

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 6

นิเวศวิทยาชายฝั่งทะเล

เนื้อหา

1. ความหมายของเขตชายฝั่งทะเล
2. สภาพนิเวศชายฝั่งทะเล
3. ชายหาด
4. สิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตบริเวณชายฝั่งทะเล
5. การปรับเปลี่ยนของระนิเวศชายฝั่งทะเล
6. ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย
7. สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

เมื่อศึกษาบทที่ 6 แล้วนักศึกษาสามารถ

1. บอกความหมายของเขตชายฝั่งทะเลได้พอสังเขป
2. บอกส่วนประกอบของสภาพนิเวศชายฝั่งทะเลได้
3. อธิบายความแตกต่างของชายหาดแต่ละประเภทได้
4. บอกถึงสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตบริเวณชายฝั่งทะเลได้
5. อธิบายการปรับเปลี่ยนของระนิเวศชายฝั่งทะเลได้
6. บอกลักษณะชายฝั่งทะเลของประเทศไทยได้
7. ยกตัวอย่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่งทะเลได้

จำนวนคาบที่เรียน

8 คาบเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอน

1. ฟังคำบรรยายประกอบการใช้ Power Point เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน
2. ศึกษาเอกสารประกอบการสอนวิชาหลักนิเวศวิทยาแหล่งน้ำ
3. อภิปรายกลุ่มและเขียนสรุปประเด็นสำคัญ
4. ตอบคำถามท้ายบท

สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อ Power Point ประกอบด้วยคอมพิวเตอร์แบบพกพา พร้อมด้วยเครื่องฉายภาพ
2. เอกสารประกอบการสอนและหนังสืออ่านประกอบ

การวัดผลและการประเมินผล

1. สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรมและการแสดงความคิดเห็น
2. สังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา และบันทึกการทำกิจกรรม การตอบคำถาม การให้ความสนใจในขณะอธิบายและซักถาม
3. เฉลยคำถามท้ายบท

บทที่ 6

นิเวศวิทยาชายฝั่งทะเล

ชายฝั่งทะเลเป็นสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล ที่มีหลายลักษณะที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด บางแห่งเป็นหาดทราย โขดหิน หาดโคลน ป่าชายเลน หรือแนวปะการัง สภาพแวดล้อมเหล่านี้เองเป็นตัวกำหนดชนิดของสิ่งมีชีวิตที่จะมาอาศัยอยู่ โดยมีปัจจัยทางกายภาพอื่น ๆ มาเกี่ยวข้องทำให้เกิดเป็นชุมชนชายฝั่งขึ้นมา ได้แก่ ชุมชนแนวปะการัง ชุมชนป่าชายเลน เป็นต้น ซึ่งสิ่งมีชีวิตเป็นส่วนประกอบหนึ่งของระบบนิเวศทะเล ทั้งที่มีบทบาทเป็นผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย การจำแนกตามลักษณะการดำรงชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างกัน แบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มใหญ่ คือ แพลงก์ตอน เนคตอน และเบนโทส ลักษณะที่ต่างกันของสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล ทำให้มีหาดทรายและน้ำทะเลเหมาะแก่การพักผ่อนหย่อนใจ นอกจากนี้ในทะเลมีเกาะแก่งที่สวยงาม บริเวณใต้ท้องทะเลมีแนวปะการังและสัตว์น้ำหลากหลายชนิดที่มีความงดงาม และมีมูลค่าทางเศรษฐกิจ บริเวณพื้นที่ชายฝั่งทะเลมีความเหมาะสมด้านต่าง ๆ อีกมากมาย เช่น การตั้งถิ่นฐานที่อยู่อาศัย การทำการประมงการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง ตลอดจนใช้เป็นพื้นที่การท่องเที่ยว ชายฝั่งทะเลประกอบด้วยระบบนิเวศที่มีความสำคัญหลายชนิด เช่น แนวปะการัง ป่าชายเลน ป่าพรุ แหล่งหญ้าทะเล หาดและป่าชายหาด ที่มีคุณค่ามากมาย ปัจจุบันระบบนิเวศชายฝั่งเริ่มได้รับผลกระทบจากการพัฒนาของเมือง และการที่มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่มากขึ้นไป จึงทำให้เกิดการเสื่อมโทรมของพื้นที่ จึงต้องมีการส่งเสริม ร่วมกันมือกันในการอนุรักษ์ระบบนิเวศชายฝั่งให้มีความสมบูรณ์ตลอดไป

ความหมายของเขตชายฝั่งทะเล

วิชิต เรืองแป้น (2558 : 74) กล่าวว่า เขตชายฝั่งทะเล หรือ Coastal Zone เป็นพื้นที่ที่เป็นชุมชนเชื่อมต่อ (Ecotone) ระหว่างพื้นดินกับทะเล และเขตชายฝั่งทะเลประกอบด้วยบริเวณแต่ละด้านมาบรรจบกัน ระหว่างน้ำจืดจากระบบนิเวศพื้นดิน และน้ำเค็มจากระบบนิเวศทางทะเล เขตชายฝั่งทะเลด้านมาบรรจบกันนั้น ด้านที่เป็นแผ่นดินคือ พื้นที่บนบกชายฝั่งที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล และด้านที่มุ่งไปสู่ทะเล คือ บริเวณทะเลชายฝั่งได้รับอิทธิพลจากธรรมชาติ และสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ทำขึ้นจากเขตไหล่ทวีป เขตชายฝั่งประกอบด้วยด้วยองค์ประกอบพื้นดินที่อยู่ใกล้ (รวมน้ำผิวดิน หรือน้ำใต้ดิน) และองค์ประกอบของน้ำทะเลที่อยู่ใกล้เคียงกับชายทะเล จุดเชื่อมต่อพื้นที่น้ำขึ้นน้ำลง (Intertidal Zone) ชะวากทะเล (Estuary) ที่ลุ่มน้ำขัง (Lagoon) สันดอน บึงน้ำเค็ม (Salt Marsh) พื้นที่ชุ่มน้ำ

(Wetland) และตลอดจนหาส่วนที่เข้าไปในแผ่นดินจากเขตชายทะเล ซึ่งมีความสำคัญในการควบคุมชายทะเล จะมีผลกระทบโดยตรงต่อน้ำทะเลชายฝั่ง

ในทางปฏิบัติเพื่อการจัดการหรือการทำกิจกรรมทางสิ่งแวดล้อมนั้นเขตพื้นที่ชายฝั่งทะเลจะยึดหยุ่น ในแต่ละประเทศจะมีเกณฑ์กำหนดเขตที่แตกต่างกันกล่าวคือ เขตชายฝั่งทะเลจะมีขอบเขตอย่างไรนั้น ตั้งอยู่บนพื้นฐานของปัญหาที่เกิดขึ้น และการดำเนินการแก้ไขในแต่ละกรณี ประเทศสมาชิกสมาคมประชาชาติเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (อาเซียน) ประกอบด้วย ประเทศบรูไน ประเทศอินโดนีเซีย ประเทศมาเลเซีย ประเทศฟิลิปปินส์ ประเทศสิงคโปร์ ประเทศไทยร่วมกันพัฒนาแผนการจัดการทรัพยากรชายฝั่ง การจัดการทรัพยากรชายฝั่งทะเล แต่ประเทศได้กำหนดเขตของเขตชายฝั่งที่แตกต่างกัน เช่น ประเทศไทยกำหนดเขตการปกครองเป็นเกณฑ์ ส่วนการกำหนดเขตแดนด้านทะเลเอาจุดหมายตามทางกายภาพเป็นเกณฑ์ ดังภาพประกอบที่ 6.1 ประเทศมาเลเซีย กำหนดเขตแดนด้านทะเลถือเอาจุดหมายตามทางกายภาพเป็นเกณฑ์ ประเทศมาเลเซีย กำหนดเขตแดนบนบกโดยถือเอาเขตทางการเมือง และกำหนดเขตแดนด้านทะเลโดยถือเอาระยะห่างที่กำหนดเอาเองและจุดหมายตามทางกายภาพเป็นเกณฑ์ เป็นต้น ในบริเวณชายฝั่งทะเล มีหลายปัญหาที่เกิดขึ้นแลต้องรีบดำเนินการแก้ไข เมื่อมีกำหนดขอบเขตของพื้นที่ชายฝั่งทะเลที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการสับสนและแก้ปัญหา ได้ไม่ถูกต้อง ซึ่งควรมีการกำหนดขอบเขตพื้นที่ชายฝั่งทะเลให้เป็นบรรทัดฐานเดียวกัน กล่าวคือ เขตชายฝั่งทะเลในส่วนที่เป็นพื้นที่บกนั้นควรถือแนวสันปันน้ำส่วนที่เป็นพื้นที่ทะเลควรใช้แนวไหล่วิถีป เป็นต้นเมื่อพิจารณาถึงลักษณะ สภาพทางนิเวศวิทยา และสภาพสิ่งแวดล้อม ของทรัพยากรชายฝั่งทะเลสามารถจำแนกลักษณะทางกายภาพของทรัพยากรทะเลและพื้นที่ชายฝั่งทะเลออก ได้เป็น 5 ลักษณะ คือ พื้นที่น้ำทะเล พื้นที่ชายฝั่ง สันทราย พื้นที่ลุ่มหลังแนวสันทราย และพื้นที่ตอนใน



ภาพประกอบที่ 6.1 เขตชายฝั่งทะเล บริเวณหาดเจ้าหลาว จังหวัดจันทบุรี

สภาพนิเวศชายฝั่งทะเล (Coastal Ecology)

สุวรรณ ธีรุต (2550 : 198) กล่าวว่า ชายฝั่งทะเล คือ แถบแผ่นดินนับจากแนวชายฝั่งทะเล ขึ้นไปบนบกจนถึงบริเวณที่มีลักษณะภูมิประเทศเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัด มีความกว้างกำหนดไม่ได้แน่นอน ลักษณะภูมิประเทศของชายฝั่งทะเลแต่ละแห่งนั้น จะแตกต่างกันออกไปตามลักษณะทางธรณีวิทยาของหินเปลือกโลกที่ประกอบเป็นชายฝั่งและอิทธิพลจากการกระทำของคลื่นลมและกระแสน้ำในบริเวณนั้น ๆ มีการจำแนกชายฝั่งตามลักษณะการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. ชายฝั่งทะเลยุบจม (Submerged Shoreline)

เป็นชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นจากการที่เปลือกโลกในบริเวณริมฝั่งทะเลยุบจมลงหรือการที่น้ำทะเลยกระดับขึ้นทำให้บริเวณที่เคยโผล่พ้นระดับน้ำทะเลจมอยู่ใต้น้ำ ชายฝั่งทะเลประเภทนี้อาจจะมีทั้งที่เป็นที่ราบหรือมีความสูงต่ำของภูมิประเทศ ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศเดิมก่อนที่จะมีการยุบจม แต่ส่วนใหญ่มักจะเป็นหน้าผาชันไม่ค่อยมีที่ราบชายฝั่ง และแนวชายฝั่งมีลักษณะเว้าแหว่งมาก หากลักษณะภูมิประเทศเดิมเป็นภูมิจำเมื่อเกิดการยุบจมมักก่อให้เกิดเกาะต่าง ๆ ตามพื้นที่ใกล้ชายฝั่ง ชายฝั่งทะเลของไทยที่มีลักษณะการเกิดเช่นนี้คือ บริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันตก

2. ชายฝั่งทะเลยกตัว (Emerged Shoreline)

เป็นชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นจากการที่เปลือกโลกยกตัวขึ้นหรือน้ำทะเลลดระดับลง ทำให้บริเวณที่เคยจมอยู่ใต้น้ำทะเลโผล่พ้นผิวน้ำขึ้นมา ถ้าหากแผ่นดินเดิมที่เคยจมอยู่ใต้น้ำทะเลเป็นบริเวณที่มีดินตะกอน กรวดทราย ตกทับถมกันมาเป็นเวลานานจะทำให้เกิดที่ราบชายฝั่งเป็นบริเวณกว้างและมีแนวชายฝั่งเรียบตรงไม่ค่อยเว้าแหว่งมาก ชายฝั่งทะเลลักษณะนี้พบได้ทั่วไปในบริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันออกของประเทศไทย

3. ชายฝั่งทะเลคงระดับ (Neutral Shoreline)

เป็นชายฝั่งที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ระหว่างระดับน้ำทะเลและบริเวณชายฝั่งของทวีป แต่ยังคงมีการทับถมของตะกอนต่าง ๆ เกิดขึ้น ลักษณะชายฝั่งทะเลประเภทนี้ ได้แก่ ชายฝั่งดินตะกอนรูปพัด ชายฝั่งดินตะกอนสามเหลี่ยม ชายฝั่งภูเขาไฟ ชายฝั่งแนวหินปะการัง

4. ชายฝั่งทะเลรอยเลื่อน (Fault Shoreline)

เป็นชายฝั่งทะเลที่เกิดจากการเลื่อนตัวของเปลือกโลก ถ้ารอยเลื่อนมีแนวเลื่อนลงไปทางทะเลจะทำให้ระดับของทะเลลึกลงไปหรือถ้ารอยเลื่อนมีแนวเลื่อนลึกลงไปทางพื้นดินจะทำให้ น้ำทะเลไหลเข้ามาในบริเวณพื้น

5. ชายฝั่งทะเลแบบผสม (Compound Shoreline)

เป็นชายฝั่งทะเลที่เกิดจากหลาย ๆ ลักษณะที่กล่าวมาข้างต้นเกิดปะปนกัน

สุวัจน์ ธีรุต (2550 : 199) กล่าวว่า แนวชายทะเล (Coastlines) เป็นเขตแดนระหว่างพื้นดินกับพื้นน้ำ มีกลไกต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมายในบริเวณนี้ ได้แก่ คลื่น และน้ำขึ้น น้ำลง โดยเฉพาะพื้นที่ด้านนอกลงไปสู่ทะเลถึงจุดต่ำสุดที่น้ำทะเลท่วมถึง แนวชายฝั่งทะเลประกอบด้วยบริเวณที่ติดกับทะเลเปิด ชายหาด แลเอสทอรี่ ชายฝั่งทะเลประเภทต่าง ๆ เหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา โดยมีตัวการที่สำคัญคือ คลื่น ลม และกระแสน้ำ ทำให้เกิดเป็นลักษณะภูมิประเทศชายฝั่งที่แตกต่างกันออกไป โดยแบ่งแนวชายฝั่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แนวชายฝั่งที่เกิดจากการตกตะกอนทับถม มักเกิดขึ้นในบริเวณชายฝั่งทะเลที่มีน้ำตื้น ลักษณะชายฝั่งราบเรียบและลาดเทลงไปสู่ก้นทะเล ทำให้ความเร็วของคลื่นและกระแสน้ำลดลง เมื่อเคลื่อนตัวเข้าสู่ฝั่ง เกิดการตกตะกอนทับถมเกิดขึ้นเป็นภูมิประเทศลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ สันทรายหรือสันหาด สันดอน ทะเลสาบน้ำเค็ม

2. แนวชายฝั่งที่เกิดจากการกัดเซาะ เกิดขึ้นในบริเวณชายฝั่งทะเลน้ำลึก ลักษณะชายฝั่งมีความลาดชันลงสู่ท้องทะเล ทำให้เกิดการกัดเซาะของคลื่นและกระแสน้ำเป็นไปอย่างรุนแรง ทำให้เกิดเป็นภูมิประเทศแบบต่าง ๆ ได้แก่ หน้าผาสูงชันริมทะเล เว้าทะเล ถ้ำทะเล ถ้ำลอด ถ้ำลอด และสะพานหินทะเล

ชายหาด (Beach)

ชายหาด คือ พื้นที่ระหว่างขอบของชายฝั่งกับแนวน้ำลงเต็มที่ มีลักษณะเป็นแถบยาวไปตามริมฝั่ง เกิดขึ้นเนื่องจากการกระทำของคลื่น และกระแสน้ำในทะเลหรือกระแสน้ำจากแม่น้ำ ซึ่ง สุวัจน์ ธีรุต (2550 : 203) รายงานว่า ส่วนประกอบของชายหาดออกเป็น 2 ส่วน คือ หาดส่วนหน้า หมายถึง บริเวณหาดที่นับจากแนวน้ำลงต่ำสุด ไปจนถึงยอดของสันทราย ซึ่งเป็นแนวแบ่งเขตหาดส่วนหน้า และหาดส่วนหลัง หาดส่วนนี้จะเป็นบริเวณที่อยู่ใต้น้ำเกือบตลอดเวลา และ หาดส่วนหลัง หมายถึง บริเวณหาดที่นับจากยอดสันทรายไปจนถึงขอบฝั่งที่ส่วนนี้ปกคลุมจะแห้ง ยกเว้นในขณะที่มีมรสุม คลื่นจะสามารถซัดขึ้นไปถึงได้

สุวัจน์ ธีรุต (2550 : 204) กล่าวว่า เนื่องจากหาดแต่ละแห่งจะมีวัตถุที่มากทับถมกันแตกต่างกันไปเราจึงเรียกชื่อหาดตามประเภทของวัตถุที่พบบนหาดนั้น ๆ คือ

1. หาดหินหรือหาดกรวด เป็นหาดที่ประกอบด้วยหินหรือกรวดขนาดใหญ่ เกิดจากการทับถมของเศษหินซึ่งถูกคลื่นซัดซัดสีกันจนแบนเรียบและมน

2. หาดทราย มักพบอยู่ในพื้นที่ซึ่งมีหินเปลือกโลกเป็นหินทรายหรือหินแกรนิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งหินแกรนิต เมื่อสลายตัวจะให้ทรายเม็ดกลม มีสีขาวทำให้เกิดหาดทรายที่สวยงาม ดังภาพประกอบที่ 6.2

3. หาดโคลน มักพบอยู่ตามบริเวณใกล้ปากแม่น้ำสายใหญ่ ๆ ที่มีโคลนตะกอนจากแม่น้ำพัดพามาเป็นจำนวนมาก



ภาพประกอบที่ 6.2 หาดทรายขาว จังหวัดตราด

สิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตบริเวณชายฝั่งทะเล

วิชิต เรืองแป้น (2558 : 76) รายงานว่า ชายฝั่งทะเลเป็นเขตพื้นที่ที่มีความสำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ที่มีกำหนดมาจากทะเลเข้ามาอาศัยอยู่ ปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตเหล่านี้ประกอบด้วยสภาพสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ดังนี้

1. พื้นที่ท้องทะเล

สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะปรับตัวอยู่ได้ในสภาพพื้นที่ท้องทะเลที่เหมาะสมโดยการฝังตัวบนพื้นทรายหรือยึดเกาะอยู่บนพื้นท้องทะเลที่มั่นคง โดยเฉพาะบริเวณ พื้นดิน ตลอดจนแนวปะการัง เป็นต้น

2. น้ำขึ้น น้ำลง

ในบริเวณชายฝั่งทะเลการขึ้นลงของน้ำทะเลมีบทบาทที่สำคัญ โดยเฉพาะการดำรงอยู่หรือการผสมพันธุ์ฝังตัวอ่อนและกิจกรรมอื่น ๆ ของสิ่งมีชีวิต

3. คลื่น

คลื่นมีบทบาทสำคัญก่อให้เกิดสภาพการเปลี่ยนแปลงของลักษณะชายฝั่งทะเลทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลกระทบของคลื่นต่อชายฝั่งทะเลนั้น ๆ โดยเฉพาะที่มีคลื่นแรงจะเกิดการพังทลายหรือมี

การกัดเซาะแผ่นดินให้เกิดเป็นลักษณะต่าง ๆ แตกต่างกันไปแต่ภายหลังจากการเกิดการพังทลายของหินลงมาทับถมกันมาก ๆ เกิดเป็นแนวกันชนเป็นการลดแรงปะทะของคลื่นได้ดี ส่วนบริเวณที่มีคลื่นขนาดเล็กจะมีการตกตะกอนของทรายและโคลนมากกว่าเกิดการกัดเซาะ เกิดเป็นหาดทรายหรือหาดโคลนตามชายฝั่งซึ่งเป็นประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ ตามมา

4. ความเค็มของน้ำ

สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในเขตชายฝั่งมีความต้องการน้ำที่มีความเค็ม พอเหมาะและสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่จะมีความสามารถในการทนต่อการเปลี่ยนแปลงของความเค็ม ได้มากกว่าสิ่งมีชีวิตที่อาศัยในทะเลหรือมหาสมุทร

5. อุณหภูมิของน้ำทะเล

อุณหภูมิที่มีอิทธิพลต่อการควบคุมชนิดของสิ่งมีชีวิตบริเวณชายฝั่งในส่วนต่าง ๆ ของโลก ในเขตร้อนอุณหภูมิของน้ำเกือบจะคงที่ตลอดทั้งปีหรือเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำ จะกระทบต่อการดำรงชีวิตของสัตว์ในทะเลแล้วแต่ชนิดของสัตว์น้ำ

6. กระแสน้ำ

กระแสน้ำ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเคลื่อนที่ตลอดจนการหาอาหาร และด้านอื่น ๆ ซึ่งนับว่าความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตบริเวณชายฝั่งทะเลเป็นอย่างมาก

การปรับเปลี่ยนของระเนนเวตชายฝั่งทะเล

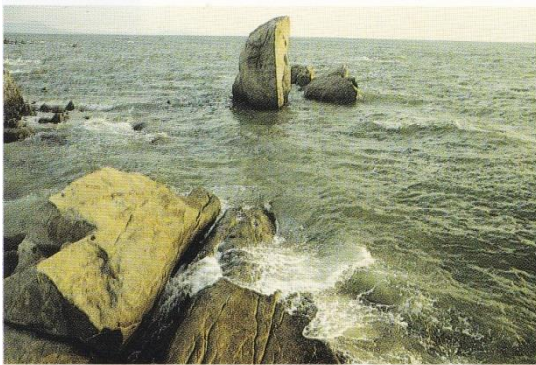
ชายฝั่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอและต่อเนื่องกันไปอยู่ตลอดเวลา ซึ่งอาจเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ หรือรวดเร็ว ขึ้นอยู่กับสาเหตุที่ทำให้เกิดการปรับเปลี่ยน เช่น ปรากฏในลักษณะ การกัดเซาะ ซึ่งทำให้บริเวณชายฝั่งทะเลขึ้นพบในพื้นที่แนวชายฝั่งทะเลจังหวัดเพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ ระหว่าง พ.ศ.2497 ปรากฏว่า ชายฝั่งของสองจังหวัดนี้ ถูกกัดเซาะเกือบตลอดทั้งแนว และพบว่าบริเวณปากแม่น้ำเพชรบุรีที่บ้านแหลมถึงปากทะเล และชายฝั่งบริเวณทางด้านใต้ปากทางเข้าออกทะเลสาบสงขลา แหลมตาชีและปากแม่น้ำบางนรา ซึ่งมีการงอกของชายฝั่งตลอดเวลา วิจิต เรืองแก้ว (2558 : 78) รายงานว่า การปรับเปลี่ยนของชายฝั่งทะเลก่อให้เกิดเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ดังนี้

1. คลื่น (Wave)

คลื่นเป็นกระบวนการหลักทางธรรมชาติที่ทำให้ชายฝั่งปรับเปลี่ยนทั้งที่เกิดขึ้นจากการกัดเซาะและการทับถม โดยเฉพาะในบริเวณหัวแหลม (Headland) จะได้รับอิทธิพลของคลื่นมาก ทำให้ด้านของหัวแหลมมักมีตะกอนไปทับถมเป็นหาดทราย ส่วนชายฝั่งทะเลที่เป็นหน้าผาหินคลื่นจะพัดกัดเซาะจนกลายเป็นหน้าผาชันริมทะเล บางพื้นที่เกิดอ่าวริมทะเลตลอดจนสะพานหินธรรมชาติ และเกาะหินโค้ง เป็นต้น

2. น้ำขึ้นน้ำลง (High Tide – Ebb Tide)

น้ำขึ้นน้ำลงมีบทบาทในการกำหนดลักษณะของพื้นที่ชุ่มน้ำชายฝั่ง ทำให้มีการสะสมดินตะกอนการเกิดเลน เกิดระบบนิเวศป่าชายเลน ป่าพรุ และแหล่งหญ้าทะเล และหาดหิน ดังภาพประกอบที่ 6.3 โดย พงษ์ชัย หาญยุทธนาการ และเจษฎา เด่นดวงบริพันธ์ (2546 : 125) กล่าวว่า น้ำขึ้นน้ำลงเกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ วัตถุที่อยู่ห่างไกลอย่างดวงจันทร์และดวงอาทิตย์มีผลต่อน้ำบนโลกด้วยแรงโน้มถ่วง ถึงแม้ดวงอาทิตย์จะอยู่ห่างจากโลกถึง 150 ล้านกิโลเมตร แต่ดวงอาทิตย์ก็ทรงพลังมากขนาดที่ว่าแรงของมันนั้นส่งผลต่อน้ำขึ้นน้ำลงได้เช่นกัน ดวงอาทิตย์จะดึงดูดเอาน้ำบนผิวโลกเข้าหาตัวมันเอง



ก. น้ำขึ้น



ข. น้ำลง

ภาพประกอบที่ 6.3 น้ำขึ้น และ น้ำลง บริเวณหาดหิน

ที่มา : สุรินทร์ มัจฉาชีพ และสมสุข มัจฉาชีพ (2539 : 23)

การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของโลก ดวงจันทร์ และดวงอาทิตย์ส่งผลต่อน้ำขึ้น และน้ำลงภายในรอบเดือน ที่เรียกว่า น้ำเกิด และน้ำตาย ดังภาพประกอบที่ 6.4

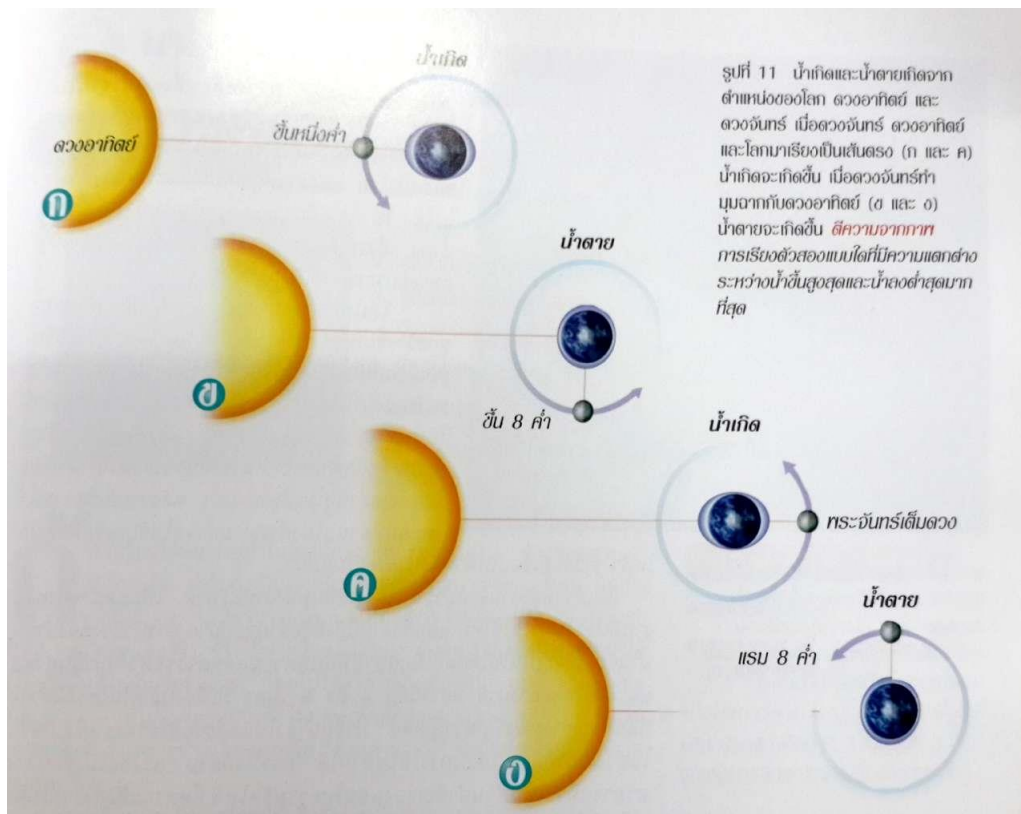
2.1 น้ำเกิด เนื่องจากดวงอาทิตย์และดวงจันทร์จะเรียงเป็นแนวเดียวกันสองครั้งภายในหนึ่งเดือน เมื่อดวงจันทร์เข้าข้างขึ้นหนึ่งค่ำและเมื่อเต็มดวง แรงดึงดูดอันเกิดจากแรงโน้มถ่วงที่มารวมกันนี้จะ ทำให้เกิดช่วงต่างระหว่างน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุดมากที่สุดที่เรียกว่า น้ำเกิด (Spring tide)

2.2 น้ำตาย ในระหว่างน้ำเกิด เมื่อเข้าข้างขึ้น 8 ค่ำ และข้างแรม 8 ค่ำ ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ จะดึงดูดซึ่งกันและกันในแนวมุมฉาก การเรียงตัวแบบนี้ทำให้น้ำตาย (Neap tide) ซึ่งเป็นน้ำขึ้นน้ำลงที่มีความแตกต่างระหว่างน้ำลงต่ำสุดและน้ำขึ้นสูงสุดน้อยที่สุด ระหว่างที่เกิดน้ำตาย

แรงโน้มถ่วงของดวงอาทิตย์จะดึงคุณอน้ำบางส่วนไปจากรอยโป่งของน้ำขึ้นน้ำลงด้านที่หันหาเข้าดวงจันทร์ ซึ่งจะเฉลี่ยระดับน้ำบนผิวโลก และลดความแตกต่างระหว่างน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุด

3. ลม

ลมที่พัดขึ้นสู่บริเวณชายฝั่งจะพัดพาทรายขึ้นมาด้วยทำให้เกิดสันทราย (Sand Dune) ทำให้เกิดการสึกกร่อนของภูมิประเทศชายฝั่ง โดยมีลมมรสุมจะทำให้คลื่นตามแนวชายฝั่งขนาดของคลื่นจะขึ้นกับความเร็วและระยะทางระหว่างฝั่ง คลื่นตามชายฝั่งตะวันออกของอ่าวไทยตอนบนมีขนาดเล็กเนื่องจากความยาวของทะเลไปถึงฝั่ง ตรงข้ามมีระยะทางสั้น ประกอบกับลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ มีความเร็วลมต่ำ และในปรากฏการณ์ของคลื่นที่บริเวณชายฝั่งภาคใต้ตอนบนมีขนาดใหญ่ขึ้นเนื่องจากมีความยาว ท้องทะเลมากกว่า และสำหรับในประเทศไทยทางภาคใต้ตอนล่างและภาคใต้ชายฝั่งอันดามันมีขนาดใหญ่ที่สุด เพราะเป็นคลื่นที่มีความเว้าเว้ามาก



รูปที่ 11 น้ำเกิดและน้ำตายเกิดจากตำแหน่งของโลก ดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ เมื่อดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ และโลกมาเรียงเป็นเส้นตรง (ก และ ค) น้ำเกิดจะเกิดขึ้น เมื่อดวงจันทร์ทำมุมฉากกับดวงอาทิตย์ (ข และ ง) น้ำตายจะเกิดขึ้น **ตีความจากภาพ** การเรียงตัวสองแบบใดที่มีความแตกต่างระหว่างน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุดมากที่สุด

ภาพประกอบที่ 6.4 แรงดึงดูดระหว่างดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ ทำให้เกิดปรากฏการณ์น้ำเกิด และน้ำตาย ที่มา : พงษ์ชัย หาญยุทธนาการ และ เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์ (2546 : 125)

4. กระแสน้ำ

อิทธิพลของกระแสน้ำเป็นปัจจัยที่ทำให้บริเวณชายฝั่งมีรูปร่างแตกต่างกันไป กระแสน้ำมีหลายประเภท เช่น กระแสน้ำที่เกิดขึ้นจากน้ำขึ้นน้ำลง (Tidal Current) กระแสน้ำในมหาสมุทร (Oceanic Currents) และกระแสน้ำที่เกิดขึ้นจากคลื่น (Wave – Generated Currents) เป็นต้น ทิศทางของกระแสน้ำในมหาสมุทรเกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิในแถบขั้วโลกและในแถบศูนย์สูตร ทำให้เกิดกระแสลม ซึ่งมีทิศทางต่างกันในแต่ละเหนือและแถบใต้เส้นศูนย์สูตร กระแสลมเหล่านี้ทำให้ผิวหน้าน้ำทะเลถูกพัดพาไปด้วย แต่น้ำไม่ได้เคลื่อนที่ไปในทิศทางของลมเพียงอย่างเดียว เนื่องจากการหมุนของโลก ที่โลกหมุนรอบตัวเองทิศตะวันออกถ้าน้ำเคลื่อนที่ขึ้นไปทางทิศเหนือ กระแสน้ำจะมีทิศเบี่ยงเบนไปทางขวาเล็กน้อยด้วยแรงหมุนรอบตัวเองของโลก การที่ทิศการไหลของน้ำเบี่ยงเบนไปด้วยแรงหมุนของโลก เรียกว่า โคริโอลิส แอฟเฟกต์ (Coriolis effect)

5. พืช

พืชชนิดต่าง ๆ ที่เจริญเติบโตอยู่บนชายฝั่งทะเล ทั้งชนิดและปริมาณของพืชเป็นปัจจัยในการกำหนดการเปลี่ยนแปลงชายฝั่ง ซึ่งที่เด่นชัดคือพรรณไม้ป่าชายเลน ตลอดจนหญ้าทะเล จะช่วยป้องกันการกัดเซาะชายฝั่ง นอกจากนี้ยังมีพรรณไม้น้ำที่ขึ้นบนสันทราย และป่าชายหาด ได้แก่ ผักบู่ทะเล สนทะเล รักทะเล และหญ้าชนิดต่าง ๆ จะทำหน้าที่กันชน ให้มีการกัดเซาะทรายสันทรายน้อยลง

คุณลักษณะของเขตชายฝั่งทะเล

วิชิต เรืองแป้น (2558 : 81) กล่าวว่า ลักษณะของเขตชายฝั่งทะเลมีคุณลักษณะสำคัญ ๆ ในการดำเนินชีวิตของประชากร และสิ่งแวดล้อมดังต่อไปนี้

1. ชายฝั่งทะเลประกอบด้วย แหล่งที่อยู่ (Habitat) และระบบนิเวศ ที่มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และมีลักษณะแตกต่างกันไป ตัวอย่างเช่น ชะวากทะเล แหล่งหญ้าทะเล ป่าชายเลน แนวปะการัง เป็นต้น ก่อให้เกิดสินค้าและบริการต่าง ๆ ให้กับประชาชนบริเวณ ชุมชนชายฝั่ง ทั้งนี้ ผลผลิตทางธรรมชาติยังถูกศึกษาไว้อย่างสมดุลทางนิเวศวิทยา ด้วยบทบาททางด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพของระบบชายฝั่งทะเล

2. ชายฝั่งทะเลมีระบบนิเวศแตกต่างกันโดยมีรูปร่างเฉพาะในตัวเองซึ่งจะทำ “หน้าที่” ในระบบของทรัพยากรชายฝั่งทะเล ตัวอย่างเช่น พื้นที่ชุ่มน้ำ ประกอบด้วยผลผลิตปฐมภูมิและทุติยภูมิมีองค์ประกอบด้านพรรณพืชและสัตว์ กระบวนการเก็บกักตะกอนและคาร์บอนอินทรีย์ที่ทำหน้าที่เพิ่มผลผลิต ตลอดจนเชื่อมต่อระหว่างระบบนิเวศต่าง ๆ ที่มีความสำคัญในการบำรุงรักษาห่วงโซ่อาหาร นอกจากนี้ยังมีแนวปะการัง “หน้าที่” สร้างผลผลิตปฐมภูมิและการตรึงคาร์บอนในอัตราที่สูง ทำให้

เกิดผลสุดท้าย คือ มีการสะสมเป็นแนวปะการัง และก่อให้เกิดกระบวนการฟุ้งกระจายทางกายภาพและชีวภาพก่อให้เกิดตะกอนหินปูนในพื้นที่ดังกล่าว

3. ในเขตชายฝั่งทะเลจะมีการแข่งขันกันระหว่างผู้มีผลประโยชน์ กลุ่มต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการใช้ทรัพยากรร่วมกัน ก่อให้เกิดการขัดแย้งในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรเพิ่มมากขึ้น

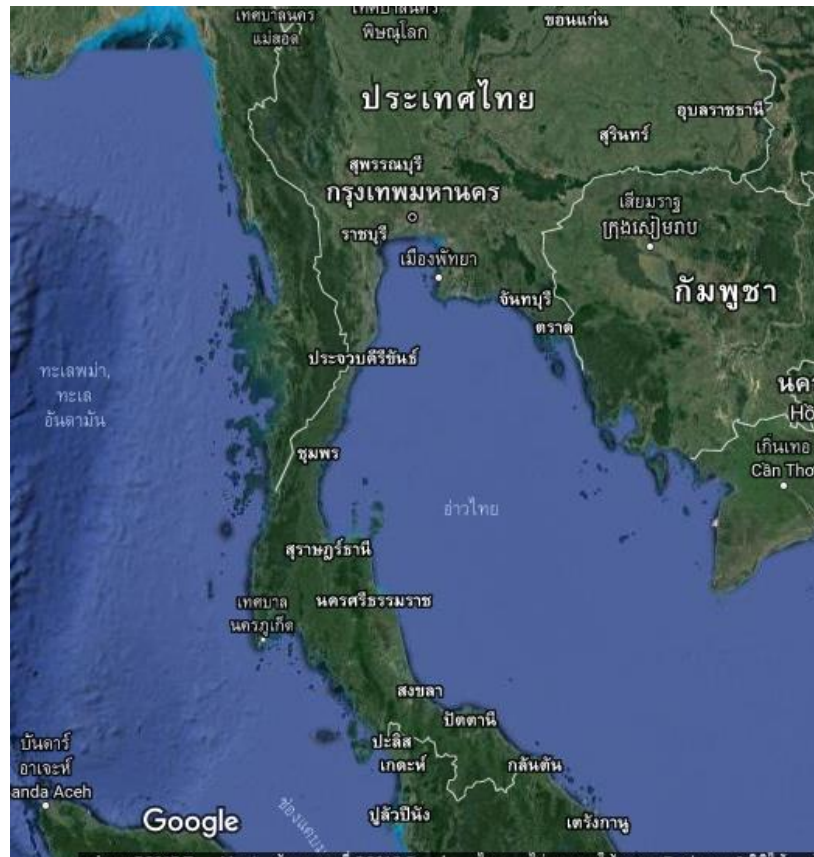
4. กิจกรรมในเขตชายฝั่งสามารถให้ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมประชาชาติ (GDP) อย่างมีนัยสำคัญของเศรษฐกิจในประเทศ ตัวอย่างเช่น ประเทศศรีลังกา บริเวณชายฝั่งให้ ค่าผลิตภัณฑ์มวลรวม ร้อยละ 40 ของผลิตภัณฑ์รวมของประเทศ เป็นต้น

5. เขตชายฝั่งจะเป็นพื้นที่ที่มีการตั้งถิ่นฐานของประชาชน อย่างหนาแน่น นอกจากนี้ยังเป็นพื้นที่ที่ถูกกำหนดเป็นชุมชนเมือง ตัวอย่างเช่น เมืองการาจีประเทศปากีสถาน ในปี พ.ศ. 2529 มีประชากร รวม 7 ล้านคนต่อมาเพิ่มขึ้นเป็น 11-13 ล้านคน เมื่อถึงปี พ.ศ. 2543 เป็นต้น

6. เขตชายฝั่งจะมีการขยายตัวของประเทศประชากรและมีโครงการต่าง ๆ ในการพัฒนา จึงจะทำให้เพิ่มความขัดแย้งทางสังคมและด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้นตามลำดับ

ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย

วิชิต เรืองแป้น (2558 :81) รายงานว่า ความยาวของชายฝั่งทะเลของไทยมีทั้งสิ้น 2,614 กิโลเมตร และชายฝั่งด้านอันดามันมีความยาว 954 กิโลเมตร ชายฝั่งทะเลด้านอ่าวไทยแบ่งออกเป็นสองด้าน คือ ชายฝั่งอ่าวไทยด้านตะวันออก มีพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดตราด จันทบุรี ระยอง ชลบุรี ถึงสมุทรปราการ ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม และชายฝั่งอ่าวไทยด้านตะวันตกมีพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดสมุทรสาคร สมุทรสงคราม เพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี นครราชสีมา ราชบุรี สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือพัดเข้าฝั่งในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ ส่วนชายฝั่งทะเลด้านอันดามันมีพื้นที่ตั้งแต่จังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล ซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ตั้งแต่เดือนพฤษภาคมจนถึงเดือนตุลาคม ดังภาพประกอบที่ 6.5



ภาพประกอบที่ 6.5 ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย ทั้งฝั่งทะเลอ่าวไทยและอันดามัน
ที่มา : Google Maps (2016 : 1)

สุรินทร์ มัจฉาชีพ (2532 : 2) รายงานว่า อ่าวไทยกับฝั่งอันดามัน ถูกแบ่งกันโดยผืนแผ่นดินทางภาคใต้ของไทย มาเลเซียและสิงคโปร์ จึงเป็นเสมือนกำแพงแบ่งกันการแพร่กระจายของสัตว์ทะเลจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่ง อีกทั้งสภาพแวดล้อมทางทะเลของทั้งสองฝั่งยังมีความแตกต่างกัน โดยอ่าวไทยมีลักษณะเป็นชายฝั่งน้ำตื้น มีความลึกสุดบริเวณกลางอ่าวเพียง 85 เมตร และมีแม่น้ำหลายสายไหลลงสู่อ่าวไทย เช่น แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำบางปะกง แม่น้ำแม่กลอง แม่น้ำท่าจีน เป็นต้น ทำให้อ่าวไทยได้รับปริมาณน้ำจืดที่ไหลลงไปมาก ตามบริเวณชายฝั่งทะเลและอ่าวไทยตอนบนจึงมีความเค็มค่อนข้างต่ำเฉลี่ยประมาณ 20-28 ppt. ขึ้นอยู่กับฤดูกาลและปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี ส่วนที่อยู่ห่างออกไปและอ่าวไทยตอนล่างมีความเค็มประมาณ 30-32 ppt. นอกจากนี้การที่อ่าวไทยมีแม่น้ำหลายสายไหลลงสู่ทะเล ย่อมพัดพาเอาดินตะกอนลงไปด้วย ทำให้น้ำทะเลบริเวณปากแม่น้ำและริมชายฝั่งมีความโปร่งใสน้อยมีผลทำให้แสงส่องลงไปยังพื้นทะเลได้น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับฝั่งทะเลอันดามัน ไม่มีแม่น้ำสายใหญ่ ๆ ไหลลงสู่ทะเล จึงไม่ได้รับอิทธิพลจากน้ำจืด

และทะเลอันดามันเป็นทะเลเปิดติดต่อกับมหาสมุทรอินเดีย ค่าความเค็มของน้ำทะเลจึงค่อนข้างสูง เฉลี่ยประมาณ 32-34 ppt. น้ำทะเลมีความโปร่งใสมาก สามารถส่องลงไปใต้ลึก ด้วยเหตุนี้เอง ชนิดของสัตว์ทะเลที่พบในอ่าวไทยจึงมีทั้งหมดชนิดเดียวกันและแตกต่างกันจากที่พบในทะเลอันดามัน

การจำแนกชายฝั่งทะเล

ในทางภูมิศาสตร์การจำแนกชายฝั่งตามลักษณะการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น มี 5 ประเภท ดังนี้ (วิชิต เรืองเป็น. 2558 : 82)

1. ชายฝั่งทะเลยุบตัว (Submerged Shoreline)

เป็นลักษณะของชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นจากเปลือกโลกมีการยุบตัวระดับต่ำลง น้ำทะเลเข้ามาท่วมบริเวณพื้นดินชายฝั่ง เกิดเป็นแนวชายฝั่งขึ้นใหม่บริเวณที่เป็นพื้นดินมาแต่เดิม พบเป็นลักษณะชายฝั่งที่เป็นที่ราบสูงต่ำของภูมิภาค ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศเดิม ส่วนใหญ่มักเป็นหน้าผาชันไม่ค่อยมีที่ราบชายฝั่ง แนวชายฝั่งมีลักษณะเว้าแหว่งมาก ในกรณีที่ลักษณะภูมิประเทศเดิม เป็นภูเขา เมื่อเกิดการยุบตัวมักจะเป็นเกาะต่าง ๆ ตามพื้นที่ใกล้ชายฝั่งทะเล ดังภาพประกอบที่ 6.6 ตัวอย่างคือ บริเวณชายฝั่ง บริเวณภาคใต้ฝั่งตะวันตก บริเวณชายฝั่งบริเวณจังหวัดระยอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล การยุบตัวของชายฝั่งบริเวณนี้ทำให้น้ำทะเลไหลท่วมเข้ามา ได้แก่ บริเวณอ่าวพังงา อ่าวกระบี่ และบางส่วนของชายฝั่งทะเลจังหวัดตรัง ซึ่งภายในอ่าวมีเกาะขนาดเล็กตั้งเรียงรายอยู่เป็นจำนวนมาก เกาะเหล่านี้ก็คือส่วนยอดของภูเขาหินปูนที่โผล่พ้นน้ำขึ้นมานั่นเอง

2. ชายฝั่งทะเลยกตัว (Emergent Shoreline)

เป็นชายฝั่งทะเลที่เกิดขึ้นจากการที่เปลือกโลกตัวขึ้น น้ำทะเลลดระดับลง ทำให้บริเวณที่เคยจมอยู่ใต้ระดับน้ำทะเลโผล่พ้นผิวน้ำขึ้นมา ลักษณะของแนวชายฝั่งเรียบตรงไม่ค่อยเว้าแหว่งมาก และมีที่ราบชายฝั่งที่มีบริเวณกว้าง ชายฝั่งประเภทนี้พบได้ทั่วไปบริเวณชายฝั่งภาคใต้ด้านตะวันออก ตั้งแต่จังหวัดชุมพรถึงทะเลจังหวัดนครราชสีมา



ก. ชายฝั่งทะเลยุบตัว



ข. ชายฝั่งทะเลยกตัว

ภาพประกอบที่ 6.6 ชายฝั่งตามลักษณะการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลง

ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2560 : 2)

3. ชายฝั่งทะเลคงระดับ (Neutral Shoreline)

เป็นชายฝั่งทะเลที่ไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ระหว่างระดับน้ำทะเลและบริเวณชายฝั่งของทวีป เป็นลักษณะชายฝั่งเปลือกโลกไม่มีการเคลื่อนไหวเป็นเวลานาน มีการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งตามปกติ โดยมีการทับถมของตะกอนต่าง ๆ เกิดขึ้นลักษณะชายฝั่งทะเลประเภทนี้ได้แก่

3.1 ชายฝั่งดินตะกอนรูปพัด (Alluvial Fan Shoreline) ลักษณะชายฝั่ง มีขอบโค้งเกิดจากลำน้ำเกลียวเชื่อมพัดพาตะกอนมาทับถม เกิดเป็นเนินตะกอนรูปพัดขึ้น

3.2 ชายฝั่งดินดอนสามเหลี่ยม (Delta Shoreline) เกิดจากการทับถมของตะกอนที่ลำน้ำพัดพาในขณะที่ไหลลงสู่ทะเล มีการทับถมตลอดเวลา เป็นดินดอนสามเหลี่ยมรูปเขี้ยว (Cuspate Delta) เป็นรูปแบบที่เกิดขึ้นเมื่อตะกอนที่ถูกพัดพามาโดยลำน้ำมาปะทะกับคลื่นและกระแสน้ำที่แรงมากบริเวณปากแม่น้ำ (River Mouth) เกิดเป็นดินดอนสามเหลี่ยมยื่นออกไป (Point Delta) เป็นลักษณะรูปเขี้ยว (Cuspate) มีด้านข้างทั้งสองข้างโค้งออกจากบริเวณปากแม่น้ำ ในพื้นเป็นชายฝั่งทะเลที่ค่อนข้างตรง มีกระแสน้ำกระแทกอย่างรุนแรงประกอบด้วยมีแม่น้ำที่มีปริมาณและความเร็วมาก ฟุ้งตะกอนออกมาถึงบริเวณปากแม่น้ำก่อให้เกิดดินตะกอนที่พัดพามาด้วยแผ่กระจายแยกออกเป็น 2 ทาง เกิดเป็นดินดอนสามเหลี่ยมมีรูปร่างคล้ายพื้นที่แหลมคมยื่นออกไป เรียกว่าดินดอนสามเหลี่ยมรูปเขี้ยว พบเฉพาะบริเวณอ่าวไทย ได้แก่ บริเวณหาดเจ้าหลาว อำเภอกำแพงแสน จังหวัดจันทบุรี และอำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี

4. ชายฝั่งทะเลรอยเลื่อน (Fault Shoreline)

เป็นชายฝั่งทะเลที่เกิดจากการเลื่อนของเปลือกโลกตามบริเวณชายฝั่ง ในกรณีรอยเลื่อนมีแนวเลื่อนลงไปทางทะเลจะทำให้ระดับของทะเลลึกลงไป และในกรณีรอยเลื่อนมีแนวเลื่อนลึกลงไปทางพื้นดินจะทำให้หน้าทะเลไหลเข้ามาในบริเวณพื้นดิน

5. ชายฝั่งทะเลแบบผสม (Compound Shoreline)

เป็นชายฝั่งทะเลที่เกิดจากหลาย ๆ ลักษณะผสมกันซึ่งจะเกิดเป็นลักษณะไม่แน่นอนตามรูปแบบการผสมนั่นเอง

ลักษณะภูมิประเทศแบบต่าง ๆ บริเวณชายฝั่งทะเล

จากการกระทำของคลื่น ลม และกระแสน้ำ ต่อชายฝั่งตลอดเวลา จึงเกิดการกัดเซาะชายฝั่งให้สึกกร่อนพังทลาย และบางส่วนเกิดการทับถมของตะกอน เกิดลักษณะต่าง ๆ แตกต่างกันดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. หาด (Beach)

ได้แก่ พื้นที่ระหว่างอับฝั่งกับแนวระดับน้ำลงเต็มที่ มีลักษณะจะเป็นแถบยาวไปตามริมฝั่ง สาเหตุการเกิดโดยการกระทำของคลื่น และกระแสน้ำบริเวณชายฝั่ง ซึ่งหาดจะมีลักษณะที่แตกต่างกันตามชนิดของวัตถุที่มาทับถมกัน มักจะเรียกตามชื่อชนิดของวัตถุส่วนใหญ่มาประกอบเป็นหาดนั้น ๆ ในกรณีเป็นทรายหาดมักเป็นพื้นที่ซึ่งเป็นที่รวมของตะกอนทรายต่าง ๆ สะสมรวมกองอยู่ชิดชายฝั่งทะเล เกือบทั้งหมดเรียกว่า หาดทราย (Sand Beach) ถ้าประกอบด้วย หินและกรวดเป็นส่วนใหญ่เรียกว่า หาดหิน (Shingle Beach) ในกรณีนี้ภูมิประเทศแถบนั้นมีภูเขา เกาะ หรือสิ่งกีดกั้นอิทธิพลของคลื่นและลม (Barrier) หรือท้องทะเลมีความตื้นมากทำให้ความรุนแรงของคลื่นลดลง ตะกอนขนาดละเอียดจึงกองทับถมอยู่บริเวณชายหาดทำให้เกิดหาดโคลน (Mud Beach) ขึ้นในบริเวณหาดดังกล่าวได้

2. เนินทราย หรือสันทราย (Sand Dune, Beach Berm)

เป็นลักษณะเนินทรายคล้ายที่ราบเป็นชั้นที่อยู่สูงกว่าชายหาด และสูงกว่าระดับน้ำทะเล ในกระบวนการเกิดจะเกิดจากการทับถมของดินหรือทรายที่ถูกคลื่นหรือลมนำไปกองไว้เหนือหาดเป็นแนวขนานไปกับชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นบริเวณที่น้ำทะเลท่วมไม่ถึง ในบริเวณดังกล่าวมักมีพืชปกคลุม

3. สันดอน (Bar)

สันดอน ได้แก่ บริเวณ บริเวณที่น้ำทะเลพัดเอาตะกอน หรือทรายมาตกทับถมกัน ก่อให้เกิดเป็นสันหรือเนินซึ่งจะปิดขวางทางน้ำ หรือปากอ่าว สันดอนส่วนมากจะทับถมจนทำให้บริเวณปากแม่น้ำลุ่มหรือปากอ่าวตื้นเขินเกิดเป็นบริเวณที่กีดขวางทางเดินเรือ พบว่าสันดอนจะมีการ

เปลี่ยนแปลงตำแหน่ง รูปร่าง และขนาดได้ เมื่อองค์ประกอบต่าง ๆ เช่น กระแสน้ำหรือคลื่นเปลี่ยนทิศทาง โดยทั่วไปเราสามารถแบ่งชนิดของสันดอนได้ตามรูปร่างและสถานที่ที่เกิด คือ

3.1 สันดอนก้นอ่าว (Bay – Head Bar) เป็นลักษณะของการเกิดสันดอนจากตะกอนทับถมอยู่บริเวณอ่าว

3.2 สันดอนปากอ่าว (Bay – Mouth Bar) เป็นลักษณะของการเกิดสันดอนจากตะกอนทับถมอยู่บริเวณปากอ่าว

3.3 สันดอนจะงอยปากอ่าว (Bay Mouth Split) เป็นลักษณะของการเกิดสันดอนที่เกิดจากตะกอนทับถมเป็นแนวยาว ใกล้เคียงบริเวณปากอ่าว โดยมีปลายด้านหนึ่งติดกับฝั่ง และอีกด้านหนึ่งยื่นขวางปากอ่าว ตอนปลายมีลักษณะงอโค้งเป็นจะงอยตามอิทธิพลของกระแสน้ำและคลื่น ตัวอย่างของสันดอนในลักษณะนี้เช่น แหลมตะลุมพุก อำเภอปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช

3.4 สันดอนเชื่อมเกาะ (Tombolo) เป็นลักษณะของสันดอนที่ทำหน้าที่เชื่อมเกาะขนาดเล็กเข้ากับชายฝั่ง เช่น สันดอนเชื่อมเกาะขอม บริเวณทะเลสาบสงขลา และสันดอนเชื่อมเกาะบริเวณอ่าวคุ้งกระเบน อำเภอท่าใหม่ จังหวัดจันทบุรี เป็นต้น

4. ทะเลสาบน้ำเค็ม (Lagoon)

สันดอนในลักษณะนี้สามารถเกิดได้ ทั้งในทะเลและบริเวณชายฝั่งทะเล พบได้ 2 รูปแบบ คือ

4.1 ทะเลสาบน้ำเค็มในทะเล ซึ่งทะเลสาบน้ำเค็มชนิดนี้ เกิดจากการปิดกั้นของปะการัง โดยมากมักเป็นรูปวงกลม มีทางน้ำแคบ ๆ ไหลเข้าออกได้ ดังภาพประกอบที่ 6.7

4.2 ทะเลสาบน้ำเค็มชายฝั่งทะเล ซึ่งเกิดจากการปิดกั้นของสันดอนบริเวณปากอ่าวและยังมีทางออกแคบ ๆ ให้น้ำไหลผ่านเข้าออกได้ พบทะเลสาบน้ำเค็มเพียงแห่งเดียวในประเทศไทย คือ ทะเลสาบสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา



ภาพประกอบที่ 6.7 ทะเลสาบน้ำเค็มในทะเล (Lagoon)

ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2560 : 1)

5. หน้าผาสูงชันริมทะเล (Sea Cliff)

เป็นบริเวณชายฝั่งที่มีภูเขาเทือกเขาอยู่ติดชายฝั่งที่เป็นชั้นหินวางตัวในแนวตั้ง และหรือแนวลาดเท โดยที่คลื่นจะกัดเซาะก่อให้เกิดเป็นหน้าผาสูงชันริมทะเล มักจะเกิดในบริเวณชายฝั่งทะเลยุบตัว พบได้ตามชายฝั่งทะเลอันดามันของประเทศไทย

6. เว้าหินชายฝั่ง (Sea Notch)

เป็นปรากฏการที่เกิดเป็นรอยเว้าที่มีลักษณะเป็นแนวยาว ซึ่งจะเกิดขึ้นที่ฐานของหน้าผาสูงชันริมทะเล เกิดจากการกัดเซาะของคลื่น และเกิดการสึกกร่อนของหินปูน นิยมนำมาใช้เป็นหลักฐานแสดงระดับน้ำทะเลในอดีตที่เกิดขึ้นได้

7. โพรงหินชายฝั่ง หรือถ้ำริมทะเล (Sea Cave)

เป็นปรากฏการที่เกิดเป็น ถ้ำบริเวณชายฝั่งทะเล หรือชายฝั่งของเกาะต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากการกัดเซาะของคลื่นที่หน้าผาบริเวณชายฝั่ง ทำให้เกิดช่องหรือโพรงเข้าไป ในระยะแรกอาจเป็นโพรงขนาดเล็ก (Grotto) ต่อมาเมื่อเวลานานจะกลายเป็นโพรงขนาดใหญ่จนเป็นถ้ำ ปากถ้ำบริเวณที่มีน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุด เมื่อระดับน้ำทะเลเปลี่ยนแปลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเล ทำให้ปากถ้ำอยู่สูงหรือต่ำกว่าระดับน้ำทะเลได้ ตัวอย่าง บริเวณถ้ำไวกิ้ง ซึ่งอยู่ที่เกาะพีพีเล เขตอุทยานแห่งชาติหาดนพรัตน์ธารา หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่

8. ถ้ำลอด (Sea Arch)

เกิดขึ้นโดยลักษณะเป็นโพรงหรือถ้ำเปิดทะเลออกทะเลทั้งสองด้าน ตัวอย่างที่พบ เช่น ถ้ำลอดที่อุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา และเขาช่องกระจก จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นต้น ดังภาพประกอบที่ 6.8

9. สะพานหินธรรมชาติ (Natural Bridge)

มีลักษณะเป็นโพรงหินชายฝั่งที่ทะเลออกทะเลทั้งสองด้าน โดยมีกระบวนการเกิดบริเวณหัวแหลม ซึ่งมีการกัดเซาะทั้งสองด้านพร้อมกัน ทำให้โพรงนั้นทะลุถึงกัน หินส่วนที่เหลืออยู่เหนือโพรงจะคล้ายสะพาน ตัวอย่างเช่น เกาะไข่มุกในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเลหมู่เกาะตะรุเตา จังหวัดสตูล เป็นต้น

10. เกาะหินโด่ง หรือเกาะหินชะลูด (Stack)

เป็นลักษณะของเกาะ โขดหินแนวตั้งที่แยกโดดออกมาจากผืนแผ่นดิน หรือเกาะที่อยู่ใกล้เคียง สาเหตุการเกิดจะเกิดจากผาหิน ที่ยื่นออกไปในทะเล ต่อมาถูกคลื่นและลมกัดเซาะส่วนเชื่อมต่อซึ่งไม่แข็งแรงออกไปตามลำดับ จนกระทั่งส่วนที่เชื่อมต่อพังทลายจมลงไปเหลือ โขดหินตั้งโดดเด่นอยู่ ส่วนที่เคยเชื่อมต่ออาจเป็นแนวหิน สะพานหินธรรมชาติหรือถ้ำลอดขนาดใหญ่ น้ำหนักของหินส่วนที่ปิดเชื่อมต่ออยู่ข้างบน จึงเกิดการหักพังหรือยุบลงจมอยู่ใต้น้ำ ตัวอย่าง เช่น เขาตาดปู ซึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติหรืออ่าวพังงา จังหวัดพังงา



ก. หน้าผาสองชั้นริมทะเล (Sea Cliff)



ข. เว้าหินชายฝั่ง (Sea Notch)



ค. โพรงหินชายฝั่ง หรือถ้ำริมทะเล (Sea Cave)



ง. ถ้ำลอด (Sea Arch)



จ. สะพานหินธรรมชาติ (Natural Bridge)



ฉ. เกาะหินโด่ง หรือเกาะหินชะลูด (Stack)

ภาพประกอบที่ 6.8 การเปลี่ยนแปลงของชายฝั่งทะเลจากอิทธิพลสภาพแวดล้อม
ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2560 : 1-3)

11. ชะวากทะเล (Estuary)

ชะวากทะเล ได้แก่ บริเวณส่วนล่างของปากน้ำที่มีความกว้างมากกว่าปกติมีลักษณะคล้ายอ่าว เป็นบริเวณที่มีการผสมกันระหว่างน้ำจืดกับน้ำเค็ม ตอนบนแหลมเป็นรูปกรวยโดยมีกระบวนการเกิดจากพื้นที่ ดังภาพประกอบที่ 6.9 เช่น บริเวณปากแม่น้ำกระบือ จังหวัดระนอง ปากแม่น้ำชุมพร จังหวัดชุมพร และปากแม่น้ำเวฬุ จังหวัดจันทบุรี เป็นต้น

12. เกาะ (Island)

เป็นส่วนหนึ่งของแผ่นดินที่มีน้ำล้อมรอบ มีขนาดเล็กกว่าแผ่นดินที่เป็นทวีปเกิดขึ้นจากการกัดเซาะของคลื่นและกระแสน้ำ ทำให้แผ่นดินบางส่วนถูกตัดขาดจากแผ่นดินใหญ่ บางครั้งก็เกิดจากการกระทำของภูเขาไฟทะเล นอกจากนั้นยังเกิดจากการดันตัวของเปลือกโลกให้สูงพ่นน้ำ หรือเกิดจากการก่อตัวของปะการัง



ก. ชะวากทะเล (Estuary)



ข. เกาะ (Island)

ภาพประกอบที่ 6.9 ก. ปากแม่น้ำ หรือ ชะวากทะเล (Estuary) และ ข. หมู่เกาะในทะเล
ที่มา : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2560 : 1)

สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศชายฝั่งทะเล

สุริน มัจฉาชีพ (2539 : 24) รายงานว่า สัตว์ที่อาศัยอยู่ในทะเล จำแนกออกไปตามลักษณะความเป็นอยู่ได้ 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

1. แพลงก์ตอน (Plankton)

แพลงก์ตอน หมายถึง สิ่งมีชีวิตที่ลอยลอย หรือว่ายน้ำได้เล็กน้อยไปตามกระแสน้ำ และหารพืคพาของคลื่นลม ส่วนใหญ่มีขนาดเล็กไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ แต่มีบางชนิดขนาดใหญ่ เช่น แมงกะพรุน เป็นต้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แพลงก์ตอนพืช และแพลงก์ตอนสัตว์

2. เนคตอน (Nekton)

เนคตอน หมายถึง สัตว์ขนาดใหญ่ ที่มองเห็นด้วยตาเปล่าได้ สามารถว่ายน้ำไปมาได้ อย่างอิสระด้วยกำลังของตัวเอง แม้จะต้องว่ายน้ำทวนกระแสน้ำหรือคลื่นลม พบอาศัยอยู่ตั้งแต่ผิวน้ำทะเลในเขตน้ำขึ้นน้ำลงและลึกลงไปใต้ทะเลระดับต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น หมึกกล้วย ปลาทะเล และ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมในทะเล เป็นต้น

3. เบนโทสหรือสัตว์หน้าดิน (Benthos)

หมายถึง สัตว์ที่อาศัยอยู่ตามพื้นทะเลตั้งแต่ริมชายฝั่งทะเลจนถึงสะดือทะเล สามารถจำแนกออกไปตามลักษณะถิ่นอาศัย ได้แก่ พวกที่ขุดรู (Burrower) หรือพวกฝังตัวยู่ตามพื้นทะเลที่เป็นดิน โคลนหรือดินทราย เช่น ดอกไม้ทะเลบางชนิด ไล้เดือนทะเล เป็นต้น พวกเกาะนิ่งกับที่ (Sessile) บางชนิดอาจเกาะติดจนเคลื่อนย้ายแหล่งอาศัยไม่ได้เลย เช่น ฟองน้ำปะการัง กัลปังหา เพรียงหินและหอยบางชนิด เป็นต้น พวกที่คลานอยู่บนหน้าดิน (Demersal) บางครั้งอาจมีการฝังตัวหรือขุดรูอาศัยอยู่ชั่วคราวตามพื้นทะเลด้วย เช่น กุ้ง กั้ง หมึกสาย และปลาหน้าดิน เป็นต้น

การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในเขตน้ำขึ้น น้ำลง

การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในเขตน้ำขึ้น น้ำลง สุรินทร์ มัจฉาชีพ (2540 : 6) กล่าวว่า จากสภาวะแวดล้อมที่สิ่งมีชีวิตในเขตน้ำขึ้นน้ำลงต้องประสบ ทำให้ต้องมีการปรับตัวเพื่อความอยู่รอดทั้งทางรูปร่างสรีระและพฤติกรรม ได้แก่

1. การมีระบบรับรู้และเตือนถึงสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่ไม่เหมาะสม โดยมีวิธะเพื่อการรับรู้ถึงการเคลื่อนไหวของน้ำทะเลหรือการเปลี่ยนแปลงความเค็ม การที่มีก้านตายาวที่สามารถมองดูเมื่อฝังตัวอยู่ในรู หรือในพื้นดิน เป็นต้น

2. การมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมในช่วงเวลาหนึ่ง เช่น หอยแมลงภู่สามารถอาศัยอยู่ในบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำนานได้หลายสัปดาห์ หอยขี้กิ้ง สามารถอยู่ในน้ำจืดได้หลายชั่วโมง เป็นต้น

3. การปรับตัวทางโครงสร้างและรูปร่าง ตัวอย่างเช่น ปลาตีน ปรับตัวทางโครงสร้างของครีบทู ช่วยไหลเคลื่อนที่บนบกได้ และสามารถว่ายน้ำได้เหมือนปลาทั่วไป เพรียงหินมีเปลือกหนาช่วยยึดเกาะติดกับหินได้อย่างหนาแน่น และป้องกันการสูญเสียน้ำออกจากร่างกาย รวมทั้งหอยสองฝาสามารถเก็บความชื้นไว้ได้ดี เป็นต้น

4. การปรับตัวทางด้านสรีระ ได้แก่ ความสามารถในการรักษาความเข้มข้นของของเหลวภายในร่างกายให้คงที่ แม้ความเค็มของน้ำทะเลจะเปลี่ยนไป

5. การปรับตัวด้านพฤติกรรม โดยสัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่ในเขตน้ำขึ้นน้ำลง จะมีพฤติกรรมตอบสนองต่อจังหวะน้ำขึ้นน้ำลง ตัวอย่างเช่น ปูก้ามดาบ ปูก้ามดาบจะขุดรูเมื่อน้ำทะเลลดลงและฝังตัวอยู่ใต้ดินเมื่อน้ำทะเลขึ้น พฤติกรรมนี้จะตอบสนองต่อจังหวะน้ำขึ้นน้ำลงทุกวันแม้ปูจะถูกนำไปไว้ในบริเวณอื่นที่ไม่เห็นน้ำทะเลขึ้นลง ปูก็ยังแสดงพฤติกรรมดังกล่าว

บทสรุป

ชายฝั่งทะเลเป็นสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล ที่มีหลายลักษณะที่แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด บางแห่งเป็นหาดทราย โขดหิน หาดโคลน ป่าชายเลน หรือแนวปะการัง สภาพแวดล้อมเหล่านี้เอง เป็นตัวกำหนดชนิดของสิ่งมีชีวิตที่จะมาอาศัยอยู่ โดยมีปัจจัยทางกายภาพอื่น ๆ มาเกี่ยวข้อง

เขตชายฝั่งทะเล เป็นพื้นที่ที่เป็นชุมชนเชื่อมต่อระหว่างพื้นดินกับทะเล และเขตชายฝั่งทะเล ประกอบด้วย ระบบนิเวศน้ำจืดจากพื้นดิน และระบบนิเวศทางทะเลจากน้ำเค็ม ด้านที่เป็นแผ่นดินคือพื้นที่บนบกชายฝั่งที่ได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล และด้านที่มุ่งไปสู่ทะเล คือ บริเวณทะเลชายฝั่งได้รับอิทธิพลจากธรรมชาติ และสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ทำขึ้นจากเขตไหล่ทวีป ชายฝั่งทะเลสามารถจำแนกตามลักษณะการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นออกเป็น 5 ประเภท คือ ชายฝั่งทะเลยุบจม ชายฝั่งทะเลยกตัว ชายฝั่งทะเลงระดับ ชายฝั่งทะเลรอยเลื่อน และชายฝั่งทะเลแบบผสม ชายหาด คือ พื้นที่ระหว่างขอบของชายฝั่งกับแนวน้ำลงเต็มที่ มีลักษณะเป็นแถบยาวไปตามริมฝั่ง เกิดขึ้นเนื่องจากการกระทำของคลื่น และกระแสน้ำในทะเลหรือกระแสน้ำจากแม่น้ำ ชายหาดมีชื่อเรียกตามประเภทของวัตถุที่พบบนหาดนั้น ๆ เช่น หาดหินหรือหาดกรวด หาดทราย และหาดโคลน ซึ่งปัจจัยสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตในชายฝั่งทะเล ได้แก่ พื้นที่ท้องทะเล น้ำขึ้น น้ำลง คลื่น ความเค็มของน้ำอุณหภูมิของน้ำทะเล และกระแสน้ำ การปรับเปลี่ยนของระนาบชายฝั่งทะเล เกิดเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ คลื่น น้ำขึ้นน้ำลง น้ำเกิด และน้ำตาย ลม กระแสน้ำ และพืชชนิดต่าง ๆ ที่เจริญเติบโตอยู่บนชายฝั่งทะเล ลักษณะของเขตชายฝั่งทะเลมีคุณลักษณะสำคัญ ๆ ในการดำเนินชีวิตของประชากร และสิ่งแวดล้อม ในทางภูมิศาสตร์การจำแนกชายฝั่งตามลักษณะการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ได้แก่ ชายฝั่งทะเลยุบตัว ชายฝั่งทะเลยกตัว ชายฝั่งทะเลงระดับ ชายฝั่งทะเลรอยเลื่อน และชายฝั่งทะเลแบบผสม จากการกระทำของคลื่น ลม และกระแสน้ำ ต่อชายฝั่งตลอดเวลา จึงเกิดการกัดเซาะชายฝั่งให้สึกกร่อนพังทลาย และบางส่วนเกิดการทับถมของตะกอนเกิดลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ หาด เนินทราย สันดอน ทะเลสาบน้ำเค็ม หน้าผาสูงชันริมทะเล เว้าหินชายฝั่ง ถ้ำ หรือโพรงหินชายฝั่ง หรืออ่าวริมทะเล เกาะหินโค้ง หรือเกาะหินชะลูด ชะวากทะเล และเกาะ

คำถามท้ายบท

1. อธิบายความหมายของเขตพื้นที่ชายฝั่งทะเล
2. จงบอกประเภทของการจำแนกชายฝั่งทะเล
3. อธิบายลักษณะพื้นที่ชายหาดและบอกส่วนประกอบของชายหาดทะเล
4. ให้อีกตัวอย่างสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อสิ่งมีชีวิตบริเวณชายฝั่งทะเล 3 ตัวอย่าง
5. อธิบายลักษณะของน้ำเกิด น้ำตาย
6. ประเภทของชายฝั่งทะเลมีกี่ประเภทได้แก่อะไรบ้าง
7. จงบอกปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศชายฝั่งทะเล
8. บอกประเภทของสิ่งมีชีวิตที่พบชายฝั่งทะเล
9. อธิบายการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตที่พบในชายฝั่งทะเล
10. อธิบายความหมายของชะวากทะเล (Estuary)

เอกสารอ้างอิง

- การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2560). ทะเลใน จังหวัดราชบุรีธานี. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <https://www.mu-ku-ra.com/2014/08/lagoon.html>.
- _____. (2560). ชายฝั่งทะเล. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://student.nu.ac.th/57244285/index.html>.
- _____. (2560). ทะเลไทย. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://kenzkung-andamanunseen.blogspot.com/2011/09/blog-post.html>.
- _____. (2560). ทะเลอ่าวไทยและอันดามัน. สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://kenzkung-andamanunseen.blogspot.com/2011/09/blog-post.html>.
- พงษ์ชัย หาญยุทธนากร และ เจษฎา เด่นดวงบริพันธ์. (2546). **สำรวจโลกวิทยาศาสตร์ : น้ำของโลก.** กรุงเทพฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า จำกัด.
- วิจิต เรืองแป้น. (2558). **นิเวศวิทยาการเพาะเลี้ยงชายฝั่ง.** คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ. (2532). **สัตว์ชายฝั่งทะเลไทย.** กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา.
- _____. (2540). **ชีวิตชายฝั่งทะเล.** สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุรินทร์ มัจฉาชีพ และ สมสุข มัจฉาชีพ. (2539). **สิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ.** กรุงเทพฯ : แพร่วิทยา.
- สุวัจน์ ธีรุต. (2550). **วิทยาศาสตร์ทางทะเลเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- Google Maps. (2016). **ชายฝั่งทะเลของประเทศไทย.** สืบค้นเมื่อ 24 กุมภาพันธ์ 2560, จาก <http://www.iWeatherNet.comhttps://www.google.com/maps/@10.7739461,97.3753527,1360904m/data>.