคลไมต์มีซากฟอสซิล หอยแบรคคิโอพอด ปะการัง และไบโอซัว
CPk-2	หินโคลน หินทรายเนื้อภูเขาไฟ หินไรโอลิติกทัฟฟ์ และหินออร์โทควอตไซต์
CPk-1	หินดินดานสีเทาเข้มถึงดำ หินทราย การัดขนาดไมต์ หินโคลนปนกรวดสีเทาเข้ม
CPk	หินโคลนปนกรวด หินดินดาน หินทรายแป้ง หินเชิร์ต หินทรายเนื้อภูเขาไฟ หินทรายเนื้อซิลิกาสีเทา เทาเขียวและน้ำตาล มีซากหอยแบรคคิโอพอด ไบโอซัวปะการัง และไครนอยด์
D	หินปูนเนื้อดินและหินปูนสีเทาและสีชมพู หินปูนเนื้อโคลไมต์และหินอ่อนแทรกสลับด้วยหินดินดาน เนื้อปูนผสม หินดินดานปนทรายมีซากหอยวงช้าง หอยแบรคคิโอพอด และไทรโลไบต์
E	หินควอร์ตไซต์ หินออร์โทควอตไซต์ หินทราย และหินดินดานเนื้อปูน
PE	หินออร์โทไนส์และหินพาราไนส์ แสดงแนวชั้นและลักษณะรูปตา หินแอมฟิไบไลต์ชีสต์ ควอตซ์ไมกาชีสต์ ควอตซ์ไคยาไนต์ชีสต์ ซิลิมาไนต์ไมกาชีสต์ ควอตไซต์ หินอ่อน หินแคลกซิลิเกต หินมิกมาไทต์ และเพคมาไทต์

### หินอัคนี

#### Igneous rocks

Kgr	หินไบโอไทต์ฮอร์นเบลนด์แกรนิต มัสโคไวต์แกรนิต ผลึกขนาดเท่าๆ กัน และผลึกเนื้อคอก หินแกรนิตไดโอไรต์
-----	--

รูปภาพ 2.4 คำอธิบายหน่วยหินและหน่วยตะกอนจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

(ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2550)

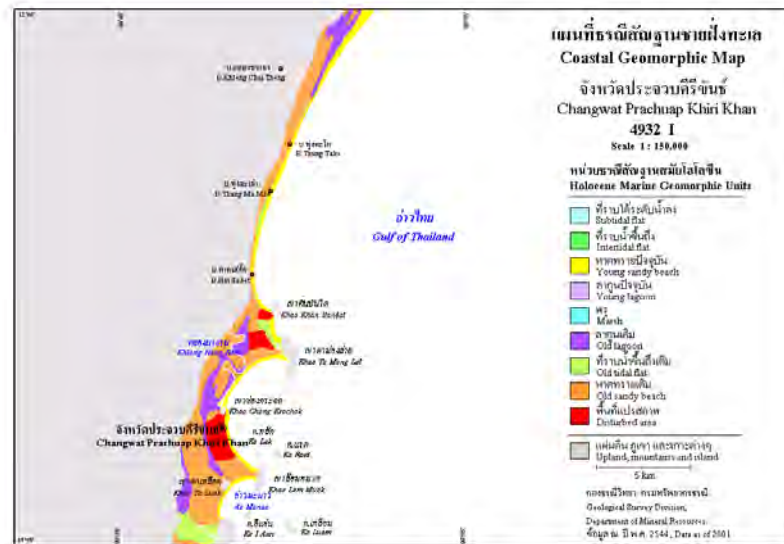
## 2.6 ธรณีสัณฐานจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีพื้นที่ชายฝั่งทะเลวางตัวในแนวเกือบทิศเหนือ-ใต้ส่วนมากเป็นหาดที่ขนานกับแผ่นดินและพื้นที่ชายฝั่งทะเลมีหลายชนิดทั้งชายฝั่งหิน ชายฝั่งหน้าผาหาดทรายลากูนพรุและที่ราบน้ำขึ้นถึงป่าชายเลน โดยสามารถแบ่งออกเป็นกลุ่มใหญ่ๆได้ ดังนี้

1) ที่ราบชายฝั่งทะเล มีลักษณะราบเรียบจนถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาด แบ่งเป็น 2 แบบ คือ แบบที่ 1 หาดทรายและสันทราย เกิดขึ้นเนื่องจากการกระทำของคลื่นหรือกระแสน้ำทะเลพาทรายไปกองทับถมไว้ตามริมฝั่งหรือขึ้นไปกองทับถมไว้บริเวณเหนือหาด สภาพพื้นที่แบบนี้เกิดขึ้นอยู่บริเวณแนวยาวเลียบชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกของจังหวัดตลอดแนวตั้งแต่เหนือจรดใต้ มีบางตอนที่ขาดหายไปเนื่องจากมีสภาพพื้นที่แบบเขาหรือภูเขามาแทรกอยู่ แบบที่ 2 ที่ราบน้ำทะเลท่วมถึง พบอยู่เป็นบริเวณไม่มากนักในแถบตอนกลางของจังหวัด บริเวณอำเภอกุยบุรี อำเภอสามร้อยยอด และอำเภอเมืองบางส่วน

2) สภาพพื้นที่แบบที่ราบเชิงเขาหรือเนินตะกอนรูปพัดติดต่อกัน เป็นพื้นที่ส่วนใหญ่ของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ใช้สำหรับประกอบกิจการกรรม

3) บริเวณที่เหลื่อมค้ำจากการกัดกร่อน เป็นบริเวณพื้นที่ตอนที่เหลื่อมค้ำจากการถูกกัดกร่อน เกิดจากการที่เขาหรือภูเขาถูกน้ำกัดกร่อนเป็นระยะเวลานานจนกระทั่งเหลือให้เห็นเป็นสภาพพื้นที่ลอนลาดและลอนชัน (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2551)



รูปภาพ 2.5 แผนที่ธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเลจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2544)

## 2.7 ธรณีโครงสร้าง (Structural geology)

สามารถจัดแบ่งลักษณะทางธรณีวิทยาโครงสร้างโดยทั่วไปได้ดังนี้

1) ชั้นหินคดโค้ง (folding) พบปรากฏอยู่ในหินตะกอนยุคคาร์บอนิเฟอรัส-เพอร์เมียนซึ่งมีทั้งการโค้งงอแบบประทุนคว่ำและประทุนหงายโดยส่วนใหญ่มีแกนของการคดโค้งอยู่ในแนวประมาณเหนือ-ใต้ และแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้

2) รอยเลื่อน (faults) พบมีทั้งรอยเลื่อนขนาดเล็กๆถึงขนาดใหญ่วางตัวในแนวตะวันออกเฉียงเหนือ-ตะวันตกเฉียงใต้แนวตะวันตกเฉียงเหนือ-ตะวันออกเฉียงใต้และแนวเกือบเหนือ-ใต้ มีทั้งรอยเลื่อนปกติ (normal fault) และรอยเลื่อนแสดงการเคลื่อนตัวสัมพัทธ์ (strike-slip fault)

กลุ่มรอยเลื่อนระนอง (Ranong fault zone) พาดผ่านด้านทิศตะวันตกของจังหวัดระนองขึ้นมาทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณอำเภอไทยของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2551)



รูปภาพ 2.6 แผนที่รอยเลื่อนมีพลังในประเทศไทย กรอบสีแดงแสดงแนวรอยเลื่อนระนอง (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2549)

### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย ( Methodology )

#### 3.1 ระเบียบวิธีวิจัย (Methodology) สามารถแบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษารายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 1.1 ศึกษารายงานเก่าที่ได้เคยทำการศึกษามาแล้ว
  - 1.2 รวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้และนำมาประยุกต์ให้เข้ากับการวิจัย
2. ศึกษาข้อมูลทางธรณีวิทยาชายฝั่งที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา
  - 2.1 ศึกษาโดยภาพรวม
  - 2.2 วางแผนการทำงานให้เหมาะสมกับลักษณะพื้นที่
3. ออกภาคสนาม ในบริเวณพื้นที่ศึกษาแต่ละจุด ได้แก่
  1. ชายหาดบริเวณหาดนมสาว
  2. ชายหาดบริเวณบ้านเขาแดง
  3. ชายหาดบริเวณเขาขวาง
4. วัดระดับความลาดชันของหน้าหาดอย่างละเอียด โดยใช้กล้องสำรวจวัดระดับ (survey camera) ยี่ห้อ Sokkia
  - 4.1 ในแต่ละพื้นที่มีแนวการวัดระดับที่แตกต่างกัน ขึ้นกับสภาพภูมิประเทศและการวางตัวของชายฝั่ง
  - 4.2 วัดระดับในช่วงที่น้ำลงต่ำสุด โดยที่จุดอ้างอิง (reference point) ของทั้งสองช่วงเวลาก่อน-หลังมรสุมเป็นจุดเดียวกัน
5. เก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวตามแนววัดระดับในแต่ละบริเวณที่ทำการศึกษา
  - 5.1 เก็บตัวอย่างตะกอนตามแนวที่วัดระดับแต่ละจุดที่เก็บจะห่างกันประมาณ 5 เมตร โดยเริ่มวัดจากตำแหน่งตั้งกล้องเป็นต้นไป
  - 5.2 เก็บตัวอย่างตะกอนประมาณ 500 กรัมในแต่ละจุด

6.วิเคราะห์สมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบของตะกอน

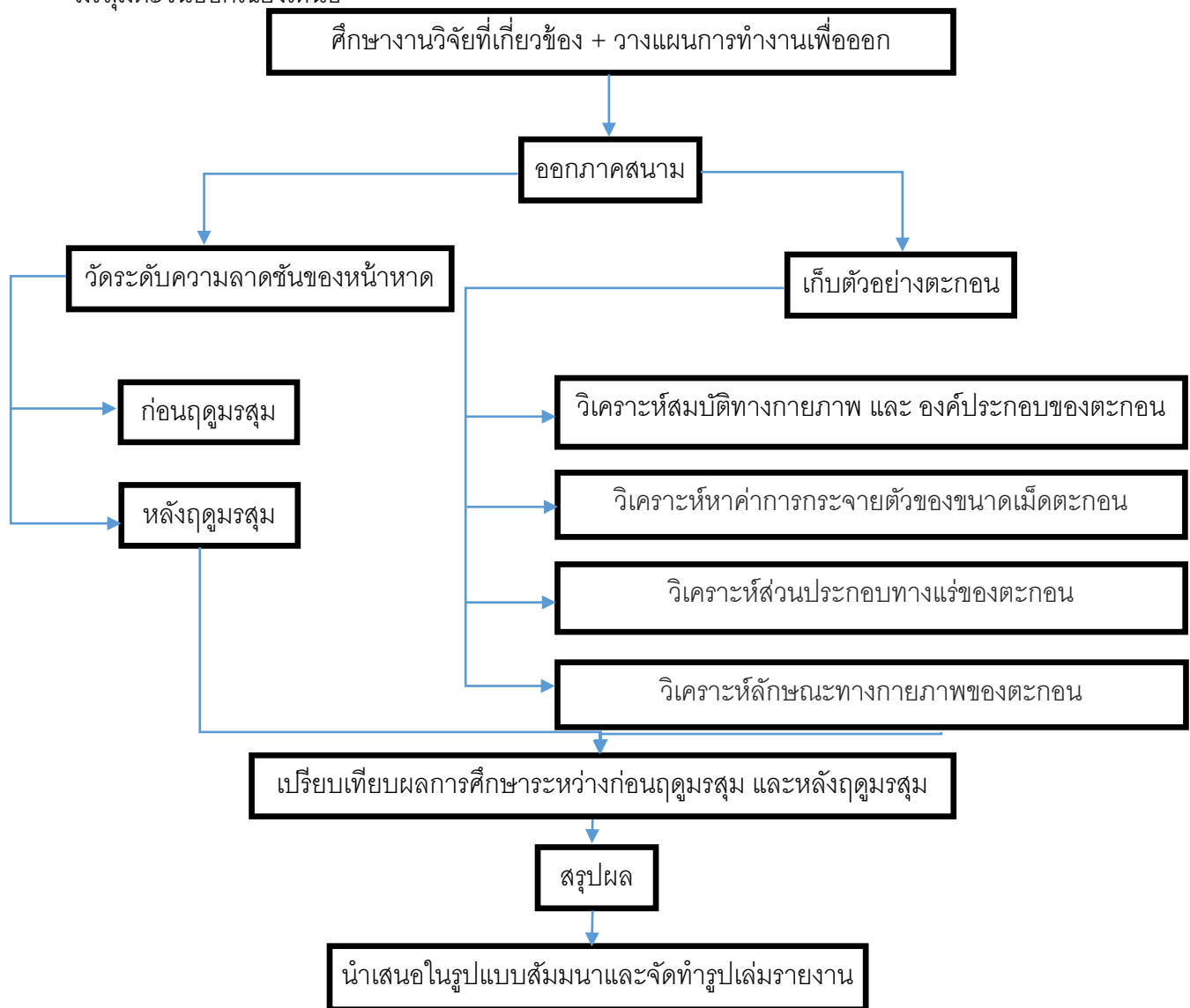
6.1 วิเคราะห์หาค่าการกระจายตัวของขนาดของเม็ดตะกอน (Grain-size analysis)

6.2 วิเคราะห์หาส่วนประกอบทางของตะกอน (Sediment composition)

6.3 วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของตะกอน (Physical properties) ได้แก่

ความกลมมน (Roundness) และรูปร่างตะกอน (Sphericity)

7. นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบกันระหว่างก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือและหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



แผนภูมิ 3.1 แสดงขั้นตอนการวิจัยในโครงการนี้

## 3.2 การรวบรวมข้อมูล (Data Acquisition)

### การสำรวจภาคสนาม

การเก็บข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามนี้ ประกอบไปด้วย การวัดระดับชายหาด และการเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวชายหาด ซึ่งเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

พื้นที่สำรวจ	วันที่เก็บข้อมูลก่อนฤดูมรสุม	วันที่เก็บข้อมูลหลังฤดูมรสุม
ชายหาดบริเวณหาดนวมสาว	19 ตุลาคม 2557	31 มกราคม 2558
ชายหาดบริเวณบ้านเขาแดง	19 ตุลาคม 2557	31 มกราคม 2558
ชายหาดบริเวณเขาขวาง	19 ตุลาคม 2557	31 มกราคม 2558

ตาราง 3.1 แสดงสถานที่และวันที่เก็บข้อมูล

### 3.2.1 การวัดระดับชายหาด (Beach profiling)

การวัดระดับชายหาด คือ การวัดลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศในแนวทิศทางตั้งฉากกับชายฝั่งทะเล ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นระบบที่แน่นอน ซึ่งเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำมาใช้ประกอบการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่อาจเกิดการสะสมตัว หรือเกิดการกัดเซาะอันเนื่องมาจากคลื่นกำลังแรงในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการออกภาคสนามในวันที่ 19 ตุลาคม 2557 และ 31 มกราคม 2558 ได้ทำการวัดระดับความลาดชันของชายหาดบนพื้นที่ศึกษา คือ บริเวณชายหาด 3 แห่ง ได้แก่ 1.บริเวณหาดนวมสาว 2.บริเวณชายหาดบ้านเขาแดง 3. บริเวณชายหาดเขาขวางโดยใช้อุปกรณ์กล้องสำรวจวัดระดับ (survey camera) ยี่ห้อ Sokkia วัดทั้งแนวระดับและแนวตั้งโดยที่จุดอ้างอิง (reference point) ของทั้งสองแนวเป็นจุดเดียวกัน เพื่อดูลักษณะความลาดชันของพื้นที่ศึกษาแต่ละแห่ง โดยช่วงเวลาที่น้ำลงต่ำสุดนั้น อ้างอิงจากตารางระดับน้ำทำนายน้ำขึ้น-น้ำลง ปี 2557 บริเวณเกาะหลัก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ

แลต (Lat) 11°47'42"(N)

ลอง (Long) 99°48'58"อ.(E)

ตุลาคม OCTOBER		
	เวลา	สูง(ม.)
	TIME	HT(M.)
19	437	1.31
SU	1515	2.07

ตาราง 3.2 แสดงมาตราน้ำ น่านน้ำไทย ที่เกาะหลัก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ของกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ ตุลาคม October 2014 ในวันที่ 19 ตุลาคม 2557

ความสูงของน้ำทำนายเป็นเมตรเหนือระดับน้ำลงต่ำที่สุด

HEIGHTS OF WATER PREDICTED IN METERS ABOVE THE LOWEST LOW WATER



รูปภาพ 3.1 แสดงการวัดระดับชายหาด (Beach profiling) ในแนวตั้งฉากกับชายหาด



รูปภาพ 3.2 แสดงการวัดระดับชายหาดในช่วงเวลาที่น้ำทะเลลงต่ำสุด





รูปภาพที่ 3.3 แสดงการวัดความสูงของกล้องวัดระดับ ซึ่งในแต่ละพื้นที่จะวางกล้องสูงไม่เท่ากัน  
ขึ้นอยู่กับความสูงของแต่ละพื้นที่



รูปภาพ 3.4 แสดงการวัดระดับชายหาดที่เริ่มวัดจากตำแหน่งอ้างอิง

### 3.2.2 การเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวชายหาด (Sediment sample collection)

ตะกอนพื้นผิวชายหาดในแต่ละบริเวณจะมีลักษณะที่แตกต่างกันไป คือ การค้ำขนาดของตะกอน ความกลมมน หรือส่วนประกอบแต่ละชายหาดนั้นๆ จะเป็นตัวบ่งชี้ถึงแหล่งตะกอน และพลังงานในการพาตะกอนมาสะสม และในการเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวครั้งนี้ได้เก็บตัวอย่างแนวเดียวกับแนวที่วัดระดับ แต่ละจุดเก็บห่างกันประมาณ 5 เมตร โดยเริ่มจากตำแหน่งตั้งกล้องเป็นต้นไป ใส่ในถุงซิปลาสติกขนาดประมาณ 500 กรัม รวมทั้งหมด 55 ตัวอย่าง แบ่งเป็นบริเวณชายหาดนมสาว(S01)ก่อนฤดูมรสุม 10 ตัวอย่าง และหลังฤดูมรสุม 10 ตัวอย่าง บริเวณเขาแดง (S02)ก่อนฤดูมรสุม 8 ตัวอย่าง และหลังฤดูมรสุม 9 ตัวอย่าง และสุดท้ายบริเวณเขาขวาง (S03)ก่อนฤดูมรสุม 6 ตัวอย่าง และหลังฤดูมรสุม 12 ตัวอย่าง



รูปภาพ 3.5 แสดงการเก็บตัวอย่างบริเวณหาดนมสาว (S01)



รูปภาพ 3.6 แสดงการเก็บตัวอย่างบริเวณบ้านเขาแดง (S02)



รูปภาพ 3.7 แสดงการเก็บตัวอย่างบริเวณเขาขวาง (S03)



### 3.3 การวิเคราะห์ตัวอย่าง (Analysis)

หลังจากเก็บตัวอย่างตะกอนแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของตะกอนในแต่ละพื้นที่ วิธีในการวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

#### 3.3.1 การวิเคราะห์หาค่าการกระจายตัวของเม็ดตะกอน (Grain-size analysis)

เครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าการกระจายตัวของตะกอนที่ใช้ในห้องปฏิบัติการมีดังนี้



ตู้อบ (oven)



เครื่องชั่งน้ำหนัก (weight measurement)



ถาดใส่ตะกอน



ถาดใส่ตะกอน ยางวง ปากกา



เครื่องคัดขนาด (sieve shaker)

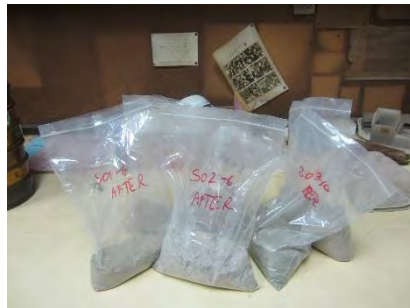
รูปภาพ 3.8 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการตะกอนวิทยา

### ก. ขั้นตอนการวิเคราะห์การคัดขนาดของตะกอน

ได้นำตัวอย่างตะกอนมาอบในตู้อบ (oven) อบทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง ให้แห้งสนิท จากนั้นนำตัวอย่างตะกอนไปชั่งน้ำหนักเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าการคัดขนาดของเม็ดตะกอน โดยใช้ตะแกรงคัดขนาด (sieve mesh) 10, 18, 35, 60, 120, 230, PAN ตามมาตรฐานของ A.S.T.M. จากนั้นนำตัวอย่างตะกอนที่ชั่งน้ำหนักแล้วใส่ลงในตะแกรงคัดขนาดอันบนสุด จากนั้นจึงนำไปวางบนเครื่องค้ำขนาด ใช้เวลา 15 นาที นำตัวอย่างตะกอนที่ได้ในตะแกรงแต่ละเบอร์มาใส่ในปิ๊กเกอร์เพื่อชั่งน้ำหนัก จากนั้นจดค่าที่ได้ลงในตารางบันทึกข้อมูล



ก



ข



ค



ง



จ



ฉ

รูปภาพ 3.9 แสดงขั้นตอนการทำปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการตะกอนวิทยา (ก)นำตะกอนเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส (ข)ได้ตะกอนที่อบแห้งเรียบร้อยแล้ว (ค)นำตะกอนซึ่งน้ำหนัก 500 กรัม (ง)นำตะกอนปริมาณ 500 กรัมเข้าเครื่องแยกตะกอน (จ)แยกตะกอนเป็นเวลา 15 นาที (ฉ)ได้ตะกอนขนาดต่างๆนำมาใส่ในถุงซิปล

### ข. ขั้นตอนการคำนวณหาค่าตัวแปรทางสถิติ

การวิจัยนี้ในการคำนวณหาค่าการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอน และค่าทางสถิติอื่นๆ ใช้วิธี Moment of method ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันทั่วไป เหมาะกับการคำนวณที่มีตัวอย่างจำนวนมาก โดยมีขั้นตอน ดังนี้

**ขั้นแรก** ทำการคำนวณค่าน้ำหนักของตัวอย่างที่คัดขนาดแล้วโดยกรอกข้อมูลลงในตารางบันทึกค่าน้ำหนัก ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักตะกอนทั้งหมด และช่องน้ำหนักสะสมซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักตะกอนทั้งหมดเช่นเดียวกัน

Sample Number	Sample Weight	Screen Mesh Number	Particle Size	Weight Retained	Weight Percent	Cumulative Weight %	Remarks	Weight 100%	phi
	500.00	# 10	2 mm						-1
		# 18	1 mm						0
		# 35	500 $\mu$ m						1
		# 60	250 $\mu$ m						2
		# 120	125 $\mu$ m						3
		# 230	63 $\mu$ m						4
		tray							5
		Total						100	
		Sieve loss							

ตาราง 3.3 ตารางที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลน้ำหนักของเม็ดตะกอนที่ผ่านการคัดเลือกแล้ว

- จากนั้นใส่ค่าน้ำหนักของตัวอย่างตะกอนแต่ละขนาดลงในคอลัมน์ 3
- ขั้นตอนต่อไปคูณค่าน้ำหนักของตะกอนแต่ละขนาด (W ในคอลัมน์ 3) ด้วยค่า midpoint (D ในคอลัมน์ 2) แล้วใส่ผลที่ได้ (DxW) ลงในคอลัมน์ 4
- จากนั้นหาผลรวมของค่าตัวแปรในคอลัมน์ 3 และ 4 แล้วหารผลรวมของ (DxW) ด้วย W จะได้โมเมนต์ที่ 1 ซึ่งเท่ากับค่า mean

- ขั้นตอนต่อไป นำค่า mean ที่ได้ ลบด้วยค่า midpoint (D ในคอลัมน์ 2) แล้วใส่ผลลัพธ์ลงในคอลัมน์ 5 ซึ่งเป็นค่า midpoint deviation (D-M) นำค่า midpoint deviation ไปยกกำลัง 2, 3, และ 4 แล้วใส่ค่าที่ได้ลงในช่องที่ 6, 7, และ 8 ตามลำดับ

- ขั้นตอนต่อไปให้นำค่า W ในคอลัมน์ที่ 3 คูณด้วยค่าที่ได้ในช่องที่ 6, 7, และ 8 ตามลำดับ แล้วใส่ค่าที่ได้ลงในคอลัมน์ที่ 9, 10, 11 ตามลำดับ

- ต่อจากนั้นหาค่าผลรวมของคอลัมน์ที่ 9 ด้วยค่าผลรวมของ W (คอลัมน์ที่ 3) จะได้ค่าโมเมนต์ที่ 2 ซึ่งคือค่า variance

- ต่อจากนั้นให้นำค่าโมเมนต์ที่ 2 (variance) มาหาค่ารากที่สองจะได้เป็นค่า โมเมนต์ที่ 3 ซึ่งคือ ค่า standard deviation

ตาราง 3.4 การคำนวณหาค่าตัวแปรทางสถิติของเม็ดตะกอนที่ผ่านการคัดขนาดแล้ว

(จาก McBride, E.F., 1971)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Class interval (mm)	D Midpoint (mm)	W Weight (g)	D × W Product	D - M Midpoint deviation	(D - M) <sup>2</sup>	(D - M) <sup>3</sup>	(D - M) <sup>4</sup>	W(D - M) <sup>2</sup>	W(D - M) <sup>3</sup>	W(D - M) <sup>4</sup>
1-2	1.5									
0.5-1	0.75									
0.25-0.5	0.375									
0.125-0.25	0.1875									
0.0625-0.125	0.938									
pan	0.031*									

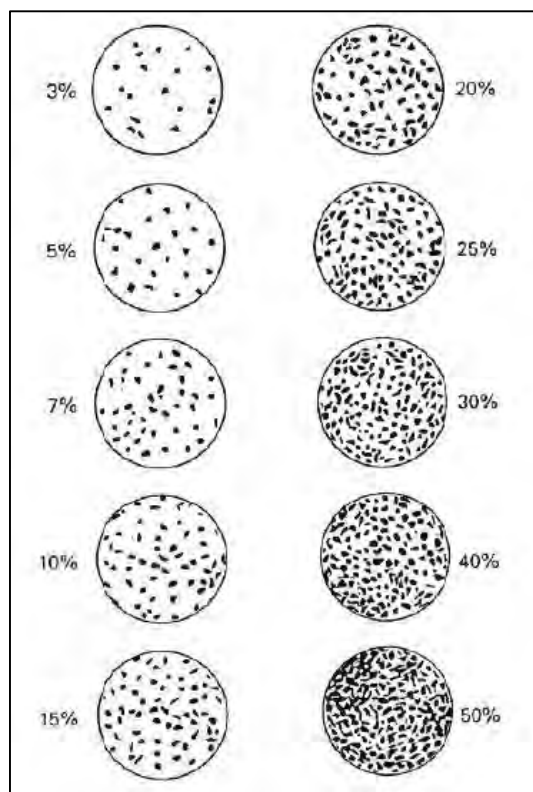
	Moment	Standard notation	Notation used in grain-size calculation	Calculation	Answer	Statistic
Eqn 1	$m_1$	$\sum x/n$	$\sum(D \times W)/\sum W$	= _____ / _____	= _____	mean (M)
Eqn 2	$m_2$	$\sum(x - \bar{x})^2/(n - 1)$	$\sum W(D - M)^2/\sum W$	= _____ / _____	= _____	variance
Eqn 3			$\sqrt{m_2}$	= $\sqrt{\text{_____}}$	= _____	standard deviation
Eqn 4	$m_3$	$\sum(x - \bar{x})^3/(n - 1)$	$\sum W(D - M)^3/\sum W$	= _____ / _____	= _____	
Eqn 5			$m_3/m_2^{3/2}$	= _____ / _____	= _____	skewness
Eqn 6	$m_4$	$\sum(x - \bar{x})^4/(n - 1)$	$\sum W(D - M)^4/\sum W$	= _____ / _____	= _____	
Eqn 7			$m_4/m_2^2$	= _____ / _____	= _____	kurtosis

### 3.3.2 การวิเคราะห์หาส่วนประกอบของตะกอน (Sediment composition)

ได้ทำการวิเคราะห์หาส่วนประกอบของตะกอน โดยการแยกปริมาณภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และเปรียบเทียบกับแผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบของตะกอน (standard chart of sediment's percentage composition)



รูปภาพ 3.10 แสดงชนิดกล้องจุลทรรศน์ที่ใช้ในวิเคราะห์องค์ประกอบ



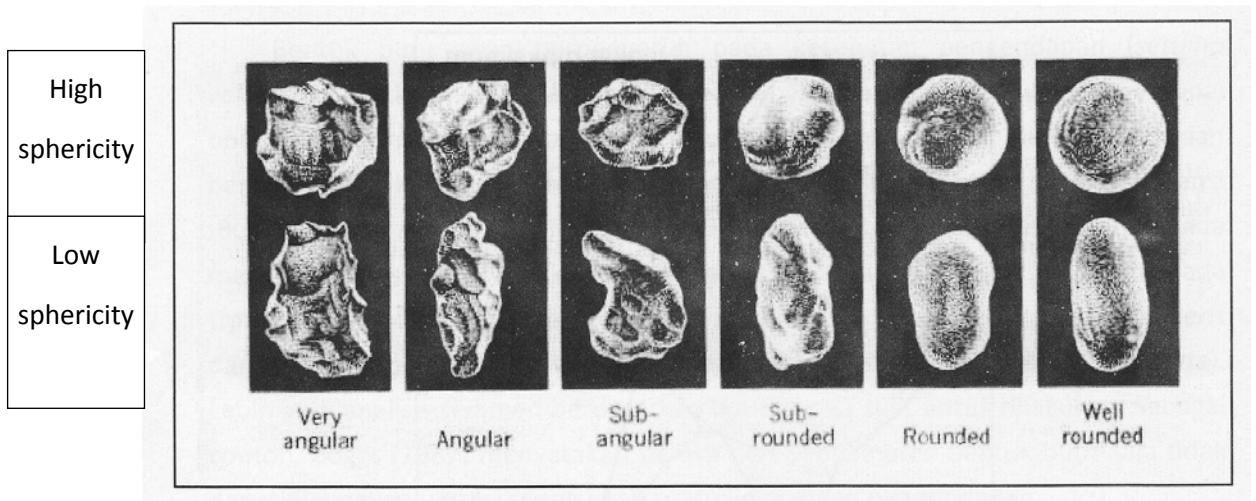
รูปภาพ 3.11 แสดงการประเมินส่วนประกอบของตะกอน

(จาก Fritz and Moore, 1988)



### 3.3.3 การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของตะกอน (Physical properties)

ลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นของตะกอน คือ ความกลมมน และรูปร่างของเม็ดตะกอน ซึ่งลักษณะเหล่านี้เป็นตัวบอกระดับความรุนแรงของตัวกลางที่พามา และระยะที่พัดพาจากแหล่งกำเนิด โดยดูจากตัวอย่างที่มีและเปรียบเทียบกับรูปร่างมาตรฐาน ที่เป็นแผนภูมิ ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้แผนภูมิของ Powers (1953)



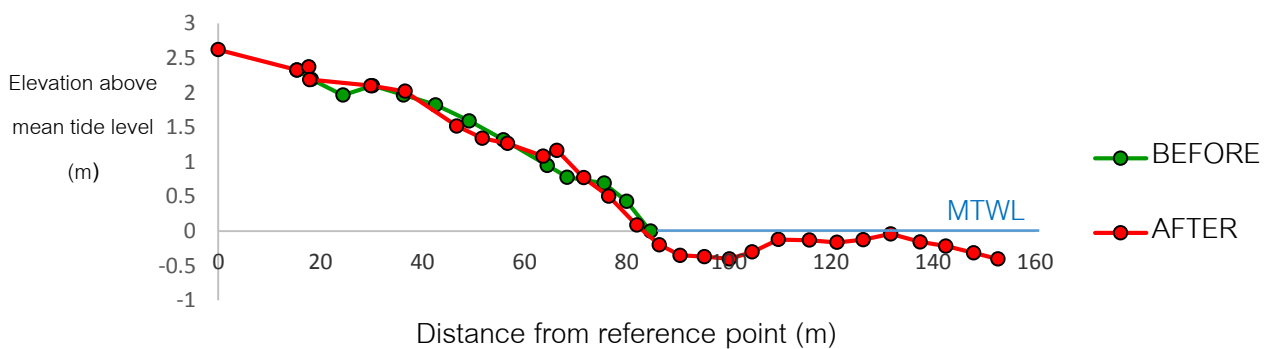
รูปภาพ 3.12 แสดงแผนผังการประเมินลักษณะทางกายภาพของเม็ดตะกอน(ความกลมมน และรูปร่าง)ในการวิจัยนี้ (ดัดแปลงจาก Power,1953)

## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Result and Interpretation)

### 4.1 ผลการวัดระดับชายหาด

เมื่อนำข้อมูลจากการวัดระดับชายหาด (Beach profiling) ของชายหาดทั้ง 3 แห่งในพื้นที่ศึกษามาสร้างกราฟเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศทั้งในแนวระนาบและแนวตั้งของชายฝั่ง ได้ผลดังนี้

กราฟ 4.1 แสดงระดับชายหาดของบริเวณพื้นที่ศึกษาหาดนวมสาว



จากกราฟแสดงให้เห็นว่า พื้นที่ชายหาดบริเวณนี้ค่อยๆเปลี่ยนความลาดชันจากด้านหลังหาด (Backshore) มายังด้านหน้าหาด (Foreshore) จนถึงระดับเฉลี่ยของน้ำทะเล โดยเปลี่ยนระดับความลาดชันเพียงเล็กน้อย

จากกราฟระดับชายหาดของช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) พบสันทราย (berm) อยู่ที่ระยะทาง 78 เมตรจากจุดเริ่มต้น และจากกราฟระดับชายหาดของช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) พบสันทราย (berm) อยู่ที่ระยะทาง 65 เมตรจากจุดเริ่มต้นแสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนตัวของสันทราย (berm) เข้ามาบนชายหาด



ก



ข



ค



ง

รูปภาพ 4.1 แสดงพื้นที่ชายหาดโดยรวมของบริเวณพื้นที่ศึกษาหาดนมสาว

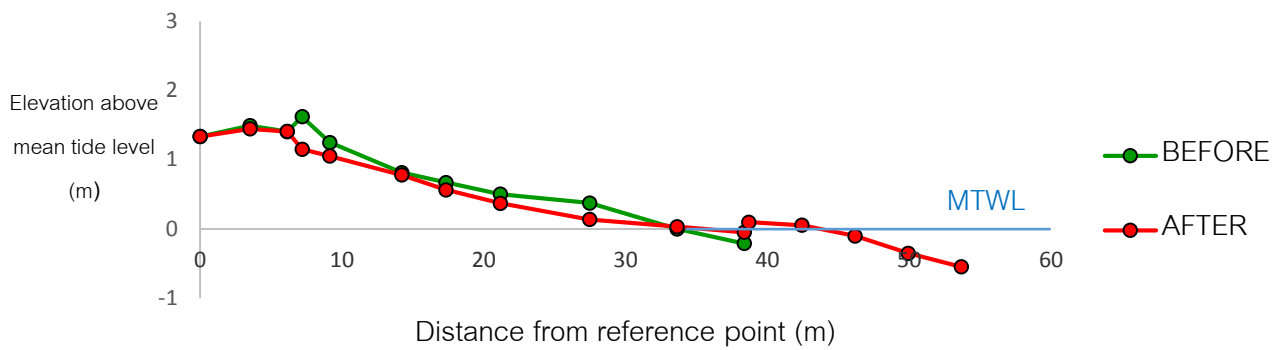
ก.ภาพชายหาดช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557)(ทิศเหนือ)

ข.ภาพชายหาดช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)(ทิศเหนือ)

ค.ภาพชายหาดช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557)(ทิศใต้)

ง.ภาพชายหาดช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)(ทิศใต้)

กราฟ 4.2 แสดงระดับชายหาดของบริเวณพื้นที่ศึกษาบ้านเขาแดง



จากกราฟแสดงให้เห็นว่า พื้นที่ชายหาดบริเวณนี้ค่อยๆเปลี่ยนความลาดชันจากด้านหลังหาด (Backshore) มายังด้านหน้าหาด (Foreshore) จนถึงระดับเฉลี่ยของน้ำทะเล โดยเปลี่ยนระดับความลาดชันเพียงเล็กน้อย

จากกราฟระดับชายหาดของช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) พบสันหาด (beach ridge) อยู่ที่ระยะทาง 8 เมตรจากจุดเริ่มต้น และจากกราฟระดับชายหาดของช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) พบสันหาด (beach ridge) ถูกกัดเซาะหายไป นอกจากนี้ยังพบสันดอนทราย (Sandbar) ที่ระยะทาง 40 เมตรจากจุดเริ่มต้น



ก



ข



ค



ด



ง



จ

รูปภาพ 4.2 แสดงพื้นที่ชายหาดโดยรวมของบริเวณพื้นที่ศึกษาบ้านเขาแดง

ก.ภาพชายหาดช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557)(ทิศเหนือ)

ข.ภาพชายหาดช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)(ทิศเหนือ)

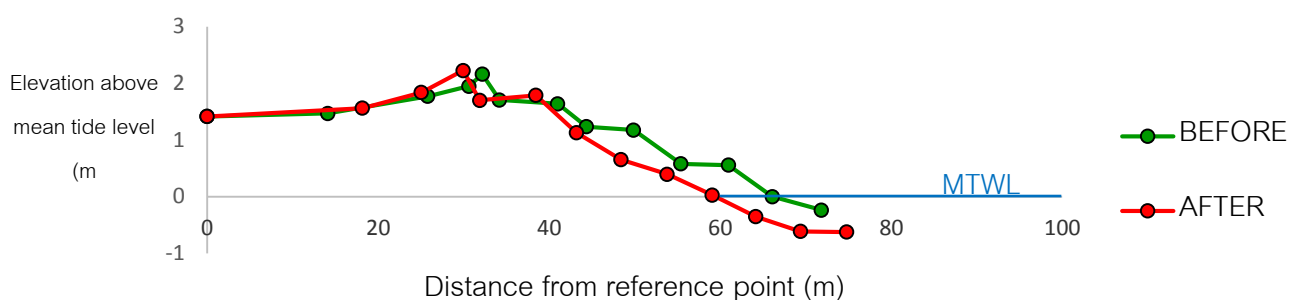
ค.ภาพแสดงการกัดเซาะชายฝั่ง

ง.ภาพแสดงการกัดเซาะชายฝั่งความสูง 15 เซนติเมตร

จ.ภาพแสดงชั้นโคลนบนชายหาด

ฉ.ภาพแสดงการถูกกัดเซาะของชั้นโคลนบนชายหาด

กราฟ 4.3 แสดงระดับชายหาดของบริเวณพื้นที่ศึกษาเขาขวาง



จากกราฟแสดงให้เห็นว่า พื้นที่ชายหาดบริเวณนี้ค่อยๆเปลี่ยนความลาดชันจากด้านหลังหาด (Backshore) มายังด้านหน้าหาด (Foreshore) จนถึงระดับเฉลี่ยของน้ำทะเล โดยเปลี่ยนระดับความลาดชันเพียงเล็กน้อย

จากกราฟระดับชายหาดของช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) พบสันหาด (beach ridge) ที่ระยะทาง 32 เมตรจากจุดเริ่มต้น โดยมีสันทราย (berm) อีก 3 ชั้นอยู่ด้านหน้าหาด และจากกราฟระดับชายหาดของช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) พบว่าสันหาด (beach ridge) เคลื่อนตัวเข้ามาที่ระยะทาง 30 เมตรจากจุดเริ่มต้น และสันทราย (berm) ที่พบก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมี 3 ชั้น ได้ถูกกัดเซาะหายไปหมด เป็นหลักฐานแสดงการถูกกัดเซาะของชายหาด



ก



ข

รูปภาพ 4.3 แสดงพื้นที่ชายหาดโดยรวมของบริเวณพื้นที่ศึกษาเขาขวาง

ก.ภาพแสดงสันทราย (berm) บนชายหาด

ข.ภาพแสดงสันหาด (beach ridge) ด้านบนชายหาด

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ตะกอนบริเวณหน้าหาดแต่ละพื้นที่ (Result of sediment analysis)

ผลการวิเคราะห์ทางตะกอนวิทยาของตะกอนพื้นผิวชายหาดในที่นี่จะกล่าวถึง การวิเคราะห์ขนาดเม็ดตะกอน ส่วนประกอบของตะกอน และสมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอนโดยจะกล่าวแยกเป็นแต่ละพื้นที่ศึกษา ได้แก่ บริเวณหาดนมสาว บริเวณบ้านเขาแดง และบริเวณเขาขวาง

### 4.2.1 การวิเคราะห์ขนาดเม็ดตะกอน (Grain size analysis)

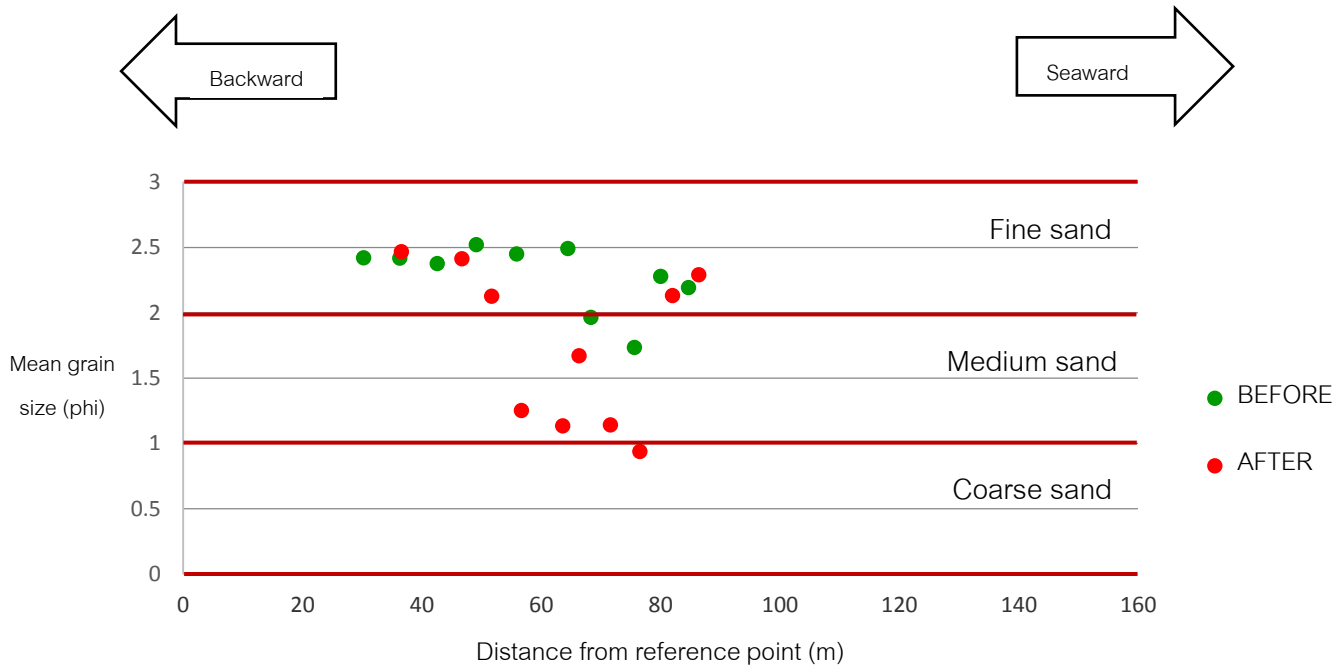
ในการวิเคราะห์ขนาดของเม็ดตะกอนจะใช้ค่าเฉลี่ยของ Mean (Phi) เป็นตัวแบ่ง ดังนี้

Millimeters (mm)	Micrometers ( $\mu\text{m}$ )	Phi ( $\phi$ )	Wentworth size class	Rock type	
4096		-12.0	Boulder	Conglomerate/ Breccia	
256		-8.0	Cobble		
64		-6.0	Pebble		
4		-2.0	Granule		
2.00		-1.0	Very coarse sand		
1.00		0.0	Coarse sand	Sandstone	
1/2	500	1.0	Medium sand		
1/4	250	2.0	Fine sand		
1/8	125	3.0	Very fine sand		
1/16	63	4.0	Coarse silt		
1/32	31	5.0	Medium silt	Siltstone	
1/64	15.6	6.0	Fine silt		
1/128	7.8	7.0	Very fine silt		
1/256	3.9	8.0	Clay	Mud	Claystone
0.00006	0.06	14.0			

ตาราง 4.1 แสดงเกณฑ์การแบ่งขนาดตะกอน (ที่มา Wentworth, 1922)

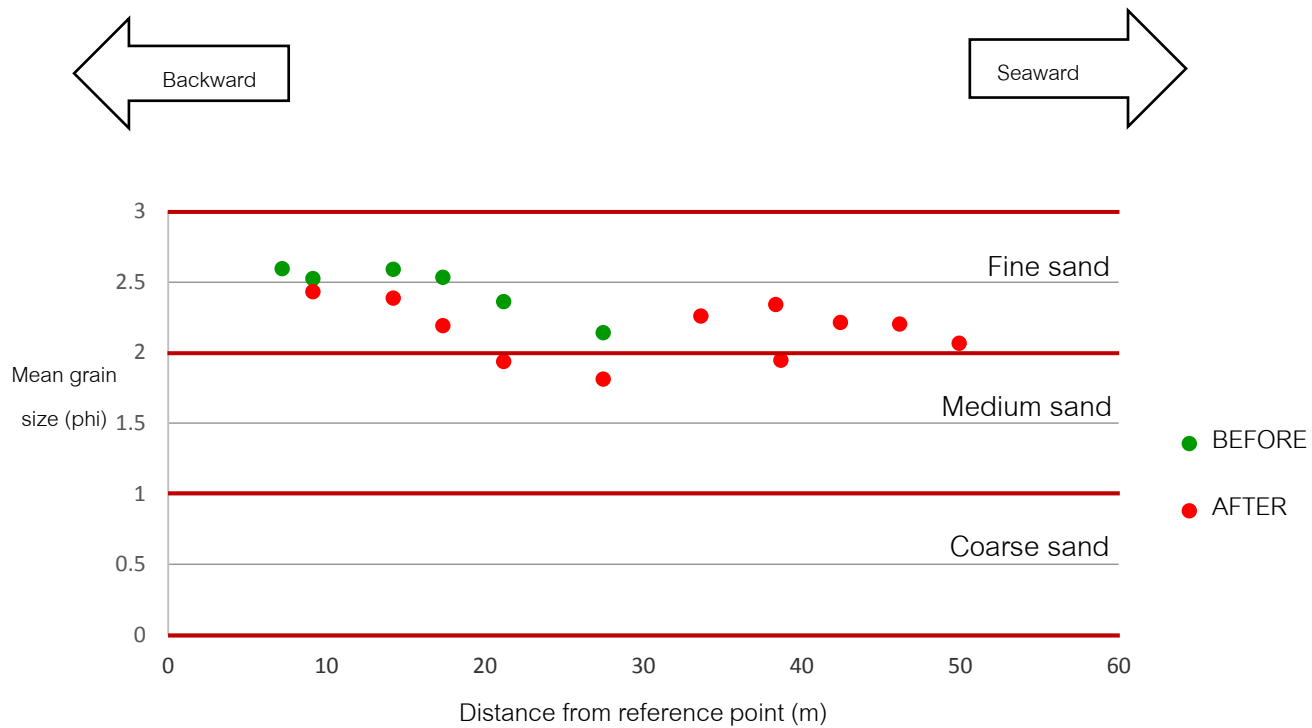


กราฟ 4.4 แสดงการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนบริเวณหาดนมสาว



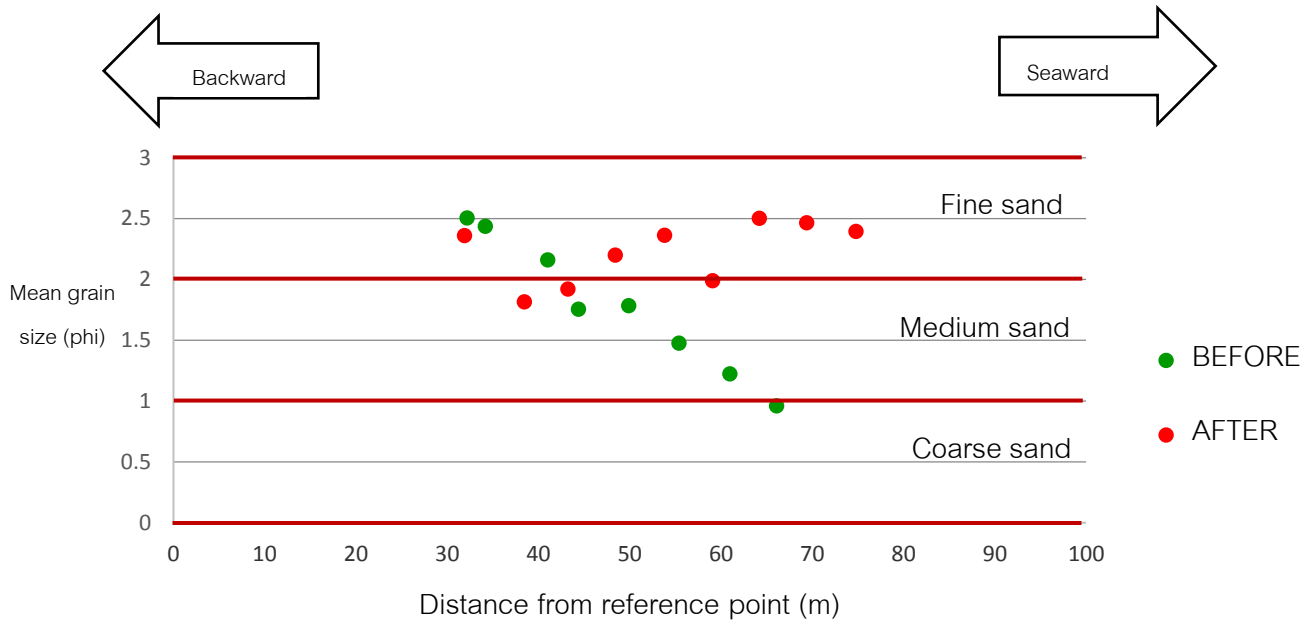
บริเวณหาดนมสาวในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) ตะกอนมีขนาดเฉลี่ยอยู่ที่ 1.75 – 2.5 phi อยู่ในช่วง fine sand เป็นส่วนใหญ่และในช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) ตะกอนมีขนาดเฉลี่ย 1– 2.5 phi มีกระจายขนาดไปตั้งแต่ medium sand – fine sand โดยแสดงให้เห็นว่าตะกอนชายหาดมีขนาดใหญ่ขึ้นจากช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

กราฟ 4.5 แสดงการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนบริเวณบ้านเขาแดง



บริเวณเขาแดงในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) ตะกอนมีขนาดเฉลี่ยอยู่ที่ 2 – 2.5 phi อยู่ในช่วงตั้งแต่ fine sand และในช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) ตะกอนมีขนาดเฉลี่ย 1.75 – 2.5 phi ค่อยมาทาง fine sand จะเห็นได้ว่าตะกอนชายหาดมีขนาดใหญ่ขึ้นจากช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

กราฟ 4.6 แสดงการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอนบริเวณเขาขวาง



บริเวณเขาขวางในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) ตะกอนมีขนาดเฉลี่ยอยู่ที่ 1 – 2.5 phi อยู่ในช่วงตั้งแต่ medium sand – fine sand โดยมีขนาดใหญ่ขึ้นจากชายฝั่งออกสู่ทะเล และในช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) ตะกอนมีขนาดเฉลี่ย 1.75 – 2.5 phi ค่อนข้างมาทาง fine sand โดยตะกอนชายหาดมีขนาดเล็กลงจากช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

#### 4.2.2 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment Composition)

การวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment Composition) ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งเป็นวิเคราะห์ปริมาณแร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ แร่หนัก ไมกา เศษซากหอยและปะการัง และ ชิ้นส่วนของหิน

ตาราง 4.2 แสดงผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment Composition)

ช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557)

และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)

Area		Sediment Composition(%)					
		Quartz	Feldspar	Heavy mineral	Mica	Bio-clast	Organic matter
หาดนมสาว	Before	88.6	0	2.2	0	9.2	0
	After	85.6	0	2.1	0	12.3	0
บ้านเขาแดง	Before	74.8	0	7.2	0	15.9	2.1
	After	81.2	0	5.4	0	13.4	0
เขาขวาง	Before	76.2	0	6.8	0	17	0
	After	85.3	0	3.7	0	11	0

#### 4.2.3 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอน (Physical Properties)

ตาราง 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอน (Physical Properties)

Area		Sphericity	Roundness
หาดนมสาว	Before	High	Sub-Rounded
	After	High	Sub-Rounded
บ้านเขาแดง	Before	High	Rounded
	After	High	Rounded
เขาขวาง	Before	High	Rounded
	After	High	Sub-Rounded

#### การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอน (Physical Properties) ได้ผลดังต่อไปนี้

1. **บริเวณหาดนมสาว** เป็นตะกอนที่มีความกลมมนแบบ Sub-Rounded แสดงให้เห็นถึงระยะทางที่ตะกอนถูกพัดพามาว่าอยู่ไกลจากแหล่งกำเนิด และรูปร่างของเม็ดตะกอนเป็นแบบ High sphericity แสดงให้เห็นถึงความรุนแรงของพลังงานในการพัดพาตะกอนมาสะสมตัว

2. **บริเวณบ้านเขาแดง** เป็นตะกอนที่มีความกลมมนแบบ Rounded แสดงให้เห็นถึงระยะทางที่ตะกอนถูกพัดพามาว่าอยู่ไกลจากแหล่งกำเนิด และรูปร่างของเม็ดตะกอนเป็นแบบ High sphericity แสดงให้เห็นถึงความรุนแรงของพลังงานในการพัดพาตะกอนมาสะสมตัว

3. **บริเวณเขาขวาง** เป็นตะกอนที่มีความกลมมนแบบ Rounded ถึง Sub-Rounded แสดงให้เห็นถึงระยะทางที่ตะกอนถูกพัดพามาว่าอยู่ไกลจากแหล่งกำเนิด และรูปร่างของเม็ดตะกอนเป็นแบบ High sphericity แสดงให้เห็นถึงความรุนแรงของพลังงานในการพัดพาตะกอนมาสะสมตัว

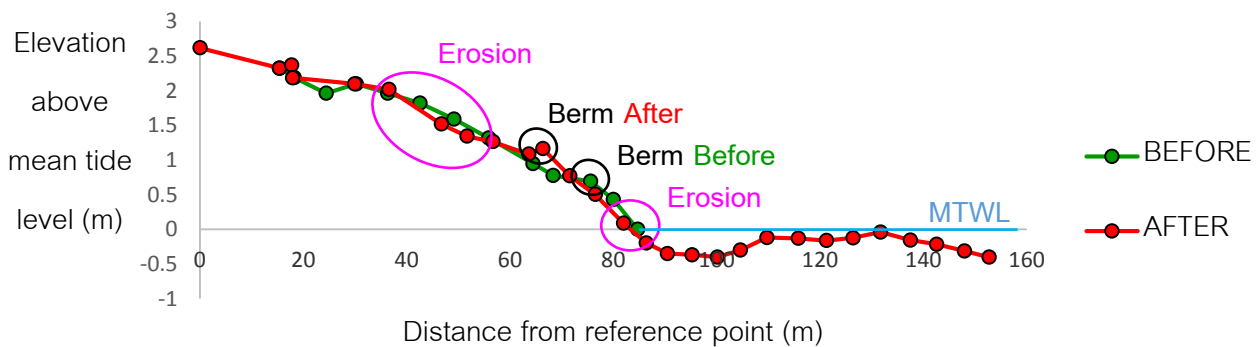
## บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผล (Discussion and Conclusion)

บทนี้จะกล่าวถึงการเปรียบเทียบผลการวัดระดับชายหาด (Beach profiling) และการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตะกอน (Sediment analysis) ระหว่างช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)

### 5.1 เปรียบเทียบผลการวัดระดับชายหาด (Beach profiling)

#### 5.1.1 บริเวณชายหาดนมสาว

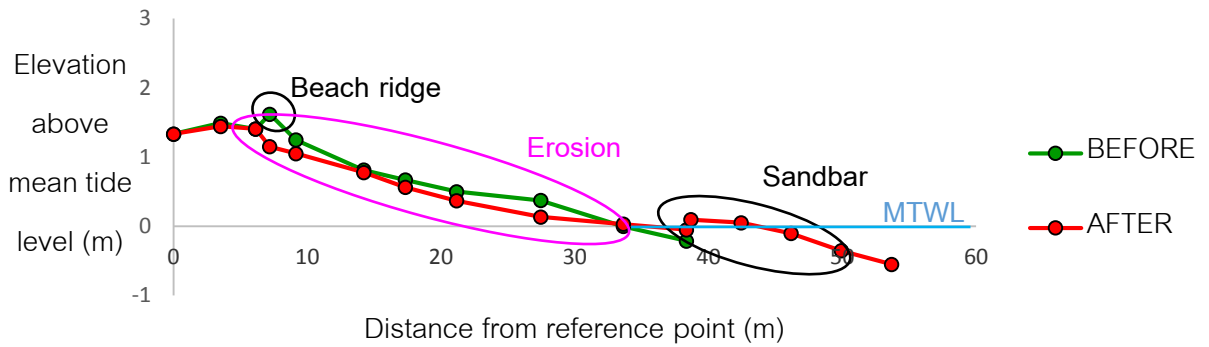
กราฟ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผลการวัดระดับชายหาด ในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) บริเวณหาดนมสาว



ผลการเปรียบเทียบการวัดระดับชายหาดแสดงให้เห็นถึงการถูกกัดเซาะของพื้นที่ชายหาด โดยสังเกตได้จากการเคลื่อนที่ของสันทราย (berm) เข้ามาด้านในชายหาด ตามเครื่องหมายวงกลมดังกล่าว นอกจากนี้ระดับความสูงของชายหาดในช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) ยังลดต่ำกว่าช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557)

### 5.1.2 บริเวณชายหาดเขาแดง

กราฟ 5.2 แสดงการเปรียบเทียบผลการวัดระดับชายหาด  
ในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557)  
และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) บริเวณบ้านเขาแดง



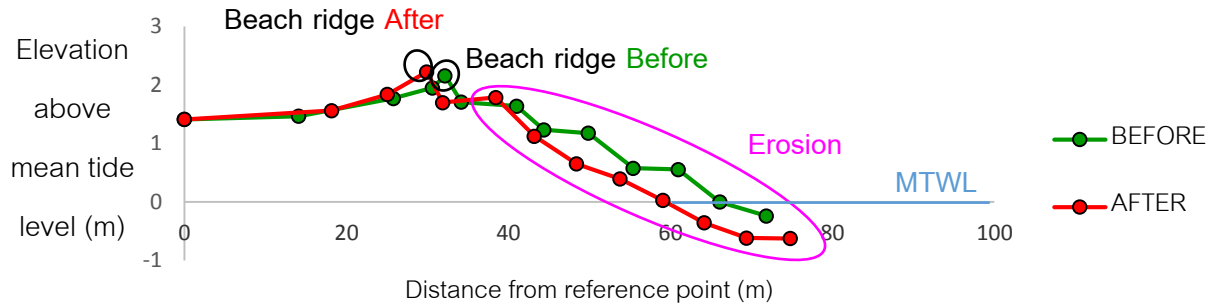
ผลการเปรียบเทียบการวัดระดับชายหาดแสดงให้เห็นถึงการถูกกัดเซาะของพื้นที่ชายหาดจากระดับการเปลี่ยนแปลงของพื้นระดับ โดยระดับความสูงของชายหาดหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) ลดลงจากก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) อย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้จากกราฟช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพบสันหาด (Beach ridge) แต่เมื่อเทียบกับกราฟหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือพบว่าสันหาด (Beach ridge) ได้ถูกกัดเซาะหายไป เป็นอีกหลักฐานหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงการกัดเซาะของคลื่นกำลังแรงที่เข้ากระทบชายฝั่งในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

### 5.1.3 บริเวณชายหาดเขาขวาง

กราฟ 5.3 แสดงการเปรียบเทียบผลการวัดระดับชายหาด

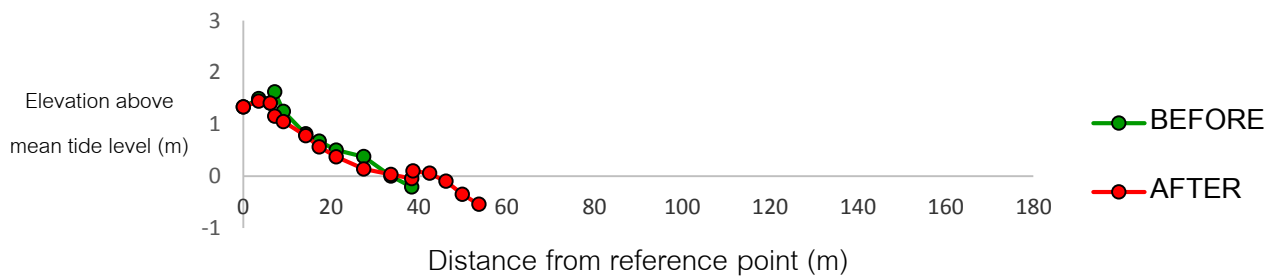
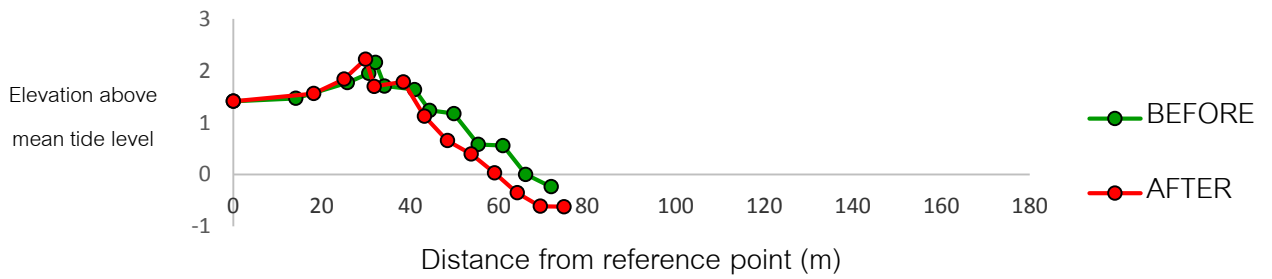
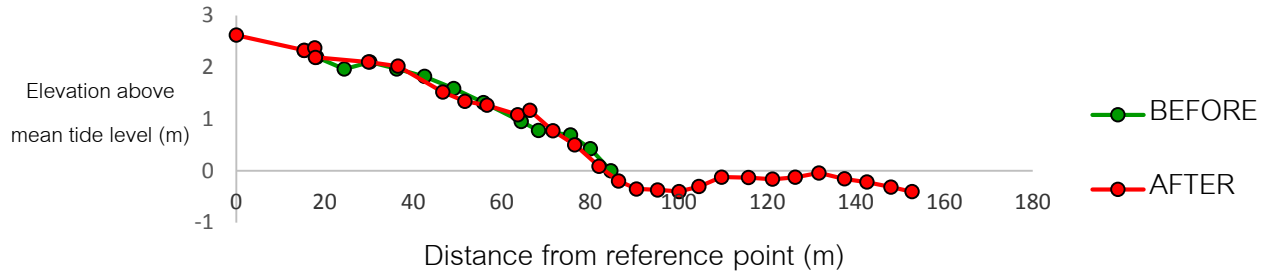
ในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557)

และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)บริเวณเขาขวาง



ผลการเปรียบเทียบการวัดระดับชายหาดแสดงให้เห็นถึงการถูกกัดเซาะของพื้นที่ชายหาดจากระดับการเปลี่ยนแปลงของพื้นระดับ โดยเห็นว่าระดับความสูงชายหาดหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)ลดลงจากก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557)อย่างเห็นได้ชัด นอกจากนี้ยังพบว่าสันหาด (Beach ridge)มีการเคลื่อนตัวเข้าหาชายฝั่งซึ่งเป็นอีกหนึ่งหลักฐานแสดงให้เห็นการถูกกัดเซาะของชายฝั่งอันเนื่องมาจากคลื่นกำลังแรงที่เข้ากระทบชายฝั่งในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ





กราฟ 5.4 แสดงการเปรียบเทียบความลาดชันของจุดศึกษาทั้ง 3 บริเวณ พบว่าบริเวณหาดเขาขวางมีความลาดชันมากที่สุด บริเวณหาดบ้านเขาแดงมีความลาดชันปานกลาง และความลาดชันของบริเวณหาดนมสาวมีความลาดชันต่ำที่สุด ซึ่งความลาดชันของชายหาดส่งผลต่อการกัดเซาะของพื้นที่ โดยบริเวณที่มีความชันสูงที่สุดจะได้รับผลกระทบจากการกัดเซาะสูงที่สุดและพื้นที่ที่มีความลาดชันต่ำที่สุดจะได้รับผลกระทบของการกัดเซาะต่ำที่สุด

## 5.2 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตะกอน (Sediment analysis)

### 5.2.1 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ขนาดเม็ดตะกอน (Grain size analysis)

ตาราง 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ขนาดเม็ดตะกอน (Grain size analysis)

บริเวณที่ศึกษา	Mean grain size	
	ก่อนฤดูมรสุม	หลังฤดูมรสุม
หาดนมสาว	fine sand	medium sand
บ้านเขาแดง	fine sand	medium sand
เขาขวาง	medium sand	fine sand

จากตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของขนาดเม็ดตะกอนในบริเวณที่ศึกษาระหว่างช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558) พบว่า

บริเวณจุดศึกษาที่ 1 (หาดนมสาว) และ บริเวณจุดศึกษาที่ 2 (บ้านเขาแดง) มีขนาดเม็ดตะกอนที่เปลี่ยนไปจากเดิมที่มีขนาดตะกอน fine sand กลายเป็น medium sand ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชายหาดบริเวณหาดนมสาวนี้ได้รับผลกระทบจากคลื่นกำลังแรงในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ กล่าวคือ คลื่นกำลังแรงได้เข้ามากระทบชายหาด และด้วยลักษณะของคลื่นกำลังแรงคือ คลื่นซัดหาด (swash) จะมีกำลังมาก แต่ คลื่นถอยกลับ (backwash) จะมีกำลังมากกว่า เป็นผลให้ ตะกอนขนาดเล็กอย่าง fine sand สามารถเคลื่อนลงทะเลไปตามกำลังของคลื่นถอยกลับ (backwash) ได้ง่ายกว่าตะกอนขนาดใหญ่อย่าง medium sand ทำให้ หลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ บริเวณชายหาดเหลือตะกอนขนาดใหญ่กว่า หรือตะกอนขนาด medium sand มากกว่านั่นเอง

บริเวณจุดศึกษาที่ 3 (เขาขวาง) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของขนาดตะกอนต่างไปจากสองจุดศึกษาแรก ด้วยสาเหตุของลักษณะชายหาดที่พบว่าในช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (19 ตุลาคม 2557) ที่พบสันหาด (berm) จำนวนสามสันดังกราฟ 3.2 ซึ่งลักษณะตะกอนของบริเวณสันหาด (berm) จะเป็นตะกอนที่มีขนาดใหญ่กว่าบริเวณข้างเคียงแต่เมื่อชายหาดได้รับผลกระทบจากคลื่นกำลังแรงที่กัดเซาะสันหาด (berm) หายไป ทำให้ตะกอนชายหาดบริเวณเขาขวางบริเวณ foreshore นี้มีขนาดเล็กลงจากช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

## 5.2.2 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment composition)

หัวข้อนี้เป็นการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่ควอตซ์(Quartz), แร่หนัก(Heavy mineral), และเศษซากเปลือกหอย(Bio-clast)ในตะกอนชายหาดบริเวณพื้นที่ศึกษา เนื่องจากเป็นส่วนประกอบที่เด่นชัดที่สามารถบ่งบอกถึงองค์ประกอบของตะกอนชายหาดได้

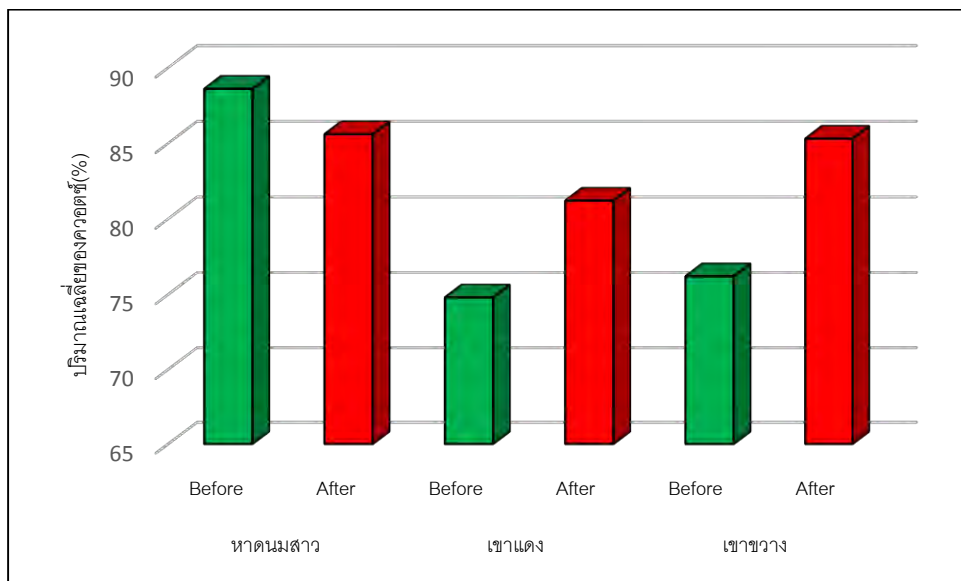
ตาราง 5.2 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่ควอตซ์(Quartz), แร่หนัก(Heavy mineral), และเศษซากเปลือกหอย(Bio-clast)ในตะกอนชายหาดบริเวณพื้นที่ศึกษา

Area		Sediment Composition		
		Quartz	Heavy mineral	Bio-clast
หาดนมสาว	Before	88.6	2.2	9.2
	After	85.6	2.1	12.3
บ้านเขาแดง	Before	74.8	7.2	15.9
	After	81.2	5.4	13.4
เขาขวาง	Before	76.2	6.8	17
	After	85.3	3.7	11

เมื่อนำปริมาณส่วนประกอบระหว่างช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (31 มกราคม 2558)มาเปรียบเทียบกันแล้วพบว่าเปอร์เซ็นต์ของแร่ควอตซ์ (Quartz), แร่หนัก(Heavy mineral), และเศษซากเปลือกหอย(Bio-clast)นั้นมีปริมาณที่เปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยแบบไม่มีนัยสำคัญ เนื่องจากคลื่นทะเลจากลมมรสุมปีที่ผ่านมา ไม่ได้มีความรุนแรงมากพอที่จะทำให้เกิดความแตกต่างของตะกอน หากเกิดพายุอาจจะพบลักษณะตะกอนที่ต่างมากกว่านี้

ตาราง 5.3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่ควอตซ์ (%) ระหว่างช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(31 มกราคม 2558)

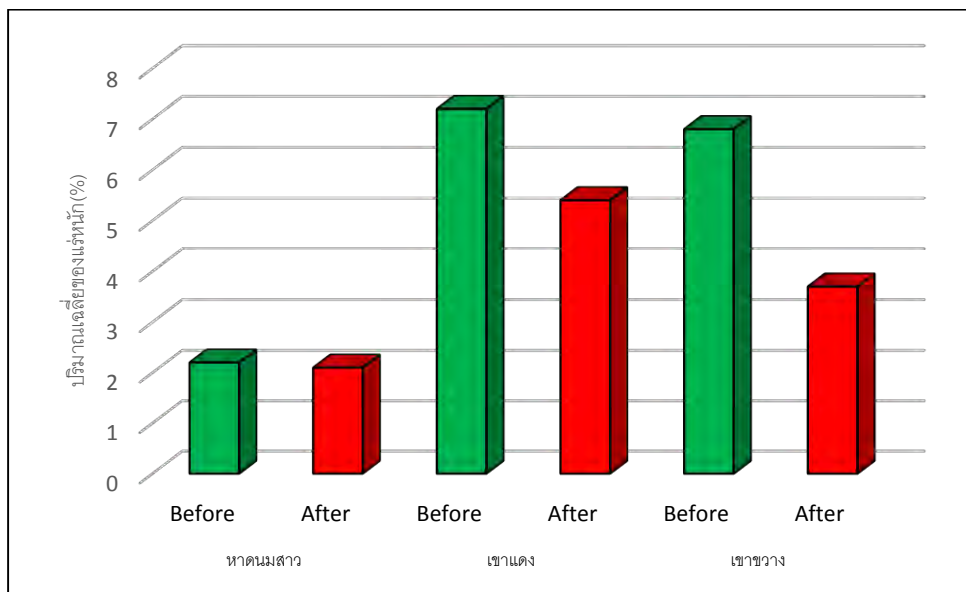
Area	ปริมาณเฉลี่ยของแร่ควอตซ์(%)	
	Before	After
หาดนมสาว	Before	88.6
	After	85.6
บ้านเขาแดง	Before	74.8
	After	81.2
เขาขวาง	Before	76.2
	After	85.3



แผนภูมิแท่ง 5.1 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่ควอตซ์ (%) ระหว่างช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) แสดงให้เห็นว่าปริมาณเฉลี่ยของควอตซ์ในแต่ละบริเวณมีการเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยแบบไม่มีนัยสำคัญ เนื่องจากคลื่นทะเลจากลมมรสุมปีที่ผ่านมา ไม่ได้มีความรุนแรงมากพอที่จะทำให้เกิดความแตกต่างของปริมาณแร่ควอตซ์ หากเกิดพายุอาจจะพบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแร่ควอตซ์มากกว่านี้

ตาราง 5.4 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่หนัก (%) ระหว่างช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(31 มกราคม 2558)

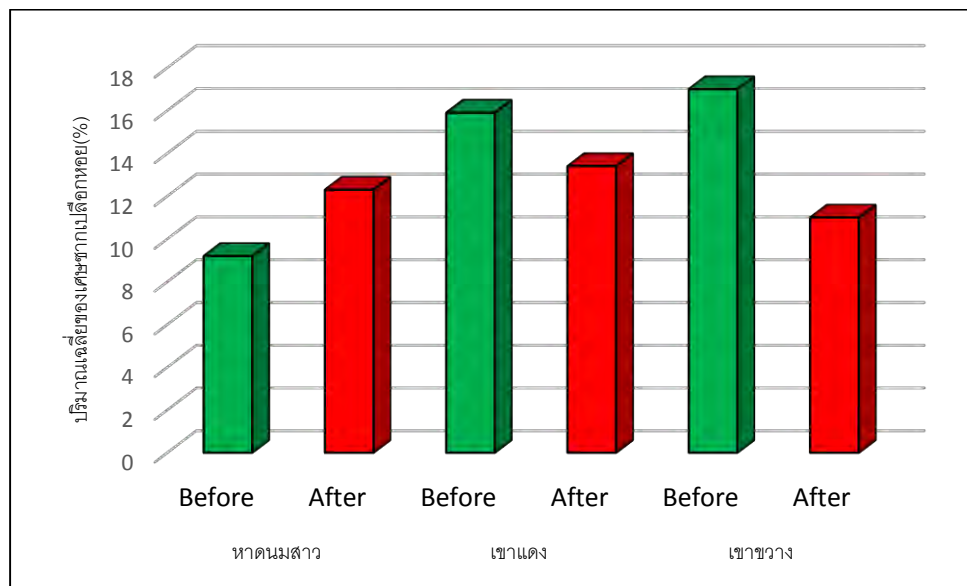
Area	ปริมาณเฉลี่ยของแร่หนัก(%)	
	Before	After
หาดนมสาว	Before	2.2
	After	2.1
บ้านเขาแดง	Before	7.2
	After	5.4
เขาขวาง	Before	6.8
	After	3.7



แผนภูมิแท่ง 5.2 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของแร่หนัก (%) ระหว่างช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) แสดงให้เห็นว่าปริมาณเฉลี่ยของแร่หนักในแต่ละบริเวณมีการเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยแบบไม่มีนัยสำคัญ เนื่องจากคลื่นทะเลจากลมมรสุมปีที่ผ่านมา ไม่ได้มีความรุนแรงมากพอที่จะทำให้เกิดความแตกต่างของปริมาณแร่หนักหากเกิดพายุ อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณแร่หนักที่ต่างกันมากกว่านี้

ตาราง 5.5 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของเศษซากเปลือกหอย(%)ระหว่างช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) และช่วงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(31 มกราคม 2558)

Area	ปริมาณเฉลี่ยของเศษซากเปลือกหอย(%)	
	Before	After
หาดนมสาว	Before	9.2
	After	12.3
บ้านเขาแดง	Before	15.9
	After	13.4
เขาขวาง	Before	17
	After	11

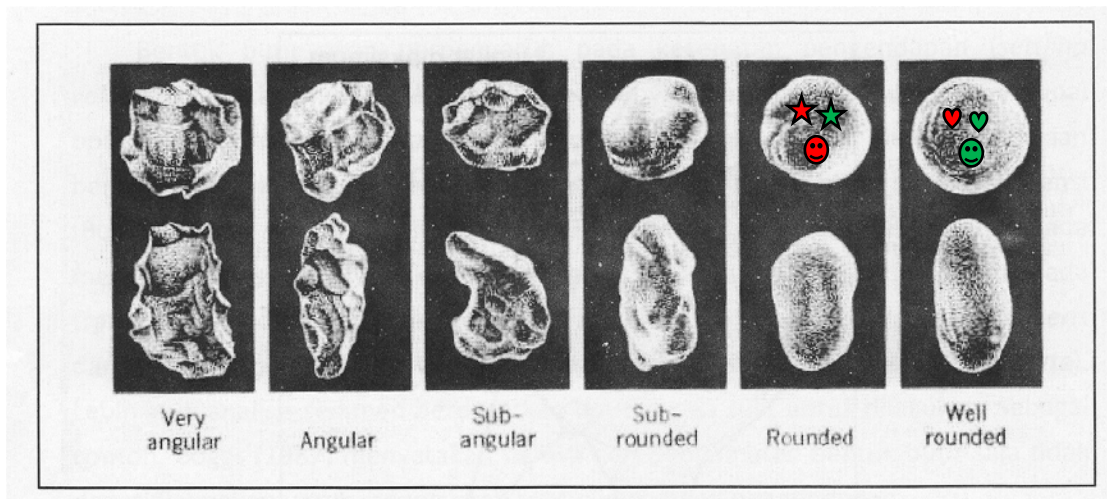


แผนภูมิแท่ง 5.3 แสดงการเปรียบเทียบปริมาณเฉลี่ยของเศษซากเปลือกหอย (%)ระหว่างช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ(19 ตุลาคม 2557) แสดงให้เห็นว่าปริมาณเฉลี่ยของเศษซากเปลือกหอย ในแต่ละบริเวณมีการเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยแบบไม่มีนัยสำคัญ เนื่องจากคลื่นทะเลจากลมมรสุมปีที่ผ่านมา ไม่ได้มีความรุนแรงมากพอที่จะทำให้เกิดความแตกต่างของปริมาณเศษซากเปลือกหอยหากเกิดพายุอาจจะพบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเศษซากเปลือกหอยที่ต่างมากกว่านี้

5.2.3 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอน  
(Physical Properties)

ตาราง 5.6 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอน  
(Physical Properties)

Sample		Sphericity	Roundness
หาดนมสาว	Before	High	Sub-Rounded
	After	High	Sub-Rounded
บ้านเขาแดง	Before	High	Rounded
	After	High	Rounded
เขาขวาง	Before	High	Rounded
	After	High	Sub-Rounded



รูปภาพ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบช่วงของความกลมมน และรูปร่างของเม็ดตะกอนบนแผนผังการประเมินลักษณะทางกายภาพของเม็ดตะกอนในการวิจัยนี้  
(ดัดแปลงจาก Power, 1953)

- ★ บริเวณหาดนมสาวก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- ★ บริเวณหาดนมสาวหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- ♥ บริเวณเขาแดงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- ♥ บริเวณเขาแดงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- 😊 บริเวณเขาขวางก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- 😞 บริเวณเขาขวางหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

### สรุปผลการศึกษา (Conclusion)

จากผลการศึกษาพื้นที่ชายฝั่งจากชายหาดใน 3 บริเวณพบว่าการเปลี่ยนแปลงชายหาดที่เกิดจากคลื่นกำลังแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ มีความแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่เนื่องมาจากปัจจัยควบคุมหลายอย่างที่แตกต่างกัน เช่น ลักษณะภูมิประเทศ รูปร่างชายฝั่งทะเล ความลาดชันของหาด ดังสรุปในตารางด้านล่าง โดยผลการศึกษาสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาพื้นที่ชายฝั่งจากชายหาดใน 3 บริเวณ โดยรวมแล้วแสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับความสูงชายหาดอันเนื่องมาจากคลื่นกำลังแรงในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือเข้ากระทบชายหาดซึ่งทั้ง 3 บริเวณ โดยระดับความสูงของชายหาดลดลงจากช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออย่างเห็นได้ชัด
2. ระดับความรุนแรงของคลื่นกำลังแรงในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศของชายฝั่งแต่ละบริเวณ โดยชายหาดของพื้นที่ที่มีความลาดชันมากจะเกิดผลกระทบมากกว่าบริเวณชายหาดที่มีความลาดชันน้อย
3. พบการเปลี่ยนแปลงของตะกอนชายหาดเพียงเล็กน้อยเท่านั้น โดยบริเวณหาดนมสาว และ บ้านเขาแดงตะกอนจะมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่วนบริเวณเขาขวางตะกอนจะมีขนาดเล็กลง



ตาราง 5.7 แสดงเปรียบเทียบลักษณะทางธรณีฐานวิทยาชายฝั่งและผลกระทบที่เกิดจากคลื่น  
กำลังแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจาก 3 พื้นที่ศึกษา

บริเวณศึกษา	หาดนมสาว	หาดบ้านเขาแดง	หาดเขาขวาง
ลักษณะภูมิประเทศ	ชายหาดมีลักษณะโค้งเว้า	ชายหาดมีลักษณะเป็นเส้นตรง	เป็น pocket beach
ความลาดชันของชายฝั่ง	ต่ำที่สุด	ปานกลาง	สูงที่สุด
การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง	พบการถอยร่นของ berm เข้าหาฝั่งเป็นระยะทาง 10 เมตรแสดงถึงการ erode ของชายหาด และมีระดับการเปลี่ยนแปลงในแนวตั้งเป็นระยะ 10-30 เซนติเมตร	พบลักษณะ erosion ของ mud ชัดเจน มีระดับการเปลี่ยนแปลงในแนวตั้งเป็นระยะ 10-40 เซนติเมตร นอกจากนี้ยังพบ beach scarp ซึ่งเป็นหลักฐานการถูก erode เช่นกัน	พบ beach ridge ชัดเจนในช่วงก่อนฤดูมรสุม แต่ในช่วงหลังมรสุม beach ridge หายไป เป็นหลักฐานว่าพบการกัดเซาะ จาก beach profileพบการกัดเซาะในแนวตั้งเป็นระยะ 10-80 เซนติเมตร
การเปลี่ยนแปลงของตะกอนชายฝั่ง	ตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้น	ตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้น	ตะกอนมีขนาดเล็กลง
ผลกระทบจากคลื่นลมแรง	เสียหายน้อยที่สุด	เสียหายปานกลาง	เสียหายมากที่สุด

## รายการอ้างอิง ( References )

- Florida Center for Instructional Technology. Exploring Florida. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:  
<http://fcit.usf.edu/florida/teacher/science/mod2/resources/beach.profiles.pdf>  
สืบค้น 14 พฤษภาคม 2558
- Kanchanapatomporn, S., 2008, Comparison in physical properties of post-tsunami beach sediments between 2006 to 2008 at Khao Lak area, Changwat Phang-Nga: *Geomorphology*, p.1-56
- McBride, E.F., 1971, Procedures in sedimentary petrology: *Petrology*, p.119
- Phantuwongraj, S., Choowong, M., Nanayama, F., Hisada, K.I., Charusiri, P., Chutakositkanon, V., Pailoplee, S., and Chabangbon, A., 2013, Coastal geomorphic condition and styles of storm surge washover deposits from Southern Thailand: *Geomorphology*, v. 192, p. 43-58.
- Power, M.C., 1953, Journal of Sedimentary Petrology, *Petrology*, v.23, p.118
- Sam Boggs, Jr., 2011, Principles of Sedimentology and Stratigraphy(5<sup>th</sup> Edition):  
*Sedimentology*, p.106, 116-117
- กรมทรัพยากรธรณี., 2551, การจำแนกเขตเพื่อการจัดการด้านธรณีวิทยาและทรัพยากรธรณี  
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์, หน้า 4-9
- กรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง., 2555, ทรัพยากรป่าชายเลนจังหวัดประจวบคีรีขันธ์,  
หน้า 3-4
- ระดับน้ำสูงสุด – ต่ำสุด พ.ศ. 2557. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:  
<http://www.hydro.navy.mi.th/services2014.htm> สืบค้น 16 ตุลาคม 2557

บริเวณศึกษาก่อนเขาแดงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

(19 ตุลาคม 2557)

Sample	Quartz	Feldspar	Heavy Mineral	Mica	Bio-clast	Organic Matter	Sphericity	Roundness
S02-1	70	0	9	0	21	4	medium	rounded
S02-2	70	0	10	0	18	2	medium	rounded
S02-3	77	0	6	0	17	1	medium	rounded
S02-4	80	0	5	0	15	3	medium	rounded
S02-5	85	0	7	0	8	1	high	rounded
S02-6	74	0	8	0	18	2	high	rounded
S02-7	75	0	9	0	16	1	high	rounded
S02-8	75	0	11	0	14	3	high	rounded

บริเวณศึกษาก่อนเขาแดงหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

(31 มกราคม 2558)

Sample	Quartz	Feldspar	Heavy Mineral	Mica	Bio-clast	Organic Matter	Sphericity	Roundness
S02-1	68	0	7	0	25	0	high	rounded
S02-2	90	0	2	0	8	0	high	rounded
S02-3	78	0	6	0	16	0	medium	sub-rounded
S02-4	92	0	6	0	2	0	medium	sub-rounded
S02-5	82	0	6	0	12	0	medium	sub-rounded
S02-6	76	0	8	0	16	0	medium	sub-rounded
S02-7	83	0	4	0	14	0	medium	sub-rounded
S02-8	80	0	4	0	16	0	medium	sub-rounded
S02-9	82	0	6	0	12	0	medium	sub-rounded

บริเวณศึกษาเขาขวางก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

(19 ตุลาคม 2557)

Sample	Quartz	Feldspar	Heavy Mineral	Mica	Bio-clast	Organic Matter	Sphericity	Roundness
S03-1	70	0	11	0	19	0	high	rounded
S03-2	72	0	6	0	22	0	high	rounded
S03-3	80	0	7	0	13	0	high	rounded
S03-4	75	0	2	0	23	0	medium	rounded
S03-5	75	0	8	0	17	0	medium	rounded
S03-6	85	0	7	0	8	0	medium	sub-rounded

บริเวณศึกษาเขาขวางหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

(31 มกราคม 2558)

Sample	Quartz	Feldspar	Heavy Mineral	Mica	Bio-clast	Organic Matter	Sphericity	Roundness
S03-1	79	0	3	0	18	0	medium	sub-rounded
S03-2	91	0	3	0	6	0	medium	sub-rounded
S03-3	89	0	4	0	7	0	medium	sub-rounded
S03-4	85	0	6	0	9	0	medium	sub-rounded
S03-5	85	0	2	0	13	0	medium	sub-rounded
S03-6	80	0	4	0	16	0	medium	sub-rounded
S03-7	90	0	3	0	7	0	medium	sub-rounded
S03-8	84	0	4	0	12	0	medium	sub-rounded
S03-9	84	0	5	0	9	0	medium	sub-rounded
S03-10	83	0	4	0	13	0	medium	sub-rounded
S03-11	88	0	3	0	9	0	medium	sub-rounded