



โครงการการเรียนการสอนเพื่อเสริมประสบการณ์

ผลวัตของสัญญาณชายหาดที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์คลื่นซัดฝั่งจากลมมรสุม
ตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

โดย

นางสาววีรินทร์ คงใหม่

เลขประจำตัวนิต 5732749823

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาตรี
ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของโครงการทางวิชาการที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของโครงการทางวิชาการที่ส่งผ่านทางคณะที่สังกัด

The abstract and full text of senior projects in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)

are the senior project authors' files submitted through the faculty.

พลวัตของสัณฐานชายหาดที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์คลื่นซัดฝั่งจากลมมรสุม
ตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

นางสาววิรินทร์ คงใหม่

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2560

BEACH MORPHODYNAMICS ASSOCIATED WITH NORTHEAST MONSOON
SURGE EVENTS AT BANG SAPHAN DISTRICT, PRACHUAOP KHIRI KHUN
PROVINCE

MISS VEERIN KHONGMAI

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 2017

หัวข้อโครงการ

พลวัตของสัญญาณชายหาดที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์คลื่นซัดฝั่งจากลมมรสุม

ตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

โดย

นางสาววิรินทร์ คงใหม่

สาขาวิชา

ธรณีวิทยา

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

อ.ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช

วันที่ส่ง.....

วันที่อนุมัติ.....

.....

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

(อาจารย์ ดร. สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช)

Project Title BEACH MORPHODYNAMICS ASSOCIATED WITH NORTHEAST
MONSOON SURGE EVENTS AT BANG SAPHAN DISTRICT,
PRACHUAOP KHIRI KHUN PROVINCE

By Miss Veerin Khongmai

Field of Study Geology

Project Advisor Professor Dr. Sumet Puntuwongraj

Submitted Date.....

Approval Date.....

.....

Project Advisor

(Professor Dr. Sumet Phantuwongraj)

วีรินทร์ : พลวัตของสัณฐานชายหาดที่สัมพันธ์กับเหตุการณ์คลื่นซัดฝั่งจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือบริเวณอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (Beach morphodynamics associated with Northeast monsoon surge events at Bang Saphan District, Prachuaop Khiri Khan Province) อ.ที่ปรึกษาโครงการ: อ.ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช, 47 หน้า

ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคมของทุกปี ประเทศไทยจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นผลให้ระดับน้ำทะเลในอ่าวไทยเพิ่มสูงขึ้นกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งเป็นผลมาจากน้ำในทะเลจีนใต้ไหลลงมาสู่อ่าวไทยโดยมีความสัมพันธ์กับลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ทำให้เกิดคลื่นกำลังแรงกัดเซาะชายฝั่งส่งผลให้ลักษณะธรณีสัณฐานชายฝั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม บริเวณหาดบ้านกรูดถึงหาดแม่รำพึง อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นพื้นที่หนึ่งซึ่งได้รับผลกระทบจากคลื่นซัดฝั่งในช่วงมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือทุกปี โดยลักษณะของภูมิประเทศชายฝั่งทะเลทางตอนเหนือเป็นที่ราบชายฝั่งส่วนตอนใต้เป็นเนินทรายลมหอบซึ่งมีความแตกต่างกันชัดเจน ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานชายหาดเนื่องจากคลื่นกำลังแรงที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางภูมิประเทศอย่างไร และเพื่อให้ทราบถึงการกัดเซาะและการฟื้นตัวบริเวณชายหาด โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบข้อมูลจากการออกภาคสนาม 3 ครั้ง คือ ช่วงก่อน-ระหว่าง-และหลัง การเกิดมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

ผลการศึกษา สามารถจัดแบ่งพื้นที่ทั้ง 7 จุดศึกษาออกเป็น 2 กลุ่มตามค่าความลาดชันของชายหาด โดยเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกัน พบว่าตำแหน่งการกัดเซาะและสะสมตัวของตะกอนแปรผันตรงกับระดับความลาดชันของชายหาดในแต่ละพื้นที่ กลุ่มแรกคือ กลุ่มที่มีค่าความชันพื้นที่ต่ำ ได้แก่ จุดศึกษาที่ 1 ถึง 3 มีการกัดเซาะในแนวตั้งต่ำ กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่มีค่าความชันของพื้นที่สูง มีการกัดเซาะแนวตั้งสูง ได้แก่ จุดศึกษาที่ 4 ถึง 7 ตั้งอยู่ทางตอนเหนือของพื้นที่ศึกษา สำหรับอัตราการกัดเซาะในแนวราบพบว่าทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยของขนาดตะกอนชายหาดพบว่าช่วงเวลาระหว่างเหตุการณ์คลื่นกำลังแรงจนถึงหลังเหตุการณ์คลื่นกำลังแรง ตะกอนมีขนาดใหญ่ขึ้น และพบว่ามีปริมาณส่วนประกอบของตะกอนบางชนิดเปลี่ยนไป

ภาควิชา.....ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาโครงการ.....
ปีการศึกษา.....

5732749823: MAJOR GEOLOGY

KEYWORDS: BEACH MORPHODYNAMICS ASSOCIATED WITH NORTHEAST MONSOON

SURGE EVENTS AT BANG SAPHAN DISTRICT, PRACHUAOP KHIRI KHUN

PROVINCE PROFESSOR DR. SUMET PHANTUWONGRAJ, 47 pp.

During November to January, Thailand normally influenced by the Northeast monsoon wind which causing the sea level in the Gulf of Thailand raising higher than the average sea level. This phenomenon occurring by the process of water in the South China Sea flows into the Gulf of Thailand, which corresponds to the wind blow direction from the Northeast. Consequently, it generated the monsoon surge that causes the erosion at the beach along the southern coastline at the Gulf of Thailand side. Beach morphology in the affected area of monsoon surge also changes due to the influence of the strong wave attacked. Coastal area along Ban Krut beach to Mae Ramphueng beach at Bang Saphan district, Prachuap Khiri Khan province, which located in the affected area by NE monsoon surge, exhibited the coastal topography as a low-lying plain at the northern part and gradually change elevation higher toward to the south resulting in coastal sand dune topography. Due to difference in coastal topography, this area is a good location for study the changes in beach morphology due to the monsoon surge that might relate to the geographic factors control. Field study was performed three times in the period of before-during-and after the monsoon surge events for comparing the change in beach morphology.

The results show that the study area can be divided into two groups, based on the value of beach slope from each station. The first group is the low slope value area, located at station 1, 2, and 3, which characterized as a low rate of vertical erosion zone. The second group at station 4, 5, 6, and 7 with a high slope value characterize as a high rate of vertical erosion zone. For the horizontal erosion, the average value from two groups is show in the same range. From the sedimentary analysis, beach sediments at station 1-7 show change in grain size that increasing after the monsoon event. Lastly, the amount of some sediment composition also changed after the monsoon surge event.

Department:.....Student's Signature.....

Field of Study:.....Geology Advisor's Signature.....

Academic Year:.....

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ดีด้วยความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่าย ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณอาจารย์ ดร.สุเมธ พันธุ์วงศ์ราช อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้ความรู้และคำแนะนำในการทำวิจัยรวมถึงช่วยเหลือในการออกภาคสนาม ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณคุณบรรจง พวงทอง เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการตะกอนวิทยาที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือทำการวิจัย และขอบคุณคุณจิระประภา เนียมปาน ที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำสำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างในห้องปฏิบัติการรวมถึงบุคลากรในภาควิชาทุกท่านที่ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำโครงการ

ขอบคุณนายพรพิชญ บัวสถิตย์, นายณัฐชนน สีสอนสุด, นายปณัสม์ รักกลีกร, นายปรัชพงศ์ ไชยแสนวัง และนางสาวพัทธราพร ไชยสงวนสุข ที่ให้ความช่วยเหลือในการออกภาคสนาม สุดท้ายนี้ขอขอบคุณกำลังใจจากเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ในภาควิชาธรณีวิทยาทุกคนที่มีส่วนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

| | หน้า |
|---|-------|
| บทคัดย่อภาษาไทย | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ | จ |
| กิตติกรรมประกาศ | ฉ |
| สารบัญ | ช - ซ |
| สารบัญตาราง | ณ |
| สารบัญรูปภาพ | ญ - ฎ |
| สารบัญแผนภูมิ | ฏ |
| บทที่ 1 บทนำ | |
| 1.1 แนวคิดพื้นฐาน | 1 |
| 1.2 นิยามปัญหา | 2 |
| 1.3 สมมติฐาน | 2 |
| 1.4 พื้นที่ศึกษาของโครงการวิจัย | 2 |
| 1.5 ขอบเขตของโครงการ | 3 |
| 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้ | 3 |
| 1.7 นิยามคำศัพท์ (Definition) | 3 |
| บทที่ 2 พื้นที่ศึกษา | |
| 2.1 ขนาดและที่ตั้ง | 5 |
| 2.2 ลักษณะภูมิประเทศ | 6 |

สารบัญ (ต่อ)

| | |
|---|----|
| 2.3 ลักษณะภูมิอากาศ | 6 |
| 2.4 สภาพธรณีวิทยาทั่วไปของจังหวัดชุมพร | 6 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | |
| 3.1 ระเบียบวิธีวิจัย | 8 |
| 3.2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม | 13 |
| 3.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอน | 15 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | |
| 4.1 ผลการวัดระดับชายหาด | 22 |
| 4.2 ผลการวิเคราะห์ตะกอนพื้นผิวบริเวณหน้าหาดแต่ละพื้นที่ | 32 |
| บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผล | |
| 5.1 เปรียบเทียบผลการวัดระดับชายหาด | 39 |
| 5.2 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตะกอน | 42 |
| เอกสารอ้างอิง | 47 |

สารบัญตาราง

| ตาราง | หน้า |
|--|------|
| ตาราง 3.1 แสดงสถานที่และวันที่เก็บข้อมูล | 13 |
| ตาราง 3.2 ตารางระดับน้ำทำนายสูงสุด-ต่ำสุด ปี 2560 | 14 |
| ตาราง 3.3 ตารางที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลน้ำหนักรวมของเม็ดตะกอนที่คัดขนาดแล้ว | 18 |
| ตาราง 3.4 การคำนวณหาค่าตัวแปรทางสถิติของเม็ดตะกอนที่คัดขนาดแล้ว | 18 |
| ตาราง 4.1 เถณฑ์การแบ่งขนาดตะกอน | 33 |
| ตาราง 4.2 แสดงร้อยละองค์ประกอบของตะกอน | 35 |
| ตาราง 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอน | 38 |
| ตาราง 5.1 สรุปผลการศึกษา | 46 |

สารบัญรูปภาพ

| รูป | หน้า |
|--|------|
| รูป 1.1 แสดงขอบเขตของพื้นที่ศึกษา | 3 |
| รูป 2.1 แผนที่ภูมิประเทศและเขตการปกครองจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ | 5 |
| รูป 2.2 แผนที่แสดงหน่วยหินในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ | 7 |
| รูป 3.1 ค่าเฉลี่ยระดับน้ำทะเลและค่าเฉลี่ยความเร็วลมของอ่าวไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2483-2550 และแผนที่แสดงทิศทางการพัดผ่านของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย | 10 |
| รูป 3.2 แสดงลักษณะธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเลเนื่องมาจากคลื่นซัดฝั่งจากพายุที่เกิดจากการกัดเซาะและเกิดจากการสะสมตัว | 11 |
| รูป 3.3 แสดงวิธีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานชายหาดแบบระยะยาว | 12 |
| รูป 3.4 แสดงวิธีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานชายหาดแบบระยะสั้น | 12 |
| รูป 3.5 แสดงการวัดระดับความลาดชันเนินทรายลมหอบและชายหาด | 14 |
| รูป 3.6 แสดงการวัดระดับชายหาดที่เริ่มวัดจากตำแหน่งอ้างอิงเดียวกันทั้งสามครั้ง | 14 |
| รูป 3.7 ภาพแสดงการเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวบริเวณ Foreshore | 15 |
| รูป 3.8 แสดงขั้นตอนปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการตะกอนวิทยา | 16 |
| รูป 3.9 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนประกอบ | 20 |
| รูป 3.10 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบของตะกอน | 20 |
| รูป 3.11 แสดงแผนผังการประเมินลักษณะทางกายภาพของเม็ดตะกอน | 21 |
| รูป 4.1 แสดงตำแหน่งของแต่ละจุดศึกษา | 22 |
| รูป 4.2 ลักษณะโดยรวมของชายหาดของจุดศึกษาที่ 1 | 23 |

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

| รูป | หน้า |
|---|------|
| รูป 4.3 ลักษณะของจุดศึกษาที่ 2 จากการออกภาคสนามแต่ละครั้ง | 24 |
| รูป 4.4 ลักษณะต่างๆที่พบบริเวณชายหาดจุดศึกษาที่ 3 | 26 |
| รูป 4.5 ลักษณะชายหาดต่างๆที่พบในจุดศึกษาที่ 4 | 28 |
| รูป 4.6 ลักษณะชายหาดจุดศึกษาที่ 5 จากการออกภาคสนามแต่ละครั้ง | 29 |
| รูป 4.7 ลักษณะต่างๆของชายหาดที่พบในจุดศึกษาที่ 6 | 30 |
| รูป 4.8 ลักษณะชายหาดจุดศึกษาที่ 7 จากการออกภาคสนามแต่ละครั้ง | 31 |
| รูป 4.9 ขนาดตะกอนจากการออกภาคสนามทั้งสามครั้งที่พบในแต่ละจุดศึกษา | 35 |
| รูป 5.1 เหตุการณ์คลื่นซัดฝั่งที่เกิดขึ้น | 42 |
| รูป 5.2 ขนาดตะกอนเฉลี่ยจากการออกภาคสนามทั้งสามครั้งที่พบในแต่ละจุดศึกษา | 43 |

สารบัญแผนภูมิ

| แผนภูมิ | หน้า |
|---|------|
| แผนภูมิ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำโครงการวิจัย | 9 |
| แผนภูมิ 4.1 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 1 | 22 |
| แผนภูมิ 4.2 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 2 | 24 |
| แผนภูมิ 4.3 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 3 | 25 |
| แผนภูมิ 4.4 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 4 | 27 |
| แผนภูมิ 4.5 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 5 | 28 |
| แผนภูมิ 4.6 ระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 6 | 29 |
| แผนภูมิ 4.7 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 7 | 31 |
| แผนภูมิ 4.8 ขนาดตะกอนที่ได้จากการออกภาคสนามแต่ละครั้งของทั้ง 7 จุดศึกษา | 33 |
| แผนภูมิ 4.9 การเปลี่ยนแปลงขนาดตะกอนของทั้ง 7 จุดศึกษา | 34 |
| แผนภูมิ 4.10 แสดงส่วนประกอบที่มีการเปลี่ยนแปลงของแต่ละจุดศึกษา | 37 |
| แผนภูมิ 5.1 แสดงความชันของชายหาดในพื้นที่ศึกษา | 39 |
| แผนภูมิ 5.2 แสดงตำแหน่งของการกัดเซาะและสะสมตัวของตะกอนบริเวณชายหาดที่มีความชันพื้นที่ศึกษาต่ำ | 40 |
| แผนภูมิ 5.3 แสดงตำแหน่งของการกัดเซาะและสะสมตัวของตะกอนบริเวณชายหาดที่มีความชันพื้นที่ศึกษาสูง | 40 |
| แผนภูมิ 5.4 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยขนาดตะกอนจากการเก็บข้อมูลภาคสนามแต่ละครั้ง | 42 |
| แผนภูมิ 5.5 แสดงส่วนประกอบที่มีการเปลี่ยนแปลงของแต่ละจุดศึกษา | 45 |

บทที่ 1 บทนำ (Introduction)

1.1 แนวคิดพื้นฐาน (Rationale)

ประเทศไทยอยู่ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมหลัก 2 ชนิด คือ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยในช่วงเดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม ประเทศไทยจะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ซึ่งจะมีการพัดพามาเอามวลอากาศชื้นมาจากมหาสมุทรอินเดีย ส่งผลให้เกิดฝนตกชุก และในช่วงเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือจะพัดปกคลุมประเทศไทย ซึ่งลมมรสุมนี้มีแหล่งกำเนิดจากบริเวณความกดอากาศสูงบนซีกโลกเหนือ แถบประเทศมองโกเลียและจีน ภาคใต้จะมีฝนชุกโดยเฉพาะภาคใต้ฝั่งตะวันออกเนื่องจากมรสุมนี้นำความชุ่มชื้นจากอ่าวไทยเข้ามาปกคลุม

โดยในช่วงที่มีลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือนี้ ระดับน้ำทะเลฝั่งอ่าวไทยจะสูงขึ้นมากกว่าระดับน้ำทะเลปานกลาง เนื่องมาจากน้ำทะเลบริเวณทะเลจีนใต้มีการไหลลงมาสู่อ่าวไทยซึ่งมีความสัมพันธ์กับลมที่พัดพามาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ จากงานวิจัยของ Phantuwongraj *et al.* (2013) ได้แสดงกราฟการเปลี่ยนแปลงของระดับน้ำทะเลเฉลี่ยตลอดทั้งปีในบริเวณอ่าวไทยที่มีผลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งหากเกิดกระแสลมแรงที่พัดติดต่อกันเป็นเวลาหลายวันในช่วงนี้จะเป็นตัวการทำให้เกิดคลื่นซัดฝั่งได้ จากงานวิจัยของ Morton and Sallenger (2003) ได้แบ่งรูปร่างการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลเนื่องมาจากคลื่นซัดฝั่งจากพายุเป็น 2 ประเภทหลัก คือ รูปร่างที่เกิดจากการกัดเซาะ (erosional features) และรูปร่างที่เกิดจากการสะสมตัว (depositional features) ซึ่งลักษณะการเกิดของรูปร่างที่ต่างกันสามารถใช้บอกถึงระดับความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งได้ด้วย Choowong *et al.* (2009a) ได้ทำการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงธรณีสัณฐานและสมดุลของตะกอนชายฝั่งในระยะยาว โดยใช้เทคโนโลยีภาพถ่ายทางอากาศ และแผนที่ภูมิประเทศ รวมทั้งการวัดลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศในแนวตั้งฉากกับชายฝั่งทะเล (beach profiling) เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งในการศึกษาแนวโน้มระยะสั้น พบว่าการศึกษานแนวโน้มทั้งระยะสั้นและระยะยาวต่างมีความสำคัญต่อความเข้าใจในเรื่องพลวัตของสัณฐานชายฝั่งที่เกิดจากการกัดเซาะ และสะสมตัวของตะกอนด้วยกันทั้งสิ้น และจากงานวิจัยของ Choowong *et al.* (2009b) ที่ได้ทำการศึกษาการฟื้นตัวของชายหาดจังหวัดพังงาที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สึนามิในมหาสมุทรอินเดียเมื่อปี 2004 โดยจากการวัดลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศในแนวตั้งฉากและขนานกับชายฝั่งทะเล (beach profiling) ของปี ค.ศ. 2005-2007 ประกอบกับการศึกษาตัวอย่างตะกอนในพื้นที่ศึกษาพบว่าชายหาดมีการฟื้นตัวโดยตะกอนนอกชายฝั่งเข้ามาสะสมตัวเป็นหลัก

การศึกษาพลวัตสัตว์ฐานชายฝั่งที่เกิดจากคลื่นซัดฝั่งเนื่องจากกระแสลมแรงในฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือครั้งนี้ เพื่อให้ทราบถึงการกัดเซาะและการฟื้นตัวบริเวณชายฝั่ง และเนื่องจาก บริเวณอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นแหล่งชุมชนและแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของ จังหวัด การศึกษาที่เกี่ยวกับผลกระทบต่อชายหาดจากคลื่นซัดฝั่งเนื่องจากลมมรสุมตะวันออกเฉียง-เหนือ จึงเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำแผนป้องกันภัยพิบัติในบริเวณนี้

1.2 นิยามปัญหา (Problem define)

- 1) สัตว์ฐานชายหาดบริเวณอำเภอบางสะพานมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากคลื่นกำลังแรงในฤดู มรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ
- 2) การเปลี่ยนแปลงสัตว์ฐานชายหาดเนื่องจากคลื่นกำลังแรงของแต่ละบริเวณในพื้นที่ศึกษามี ความสัมพันธ์กับภูมิประเทศ
- 3) ลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบของตะกอนพื้นผิวบริเวณชายหาดในช่วงก่อนฤดูมรสุม ระหว่างฤดูมรสุม และหลังฤดูมรสุม จะมีการเปลี่ยนแปลง **วัตถุประสงค์ (Objective)**

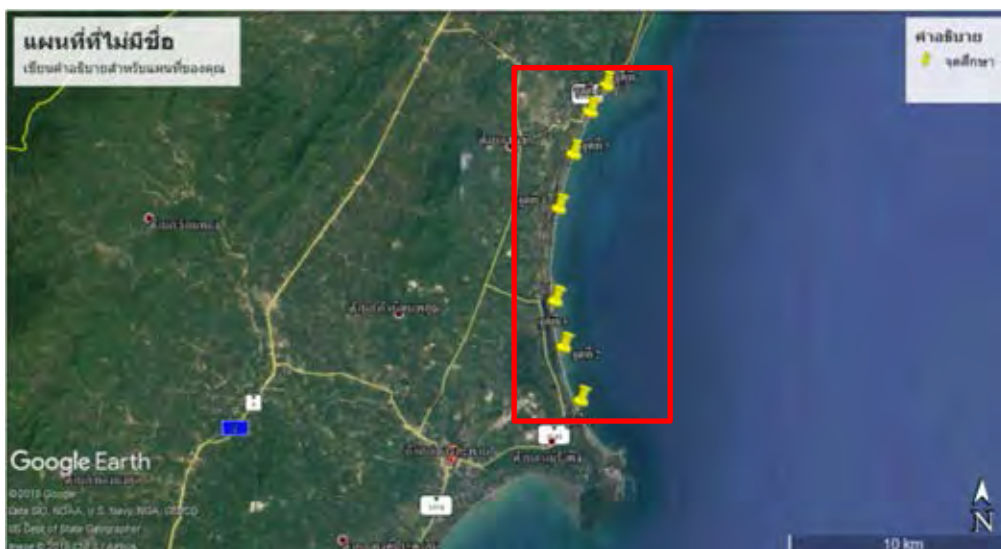
- 1) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัตว์ฐานของชายฝั่งทะเล เนื่องจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ
- 2) ศึกษาปัจจัยทางภูมิประเทศที่มีอิทธิพลต่อการกัดเซาะและการฟื้นตัวของชายฝั่งทะเลที่เกิดจาก คลื่นลมแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- 3) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของตะกอนพื้นผิวบริเวณหน้าหาดในแต่ละช่วงของฤดูมรสุมตะวันออกเฉียง-เหนือ

1.3 สมมติฐาน (Hypothesis)

กระแสลมจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสัตว์ฐานชายหาด และตะกอนบริเวณที่ได้รับผลจากลมมรสุมโดยตรง

1.4 พื้นที่ศึกษาของโครงการวิจัย (Study area)

ทางตอนเหนือของพื้นที่ศึกษาตั้งอยู่บริเวณหาดบ้านกรูด ไปจนถึงหาดแม่รำพึงทางตอนใต้ ใน พื้นที่อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พื้นที่ศึกษามีลักษณะเป็นอ่าวโค้งเล็กน้อย ความยาว ประมาณ 14 กิโลเมตร ที่ละติจูด $10^{\circ} 13' N$ ถึง $10^{\circ} 21' N$ ลองจิจูด $99^{\circ} 33' E$ ถึง $99^{\circ} 14' E$ รูป 1.1



รูป 1.1 แสดงขอบเขตของพื้นที่ศึกษา

1.5 ขอบเขตของโครงการ (Scope of work)

- 1) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานชายฝั่งทะเลที่เกิดการเปลี่ยนแปลงจากคลื่นกำลังแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือด้วยวิธีการวัดความลาดชันของชายหาด (beach profiling)
- 2) ศึกษาองค์ประกอบและสมบัติทางกายภาพของตะกอนพื้นผิวชายหาด โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานของ Powers (1953)

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัยนี้

- 1) ทราบถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงสัณฐานของชายฝั่งทะเลเนื่องจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- 2) ทราบถึงความสัมพันธ์ของภูมิประเทศที่มีผลต่อการกัดเซาะและการฟื้นตัวของชายฝั่งทะเลที่เกิดจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- 3) ทราบลักษณะการเปลี่ยนแปลงของตะกอนพื้นผิวชายหาดในแต่ละช่วงเวลาของฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

1.7 นิยามคำศัพท์ (Definition)

- 1) Beach profiling: การวัดระดับชายหาด คือ การวัดลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศในแนวทิศตั้ง

ฉากกับชายฝั่งทะเล ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำมาใช้ประกอบการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล เช่น การกัดเซาะการสะสมตัว

2) Swash zone: บริเวณที่มีการสะสมตัวของตะกอน ที่มีคลื่นเป็นตัวการ

3) Backshore: ชายทะเลส่วนในเป็นบริเวณจากแนวน้ำขึ้นสูงสุดจรดถึงขอบฝั่ง

4) Foreshore: ชายทะเลส่วนนอกเป็นบริเวณระหว่างแนวน้ำขึ้นสูงสุด-ต่ำสุด

5) Beach scarp: บริเวณของหาดทรายที่มีความชันสูง เหมือนเป็นหน้าผาขนาดย่อม ที่เกิดจากการกระทำของคลื่น

บทที่ 2 พื้นที่ศึกษา (Study area)

2.1 ขนาดและที่ตั้ง

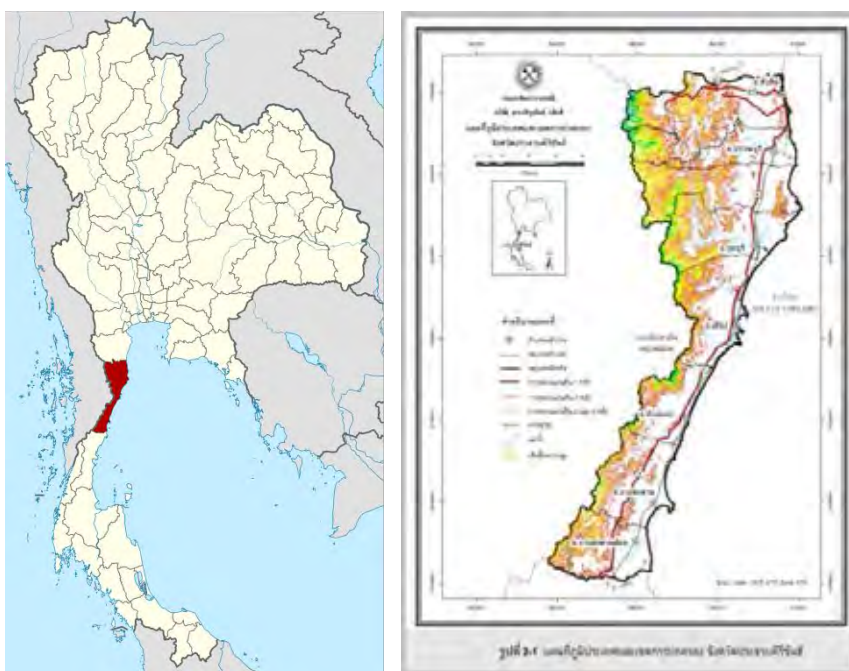
จังหวัดประจวบคีรีขันธ์อยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 12 องศา 31 ลิปดาเหนือ เส้นแวงที่ 99 องศา 9 ลิปดาตะวันออก กับ 100 องศา 1 ลิปดา ตะวันออก ความยาวจากทิศเหนือจดทิศใต้ประมาณ 212 กิโลเมตร ชายฝั่งทะเลยาวประมาณ 224.8 กิโลเมตร มีส่วนแคบที่สุดของประเทศอยู่ในเขตตำบลคลองวาฬ อำเภอเมือง จากอ่าวไทยถึงเขตแดนพม่า ประมาณ 12 กิโลเมตร มีเนื้อที่ประมาณ 6,367.62 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 3,979,762.50 ไร่ มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงและประเทศเพื่อนบ้าน ดังนี้

ทิศเหนือ ติดกับอำเภอชะอำ อำเภอท่ายาง และอำเภอแก่งกระจาน จังหวัดเพชรบุรี

ทิศใต้ เขตอำเภอปะทิว และอำเภอท่าแซะจังหวัดชุมพร

ทิศตะวันออก ติดกับอ่าวไทย

ทิศตะวันตก ติดกับสาธารณรัฐสังคมนิยมแห่งสหภาพเมียนมาร์ (พม่า)



รูป 2.1 แผนที่ภูมิประเทศและเขตการปกครองจังหวัดประจวบคีรีขันธ์

(ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2551)

2.2 ลักษณะภูมิประเทศ

สภาพภูมิประเทศของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์แบ่งเป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ พื้นที่ภูเขา และพื้นที่ราบชายฝั่งทะเล ลักษณะภูมิประเทศจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มีความลาดเอียงจากทิศตะวันตก ซึ่งเป็นเทือกเขาตะนาวศรีลงสู่ด้านตะวันออกซึ่งเป็นอ่าวไทย และมีเทือกเขาและภูเขากระจัดกระจายทั่วไป ทั้งบริเวณชายฝั่งทะเล และบริเวณสวนกลางของพื้นที่จังหวัด เทือกเขาที่สำคัญได้แก่ เทือกเขาสามารถยอด ซึ่งมีความสูงโดยเฉลี่ยของเทือกเขาด้านตะวันออกประมาณ 750 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล สูงสุด 1,215 เมตร ต่ำสุด 306 เมตร สวนความสูงจากระดับน้ำทะเลแถบชายฝั่งตะวันออกโดยเฉลี่ย ประมาณ 1-5 เมตร ทางด้านตะวันตกของจังหวัดมีลักษณะเป็นป่าตลอดแนวเขตจังหวัด มีแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญ คือแม่น้ำปราณบุรี นอกจากนี้ยังมีแม่น้ำ ห้วย ลำธาร คลอง 266 สาย

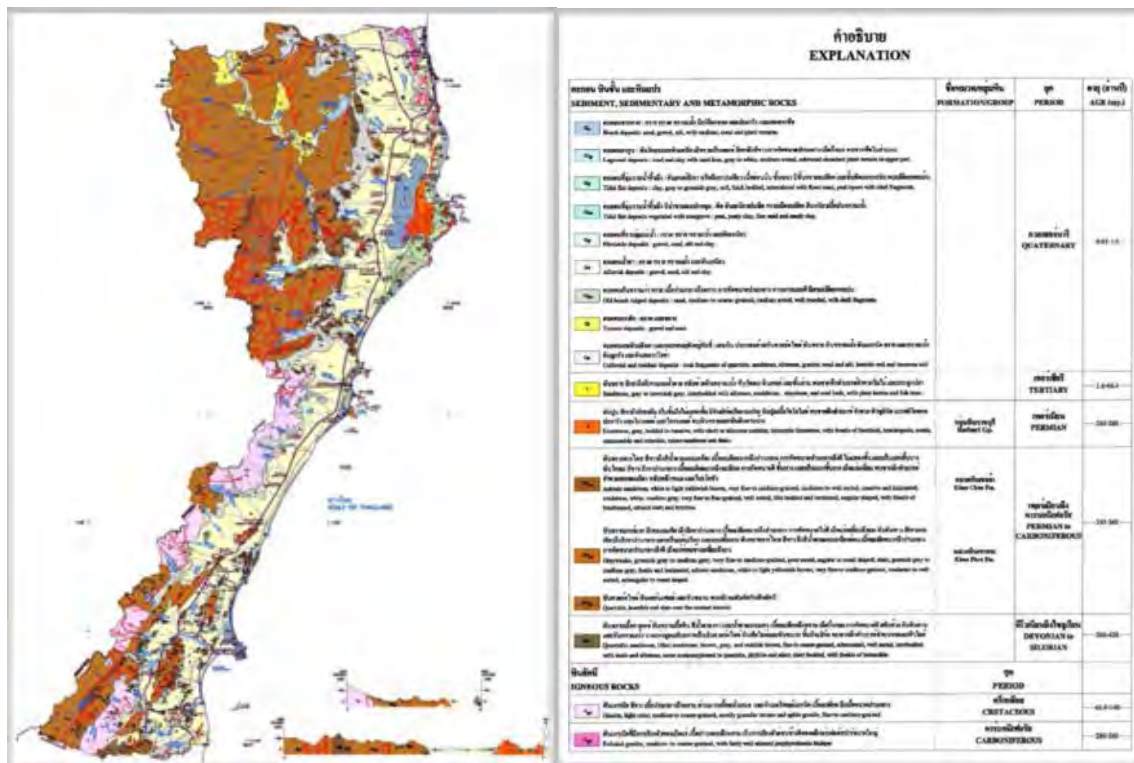
2.3 ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ได้รับอิทธิพลของเขตรมสุรอนชื้น ความชื้นเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างสูง เนื่องจากอยู่ใกล้ทะเล อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดทั้งปี 28.6 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดทั้งปี 72% ปริมาณน้ำฝน 734.50 มิลลิเมตร จำนวนวันที่มีฝนตก 44 วัน แบ่งฤดูกาลออกเป็น 3 ฤดู คือ ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ ถึง กลางเดือนพฤษภาคม ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม และ ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคม ถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์

2.4 สภาพธรณีวิทยาทั่วไปของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (General geology)

ลักษณะภูมิประเทศทั่วไปของจังหวัดประจวบคีรีขันธ์เป็นพื้นที่ที่มีความลาดเอียงจากทิศตะวันตก ซึ่งเป็นเทือกเขาตะนาวศรีอันเป็นเทือกเขากั้นระหว่างพรมแดนไทยกับพม่าลงสู่ด้านตะวันออก ซึ่งเป็นอ่าวไทย และมีเทือกเขาและภูเขากระจัดกระจายทั่วไป บริเวณเทือกเขาตะนาวศรีมีหินอัคนีชนิด หินแกรนิตเป็นหินฐานแกนกลางซึ่งส่วนใหญ่อยู่ติดกับหินตะกอนยุคคาร์บอนิเฟอรัสถึงเพอร์เมียน บริเวณเชิงขอบเทือกเขาด้านตะวันออก เป็นภูเขาเตี้ยและแนวภูเขาโดดที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วยหินปูน นอกนั้น เป็นหินปูนเนื้อโคลโลไมต์หินเชิร์ต และหินโคลโลไมต์ส่วนบริเวณที่เป็นหุบเขา ที่ราบ และที่ลุ่มเป็น ตะกอนน้ำพา และตามบริเวณชายฝั่งมีการสะสมตัวของตะกอนยุคควอเตอร์นารี

พื้นที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์รองรับด้วยหินแข็งอายุมากกว่า 570 ล้านปีจนถึงตะกอนปัจจุบัน โดยร้อยละ 40 รองรับด้วยหินแข็งจำพวกหินชั้น และหินแปร ร้อยละ 15 เป็นหินอัคนีและร้อยละ 45 เป็นตะกอนปัจจุบัน สามารถจำแนกย่อยเป็นหินชั้นและหินแปร 12 หน่วยหิน หินอัคนี 3 หน่วยหิน และตะกอนร่วน 7 หน่วยตะกอน ดังที่แสดงในรูป 2.2



รูป 2.2 แผนที่แสดงหน่วยหินในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (ที่มา กรมทรัพยากรธรณี, 2551)

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

3.1 ระเบียบวิธีวิจัย สามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษารายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 1.1) ศึกษารายงานเก่าในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย
- 1.2) รวบรวมข้อมูลพื้นฐาน และนำมาประยุกต์ให้เข้ากับการวิจัย

2) ศึกษาข้อมูลทางธรณีวิทยาชายฝั่งที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ศึกษา

- 2.1) ศึกษาโดยภาพรวม
- 2.2) วางแผนการทำงาน ให้มีความเหมาะสมกับลักษณะพื้นที่

3) เก็บข้อมูลภาคสนาม (แบ่งเป็นสามช่วง)

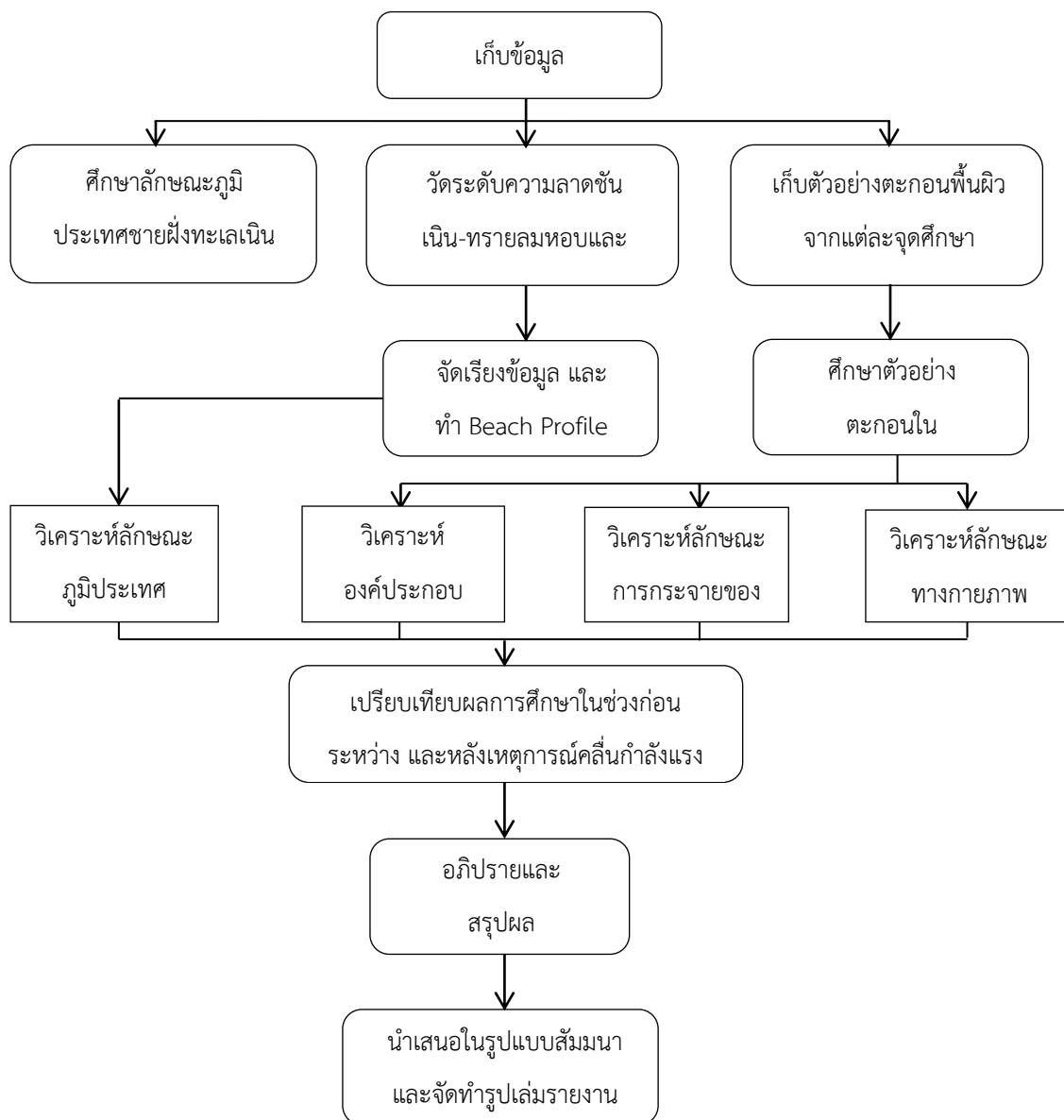
- 3.1) ศึกษาลักษณะภูมิประเทศชายฝั่งทะเล
- 3.2) วัดระดับความลาดชันชายหาดและชายฝั่งทะเลโดยใช้กล้องสำรวจวัดระดับ Total Station ยี่ห้อ Sokkia โดยมีจุดอ้างอิงหลังแนวชายฝั่งทะเลเพื่อใช้เปรียบเทียบการวัดค่าระดับของทั้งสามช่วงเวลา ก่อน-ระหว่าง-และหลังมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- 3.3) เก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวชายหาด
-เก็บตัวอย่างตะกอนจากทุกจุดศึกษา ประมาณ 500 กรัม ในแต่ละจุด

4) ศึกษาข้อมูลในห้องปฏิบัติการ

- 4.1) วิเคราะห์ลักษณะภูมิประเทศชายฝั่งทะเล (Beach profile)
- 4.2) วิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment composition)
- 4.3) วิเคราะห์การกระจายตัวของตะกอน (Grain size analysis)
- 4.4) วิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของตะกอน (Sediment physical properties)
-ความกลมมน (Roundness) และรูปร่างตะกอน (Sphericity)

5) อภิปรายและสรุปผล

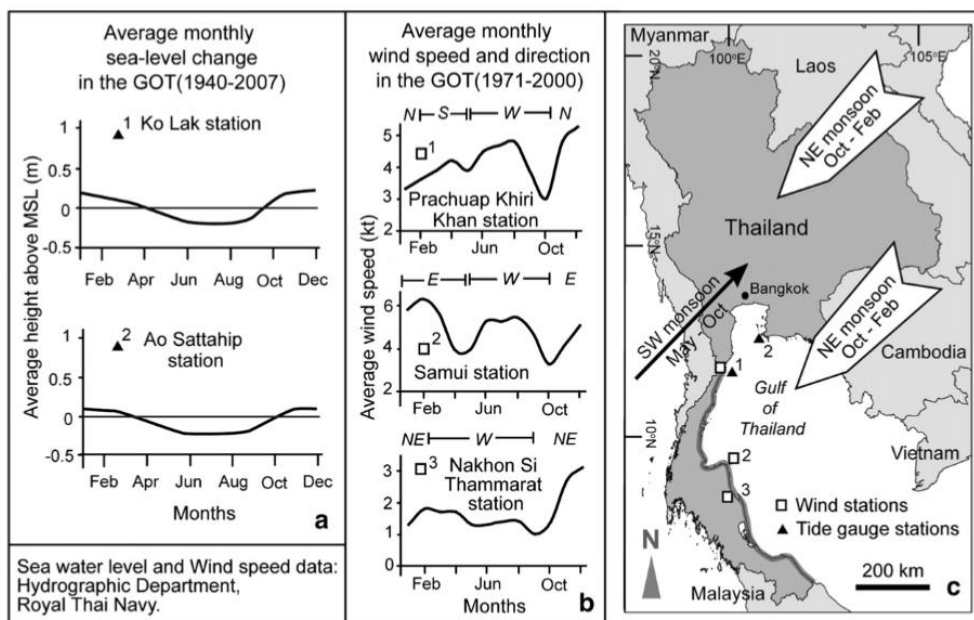
เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการออกภาคสนามและผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการในแต่ละครั้งเพื่อวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานของชายฝั่งทะเล ตะกอน ชายหาด และระดับความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งอันเนื่องมาจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ



แผนภูมิ 3.1 แสดงขั้นตอนการทำโครงการวิจัย

3.1.1) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Relevant research)

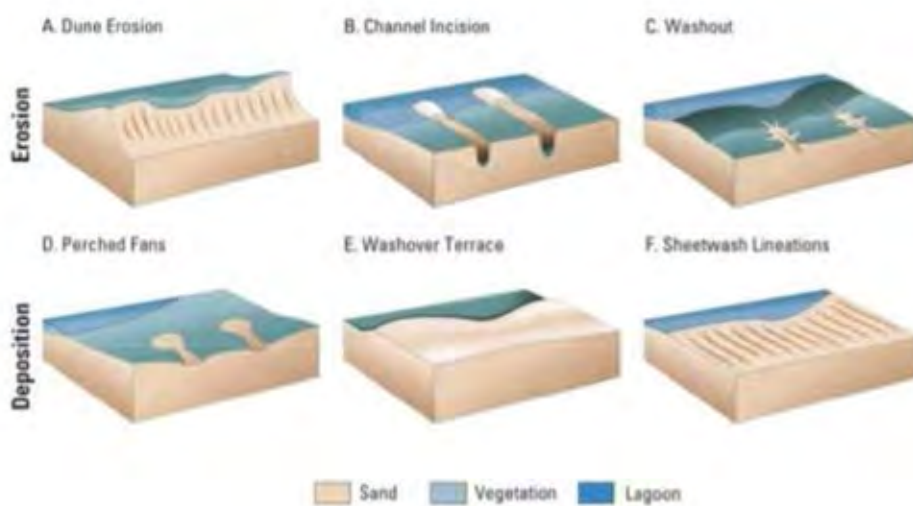
Phantuwongraj *et al.* (2013) ได้ศึกษารูปแบบการสะสมตัวและลักษณะของตะกอนโคลน ชัดฝั่ง บริเวณชายฝั่งจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดสุราษฎร์ธานี และจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นผลมาจากเหตุการณ์คลื่นชัดฝั่งในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยในช่วงเวลาดังกล่าวระดับน้ำทะเลฝั่งอ่าวไทยจะสูงขึ้นมากกว่าระดับ น้ำทะเลปานกลางอันเนื่องจากกระแสน้ำจากทะเลจีนใต้มีการไหลลงมาสู่อ่าวไทยซึ่งมีความสัมพันธ์กับลมที่พัดมาจากทิศตะวันออกเฉียงเหนือ รูป 3.1 ซึ่งหากเกิดกระแสลมแรงที่พัดติดต่อกันเป็นเวลาหลายวันในช่วงนี้จะเป็นตัวการทำให้เกิด คลื่นกำลังแรงปะทะชายฝั่งทะเลได้ ผลการศึกษาสามารถสรุปความสัมพันธ์ของรูปแบบของการ สะสมตัวของตะกอนโคลนชัดฝั่งกับลักษณะภูมิประเทศ และ ลักษณะการไหลของกระแสน้ำ นอกจากนี้ได้แบ่งลักษณะตะกอนของคลื่นชัดฝั่งการกระจายตัว ของขนาดตะกอนในแต่ละชั้นตะกอน และแสดงลักษณะโครงสร้างของตะกอนที่สำคัญของตะกอนโคลนชัดฝั่ง



รูป 3.1 ค่าเฉลี่ยระดับน้ำทะเลและค่าเฉลี่ยความเร็วลมของอ่าวไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2483-2550 และแผนที่แสดงทิศทางการพัดผ่านของลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในประเทศไทย

(Phantuwongraj *et al.*, 2013)

Morton and Sallenger (2003) ได้ศึกษาลักษณะธรณีสัณฐานวิทยาของที่เกิดจากพายุ บริเวณชายฝั่งฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยจากการศึกษาพบว่าการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลเนื่องมาจากคลื่นพายุซัดฝั่ง ขึ้นกับความยาวนานของการเกิดคลื่นพายุซัดฝั่ง รวมทั้งความสูงของคลื่นที่สัมพันธ์กับระดับความสูงของพื้นที่ชายฝั่งทะเลด้วย ผลการศึกษาได้แบ่งรูปร่างการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลเนื่องมาจากคลื่นซัดฝั่งจากพายุเป็น 2 ประเภทหลัก คือ รูปร่างที่เกิดจากการกัดเซาะ (Erosional features) และรูปร่างที่เกิดจากการสะสมตัว (Depositional features) รูป 3.2

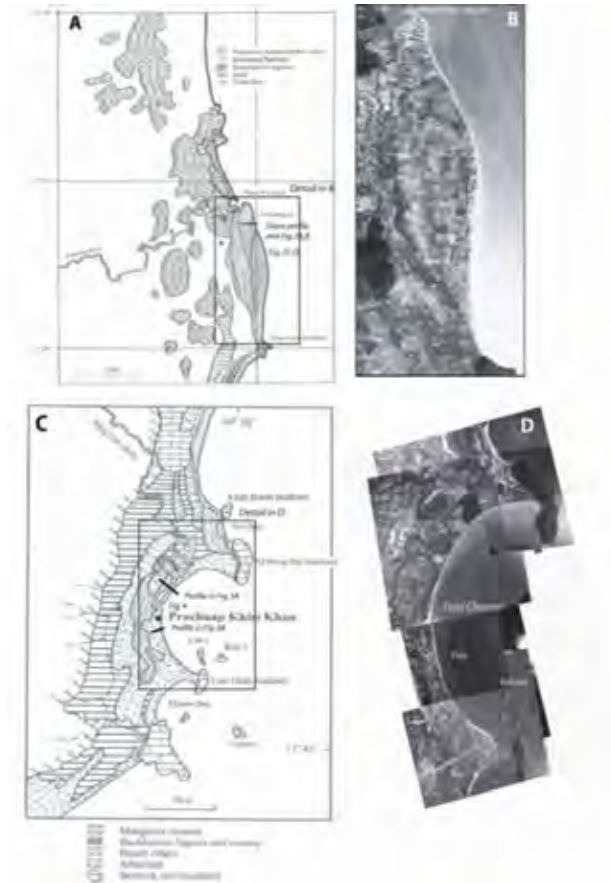


รูป 3.2 แสดงลักษณะธรณีสัณฐานชายฝั่งทะเลเนื่องมาจากคลื่นซัดฝั่งจากพายุ

ที่เกิดจากการกัดเซาะและเกิดจากการสะสมตัว

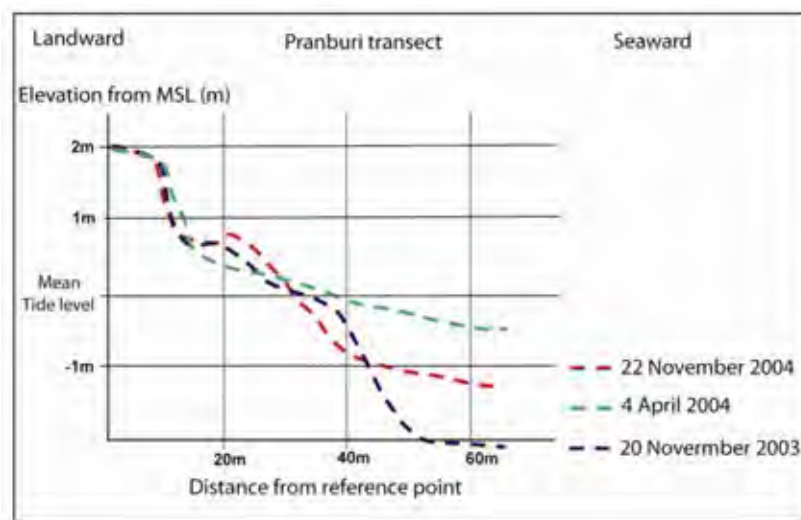
(Morton and Sallenger, 2003)

Choowong *et al.* (2009a) ได้ทำการศึกษาพลวัตของสัณฐานชายหาดที่อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยการศึกษาทั้งการเปลี่ยนแปลงแบบระยะยาวเป็นศึกษาข้อมูลระยะไกลโดยใช้ข้อมูลภาพถ่ายทางอากาศ รูป 3.3 และการเปลี่ยนแปลงแบบระยะสั้นโดยการสร้างแบบจำลองลักษณะรูปร่างภูมิประเทศ รูป 3.4 ผลการศึกษาแบบระยะสั้นพบว่าบริเวณชายฝั่งทะเลปราณบุรีมีอัตราการสะสมตัวมากกว่าอัตราการกัดเซาะ และผลการศึกษาแบบระยะยาวแสดงให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงของตะกอนในระยะยาวตามแนวชายฝั่งมีความเสถียร ซึ่งผลการศึกษาพบว่าการศึกษาแนวโน้มทั้งระยะสั้นและระยะยาวต่างมีความสำคัญต่อความเข้าใจในเรื่องพลวัตของสัณฐานชายฝั่งที่เกิดจากการกัดเซาะ และสะสมตัวของตะกอนด้วยกันทั้งสิ้น และจากงานวิจัยของ



รูป 3.3 แสดงวิธีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานชายหาดแบบระยะยาว

(Choowong *et al.*, 2009a)



รูป 3.4 แสดงวิธีการศึกษาการเปลี่ยนแปลงสัณฐานชายหาดแบบระยะสั้น

(Choowong *et al.*, 2009a)

Choowong *et al.* (2009b) ที่ได้ทำการศึกษาการฟื้นตัวของชายหาดจังหวัดพังงาที่ได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์สึนามิในมหาสมุทรอินเดียเมื่อปี ค.ศ.2004 โดยจากการวัดลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศในแนวตั้งฉากและขนานกับชายฝั่งทะเล (beach profiling) ของปี ค.ศ.2005-2007 ประกอบกับการศึกษาตัวอย่างตะกอนในพื้นที่ศึกษา พบว่าชายหาดมีการฟื้นตัวโดยตะกอนนอกชายฝั่งเข้ามาสะสมตัวเป็นหลัก

3.2 การเก็บข้อมูลภาคสนาม (Field work study)

การเก็บข้อมูลจากการสำรวจภาคสนามในการศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ช่วงเวลาดังตาราง 3.1 โดยการเก็บข้อมูลประกอบไปด้วย การวัดระดับชายหาด และการเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวชายหาด ซึ่งเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากคลื่นในฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

| จุดศึกษา | วันที่ทำการสำรวจครั้งที่ 1 : ก่อนเหตุการณ์มรสุม | วันที่ทำการสำรวจครั้งที่ 2 : ระหว่างเหตุการณ์มรสุม | วันที่ทำการสำรวจ ครั้งที่3 : หลังเหตุการณ์มรสุม |
|---------------|---|--|---|
| จุดศึกษาที่ 1 | 21 ตุลาคม 2560 | 21 มกราคม 2561 | 1 เมษายน 2561 |
| จุดศึกษาที่ 2 | 21 ตุลาคม 2560 | 21 มกราคม 2561 | 1 เมษายน 2561 |
| จุดศึกษาที่ 3 | 21 ตุลาคม 2560 | 21 มกราคม 2561 | 31 มีนาคม 2561 |
| จุดศึกษาที่ 4 | 21 ตุลาคม 2560 | 20 มกราคม 2561 | 31 มีนาคม 2561 |
| จุดศึกษาที่ 5 | 22 ตุลาคม 2560 | 20 มกราคม 2561 | 31 มีนาคม 2561 |
| จุดศึกษาที่ 6 | 20 ตุลาคม 2560 | 20 มกราคม 2561 | 31 มีนาคม 2561 |
| จุดศึกษาที่ 7 | 20 ตุลาคม 2560 | 22 มกราคม 2561 | 31 มีนาคม 2561 |

ตาราง 3.1 แสดงสถานที่และวันที่เก็บข้อมูล

3.2.1) การวัดระดับชายหาด (Beach profiling)

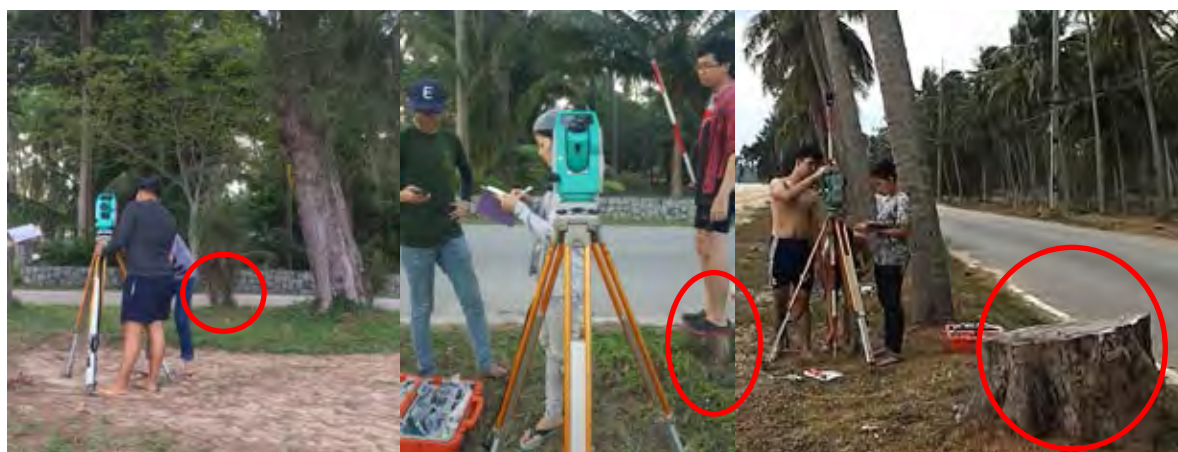
การวัดระดับชายหาด คือ การวัดลักษณะรูปร่างของภูมิประเทศในทิศทางตั้งฉากกับชายฝั่งทะเลดังรูป 3.5 ซึ่งข้อมูลที่ได้เป็นระบบที่แน่นอน ซึ่งเป็นข้อมูลที่สามารถนำมาใช้ ประกอบการติดตามการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลที่อาจเกิดการสะสมตัว หรือเกิดการกัดเซาะอันเนื่องมาจากคลื่นกำลังแรงในช่วงฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ

จากการออกภาคสนามทั้งสามครั้ง ได้ทำการวัดระดับความลาดชันของชายหาดในพื้นที่ศึกษา โดยแบ่งเป็น 7 จุดศึกษาและใช้อุปกรณ์ คือ กล้องสำรวจวัดระดับ Total Station ยี่ห้อ Sokkia วัดทั้ง

แนวระดับและแนวดิ่งโดยที่จุดอ้างอิง (reference point) ของทั้งสามครั้งเป็นจุดเดียวกันดังรูป 3.6 เพื่อคุณภาพรวมของลักษณะการเอียงเทบนจุดศึกษาแต่ละแห่ง อ้างอิงจากรายระดับน้ำทำนายปี 2560 บริเวณเกาะหลัก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ของกรมอุทก-ศาสตร์ กองทัพเรือ ตาราง 3.2



รูป 3.5 แสดงการวัดระดับความลาดชันเนินทรายลมหอบและชายหาด (Beach profiling) ในแนวตั้งฉากกับชายหาด



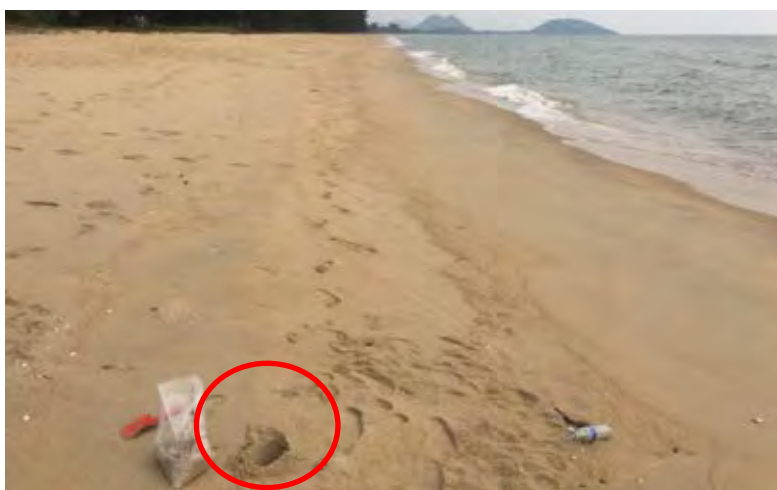
รูป 3.6 แสดงการวัดระดับชายหาดที่เริ่มวัดจากตำแหน่งอ้างอิงเดียวกันทั้งสามครั้ง

| วันที่ | เวลา | ความสูงของระดับน้ำ (ม.) |
|----------------|----------|----------------------------|
| 20 ตุลาคม 2560 | 15.15 น. | 1.83 |
| | 23.20 น. | 1.32 |
| 21 ตุลาคม 2560 | 9.17 น. | 1.93 |
| | 23.39 น. | 1.20 |
| 22 ตุลาคม 2560 | 10.08 น. | 2.04 |

ตาราง 3.2 ตารางระดับน้ำทำนายสูงสุด-ต่ำสุด ปี 2560 จากสถานีตรวจวัดที่เกาะหลัก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยกรมอุทกศาสตร์ กองทัพเรือ วันที่ 20-22 ตุลาคม 2560

3.2.2) การเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวชายหาด (Surface sediments sampling)

ตะกอนพื้นผิวชายหาดในแต่ละบริเวณจะมีลักษณะที่แตกต่างกันไป คือ การคัดขนาดของตะกอน ความกลมมน หรือส่วนประกอบแต่ละบริเวณ จะช่วยบ่งชี้แหล่งตะกอน และ พลังงานในการพาตะกอนมาสะสม โดยในการเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวได้เก็บตัวอย่างบริเวณชายหาดส่วนใกล้ชายฝั่ง (swash zone) ซึ่งเป็นบริเวณที่มีการพัดพาตะกอนเข้า-ออกทุกวัน ใส่ในถุงซิปลาสติกขนาดประมาณ 500 กรัม รวมทั้งหมด 24 ตัวอย่าง จุดศึกษาละ 1 ตัวอย่าง และบริเวณที่มีแนวตะกอนสีดำที่แสดงถึงการสะสมตัวของแร่หนักเป็นแนวยาวที่ปรากฏขึ้นเพียง 3 จุดศึกษา จากการออกภาคสนาม 3 ครั้ง คือในช่วงเดือนตุลาคม 2560 ก่อนฤดูมรสุม 8 ตัวอย่าง เดือนมกราคม 2561 ระหว่างฤดูมรสุม 8 ตัวอย่าง และเดือนมีนาคม 2561 หลังฤดูมรสุม 8 ตัวอย่าง รูป 3.7



รูป 3.7 ภาพแสดงการเก็บตัวอย่างตะกอนพื้นผิวบริเวณ Foreshore
(swash zone)

3.3 การวิเคราะห์ตัวอย่างตะกอน (Sediments analysis)

หลังจากเก็บตัวอย่างตะกอนแล้ว จะนำตัวอย่างตะกอนที่ได้มาวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของตะกอนในแต่ละจุดศึกษา วิธีในการวิเคราะห์แบ่งเป็น 2 วิธี ดังนี้

3.3.1) การหาขนาดและการกระจายตัวของเม็ดตะกอน (Grain size analysis)

ก. ขั้นตอนการวิเคราะห์การคัดขนาดของตะกอน

นำตัวอย่างตะกอนมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ในตู้อบ (oven) ที่ตั้งไว้ 24 ชั่วโมงให้แห้งสนิท จากนั้นตัวอย่างตะกอนไปชั่งน้ำหนักเพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าการกระจายตัวและการคัดขนาดของเม็ดตะกอน โดยใช้ตะแกรงคัดขนาด (sieve mesh) 5, 10, 18, 35, 60, 120, 230, PAN ตามมาตรฐานของ A.S.T.M. จากนั้นนำตัวอย่างตะกอนที่ชั่งน้ำหนักแล้วใส่ลงในตะแกรงคัดขนาดอันบนสุด ต่อจากนั้นจึงนำไปวางบนเครื่องคัดขนาด (sieve shaker) ใช้เวลา 10 นาที นำตัวอย่างตะกอนที่ได้ในแต่ละเบอร์มาชั่งเพื่อหาน้ำหนักจากนั้นจดค่าที่ได้ลงในตารางบันทึกข้อมูล แสดงขั้นตอนดังรูป 3.8



- 1) นำตัวอย่างตะกอนใส่ถาด จากนั้นเข้าอบในเตาอบ



2) ชั่งน้ำหนักให้ได้ 500 กรัม เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าการคัตขนาดของเม็ดตะกอน



3) ใส่ตัวอย่างที่ชั่งแล้วลงในตะแกรงคัตขนาดอันบนสุด และนำไปวางบนเครื่องคัตขนาด



4) นำตัวอย่างตะกอนที่ได้ในตะแกรงแต่ละเบอร์มาชั่งเพื่อหาน้ำหนัก

รูป 3.8 แสดงขั้นตอนปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการตะกอนวิทยา

ข. ขั้นตอนการคำนวณหาค่าตัวแปรทางสถิติ

โครงการนี้การคำนวณหาการกระจายตัวของขนาดเม็ดตะกอน และค่าทางสถิติอื่นๆ ใช้วิธี Moment of method เป็นวิธีที่นิยมใช้ เหมาะกับการคำนวณที่มีตัวอย่างจำนวนมาก โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ทำการคำนวณค่าน้ำหนักของตัวอย่างที่คัดขนาดแล้ว โดยกรอกข้อมูลลงในตารางบันทึกค่าน้ำหนัก ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักตะกอนทั้งหมด และช่องน้ำหนักสะสมซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากน้ำหนักตะกอนทั้งหมดเช่นเดียวกับตาราง 3.3

| Sample Number | Sample Weight | Screen Mesh Number | Particle Size | Weight Retained | Weight Percent | Cumulative Weight % | Remarks |
|---------------|---------------|--------------------|---------------|-----------------|----------------|---------------------|---------|
| | | #5 | 4mm | | | | |
| | | # 10 | 2 mm | | | | |
| | | # 18 | 1 mm | | | | |
| | | # 35 | 500 μ m | | | | |
| | | # 60 | 250 μ m | | | | |
| | | # 120 | 125 μ m | | | | |
| | | # 230 | 63 μ m | | | | |
| | | tray | < 63 μ m | | | | |
| | | Total | | | | | |
| | | Sieve loss | | | | | |

ตาราง 3.3 ตารางที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลน้ำหนักของเม็ดตะกอนที่ผ่านการคัดขนาดแล้ว

2) หลังจากนั้นนำค่าร้อยละของน้ำหนักของตะกอนที่คัดขนาดแล้วต่อตะกอนทั้งหมดมาทำการคำนวณหาตัวแปรทางสถิติแบบ Moment of method ของเม็ดตะกอนที่ผ่านการคัดขนาดแล้ว (Fritz and Moore, 1988) ตามตารางที่ 3.4 โดยคำนวณค่าหาตัวแปรดังนี้

| ตัวแปร | ค่าทางสถิติ | คำอธิบาย |
|--------|--------------|--|
| f | Weight (%) | ค่าร้อยละของน้ำหนักของตะกอนที่คัดขนาดแล้วต่อตะกอนทั้งหมด |
| ตัวแปร | ค่าทางสถิติ | คำอธิบาย |
| fm | Product | ค่าร้อยละของน้ำหนักของตะกอนที่คัดขนาดแล้วต่อตะกอนทั้งหมด \times ค่ากลางของขนาดตะกอนในแต่ละช่วงในหน่วย Φ (phi) |

| | | |
|------------------|------------------------------|--|
| \bar{x} | Mean grain size | ค่าเฉลี่ยของขนาดตะกอนในหน่วย $\Phi(\text{phi})$ |
| $m-\bar{x}$ | Deviation | ค่ากลางของขนาดตะกอนในแต่ละช่วงในหน่วย $\Phi(\text{phi})$ - ค่าเฉลี่ยของขนาดตะกอนในหน่วย $\Phi(\text{phi})$ |
| $(m-\bar{x})^2$ | Deviation squared | ค่า Deviation ยกกำลังสอง |
| $f(m-\bar{x})^2$ | Deviation squared Product | ค่าร้อยละของน้ำหนักของตะกอนที่คัดขนาดแล้วต่อตะกอนทั้งหมด \times ค่า Deviation ยกกำลังสอง |
| $(m-\bar{x})^3$ | Deviation cubed | ค่า Deviation ยกกำลังสาม |
| $f(m-\bar{x})^3$ | Deviation cubed Product | ค่าร้อยละของน้ำหนักของตะกอนที่คัดขนาดแล้วต่อตะกอนทั้งหมด \times ค่า Deviation ยกกำลังสาม |
| $(m-\bar{x})^4$ | Deviation quadrupled | ค่า Deviation ยกกำลังสี่ |
| $f(m-\bar{x})^4$ | Deviation quadrupled Product | ค่าร้อยละของน้ำหนักของตะกอนที่คัดขนาดแล้วต่อตะกอนทั้งหมด \times ค่า Deviation ยกกำลังสี่ |

| Mean | Standard deviation | Skewness | Kurtosis | | |
|--------------------------------------|---|--|---|------------------|-----------|
| $\bar{x}_a = \frac{\sum f m_m}{100}$ | $\sigma_a = \sqrt{\frac{\sum f(m_m - \bar{x}_a)^2}{100}}$ | $Sk_a = \frac{\sum f(m_m - \bar{x}_a)^3}{100\sigma_a^3}$ | $K_a = \frac{\sum f(m_m - \bar{x}_a)^4}{100\sigma_a^4}$ | | |
| Sorting (σ_ϕ) | Skewness (Sk_ϕ) | | Kurtosis (K_ϕ) | | |
| Very well sorted | <0.35 | Very fine skewed | >+1.30 | Very platykurtic | <1.70 |
| Well sorted | 0.35-0.50 | Fine skewed | +0.43 to +1.30 | Platykurtic | 1.70-2.55 |
| Moderately well sorted | 0.50-0.70 | Symmetrical | -0.43 to +0.43 | Mesokurtic | 2.55-3.70 |
| Moderately sorted | 0.70-1.00 | Coarse skewed | -0.43 to -1.30 | Leptokurtic | 3.70-7.40 |
| Poorly sorted | 1.00-2.00 | Very coarse skewed | <-1.30 | Very leptokurtic | >7.40 |
| Very poorly sorted | 2.00-4.00 | | | | |
| Extremely poorly sorted | >4.00 | | | | |

ตาราง 3.4 การคำนวณค่าตัวแปรทางสถิติของเม็ดตะกอนที่ผ่านการคัดขนาดแล้ว

(ที่มา McBride, E.F., 1971)

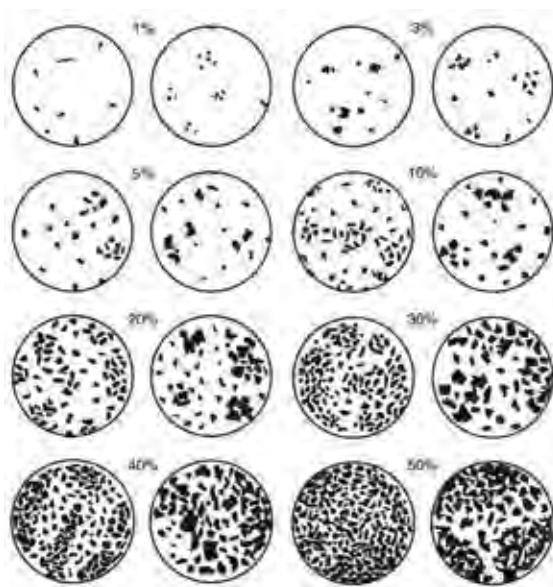
3.3.2) การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ และส่วนประกอบของตะกอนภายใต้กล้องจุลทรรศน์

ก.การวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment composition)

ทำการวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน โดยการองค์ประกอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ดังรูป 3.9 และเปรียบเทียบกับแผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบของตะกอน (standard chart of sediment's percentage composition) รูป 3.10



รูป 3.9 กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ใช้ในการวิเคราะห์ส่วนประกอบ

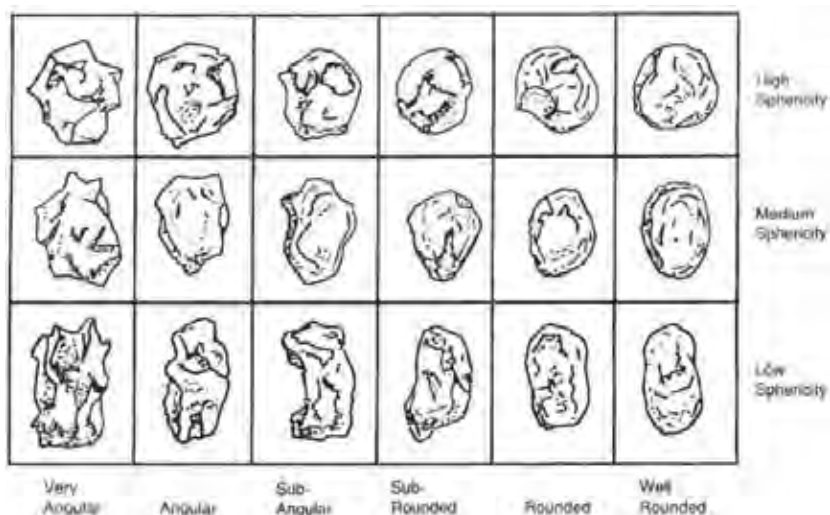


รูป 3.10 แผนภูมิแสดงเปอร์เซ็นต์องค์ประกอบของตะกอน

(Terry and Chilingar, 1955)

ข.การวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของตะกอน (Physical properties)

ลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นของตะกอน คือ ความกลมมน และรูปร่างของเม็ดตะกอน ซึ่งลักษณะเหล่านี้ช่วยบ่งบอกบอกความรุนแรงของตัวกลางที่พามา และระยะที่พัดพาจากแหล่งกำเนิด โดยดูจากตัวอย่างที่มีและเปรียบเทียบกับรูปร่างมาตรฐานที่เป็นแผนภูมิ ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ใช้แผนภูมิของ Powers (1953) รูป 3.11



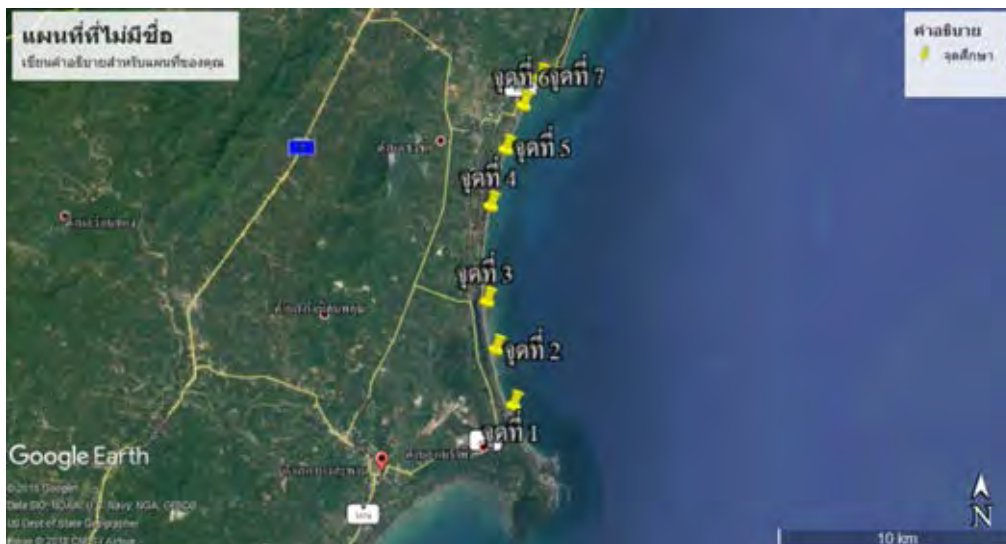
รูป 3.11 แสดงแผนผังการประเมินลักษณะทางกายภาพของเม็ดตะกอน

(ความกลมมน และรูปร่าง) (ดัดแปลงจาก Power,1953)

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Result and Interpretation)

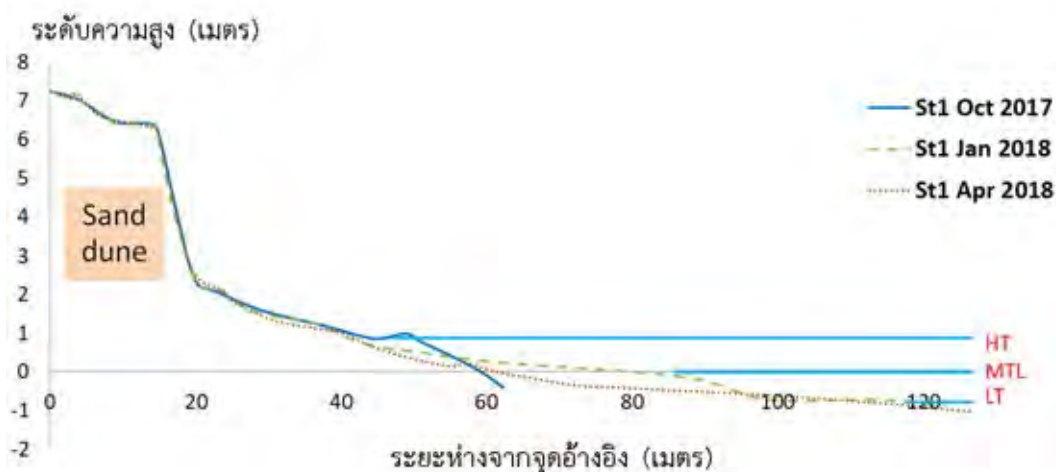
4.1 ผลการวัดระดับชายหาด (Beach profiling)

เมื่อนำข้อมูลจากการวัดระดับชายหาด (Beach profiling) ของชายฝั่งทะเลในพื้นที่ศึกษามาสร้างแผนภูมิเส้นเพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิประเทศทั้งในแนวระดับและ แนวตั้งของชายฝั่ง จากการออกภาคสนามทั้ง 3 ครั้ง จาก 7 จุดศึกษา รูป 4.1 ได้ผลดังนี้



รูป 4.1 แสดงตำแหน่งของแต่ละจุดศึกษา (Google Earth)

1) จุดศึกษาที่ 1



แผนภูมิ 4.1 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 1

จุดศึกษาที่ 1 อยู่ทางใต้สุดของพื้นที่ศึกษา มีลักษณะของชายหาดกว้างระยะห่างในแนวราบประมาณ 40 เมตร ด้านหลังชายหาดมีเนินทรายลมหอบ (Sand dune) สูง 6-7 เมตร หากสังเกตที่ระยะ 50 เมตรจากจุดอ้างอิง จะพบว่า ในการสำรวจช่วงก่อนฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ (21 ตุลาคม 2560) ที่ตำแหน่งนี้พบลักษณะเป็นสันทรายสูงกว่าพื้นที่ข้างเคียงเล็กน้อย ขณะที่ตำแหน่งเดียวกันของการสำรวจช่วงระหว่างและหลังฤดูมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือนี้ (21 มกราคม และ 1 เมษายน 2561 ตามลำดับ) ชายหาดมีระดับความสูงลดลงตามลำดับ แสดงถึงการถูกกัดเซาะที่บริเวณนี้ ถัดออกมาที่ระยะประมาณ 60 เมตรจากจุดอ้างอิง พบว่ามีการสะสมตัวเพิ่มขึ้นของตะกอนหลังการสำรวจครั้งที่ 1 ซึ่งอยู่ในบริเวณที่ต่ำกว่าระดำน้ำปานกลาง (MTL)



วันที่ 21 ต.ค. 60



วันที่ 21 ม.ค. 61

ก. ภาพจากการออกภาคสนามครั้งที่ 1

ข. ภาพจากการออกภาคสนามครั้งที่ 2

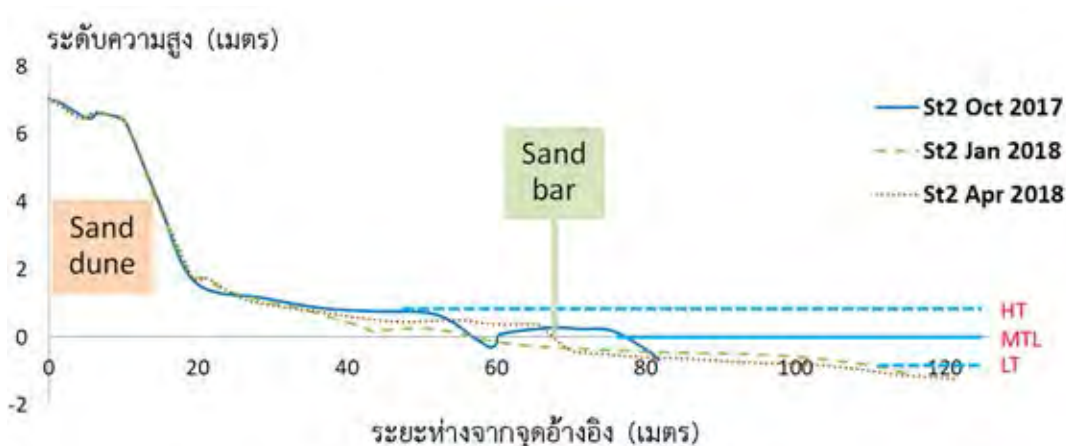


วันที่ 1 เม.ย. 61

ค. ภาพจากการออกภาคสนามครั้งที่ 3

รูป 4.2 ลักษณะโดยรวมของชายหาดของจุดศึกษาที่ 1

2) จุดศึกษาที่ 2



แผนภูมิ 4.2 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 2

จุดศึกษาที่ 2 มีลักษณะโดยรวมเหมือนกับจุดศึกษาที่ 1 และจากการออกสำรวจครั้งที่ 1 พบว่าที่ระยะห่างจากจุดอ้างอิงออกมา 60 เมตร เกิดเป็นพื้นที่เว้าต่ำลง เนื่องจากด้านหน้าที่ติดทะเลมีลักษณะของสันดอนทราย (Sand bar) กั้นอยู่ น้ำทะเลสามารถไหลผ่านเข้ามาซึ่งบริเวณพื้นที่เว้าต่ำตรงนี้ได้ หลังจากการออกภาคสนามครั้งที่ 2 และ 3 พบว่าลักษณะของสันดอนทราย (Sand bar) หายไป จุดที่เคยเว้าต่ำลงก็มีตะกอนเข้ามาเติม โดยการเปลี่ยนแปลงจากครั้งที่ 2 มาเป็นครั้งที่ 3 นั้นที่บริเวณหน้าสุดของหาดทรายพบว่าการสะสมตัวของตะกอนทำให้ชายหาดเพิ่มระดับสูงขึ้นจากระดับน้ำปานกลางเล็กน้อย แต่ขยับออกมาในบริเวณที่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำพบว่าตะกอนทรายที่ระดับความสูงลดลง ดังแสดงในแผนภูมิ 4.2 นอกจากนี้ในการออกภาคสนามครั้งที่ 2 ยังพบว่าบริเวณของชายหาดที่ติดกับเนินทรายลมหอบ (Sand dune) มีแนวการสะสมตัวของแร่หนักเป็นแนวสีดำที่สังเกตเห็นได้ชัดเจน รวมทั้งมีซากต้นไม้ต่างๆทับถมกันอยู่ที่บริเวณนี้ และมีการเก็บตัวอย่างตะกอนที่แนวนี้เพิ่มเติมเพื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบของตะกอน



ก. ภาพสันดอนทราย(Sand bar) ที่พบจากการออกภาคสนามครั้งที่ 1



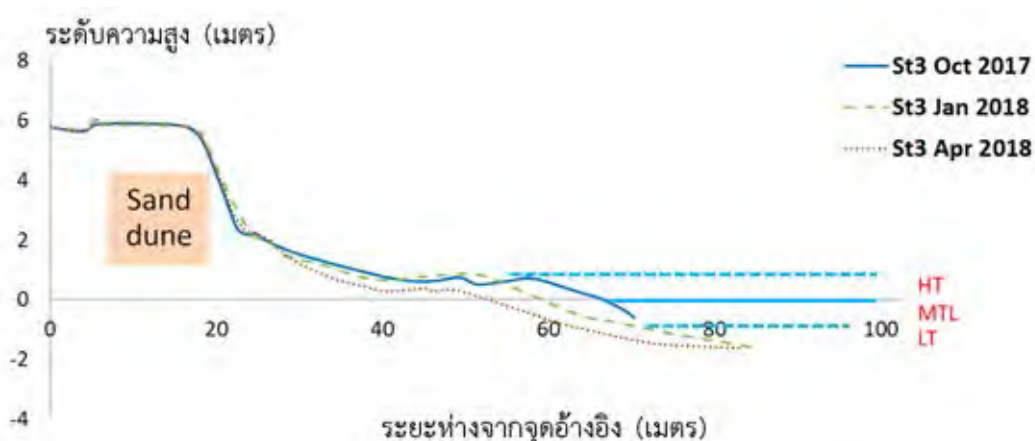
ข. ภาพแสดงแนวการสะสมตัวของแร่หนักที่พบจากการออกภาคสนามครั้งที่ 1



ค. ภาพลักษณะชายหาดจากการออก
ภาคสนามครั้งที่ 3

รูป 4.3 ลักษณะของจุดศึกษาที่ 2 จากการออกภาคสนามแต่ละครั้ง

3) จุดศึกษาที่ 3



แผนภูมิ 4.3 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 3

จุดศึกษาที่ 3 มีลักษณะชายหาดใกล้เคียงกับสองจุดศึกษาก่อนหน้า คือมีหน้าหาดกว้าง ด้านหลังเป็นเนินทรายกลมขอบ (Sand dune) สูง 4 เมตร โดยบริเวณของชายหาดติดกับเนินทรายกลมขอบที่ระยะ 20-25 เมตรจากจุดอ้างอิง มีการสะสมตัวของตะกอนเพิ่มขึ้นจากการออกภาคสนามครั้งแรก อีกจุดที่ตะกอนสะสมตัวเพิ่มเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการสำรวจครั้งที่ 1 กับ 2 คือที่ระยะ 40-60 เมตรจากจุดอ้างอิง จากการสำรวจครั้งที่ 3 พบว่ามีการถูกกัดเซาะมากที่สุดตลอดแนวชายหาด ดังแสดงในแผนภูมิที่ 4.3 ที่จุดศึกษาที่ 3 พบแนวการสะสมตัวของแร่หนักในการออกภาคสนามครั้งที่ 1 และ 3 ดังแสดงในรูป 4.4 ก. และพบการเกิด Beach scarp ในช่วงออกภาคสนามครั้งที่ 2 รูป 4.4 จ.



ก. แนวสะสมตัวของแร่หนักจากการ
ออกภาคสนามครั้งที่ 1



ข. ภาพแสดงลักษณะชายหาดจากการ
ออกภาคสนามครั้งที่ 1



ค. ภาพแสดงลักษณะชายหาดจากการ
ออกภาคสนามครั้งที่ 2



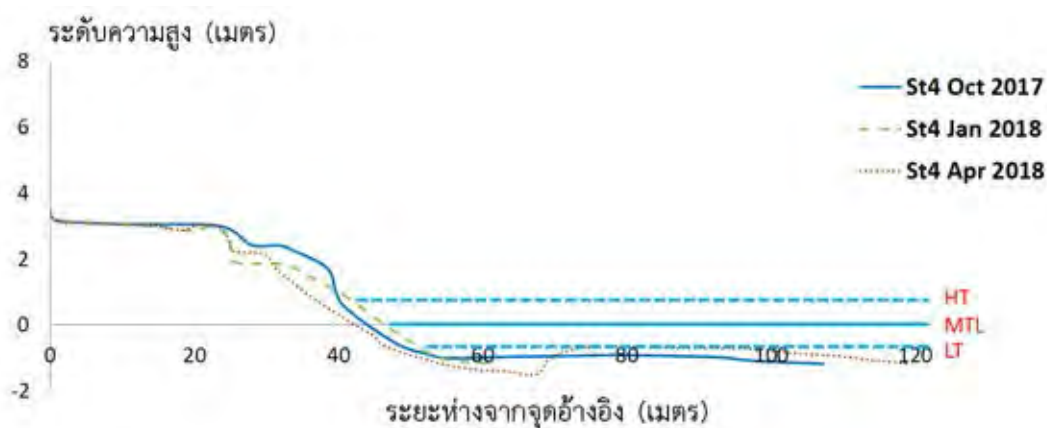
ง. ภาพแสดง Beach scarp ที่พบในการ
ออกภาคสนามครั้งที่ 2



จ. ภาพแสดงแนวการสะสมตัวของแร่
หนักที่พบในการออกภาคสนามครั้งที่ 3

รูป 4.4 ลักษณะต่างๆที่พบบริเวณชายหาดจุดศึกษาที่ 3

4) จุดศึกษาที่ 4



แผนภูมิ 4.4 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 4

จุดศึกษาที่ 4 ตั้งอยู่บริเวณตอนกลางค่อนข้างมาทางเหนือของพื้นที่ศึกษา เริ่มมีลักษณะภูมิประเทศแตกต่างจากสามจุดศึกษาแรกอย่างชัดเจน คือ มีหน้าหาดแคบและชายหาดมีความลาดชันสูง และไม่ปรากฏลักษณะภูมิประเทศแบบเนินทรายลมหอบ (Sand dune) ในการออกภาคสนามครั้งที่ 1 พบลักษณะของ Beach scarp ห่างจากจุดที่วัดระดับไปทางทิศใต้ประมาณ 20-30 เมตร แต่ในการสำรวจครั้งที่ 2 และ 3 บริเวณที่วัดระดับถูกกัดเซาะจนเกิดเป็น Beach scarp ขึ้น รูป 4.5 ผลจากการกัดเซาะในแนวราบทำให้หน้าหาดดูกว้างขึ้น และการกัดเซาะในแนวตั้งของจุดศึกษานี้เกิดในระดับที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับความสูงโดยรวมของพื้นที่ โดยเมื่อพิจารณาจาก แผนภูมิที่ 4.4 ที่ระยะห่างจากจุดอ้างอิง 20-40 เมตร เกิดการกัดเซาะแนวตั้งที่ระดับความสูงที่ใกล้เคียงกับระดับความสูงของจุดอ้างอิงที่อยู่บริเวณนอกพื้นที่ชายหาด เกิดการกัดเซาะลงไปประมาณ 2 เมตร แสดงถึงความรุนแรงของการกัดเซาะที่เกิดขึ้นกับจุดศึกษานี้ ซึ่งนอกจากนี้บริเวณที่อยู่ต่ำกว่าระดับน้ำปานกลางก็พบการกัดเซาะเช่นกัน คือที่ระยะห่างจากจุดอ้างอิง 60-70 เมตร โดยในการสำรวจครั้งที่ 3 พบว่าถัดจากบริเวณที่ถูกกัดเซาะลงไปนี้มีการเปลี่ยนความสูงเพิ่มขึ้น แสดงลักษณะของการเกิดสันดอนทราย (Sand bar) ใต้น้ำ



วันที่ 21 ต.ค. 60

ก. ภาพแสดงลักษณะชายหาดจากการออก
ภาคสนามครั้งที่ 1



วันที่ 20 ม.ค. 61

ข. ภาพแสดงลักษณะชายหาดที่พบ Beach
scarp เกิดขึ้นจากการออกภาคสนามครั้งที่ 2

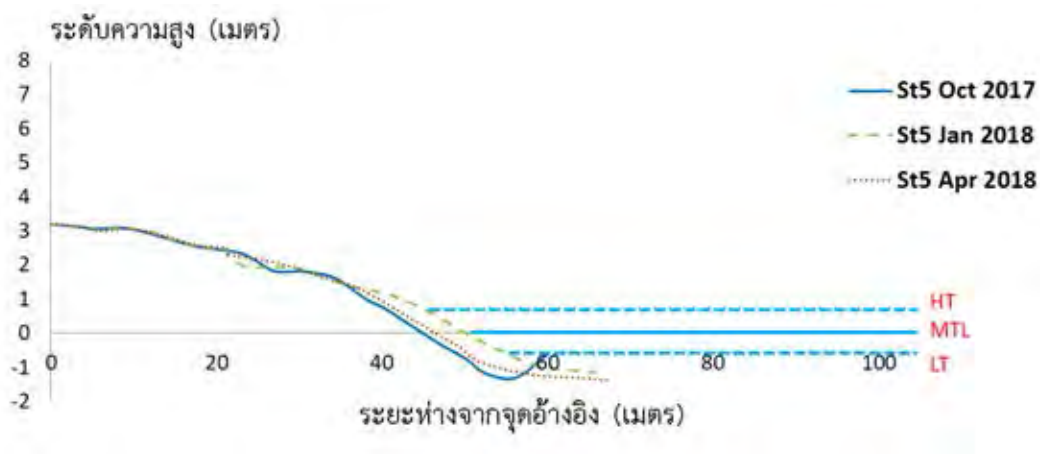


วันที่ 31 มี.ค. 61

ค. ภาพแสดงลักษณะชายหาดที่พบ Beach scarp และ
มีเศษขยะมาสะสมตัว จากการออกภาคสนามครั้งที่ 3

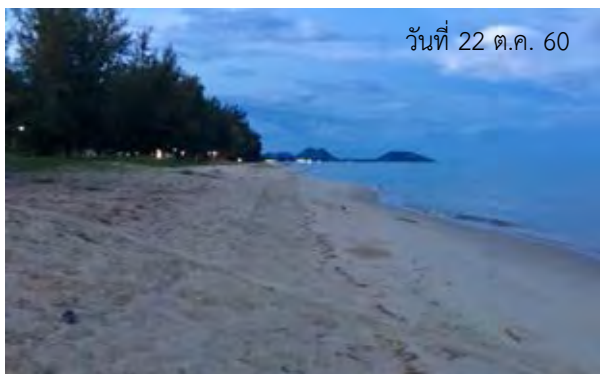
รูป 4.5 ลักษณะชายหาดต่างๆที่พบในจุดศึกษาที่ 4

5) จุดศึกษาที่ 5



แผนภูมิ 4.5 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 5

จุดศึกษาที่ 5 ลักษณะหน้าหาดไม่กว้างมาก แต่จะกว้างกว่าจุดศึกษาที่ 4 จุดนี้จะมีการสะสมตัวของตะกอนเป็นหลักและเป็นการสะสมตัวในแนวราบ บริเวณที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการสะสมตัวของตะกอนสูงสุดคือ ที่ระยะ 35-60 เมตรจากจุดอ้างอิง ถ้าหากเปรียบเทียบเฉพาะผลช่วงการออกภาคสนามครั้งที่ 2 กับ 3 พบว่าตะกอนชายหาดในระยะดังกล่าวถูกกัดเซาะหายไป แต่ยังคงมากขึ้นกว่าตะกอนในครั้งที่ 1 นอกจากนี้จากการออกภาคสนามครั้งที่ 2 บริเวณ Backshore ที่ระยะ 20-30 เมตร มีการกัดเซาะและเกิด Beach scarp ขึ้น รูป 4.6 ข.



ก. ภาพจากการออกภาคสนามครั้งที่ 1

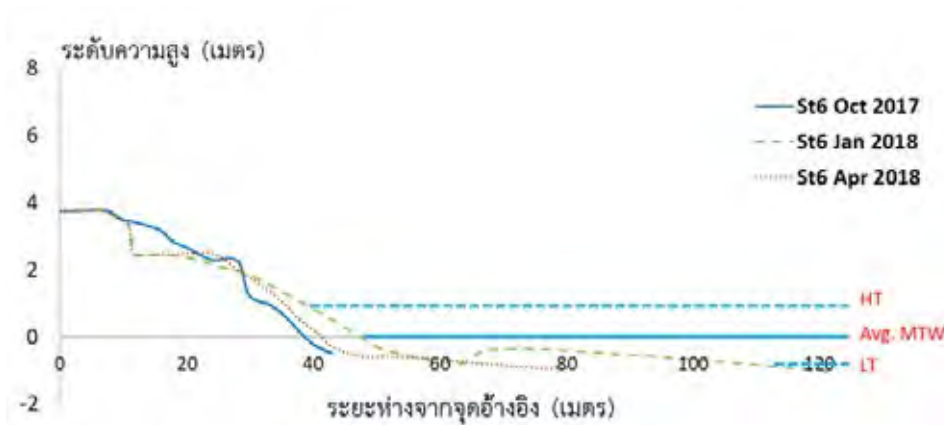
ข.ภาพ Beach scarp จากการออกภาคสนามครั้งที่ 2



ค. ภาพจากการออกภาคสนามครั้งที่ 3

รูป 4.6 ลักษณะชายหาดจุดศึกษาที่ 5 จากการออกภาคสนามแต่ละครั้ง

6) จุดศึกษาที่ 6



แผนภูมิ 4.6 ระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 6

จุดศึกษาที่ 6 อยู่ในเขตพื้นที่ชุมชน โดยทางตอนเหนือของหาดเป็นบริเวณที่นักท่องเที่ยวนิยมมาเที่ยวพักผ่อน จากการสำรวจวัดระดับพบว่าสันฐานชายหาดของการสำรวจครั้งแรกมีลักษณะชันและหน้าหาดแคบที่สุด ที่จุดศึกษานี้มีการกัดเซาะในแนวตั้งประมาณ 2 เมตร ที่ระยะห่างจากเส้นถนนที่เป็นจุดอ้างอิงเพียง 15 เมตร เกิดเป็น Beach scarp รูป 4.7 ข. และ ค. และกัดเซาะในแนวราบเป็นระยะ 20 เมตร ทำให้เกิดเป็นลักษณะคล้ายขั้นบันไดก่อนที่จะลงไปสู่อีกความชันหนึ่งที่มีการสะสมตัวของตะกอนเพิ่มขึ้นจากการสำรวจครั้งที่ 1 และเกิดการกัดเซาะอีกครั้งเมื่อสำรวจครั้งที่ 3 ที่ระยะ 30-50 เมตร แผนภูมิ 4.6 จากแผนภูมิลำเส้นแสดงสันฐานชายหาดของการสำรวจครั้งที่ 2 พบว่าที่ความสูงต่ำกว่าระดับน้ำทะเล ที่ระยะเกิน 60 เมตรจากตำแหน่งอ้างอิงมีการสะสมตัวของสันดอนทราย (Sand bar) และหายไปเมื่อออกสำรวจภาคสนามครั้งที่ 3



ก. ภาพชายหาดจากการออกภาคสนามครั้งที่ 1

ข. ลักษณะชายหาดและ Beach scarp
ขณะออกภาคสนามครั้งที่ 2

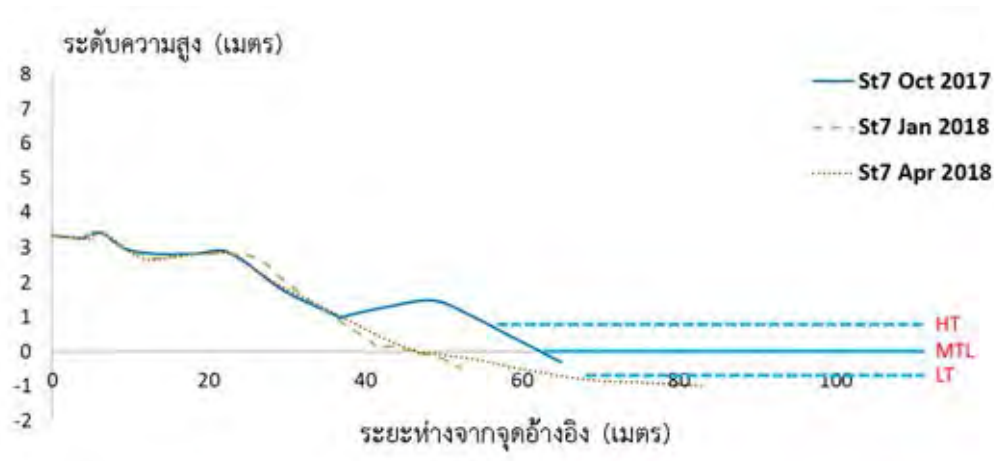


ค. ลักษณะชายหาดและ Beach scarp

ขณะออกภาคสนามครั้งที่ 3

รูป 4.7 ลักษณะต่างๆของชายหาดที่พบในจุดศึกษาที่ 6 จากการออกสำรวจแต่ละครั้ง

7) จุดศึกษาที่ 7



แผนภูมิ 4.7 แสดงระดับความลาดชันชายหาดบริเวณจุดศึกษาที่ 7

จุดศึกษาที่ 7 อยู่เหนือสุดของพื้นที่ศึกษา มีหาดทรายที่ค่อนข้างกว้างเมื่อเปรียบเทียบกับจุดศึกษาอื่นๆที่อยู่ทางตอนเหนือของพื้นที่ศึกษา แต่จะมีความชันของหาดสูง ในการสำรวจภาคสนาม ครั้งที่ 1 พบสันดอนทรายขนาดใหญ่บริเวณด้านนอกติดทะเล รูป 4.7 ก. แต่จาก Beach profile ของการออกภาคสนามครั้งที่ 2 และ 3 แสดงให้เห็นว่าสันดอนทรายนี้ถูกกัดเซาะหายไปทั้งหมด จึงทำให้หาดทรายดูกว้างขึ้น แผนภูมิ 4.7 บ่งบอกถึงความรุนแรงของคลื่นมรสุมที่กระทำต่อชายหาด



ก. ลักษณะชายหาดและ สันดอนทรายบริเวณ

Shorelineขณะออกภาคสนามครั้งที่ 1



ข. ลักษณะชายหาดขณะออกภาคสนามครั้งที่ 2



ค. ลักษณะชายหาดขณะออกภาคสนามครั้งที่ 3

รูป 4.8 ลักษณะชายหาดจุดศึกษาที่ 7 จากการออกภาคสนามแต่ละครั้ง

4.2 ผลการวิเคราะห์ตะกอนพื้นผิวบริเวณหน้าหาดแต่ละพื้นที่ (Result of sediment analysis)

ผลการวิเคราะห์ทางตะกอนวิทยาของตะกอนพื้นผิวชายหาดในที่นี้จะรวมถึงการวิเคราะห์ขนาดเม็ดตะกอน ส่วนประกอบของตะกอน และสมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอนโดยจะรายงานผลทั้ง 7 จุดศึกษา ในรูปแบบแผนภูมิและรูปภาพ

4.2.1) ผลการวิเคราะห์ขนาดเม็ดตะกอน (Grain size analysis)

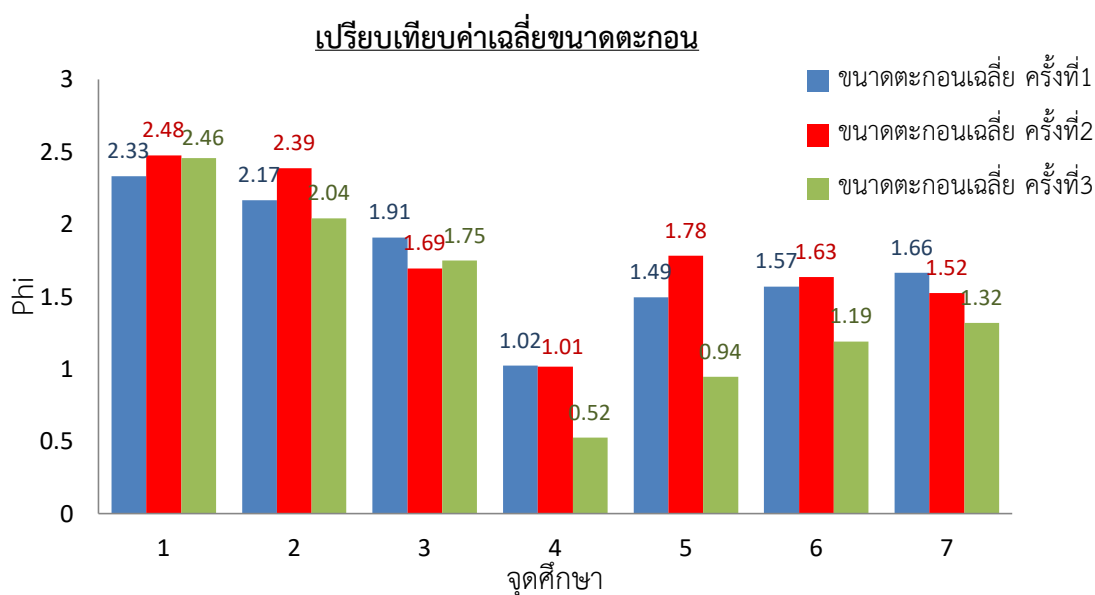
ในการวิเคราะห์ขนาดของเม็ดตะกอนจะใช้ค่าเฉลี่ยของ Mean (Phi) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Stand deviation) ของตะกอนมาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งโดยคำนวณ ด้วยวิธี Moment of method ดังนี้

➤ Wentworth, 1922

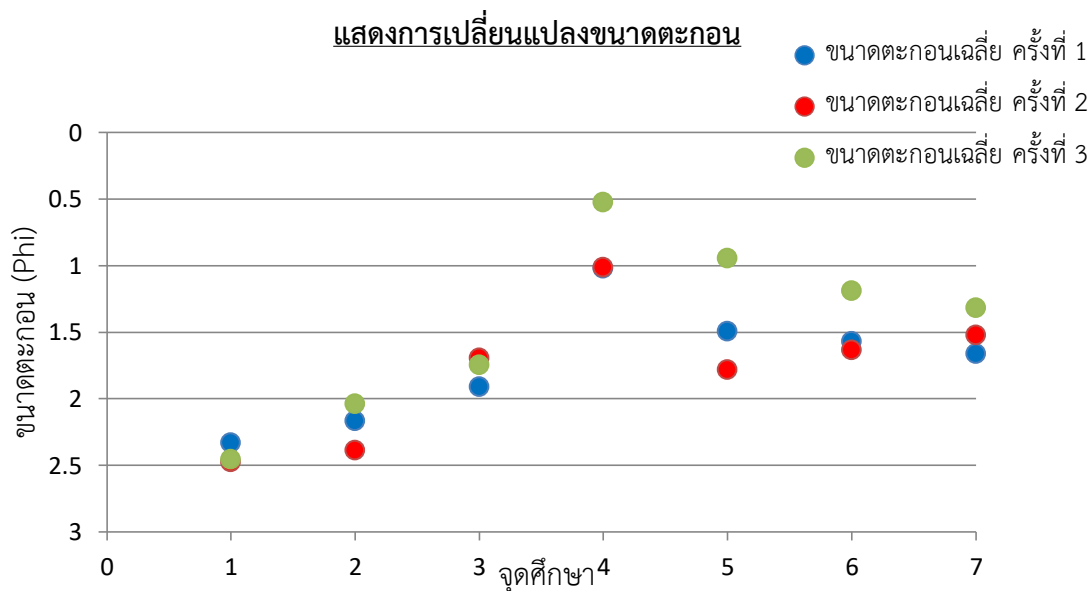
| Phi (ϕ) | Grain size (mm) | Wentworth size class |
|----------------|-----------------|----------------------|
| -1 - 0 | 1.00 - 2.00 | Very coarse sand |
| 0 - 1 | 0.50 - 1.00 | Coarse sand |
| 1 - 2 | 0.25 - 0.50 | Medium sand |
| 2 - 3 | 0.125 - 0.25 | Fine sand |
| 3 - 4 | 0.0625 - 0.125 | Very fine sand |

ตาราง 4.1 เกณฑ์การแบ่งขนาดตะกอน

ผลจากการเก็บตัวอย่างบริเวณ Swash zone ของทั้ง 7 จุดศึกษาจากการออกภาคสนามทั้งสามช่วงเวลาที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าในแต่ละครั้งขนาดของตะกอนมีการเปลี่ยนแปลงไป แต่การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นไม่ได้เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งหมดทุกจุดศึกษา แผนภูมิ 4.8-4.9



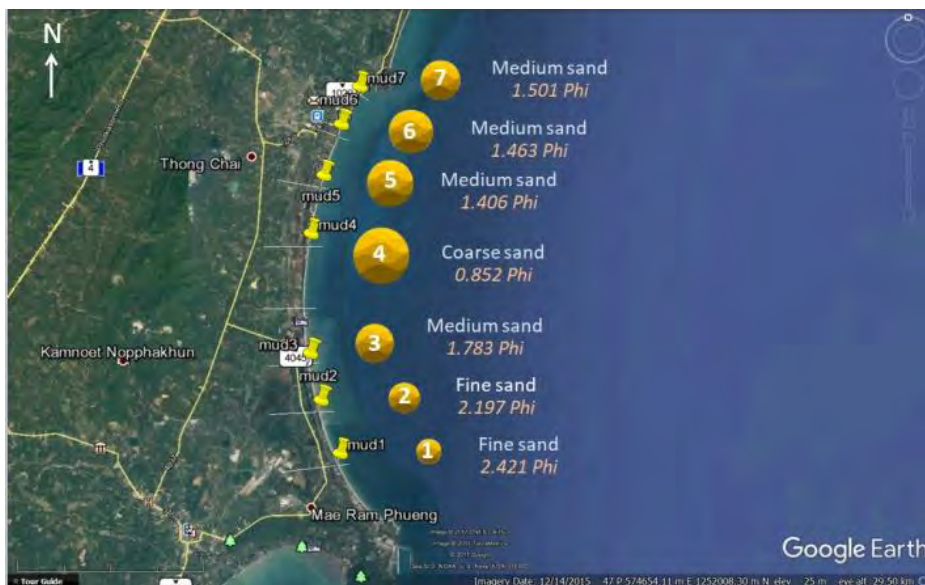
แผนภูมิ 4.8 ขนาดตะกอนที่ได้จากการออกภาคสนามแต่ละครั้งของทั้ง 7 จุดศึกษา



แผนภูมิ 4.9 การเปลี่ยนแปลงขนาดตะกอนของทั้ง 7 จุดศึกษา

จากแผนภูมิ 4.9 พบว่าในจุดศึกษาส่วนมากขนาดตะกอนเฉลี่ยจากการออกภาคสนามครั้งที่ 2 เล็กน้อยกว่าครั้งที่ 1 แต่จะมีบางจุดศึกษาได้แก่ จุดที่ 3 และ 7 ที่มีขนาดเฉลี่ยใหญ่ขึ้น ส่วนในจุดที่ 4 นั้นมีขนาดเฉลี่ยเท่าเดิม ต่อมาในการออกภาคสนามครั้งที่ 3 พบว่าตะกอนในครั้งนี้มีขนาดเฉลี่ยใหญ่ขึ้นเมื่อเทียบกับตะกอนที่ได้จากภาคสนามครั้งที่ 2 เกือบทุกจุดศึกษา โดยเฉพาะจุดศึกษาที่ 4-7 ตะกอนที่ได้มีขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับการออกภาคสนามครั้งอื่นๆ มีเพียงจุดศึกษาที่ 3 เท่านั้นที่ได้ขนาดตะกอนเฉลี่ยเล็กลงจากครั้งก่อนหน้า ขณะที่ขนาดตะกอนเฉลี่ยของจุดศึกษาที่ 1-3 จากการออกภาคสนามทั้งสามครั้งมีขนาดใกล้เคียงกัน ดังแสดงในแผนภูมิ 4.9

เมื่อนำค่าขนาดตะกอนทั้งสามครั้งของแต่ละจุดศึกษามาหาค่าเฉลี่ย พบว่าขนาดตะกอนเฉลี่ยที่เล็กสุดอยู่ทางใต้ของพื้นที่ศึกษา ที่จุดศึกษาที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นทรายละเอียด ตามด้วยจุดศึกษาที่ 3 ที่เป็นทรายขนาดปานกลาง ขณะที่ขนาดตะกอนเฉลี่ยใหญ่สุดที่จุดศึกษาที่ 4 เป็นลักษณะ ของทรายหยาบรองลงมาเป็นจุดศึกษาที่ 5, 6 และ 7 ไล่ขึ้นไปทางเหนือของพื้นที่ตามลำดับ ซึ่งพบเป็นทรายขนาดปานกลาง รูป 4.9



รูป 4.9 ขนาดตะกอนเฉลี่ยจากการออกภาคสนามทั้งสามครั้งที่พบในแต่ละจุดศึกษา

4.2.2 ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment composition)

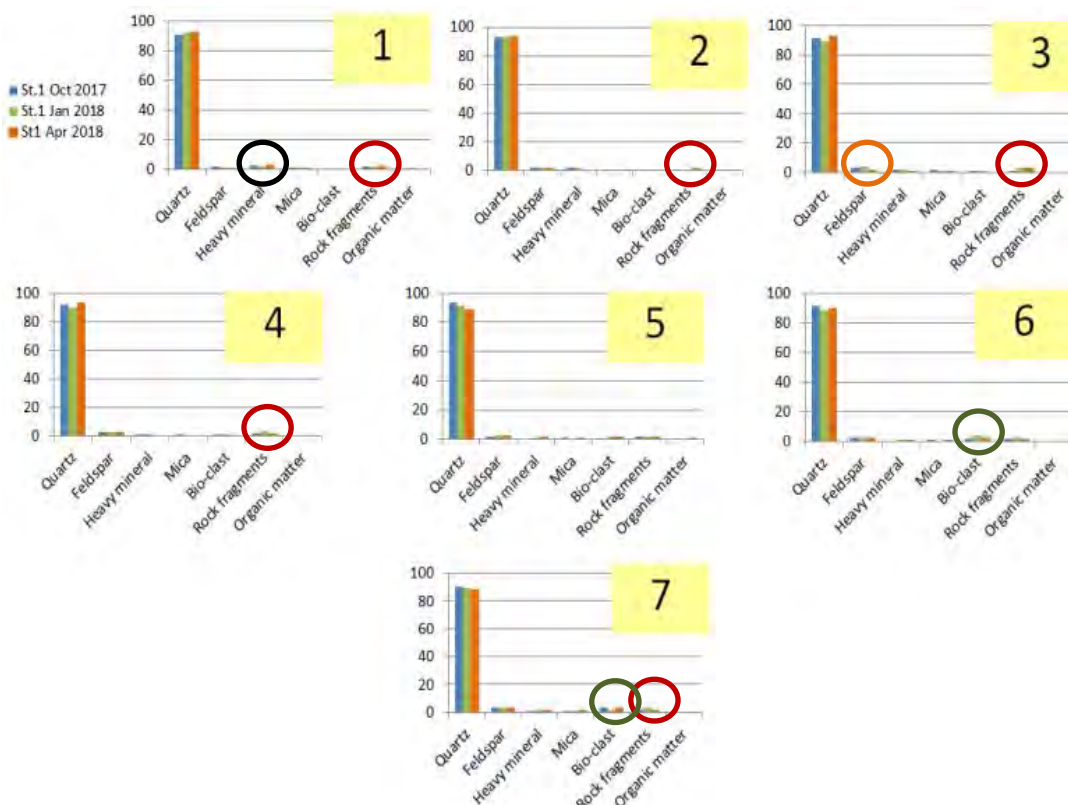
การวิเคราะห์ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment Composition) เป็นการหาองค์ประกอบต่างๆใน ตะกอนโดยการแยกปริมาณองค์ประกอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งเป็นการวิเคราะห์ปริมาณแร่ควอตซ์ เฟลด์สปาร์ แร่หนัก ไมกา เศษซากหอย และปะการัง ชิ้นส่วนของหิน และอินทรีย์สาร ได้ผลดังตาราง 4.2

| Area | Survey time according to the NE monsoon period | Sediment Composition (%) | | | | | | |
|------|--|--------------------------|----------|---------------|------|-----------|----------------|----------------|
| | | Quartz | Feldspar | Heavy mineral | Mica | Bio-clast | Rock fragments | Organic matter |
| 1 | Before | 91.2 | 2 | 3 | 1 | 0.8 | 2 | 0 |
| | During | 92.2 | 1 | 2 | 1 | 0.8 | 2 | 1 |
| | After | 93 | 1 | 3 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| 2 | Before | 93.2 | 2 | 2 | 1 | 0.8 | 1 | 0 |
| | During | 93.2 | 2 | 2 | 0.8 | 1 | 1 | 0 |
| | After | 94.2 | 2 | 1 | 0.8 | 0 | 2 | 0 |
| 2.1 | During | 88.2 | 2 | 7 | 0.8 | 0 | 2 | 0 |

| Area | Survey time according to the NE monsoon period | Sediment Composition (%) | | | | | | |
|------|--|--------------------------|----------|---------------|------|-----------|----------------|----------------|
| | | Quartz | Feldspar | Heavy mineral | Mica | Bio-clast | Rock fragments | Organic matter |
| 3 | Before | 91.2 | 3 | 2 | 2 | 0.8 | 1 | 0 |
| | During | 88.9 | 4 | 2 | 0.8 | 0.8 | 3 | 0.5 |
| 3.1 | Before | 91 | 2 | 5 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| | After | 90 | 3 | 4 | 0.5 | 0 | 2 | 0.5 |
| 4 | Before | 92 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 0 |
| | During | 89.7 | 3 | 1 | 0.8 | 1 | 4 | 0.5 |
| 5 | Before | 93.4 | 2 | 0.8 | 1 | 0.8 | 2 | 0 |
| | During | 91.2 | 3 | 1 | 0.8 | 2 | 2 | 0 |
| | After | 89 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 1 |
| 6 | Before | 91.2 | 3 | 0.8 | 1 | 2 | 2 | 0 |
| | During | 88.2 | 3 | 1 | 0.8 | 4 | 3 | 0 |
| | After | 90 | 3 | 1 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| 7 | Before | 90.2 | 3 | 0.8 | 1 | 3 | 2 | 0 |
| | During | 89 | 3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 0 |
| | After | 88 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 0 |

**หมายเหตุ : จุดเก็บตะกอนที่ 2.1 และ 3.1 เป็นจุดเก็บตะกอนเพิ่มเติม ตามแนวที่พบการสะสมตัวของแร่หนัก รูป 4.3 ข. และรูป 4.4 จ.

ตาราง 4.2 ร้อยละองค์ประกอบของตะกอน



แผนภูมิ 4.10 แสดงส่วนประกอบที่มีการเปลี่ยนแปลงของแต่ละจุดศึกษา

จากส่วนประกอบของตะกอนพบว่าการเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่เป็นของแร่ควอตซ์ (Quartz) รองลงมาเป็นเฟลด์สปาร์ (Feldspar) โดยส่วนประกอบที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณในจุดศึกษาส่วนมากคือ เศษหิน (Rock fragments) วงกลมสีแดงในแผนภูมิ 4.10 รองลงมาเป็นซากสิ่งมีชีวิต (Bio-clast) พบการเปลี่ยนแปลงชัดเจนที่จุดศึกษาที่ 6 และ 7 วงกลมสีเขียวในแผนภูมิ 4.10 การเปลี่ยนแปลงของเฟลด์สปาร์ (Feldspar) ชัดเจนที่จุดศึกษาที่ 3 วงกลมสีส้มในแผนภูมิ 4.10 และแร่หนัก (Heavy mineral) พบการเปลี่ยนแปลงชัดเจนที่จุดศึกษาที่ 1 วงกลมสีดำในแผนภูมิ 4.10

4.2.3 ผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอน (Physical Properties)

ลักษณะทางกายภาพของตะกอนด้านความกลมมนและความเป็นทรงกลมของตะกอน (roundness and sphericity) และเนื่องจากตะกอนที่นำมาศึกษานี้เก็บในบริเวณ Swash zone ลักษณะทางกายภาพที่พบจึงช่วยบ่งบอกถึงความรุนแรงของตัวกลางที่พาตะกอนมาตกสะสม และระยะทางที่พัดมาจากแหล่งกำเนิดของตะกอนได้ โดยจะดูลักษณะทางกายภาพทั้งสองลักษณะภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอและเปรียบเทียบกับรูปร่างมาตรฐานจากแผนภูมิประเมินลักษณะความกลมมนและความเป็นทรงกลมของตะกอน (Powers, 1953) โดยผลการวิเคราะห์เป็นดังตาราง 4.3

| Area | Survey time according to the storm period | Sphericity | Roundness | Sorting |
|------|---|---------------|-------------|-------------------|
| 1 | Before | High | Rounded | Very well sorted |
| | During | High | Sub-angular | Very well sorted |
| | After | High | Sub-angular | Very well sorted |
| 2 | Before | Moderate | Sub-angular | Very well sorted |
| | During | Moderate | Sub-angular | Very well sorted |
| | After | Moderate | Sub-angular | Very well sorted |
| 3 | Before | Moderate | Sub-rounded | Very well sorted |
| | During | Moderate | Sub-rounded | Moderately sorted |
| | After | Moderate | Sub-rounded | Well sorted |
| 4 | Before | Moderate | Rounded | Moderately sorted |
| | During | Moderate-High | Rounded | Moderately sorted |
| | After | High | Rounded | Very well sorted |
| 5 | Before | High | Sub-angular | Well sorted |
| | During | Moderate-High | Sub-rounded | Moderately sorted |
| | After | Moderate-High | Sub-rounded | Moderately sorted |
| 6 | Before | High | Sub-angular | Well sorted |
| | During | Moderate-High | Sub-angular | Moderately sorted |
| | After | Moderate-High | Sub-angular | Moderately sorted |
| 7 | Before | Moderate | Sub-angular | Moderately sorted |
| | During | Moderate | Sub-angular | Well sorted |
| | After | Moderate-High | Rounded | Moderately sorted |

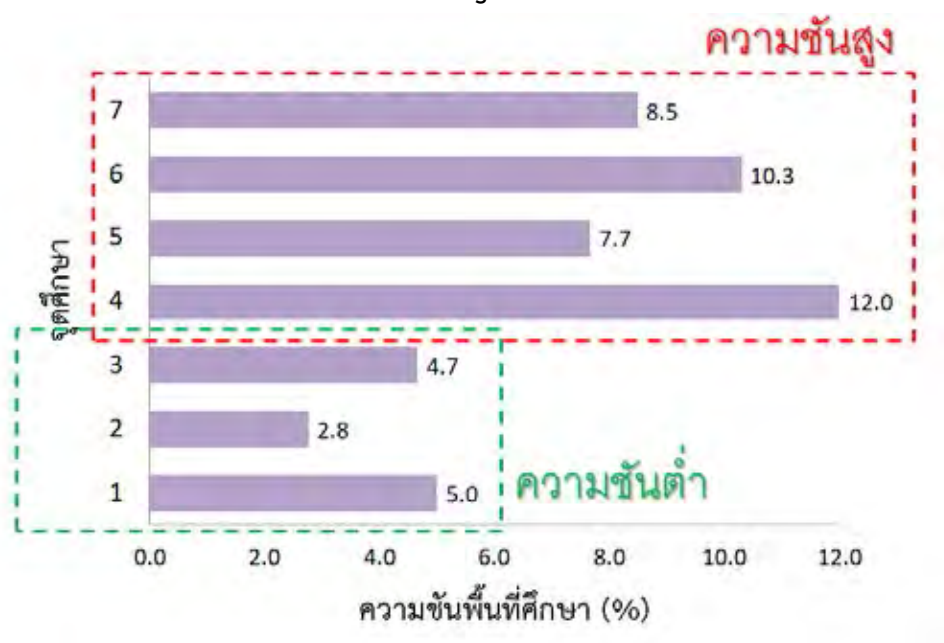
ตาราง 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของเม็ดตะกอน (Physical Properties)

ที่เก็บจากบริเวณ Swash zone ของแต่ละจุดศึกษา

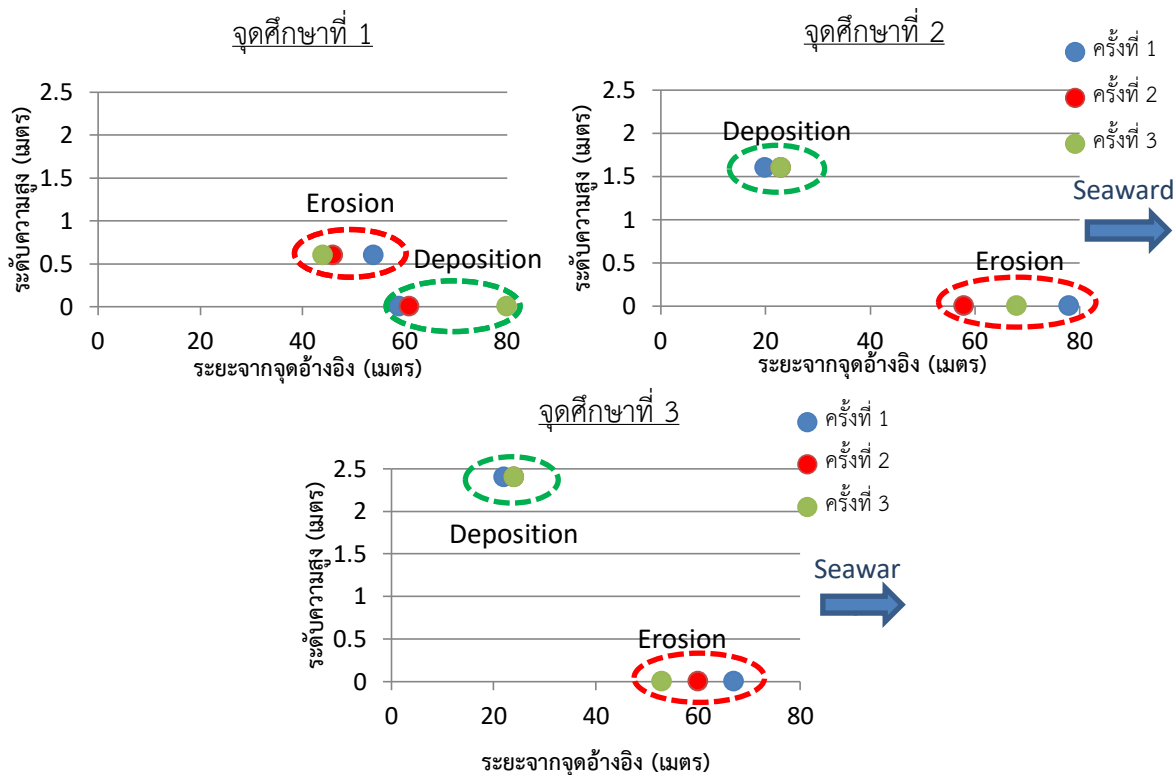
บทที่ 5 อภิปรายและสรุปผล (Discussion and Conclusion)

บทนี้จะทำการเปรียบเทียบผลการวัดระดับชายหาด (Beach profiling) และการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตะกอน (Sediment analysis) ในแต่ละช่วงของฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ ช่วงก่อนฤดูมรสุม (20-22 ตุลาคม 2560) ระหว่างฤดูมรสุม (20-22 มกราคม 2561) และช่วงหลังฤดูมรสุม (31 มีนาคม-1 เมษายน 2561) ของทั้ง 7 จุดศึกษา

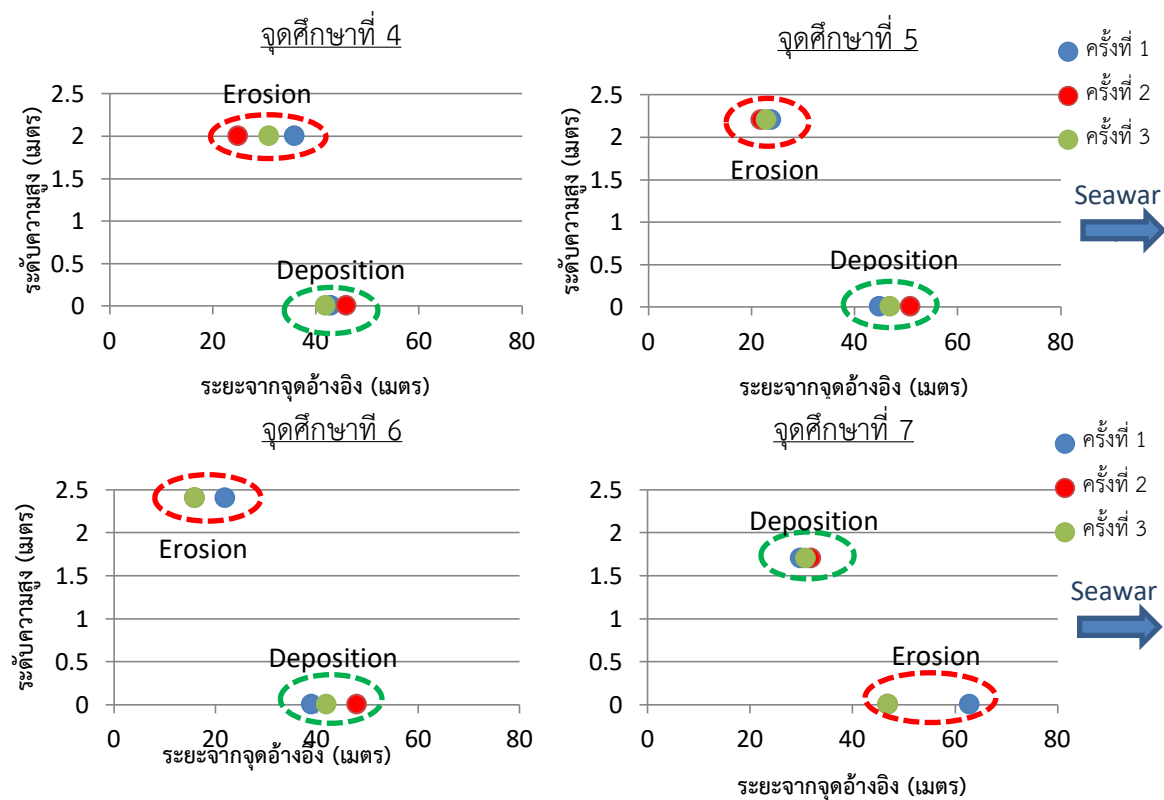
5.1 เปรียบเทียบผลการวัดระดับชายหาด (Beach profiling) และสัณฐานชายชายฝั่งที่ได้รับผลกระทบจาก Northeast (NE) Monsoon surge



แผนภูมิ 5.1 แสดงความชันของชายหาดในพื้นที่ศึกษา



แผนภูมิ 5.2 แสดงตำแหน่งของการกัดเซาะและสะสมตัวของตะกอนบริเวณชายหาดที่มีความชันพื้นที่ศึกษาต่ำ



แผนภูมิ 5.3 แสดงตำแหน่งของการกัดเซาะและสะสมตัวของตะกอนบริเวณชายหาดที่มีความชันพื้นที่ศึกษาสูง

จากข้อมูลการสำรวจวัดระดับ (Beach profiling) เมื่อนำค่าระดับความสูงและระยะทางจากจุดอ้างอิงมาคำนวณหาความชันของพื้นที่ เพื่อศึกษาปัจจัยทางภูมิประเทศที่อาจมีผลต่อพลวัตของตะกอนชายหาด พบว่าสามารถแบ่งพื้นที่ศึกษาตามระดับความชันของชายหาดได้เป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มที่ชายหาดมีความชันต่ำ ได้แก่จุดศึกษาที่ 1-3 ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของพื้นที่ศึกษา และกลุ่มที่ชายหาดมีความชันสูง ได้แก่จุดศึกษาที่ 4-7 ซึ่งอยู่ค่อนข้างตอนเหนือของพื้นที่ แผนภูมิ 5.1 ซึ่งจากการพิจารณาตำแหน่งของการกัดเซาะและสะสมตัวของตะกอนแต่ละจุดศึกษาพบว่ามึผลสอดคล้องกับความชัน ดังนี้

- จุดศึกษาที่ 1-3 ตำแหน่งของชายหาดบริเวณที่ถูกกัดเซาะอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลไม่มาก แสดงถึงความรุนแรงของการกัดเซาะต่ำ การกัดเซาะในแนวตั้งเฉลี่ยประมาณ 40-60 ซม. และในแนวราบเฉลี่ยประมาณ 15-30 ซม. มีการสะสมตัวในแนวตั้งเฉลี่ยประมาณ 5-10 ซม. และแนวราบเฉลี่ยประมาณ 15-30 ซม. แผนภูมิ 5.2
- จุดศึกษาที่ 4-7 ตำแหน่งของชายหาดบริเวณที่ถูกกัดเซาะอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากกว่า ซึ่งในบางจุดศึกษาระดับการกัดเซาะเทียบเท่ากับ ความสูงของตำแหน่งอ้างอิงที่อยู่บนถนน ความรุนแรงของการกัดเซาะสูง มีการกัดเซาะในแนวตั้งเฉลี่ยประมาณ 80-130 ซม. และแนวราบเฉลี่ยประมาณ 10-20 ซม. การสะสมตัวในแนวตั้งเฉลี่ยประมาณ 5-20 ซม. และในแนวราบเฉลี่ยประมาณ 5-10 ซม. แผนภูมิ 5.3

จากผลการการวิเคราะห์ดังกล่าวสรุปได้ว่า ปัจจัยของภูมิประเทศในเรื่องของความชันของพื้นที่มีผลต่อตำแหน่งการกัดเซาะและการสะสมตัวของตะกอนชายหาดเนื่องจากอิทธิพลของคลื่นลมแรง

5.2 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตะกอน (Sediment analysis)

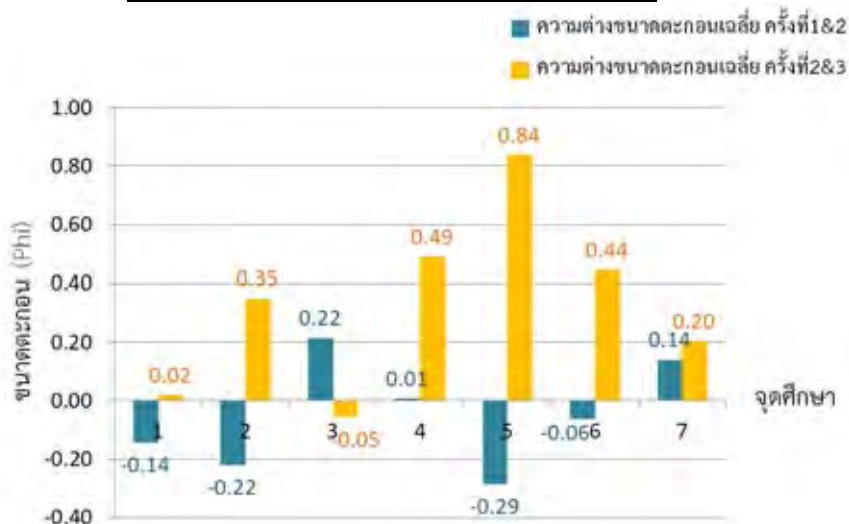


รูป 5.1 แสดงเหตุการณ์คลื่นซัดฝั่งที่เกิดขึ้น

สำหรับการวิเคราะห์ทางตะกอนวิทยาของตะกอนพื้นผิวชายหาด ผู้วิจัยได้ศึกษา เทียบเคียงกับเหตุการณ์คลื่นซัดฝั่งที่เกิดขึ้นในช่วงต่างๆของการออกภาคสนาม เนื่องจากเหตุการณ์ เหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญต่อการพัดพาตะกอนชายหาด รูป 5.1

5.2.1) เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ขนาดเม็ดตะกอน (Grain size analysis)

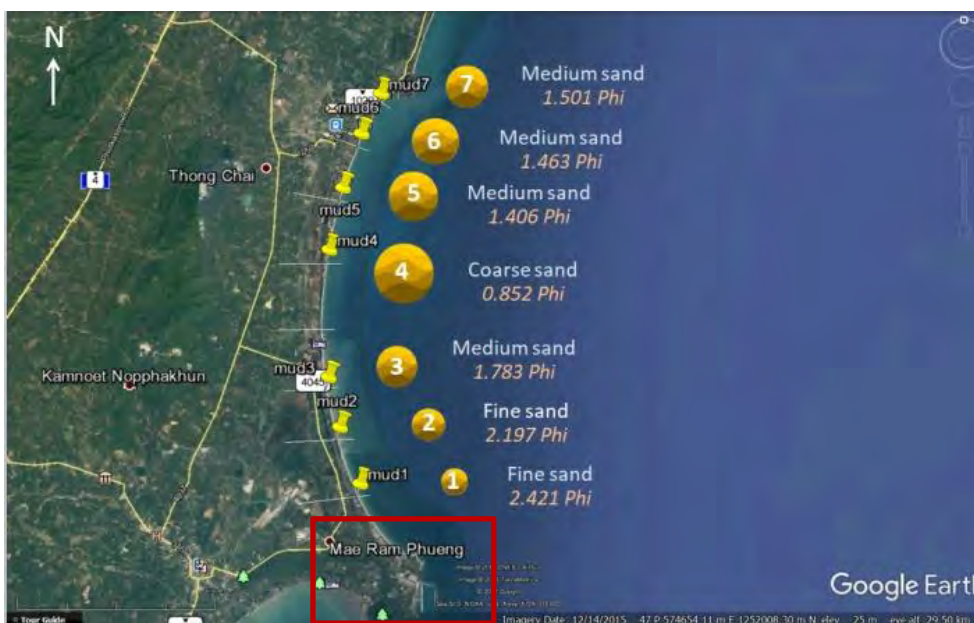
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดตะกอนที่เปลี่ยนแปลง



แผนภูมิ 5.4 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยขนาดตะกอนจากการเก็บข้อมูลภาคสนามแต่ละครั้ง

จากแผนภูมิ 5.4 พบว่าส่วนใหญ่ของพื้นที่ศึกษามีขนาดตะกอนจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ครั้งที่ 2 เล็กกว่าขนาดของครั้งที่ 1 ทั้งที่ในระหว่างนั้นมีรายงานข่าวพายุพัดเข้าฝั่งอ่าวไทยจากทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือหลายครั้ง โดยธรรมชาติแล้วคลื่นกำลังแรงในช่วงฤดูมรสุมที่เข้ามากระทบชายหาด มีคุณสมบัติคือ คลื่นซัดหาด (swash) มีกำลังมาก แต่จะน้อยกว่ากำลังของคลื่นถอยกลับ (backwash) ด้วยเหตุผลนี้ ทำให้ตะกอนขนาดเล็กถูกพัดพาเคลื่อนลงทะเลไปตามกำลังของคลื่นถอยกลับ (backwash) ได้ง่ายกว่าตะกอนขนาดใหญ่ ตะกอนขนาดใหญ่จึงมาสะสมตัวอยู่บริเวณหน้าหาด ขณะที่ผลจากการทำ Beach profiling ก็พบว่าหลังการออกภาคสนามครั้งที่ 1 แต่ละจุดศึกษาเกิดบริเวณที่ถูกกัดเซาะเสียหายจากคลื่นซัดฝั่งจริง แต่การที่ผลออกมาว่าขนาดตะกอนเล็กกลมนั้นอาจเกิดจากความผิดพลาดในการเลือกจุดเก็บตะกอนก็เป็นได้

ขนาดตะกอนจากการออกภาคสนามครั้งที่ 3 ใหญ่ขึ้นกว่าครั้งที่ 2 อย่างมาก โดยเฉพาะจุดศึกษาที่ 4 และ 5 ซึ่งจากรายงานเหตุการณ์คลื่นซัดฝั่งช่วงเดือน ม.ค.-มี.ค. รูป 5.1 แสดงให้เห็นว่าสองจุดนี้เป็นจุดศึกษาที่มีได้รับอิทธิพลความรุนแรงของคลื่นซัดฝั่งมากที่สุด



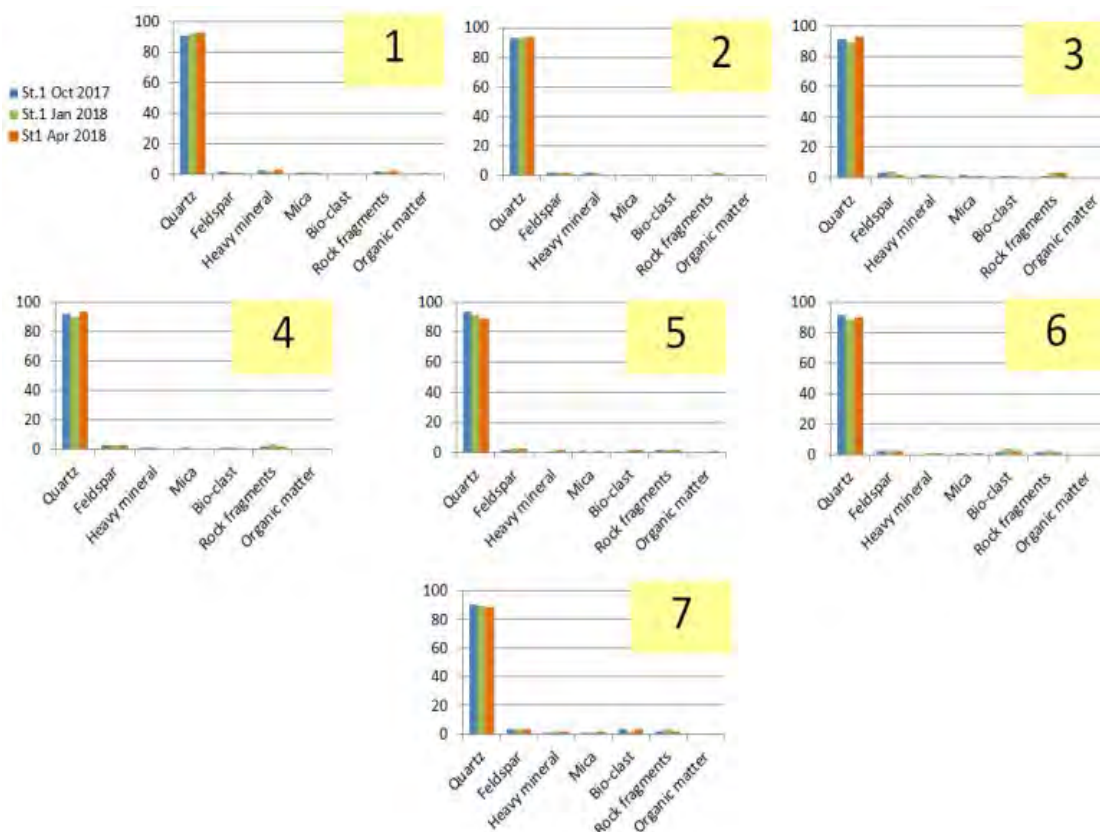
รูป 5.2 ขนาดตะกอนเฉลี่ยจากการออกภาคสนามทั้งสามครั้งที่พบในแต่ละจุดศึกษา

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อการสะสมตัวและการกัดเซาะชายฝั่งประกอบด้วย ลักษณะภูมิประเทศชายฝั่งทะเล คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง กระแสน้ำชายฝั่งทะเล และแหล่งที่มาของตะกอน โดยจากการเก็บข้อมูลภาคสนามทั้ง 3 ครั้งพบทิศทางของคลื่นที่เข้ามาสู่ชายฝั่งมีการเปลี่ยนทิศทาง โดยการออกภาคสนามครั้งแรกคลื่นมาทางทิศตะวันออกเฉียงและ

ตะวันออกเฉียงเหนือ ครั้งที่ 2-3 คลื่นมาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีผลทำให้กระแสน้ำชายฝั่งทะเล มีการเปลี่ยนทิศทางด้านข้างเช่นกัน ซึ่งการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนน้ำนี้ส่งผลให้ลักษณะรูปร่างของชายฝั่ง ทะเลและสันทรายใต้น้ำมีการเปลี่ยนแปลงด้วย โดยในจุดศึกษาที่ 4-5 เมื่อเปรียบเทียบรูปร่างชายหาด ครั้งแรกกับครั้งที่สองชายหาดมีการเปลี่ยนรูปร่างเป็นลักษณะ cusped และมีสันดอนใต้น้ำเกิดขึ้น

อย่างไรก็ดีจากแนวโน้มขนาดเฉลี่ยของตะกอนที่แสดงในรูป 5.2 ประกอบกับการศึกษาผลของความชันที่มีต่อความรุนแรงในการกัดเซาะและสะสมตัวของตะกอน บ่งบอกได้อย่างมีนัยสำคัญว่า ความชันของชายหาดและภูมิประเทศใต้ท้องทะเลมีผลต่อความแตกต่างของขนาดตะกอนชายหาด และการกัดเซาะตะกอนชายฝั่งในแต่ละพื้นที่ ลักษณะภูมิประเทศใต้ทะเลบริเวณจุดศึกษาที่ 1-3 มีความชันของพื้นที่ในระดับต่ำ เนื่องจากการสังเกตระดับความสูงของคลื่นในขณะที่เก็บข้อมูลภาคสนาม พบว่ามีความสูงน้อยกว่าพื้นที่ทางตอนเหนือบริเวณจุดศึกษาที่ 4-6 และระยะทางที่คลื่นเริ่มเกิด ลักษณะของคลื่นหัวแตกพบว่าจุดศึกษาที่ 1-3 เกิดคลื่นหัวแตกที่ระยะไกลจากชายฝั่งทะเลมากกว่าจุดศึกษาที่ 4-6 ด้วยเหตุนี้ทำให้คลื่นที่เข้ามาบริเวณจุดศึกษาที่ 1-3 เกิดการสลายตัวตั้งแต่ระยะไกลซึ่งส่งผลให้พลังงานคลื่นลดลงทำให้ได้ตะกอนขนาดละเอียดบริเวณชายหาด แต่พอถึงบริเวณจุดศึกษาที่ 4 และ 5 มีการเปลี่ยนแปลงความชันของใต้ท้องทะเลเพิ่มสูงขึ้น คลื่นไม่มีการสลายตัวความรุนแรงที่คลื่นกระทำกับชายฝั่งบริเวณนี้จึงมากตามไปด้วย ทำให้พบตะกอนเฉลี่ยขนาดใหญ่สุดที่บริเวณนี้ และลดลงไปตามความชันที่ลดลงจนถึงจุดศึกษาที่ 7 ตามลำดับ

5.2.2) ผลการวิเคราะห์ที่ส่วนประกอบของตะกอน (Sediment composition)



แผนภูมิ 5.5 แสดงส่วนประกอบที่มีการเปลี่ยนแปลงของแต่ละจุดศึกษา

จากส่วนประกอบของตะกอนพบว่า การเปลี่ยนแปลงส่วนใหญ่เป็นของแร่ควอตซ์ (Quartz) รองลงมาเป็นเฟลด์สปาร์ (Feldspar) โดยส่วนประกอบที่มีการเปลี่ยนแปลงปริมาณในจุดศึกษาส่วนมากคือ เศษหิน (Rock fragments) วงกลมสีแดงในแผนภูมิ 5.5 รองลงมาเป็นซากสิ่งมีชีวิต (Bio-clast) พบการเปลี่ยนแปลงชัดเจนที่จุดศึกษาที่ 6 และ 7 วงกลมสีเขียวในแผนภูมิ 5.5 การเปลี่ยนแปลงของเฟลด์สปาร์ (Feldspar) ชัดเจนที่จุดศึกษาที่ 3 วงกลมสีส้มในแผนภูมิ 5.5 และแร่หนัก (Heavy mineral) พบการเปลี่ยนแปลงชัดเจนที่จุดศึกษาที่ 1 วงกลมสีดำในแผนภูมิ 5.5 เมื่อพิจารณาร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของสัณฐานชายหาดที่มีการกัดเซาะเพิ่มขึ้นในช่วงที่สัมพันธ์กันนี้ คาดว่า คลื่นซัดหาด (Surge) ที่เกิดในช่วงฤดูมรสุมมีความรุนแรงทำให้เกิดการกัดเซาะตะกอนชายฝั่ง โดยในบางพื้นที่ที่ตะกอนบริเวณ backshore ที่อยู่ด้านหลัง beach ridge อาจถูกคลื่นซัดเข้ามากัดเซาะด้วยซึ่งบางบริเวณมีชั้นตะกอนดินและพีชพรรณปกคลุมอยู่ จากนั้นพีชพรรณและตะกอนดินเหล่านี้ อาจถูกน้ำทะเลพัดพาไหลกลับลงทะเลไปตามกระแส backwash ขณะที่คลื่นถอยกลับ ทำให้ตะกอนเหล่านี้ไหลลงสู่ทะเลและเคลื่อนที่ไปตามกระแสน้ำชายฝั่งและอาจถูกคลื่นซัดเข้าฝั่งได้อีกครั้ง เมื่อปะทะกับคลื่นที่มีความรุนแรง จึงทำให้บองค์ประกอบของซากไม้และเศษหินเพิ่มขึ้นหลัง

ชายหาดได้รับความรุนแรงจากคลื่นซัดฝั่ง นอกจากนี้เมื่อพิจารณาจากรูป 5.2 คาดว่ากระแสน้ำเลียบชายฝั่ง (Longshore current) เป็นอีกปัจจัยสำคัญในการพัดพาของตะกอนด้วย ดูจากการที่มีการเพิ่มและลดขนาดตะกอนของแต่ละจุดศึกษา

สรุปผลการศึกษา จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดขึ้นในพื้นที่ศึกษา พบว่าสามารถจัดกลุ่มพื้นที่ศึกษาได้เป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะของพื้นที่และลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่พบ

| | จุดศึกษาที่ 1-3 (ตอนใต้ของพื้นที่) | จุดศึกษาที่ 4-7 (ตอนเหนือของพื้นที่) |
|--------------------------|---|---|
| ลักษณะชายฝั่งทะเล | ชายฝั่งทะเลเป็นเนินทราย ลมหอบสูงจากระดับน้ำทะเล เฉลี่ย 6-8 เมตร หน้าหาด กว้าง ไกล่ชายฝั่งด้านนอกมี สันทรายใต้น้ำสะสมตัวเป็น แนวขนานกับชายหาด | ชายฝั่งทะเลสูงจากระดับน้ำ ทะเลเฉลี่ย 2-3 เมตร ไม่พบ เนินทรายลมหอบหน้าหาด <u>แคบกว่า</u> ทางตอนใต้ของ พื้นที่ และที่จุดศึกษาที่ 4 และ 5 มีสันทรายใต้น้ำ |
| การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่ง | <u>การกัดเซาะ:</u> แนวตั้งเฉลี่ยประมาณ 40-60 ซม. แนวราบเฉลี่ยประมาณ 15-30 ซม. <u>การสะสมตัว:</u> แนวตั้งเฉลี่ยประมาณ 5-10 ซม. แนวราบเฉลี่ยประมาณ 15-30 ซม. | <u>การกัดเซาะ:</u> แนวตั้งเฉลี่ยประมาณ 80-130 ซม. แนวราบเฉลี่ยประมาณ 10-20 ซม. <u>การสะสมตัว:</u> แนวตั้งเฉลี่ยประมาณ 5-20 ซม. แนวราบเฉลี่ยประมาณ 5-10 ซม. |
| ความลาดชันของชายหาด | ความชันน้อย | ความชันมาก |
| ผลกระทบจากคลื่นลมแรง | เสียหายน้อยกว่า | เสียหายมากกว่า |

ตาราง 5.1 สรุปผลการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

Phantu Wongraj, 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.

Morton, R.A., and Sallenger, A.H., Jr., 2003, Morphological Impacts of Extreme Storms

on Sandy Beaches and Barriers: *Journal of Coastal Research*, v. 19, no. 3, p. 560-573.

Choowong, M., Songmuang, R., Phantu Wongraj, S., Daorerk, V., Charusiri, P., and

Numee, L., 2009a, Monitoring beach morphology changes and coastal sediment balance from Prachuap Khiri Khan, Thailand: *Bulletin of Earth Science of Thailand*, v. 2, no. 1&2, p. 1-10.

Choowong, Phantu Wongraj, S., Charoentitirat, T., Chutakositkanon, V., Yumuang, S.,

and Charusiri, P., 2009b, Beach recovery after 2004 Indian Ocean tsunami from Phang-nga, Thailand: *Geomorphology*, v.104, p.134-142.

ระดับน้ำสูงสุด – ต่ำสุด พ.ศ. 2560. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:

<http://www.hydro.navy.mi.th/servicestide.htm> สืบค้น 20 ตุลาคม 2560

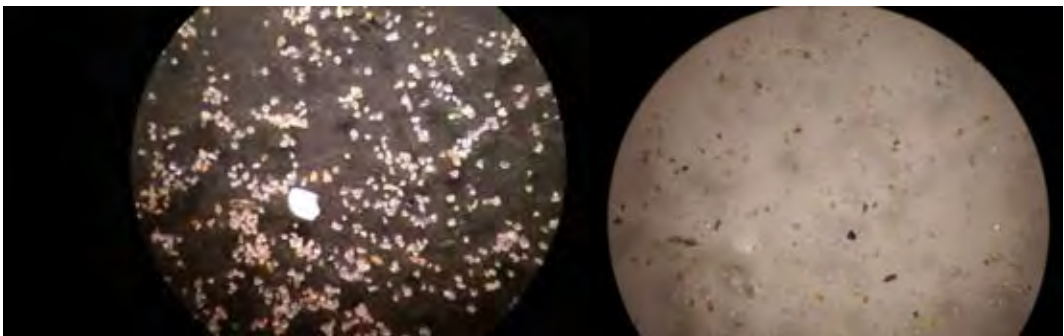
ภาคผนวก

ภาพขยายแสดงส่วนประกอบและลักษณะทางกายภาพของตัวอย่างตะกอนทั้งหมด

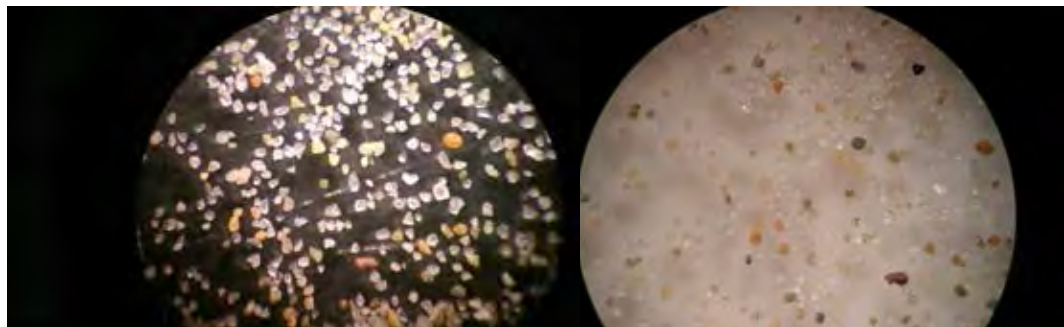
- ตัวอย่างตะกอนจากการออกภาคสนามครั้งที่ 1 (20-22 ตุลาคม 2560)



จุดศึกษาที่ 1



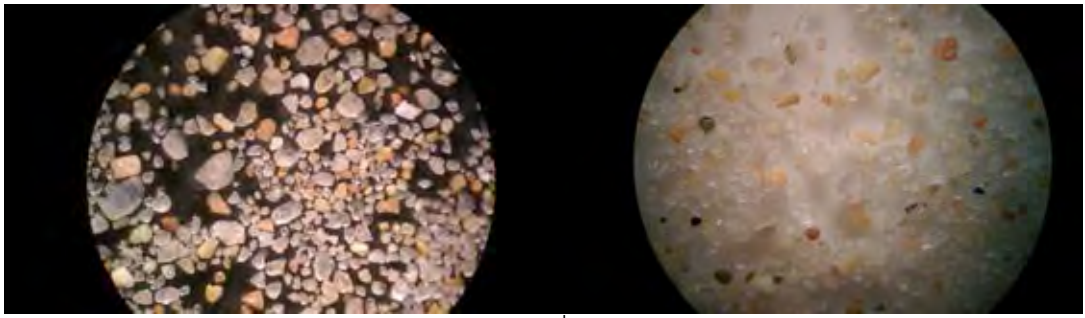
จุดศึกษาที่ 2



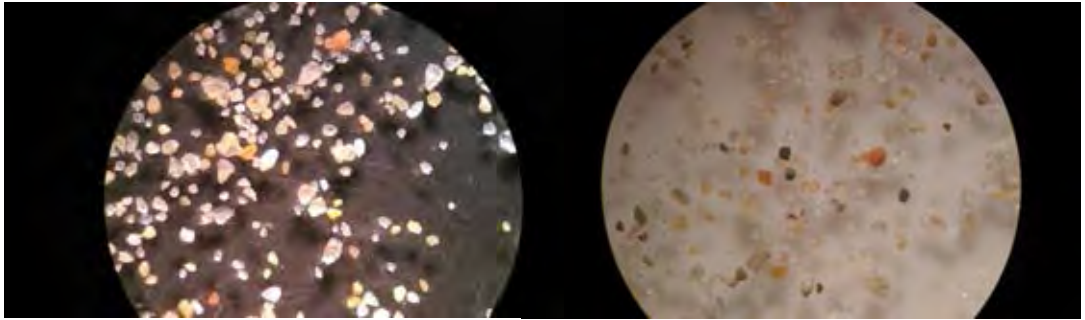
จุดศึกษาที่ 3



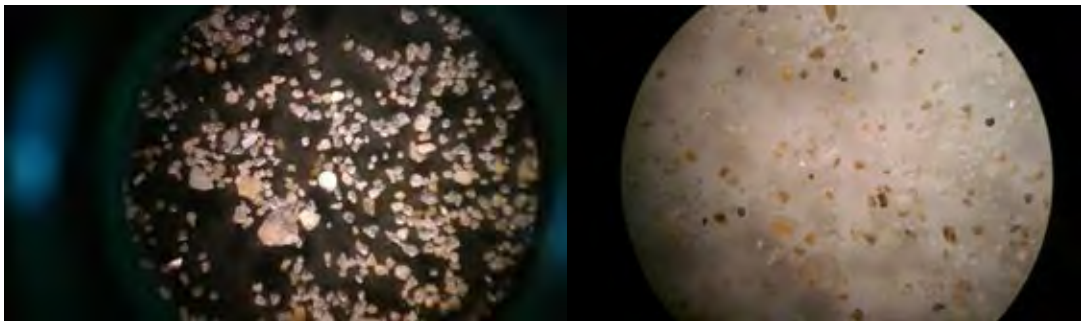
จุดศึกษาที่ 3.1 (แนวสะสมตัวของแร่หนัก)



จุดศึกษาที่ 4



จุดศึกษาที่ 5

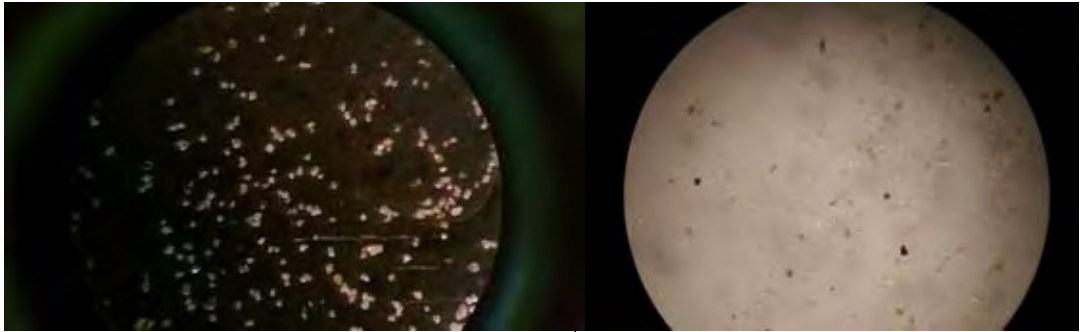


จุดศึกษาที่ 6



จุดศึกษาที่ 7

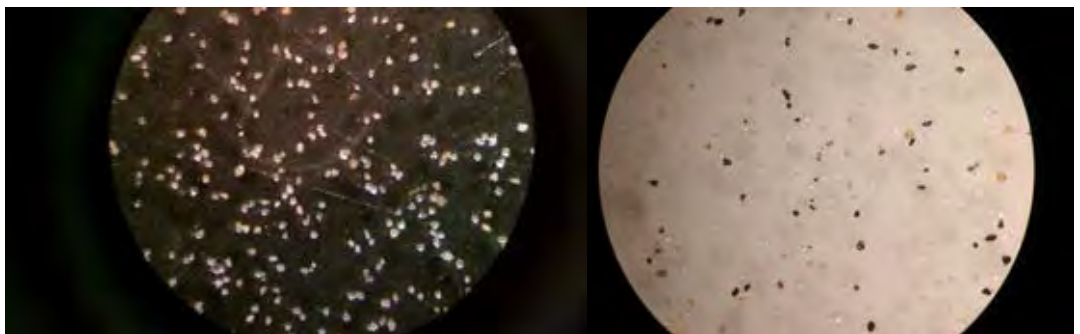
- ตัวอย่างตะกอนจากการออกภาคสนามครั้งที่ 2 (20-22 มกราคม 2561)



จุดศึกษาที่ 1



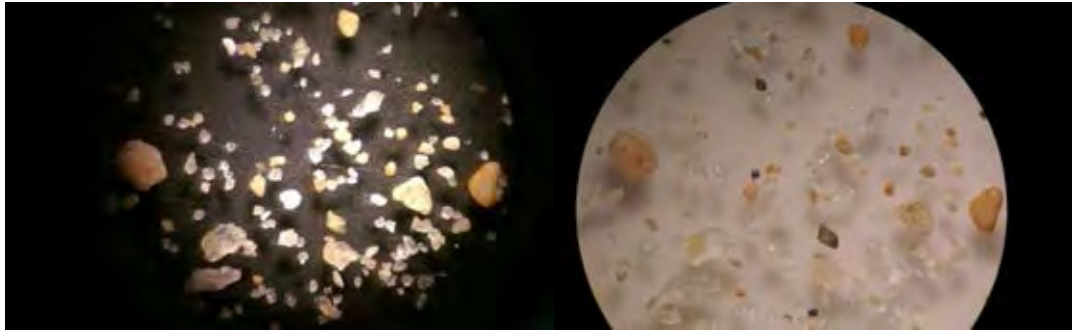
จุดศึกษาที่ 2



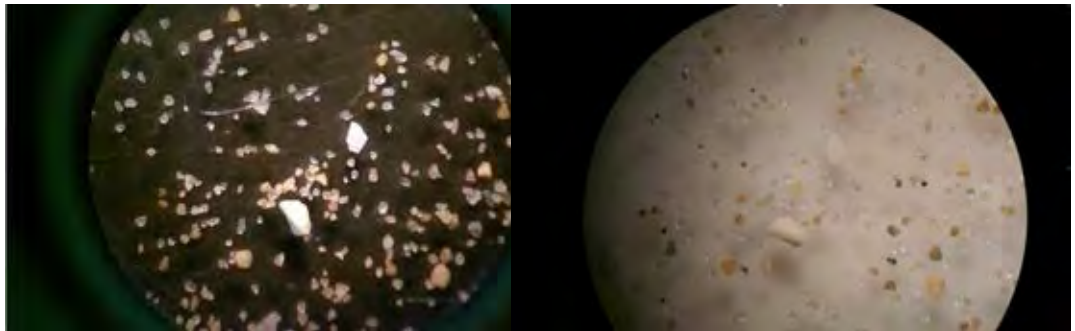
จุดศึกษาที่ 2.1 (แนวสะสมตัวของแร่หนัก)



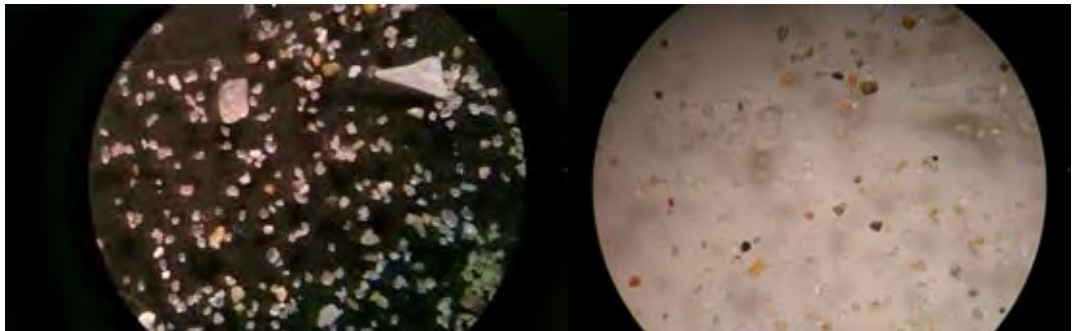
จุดศึกษาที่ 3



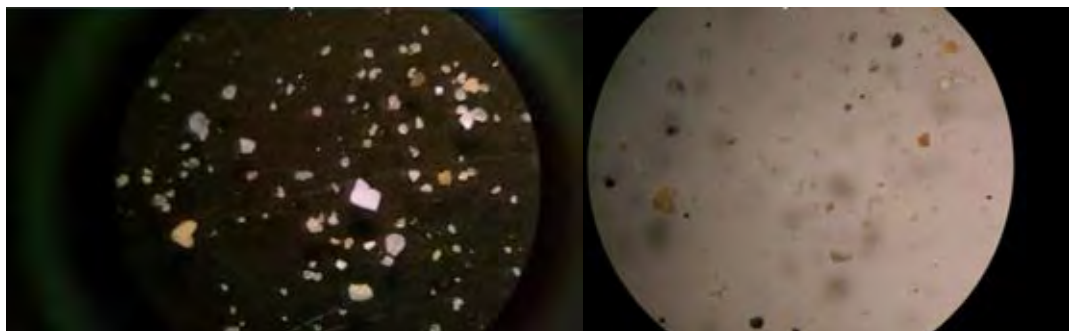
จุดศึกษาที่ 4



จุดศึกษาที่ 5

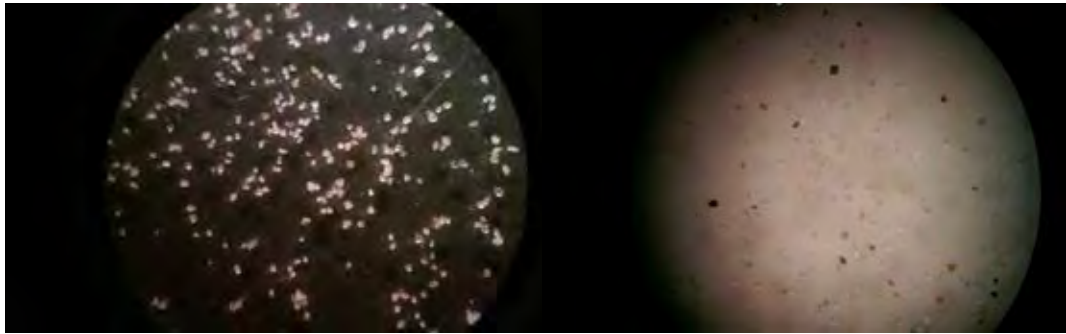


จุดศึกษาที่ 6

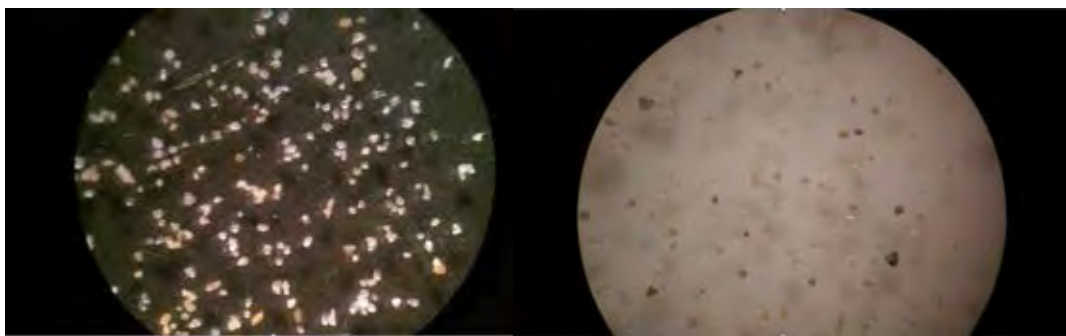


จุดศึกษาที่ 7

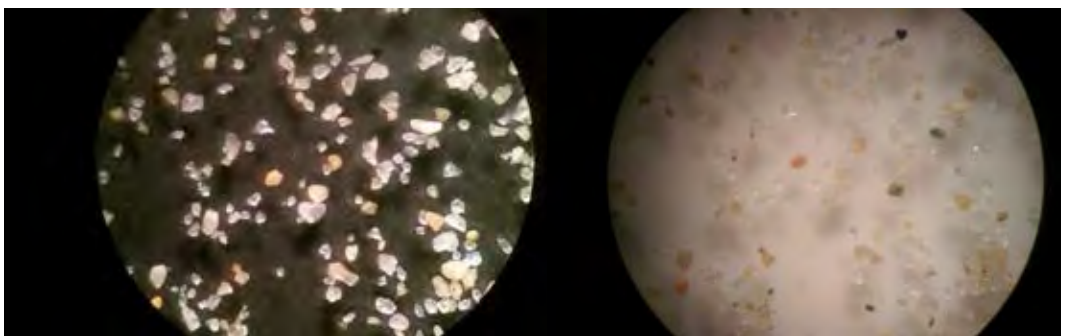
- ตัวอย่างตะกอนจากการออกภาคสนามครั้งที่ 3 (31 มีนาคม -1 เมษายน 2561)



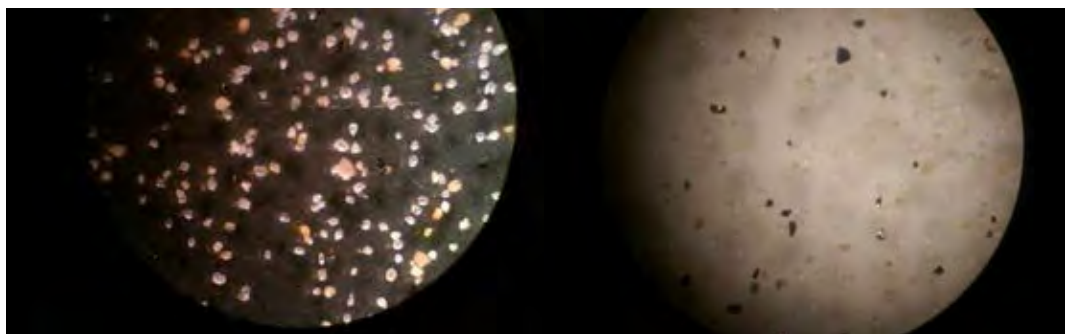
จุดศึกษาที่ 1



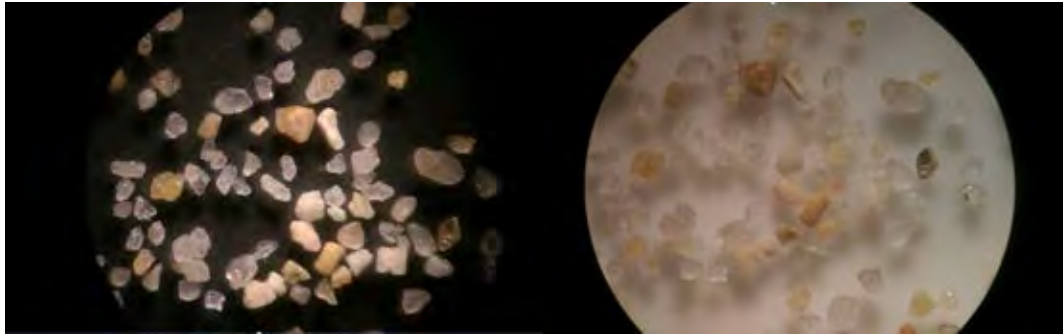
จุดศึกษาที่ 2



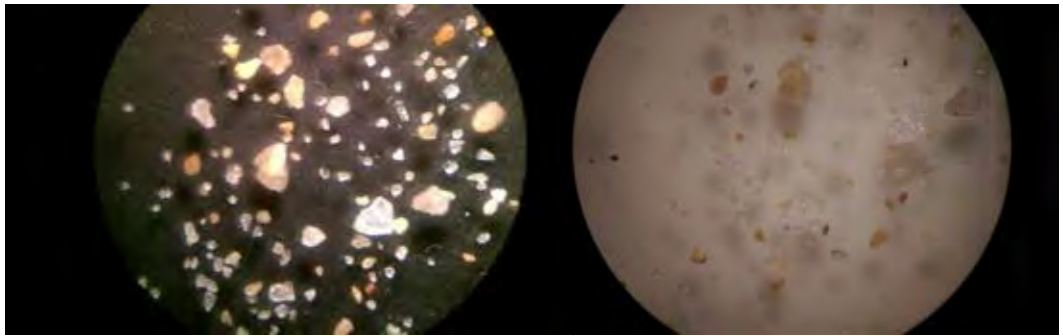
จุดศึกษาที่ 3



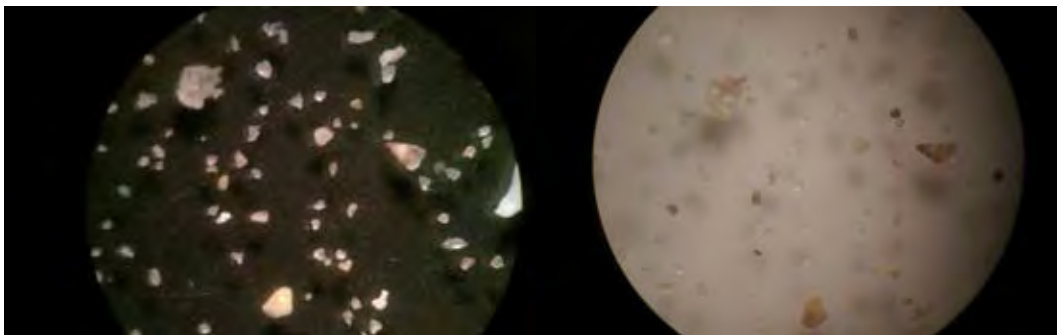
จุดศึกษาที่ 3.1 (แนวสะสมตัวของแร่หนัก)



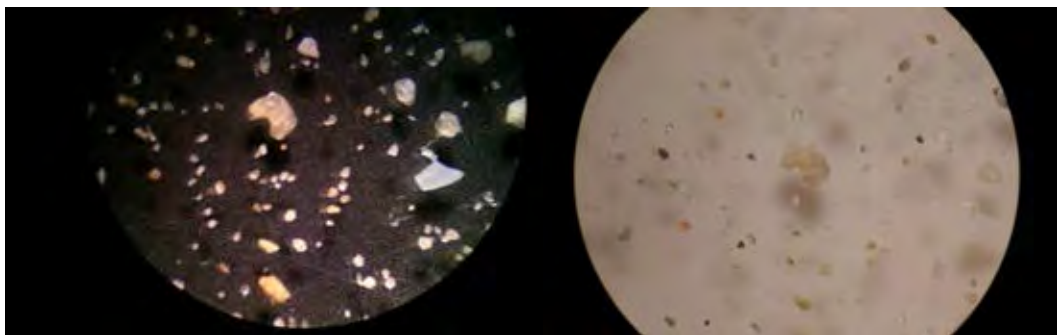
จุดศึกษาที่ 4



จุดศึกษาที่ 5



จุดศึกษาที่ 6



จุดศึกษาที่ 7

