www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com

نام درس :

محیط های رسوبی

تعداد واحد : ۲

منبع : محیط های رسوبی

تالیف : دکتر محمد بهرامی

تهیه کننده : دکتر محمد بهرامی

فصل ۱
محیط رسوبی، رخساره های رسوبی و مدل های رسوبی

هدف کلی

پس از مطالعه این فصل با تعریف محیط رسوبی ، پارامتر ها ، انواع و طبقه بندی آن و نیز با مفاهیم رخساره رسوبی ، سازند و مدل رسوبی آشنا خواهید شد .

- **محیط های رسوبی**
- **تعریف محیط**
- سطح کنونی زمین آزمایشگاه زمین شناس است. در این جا (سطح زمین) ، فرایند های که رسوبات را ایجاد می‌نمایند و نهشته‌های ناشی از آنها می‌توانند مطالعه شوند .

- یک **محیط رسوبی** به صورت زیر تعریف می‌شود: "بخشی از سطح زمین است که از نظر فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی از نواحی مجاور خود مجزا و متفاوت می باشد" .

- پارامترهای فیزیکی یک محیط رسوبی شامل سرعت، جهت و تغییرات باد، امواج و آب جاری است؛ اینها اقلیم و آب و هوای محیط شامل تغییرات دما ، بارش باران و برف ، و رطوبت را نیز در بر می گیرند .

- پارامترهای شیمیایی یک محیط شامل ترکیب آبهایی است که یک محیط زیر آبی را می‌پوشانند؛ اینها شامل ژئوشیمی سنگها در منطقه آبریز یک محیط زمینی (خشکی) هستند .

- . پارامترهای زیست شناختی یک محیط شامل هم فونا (جانوران) و هم فلورا (گیاهان) است. در روی خشکی اینها ممکن است اثرات وسیعی روی فرآیندهای رسوبی داشته باشند. چَرای بیش از حد، برگ‌ریزی، از بین بردن جنگل، و کشت و کار (شخم) بیش از حد خاکها توسط حیوانات.

محیط های فرسایشی،رسوبگذاری و تعادلی

- طبقه‌بندی محیطهای رسوبی توسط پارامترهای فیزیکی، شیمیایی و زیست شناختی پایه ریزی شده است . اکنون محیط‌ها را از جنبه تا حدودی متفاوت مورد توجه قرار می‌دهیم:

- **محیطهای رسوبی صرفاً فرسایشی**
- **محیطهای تعادلی (بدون رسوب‌گذاری)**
- **محیطهای صرفاً رسوب‌گذاری**

- محیطهای رسوبی صرفاً فرسایشی مشخصاً زمینی (خشکی) هستند و عمدتاً شامل مناطق کوهستانی دنیا می‌باشند .
- محیطهای رسوبی فرسایشی همچنین در سواحل صخره‌ای، و در زیر دریا در دره‌های عمیق زیر دریایی (کانیون‌ها) و در فلاتهای تحت فرسایش جریان وجود دارند.
- درمناطق خط ساحلی و زیر دریایی **فرآورده‌های رسوبگذاری** بر فرآیندهای فرسایش غلبه می‌نمایند. نهشته‌های زیر آبی حدود ۹۰٪ پوشش رسوبی جهان را در بر دارد. احتمالاً حدود ۶۰٪ این حجم شامل نهشته‌های زیر دریایی و خط ساحلی است. به نظر می‌رسد که **محیطهای رسوبگذاری** عمدتاً زیر آبی باشند.

- محیط تعادلی سطوحی از زمین‌اند که بر روی خشکی یا در زیر دریا قرار دارند، و برای دوره‌های طولانی نه محلهای فرسایش و نه رسوبگذاری بوده‌اند. به واسطه پایداری چنین محیطهایی، آنها اغلب دگرسانی شدید شیمیایی لایه‌های زیرین را تجربه می‌نمایند.

فهرست نمونه‌وار مفهوم محیطهای رسوبی فرسایشی، تعادلی و رسوبگذاری (اقتباس از سلی ۲۰۰۰)

فرسایشی			تعادلی	رسوبگذاری
خشکی	روی زمینی	غالب	توسعه دشتگونها، خاکها، لاتریت‌ها و بوکسیت‌ها	کمیاب (بادی و یخچالی)
دریا	زیر آبی	محلی	نا شناخته ؟	محلی (رودخانه‌ای و دریاچه‌ای)
		کمیاب	توسعه "هاردگروندها"، اغلب گرهکی و کانی‌سازی‌شده	غالب

طبقه‌بندی محیطها

- از روزهای آغازین مطالعات زمین شناختی طبقه‌بندی محیطهای رسوبی به گروه‌ها و زیر گروه‌های مختلف معمول بوده است. یک چنین طبقه‌بندی، چارچوب رسمی مفیدی را فراهم می‌نماید که اساس تجزیه و تحلیلهای مشروح انواع محیطها می گردد .

نمونه‌ای از نوع کلاسیک طبقه‌بندی محیطهای رسوبی

قاره ای	خشکی	بیابانی یخچالی
	آبی	رودخانه‌ای باتلاقی دریاچه‌ای غاری
حدواسط		دلتایی خلیج دهانه‌ای مردابی کرانه‌ای (بین کشندی)
دریایی		ریف نریتیک (بین کهکشند وعمق ۲۰۰ متر) باتیال (بین اعماق ۲۰۰ و ۲۰۰۰ متر) آبیسال (عمیق‌تر از ۲۰۰۰ متر)

فهرست محیطهای رسوب‌گذاری توسط Shepard & Mckee با تفسیر Crosby

- زمینی (خشکی)
  - لغزه زمین
  - واریزه
  - پادیزنها و دشتهای آبرفتی
  - کانالهای رودخانه
  - دشتهای سیلابی
  - مورن یخچالی
  - دشت های Outwash
  - تلماسه‌ها
    - انواع باد یک جهتی
    - انواع باد دو جهتی
    - انواع باد چند جهتی
- دریاچه‌ای
  - پلایاها
  - دریاچه‌های نمک
  - دریاچه‌های عمیق

ادامه فهرست محیطهای رسوب‌گذاری توسط Shepard & Mckee با تفسیر Crosby

ادامه فهرست محیطهای رسوب‌گذاری توسط Shepard & Mckee با تفسیر Crosby

ادامه فهرست محیطهای رسوب‌گذاری توسط Shepard & Mckee با تفسیر Crosby

- فلات قاره
  - کم عمق
  - عمیق
- دریاهای روی قاره
- فرورفتگی عمیق درون قاره‌ای
  - گودال
  - حوضه
- حد فاصل (زمین مرزی) قاره
  - حوضه
  - گودال
- شیب قاره
- دریای عمیق
  - پادیزن دریای عمیق
  - دشت مغاکی
  - مناطق دریایی حاشیه یخچالها
- ریف
  - خطی
  - تکه ای
  - حاشیه ای

طبقه‌بندی محیطهای (رسوبی) رسوب‌گذاری (Selley , 1996)

قاره‌ای	فلانگلومرا رودخانه‌ای دریاچه‌ای بادی	درهم بافته مئاندری
خطوط ساحل	آویزه ای (دلتایی) خطی (سدی)	تخریبی مخلوط کربناتی - تخریبی کربناتی
دریایی	ریف فلات کانال و بادبزن زیردریایی پلاژیک	تخریبی کربناتی

رخساره‌های رسوبی

- پس از بررسی مفهوم محیط‌های رسوبی و طبقه بندی آنها، فرآورده‌های دیرینه آنها مورد بحث قرار می گیرد .

- پروست (Prevost) در سال ۱۸۳۸ نام " سازند " را برای واحدهای چینه شناختی سنگی پیشنهاد نمود.

- او نشان داد که "سازندهای" مختلفی در " دور " زمین شناختی یکسان تشکیل شده‌اند و این که سازندهای مشابه می‌توانند در دورهای متفاوتی ظاهر شوند.

- تقریباً به طور همزمان گرسلی(Gressly) به نتایج مشابهی دست یافت. او نام " رخساره " را برای واحدهای سنگی که توسط معیارهای سنگ شناختی و دیرینه شناختی مشخص می‌شدند به کار گرفت .

- در طی سالها، این دو اصطلاح معانی متفاوتی را ارائه داده اند . "سازند" همیشه محدودتر تعریف شده است، در حالی که "رخساره" همیشه در معنای گسترده‌تری به کار رفته است.

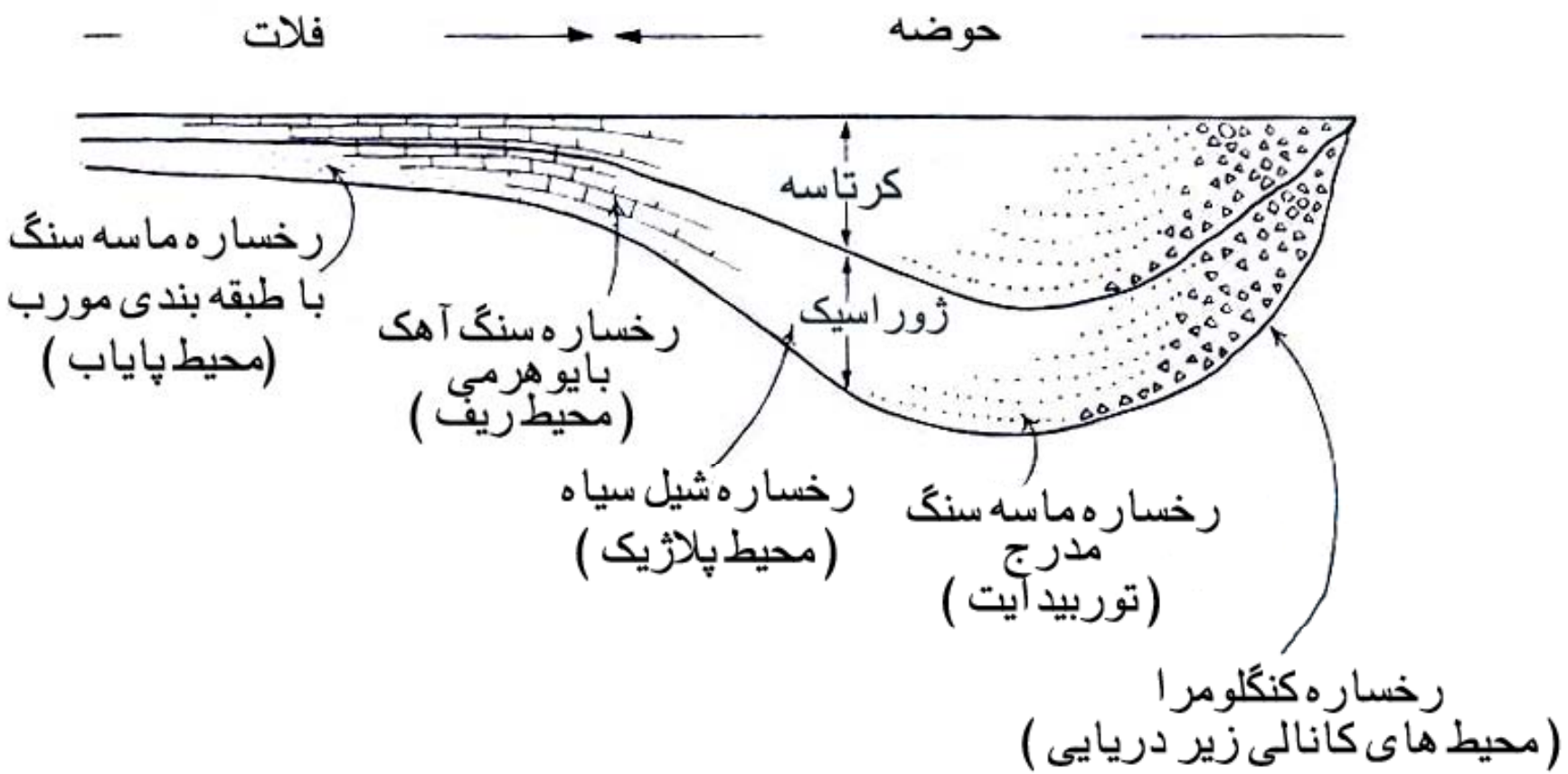
- انجمن زمین شناختی لندن **سازند** را به صورت زیر تعریف کرده است: سازند یک واحد اصلی در طبقه بندی چینه شناختی سنگی (لیتواستراتیگرافی) می‌باشد. این بخش بایستی دارای درجه‌ای از یکنواختی سنگ شناسی داخلی یا ویژگی‌های سنگ شناختی مشخص باشد که شکل یگانه‌ای (واحدی) را در مقایسه با چینه‌های مجاور شامل است.

- تشخیص وسعت کاربرد **رخساره** توسط اصطلاحات "رخساره سنگی"، "رخساره زیستی" و"رخساره زمین ساختی" نشان داده می‌شود.
- رخساره سنگی بیان تغییرات از جنبه سنگ شناختی است، رخساره زیستی بیان تغییرات ازجنبه زیست شناختی می‌باشد و رخساره زمین ساختی از جنبه زمین ساختی یک واحد چینه‌ای تعریف می‌شود و درجهت جانبی متغیر است .

- اخیراً هنوز اصطلاح رخساره برای توصیف ویژگی داده‌های لرزه‌ای به کار برده شده است. اصطلاحاتی مانند " پشته‌ای " ، " هموار " ، " مواج " و " پیچیده " برای داده‌های لرزه‌ای استفاده می‌شوند و برای تفسیر محیط رسوبگذاری به کار می‌روند .

- در این متن اصطلاح " رخساره " به صورت یک اصطلاح توصیفی بیان شده است " **رخساره رسوبی** " بخش محدودی (از نظر وسعت) از یک واحد چینه شناختی مشخص است که ویژگیهای متفاوت مهمی از دیگر بخش‌های آن واحد نشان می‌دهد .

برش عرضی یک حوضه رسوبی که رابطه بین رخساره ها ، محیط ها و زمان را نشان می دهد .



- **مدل‌های رسوبی**
- **مفهوم مدل** : مفهوم **مدل رسوبی** بر اساس دو مشاهده عمده و یک تفسیر عمده می‌باشد :

- *مشاهده ۱ :* امروزه بر روی سطح زمین تعداد محدودی محیطهای رسوب‌گذاری وجود دارند. بررسی دقیق نشان می‌دهد که هیچ دو محیط مشابهی نیستند که کاملاً یکسان باشند. محیطها تغییرات جانبی ناگهانی و تدریجی نشان می‌دهند.

- *مشاهده ۲:* تعداد محدودی رخساره‌های رسوبی وجود دارند که در زمان و مکان در پیشینه زمین شناختی وجود دارند. بررسی دقیق نشان می‌دهد که هیچ دو رخساره مشابهی کاملاً یکسان نیستند. رخساره‌ها تغییرات جانبی و قائم ناگهانی و تدریجی نشان می‌دهند.

- *تفسیر:* پارامترهای رخساره‌های رسوبی دیرینه از منشاء ناشناخته می‌توانند با نهشته‌های جدیدی که محیطهای آنها شناخته شده هستند جفت و جور شوند. با این روش ممکن است محیطهای رسوب‌گذاری رخساره‌های رسوبی قدیمی کشف گردند.

- نتیجه گیری:
- همیشه تعداد محدود و معینی محیطهای رسوبی وجود داشته و دارند که رخساره‌های رسوبی ویژه‌ای ته نشین می‌سازند. اینها می‌توانند به سیستم‌های آرمانی مختلف یا مدل‌ها طبقه بندی شوند.

فصل ۲
محیط های رسوبی زمینی
(خشکی)

هدف کلی

پس از مطالعه این فصل با محیط های رسوبی زمینی (خشکی) شامل بادبزن های آبرفتی ، سیستم های رودخانه ای در هم بافته و پیچان ، نهشته های دریاچه ای و بادی و ویژگی های تشخیصی آنها آشنا خواهید شد .

- همه سیستمهای رسوبگذاری که دراین بخش بحث شده اند غیر دریایی می باشند. به واسطه دسترسی ما به این سیستمها و داشتن تجربه ای از آنها (آبراهه ها، رودخانه ها، دریاچه ها، تلماسه ها و دیگر اشکال زمینی)، این سیستمها برای ما آشناترند .

- با این حال، بیشتر سیستمهای زمینی پتانسیل باقی ماندن کمی دارند زیرا در بالای ***تراز پایه*** فرسایش اند، ترازی بر روی سطح زمین که در بالای آن رسوبات بایستی نهایتاً فرسایش یابند و در زیر آن می توانند انباشت گردند.

بادبزنهای آبرفتی

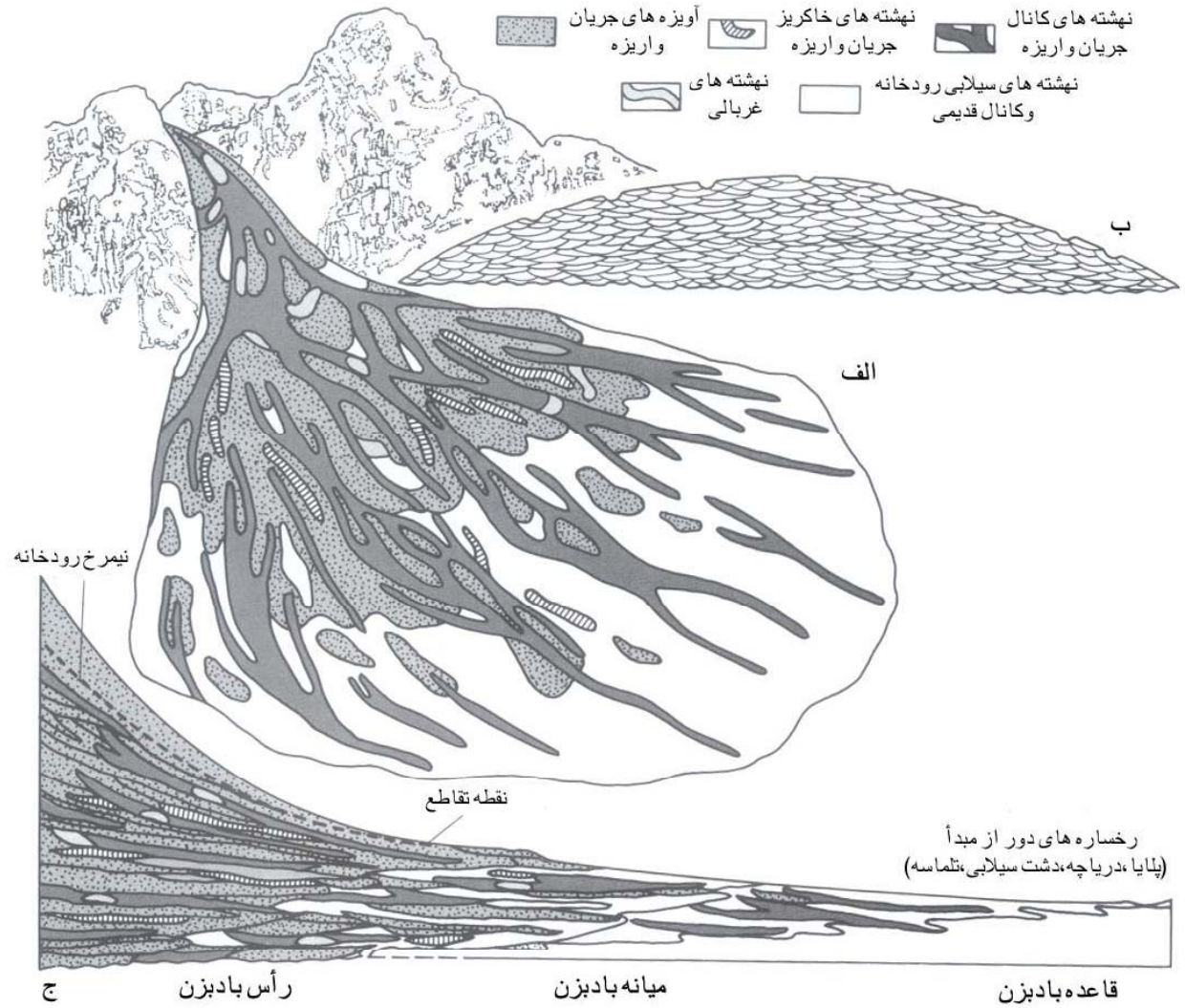
- **بادبزن آبرفتی** نهشته مخروطی شکلی از رسوبات درشت آبراهه ها، نهشته های سیلاب ورقه ای و جریانهای واریزه است و در جایی تشکیل می شود که آبراهه ای با دره تنگ و باریک به طور ناگهانی به داخل دره ای مسطح می ریزد.

- بادبزنهای آبرفتی بیشتر نشان دهنده محیطهای بیابانی هستند ، اگر چه در محیطهای مرطوب نیز رخ می دهند.

- آنها معمولاً در روی نقشه سه گوش و در برش عرضی گُوه ای شکل هستند ، و از دهانه دره های تنگ و باریک کوَهستانی منشعب می شوند .

- تعداد زیادی از بادبزنها که از دره های تنگ واقع در امتداد جبهه کوهستان سردرآورده اند می توانند در جهت جانبی بهم متصل شده و **کوهپایه** (**پیدمونت**) را تشکیل دهند. در مناطق خشک، این کوهپایه به نام **باها دا (باجادا)** معروف است

یک بادبزن آبرفتی در دهانه دره ای عمیق (canyon) . به آبراهه های در هم بافته در امتداد سطح باد بزن توجه شود .



مدل رسوبگذاري بادبزن ابرفتي. (الف) سطح بادبزن ؛ (ب) نيمرخ عرضي بادبزن و (ج) نيمرخ شعاعي؛ نيمرخهاي قائم بسيار اغراق شده اند.

- رسوب در بادبزنهای آبرفتی به سه روش جابه جا می شود:
  - جریان آبراهه
  - جریان واریزه
  - جریان گل

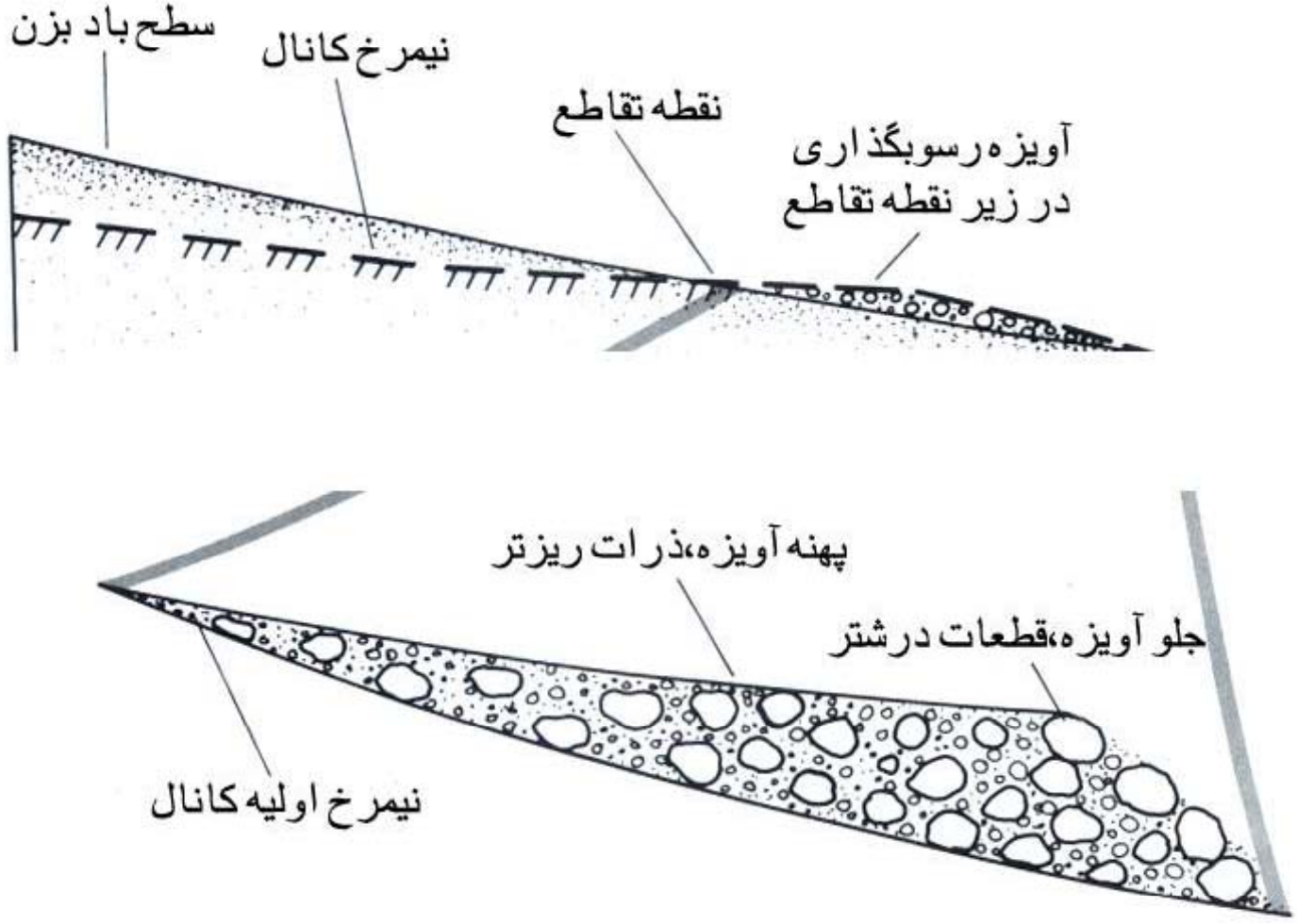
- در مناطق خشک، مهمترین جریان آبراهه به صورت سیلابهای لحظه‌ای رخ می دهد .

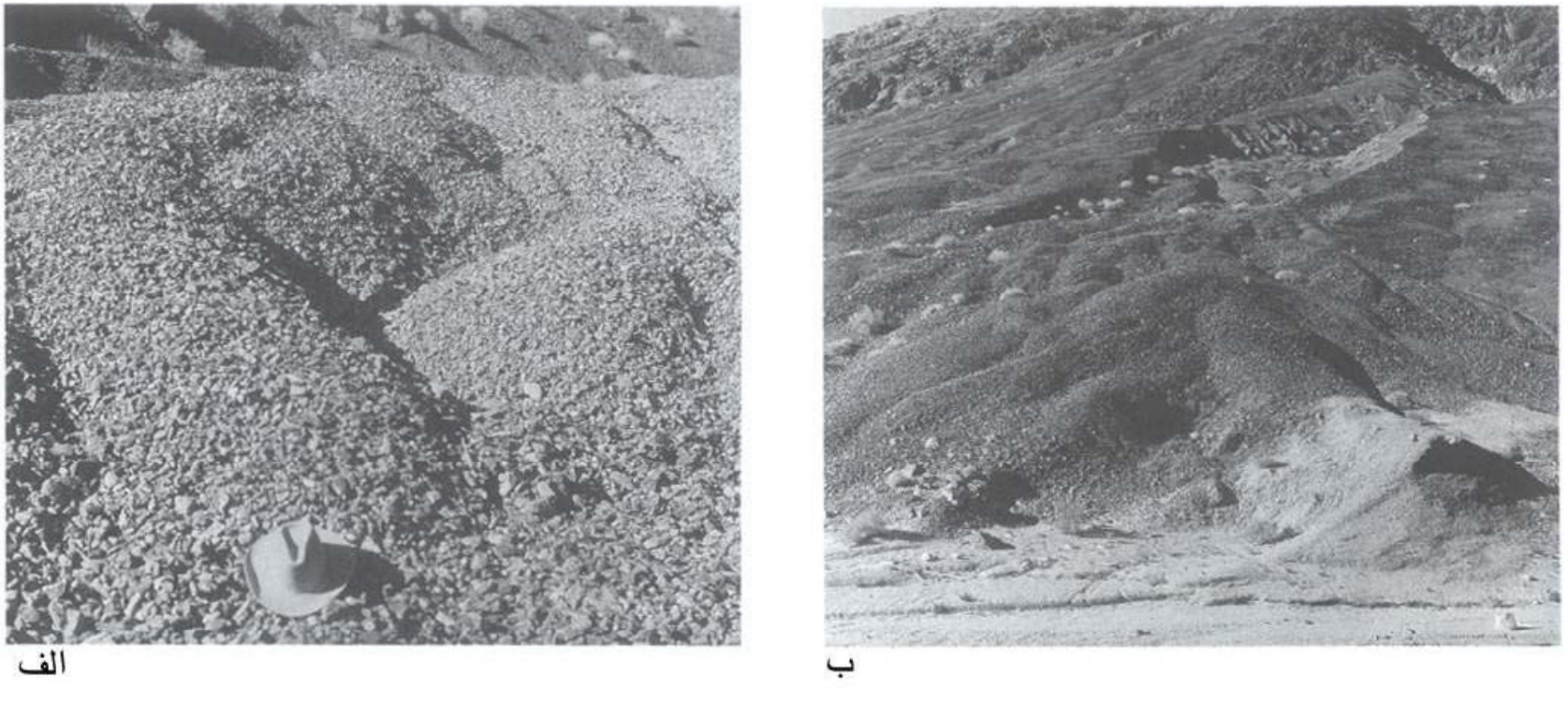
- سطوح بادبزنهای آبرفتی در بیابانها مشخصاً با سیستمهای شاخه ای کانالهای رودخانه ای در هم بافته پوشیده می شوند، که بیشتر آنها، به جز در اثنای سیلابهای کمیاب، خشک هستند. هر سیل کانال جدیدی را می کَند، که باعث می شود کانالهای قدیمیتر با گراول پر شوند .

- در زمانی که سطح آب سیلاب بالا است، زیادی آب از حواشی کانال سرریز کرده و در امتداد بادبزن پخش شده، ورقه کم عمقی از ماسه یا گراول تشکیل می دهد که در میانه بادبزن مشخصاً جورشدگی و چینه بندی خوبی داشته و دارای لایه بندی مورب اند و معمولاً زبانه هایی دارند که از کانال، در **نقطه تقاطع** نیمرخ کانال و سطح بادبزن، بیرون می زند .

- نهشته های زبانه ای شکل، که **نهشته غربالی** نامیده می شود ، به طور پیشرونده ای به سمت جلو زبانه، جایی که گراول دارای تخلخل انباشت می شود درشت تر می گردد. نهشته های غربالی معمولاً در منطقه **نزدیک به مبدأ بادبزن** یا قسمت بالای میانه بادبزن تشکیل می شوند .

نمودار نهشته آویزه غربالی

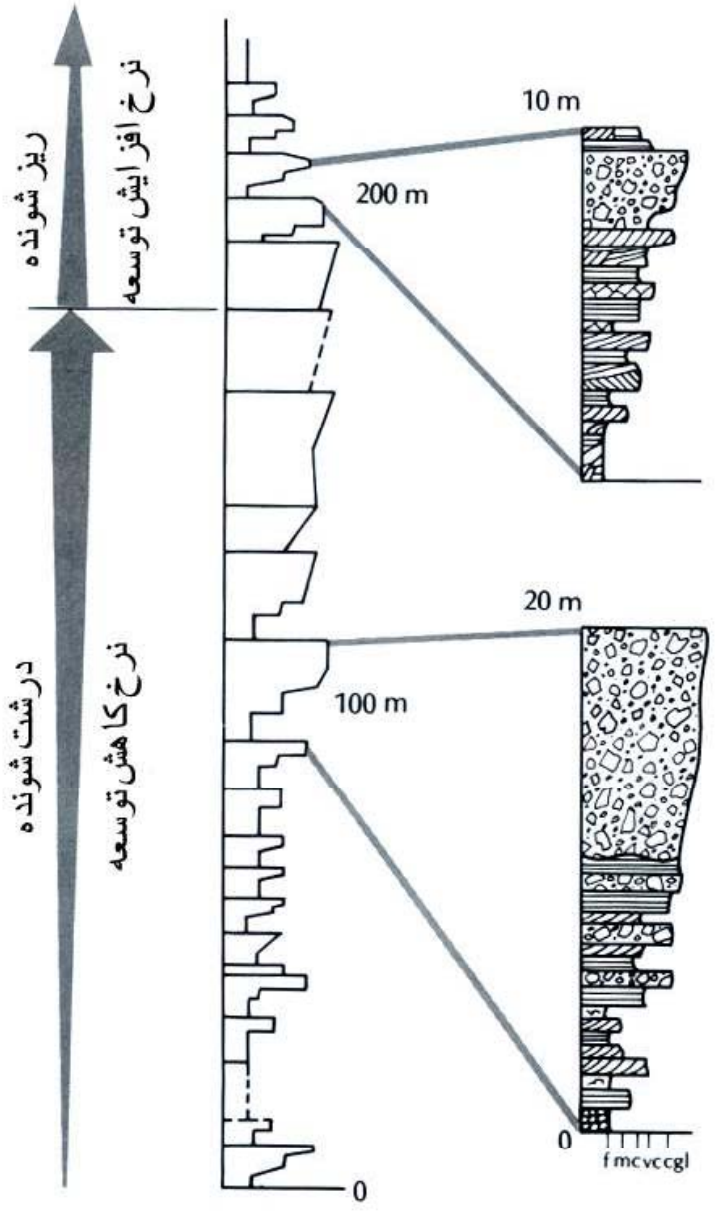




نهشته های آویزه غربالی در یک بادبزن آبرفتی جدید

- چون بادبزنهای آبرفتی مستلزم بالازدگیهای سریع هستند، آنها معمولاً در گرابنهای پائین رونده، حوضه های پیش لاد، و حوضه های امتداد لغز تشکیل و دفن می شوند. بادبزن آبرفتی شامل مخلوطی از جریانهای واریزه جور نشده، کنگلومراهای کانال آبراهه (در یک بادبزن، **فانگلومرا**) ، ماسه سنگهای با طبقه بندی مورب، و نهشته های غربالی است .

- تغییرات اندازه دانه از گراولها و قلوه سنگهای درشت، در رأس بادبزن تا ماسه ریز در نزدیکی قاعده می‌باشد ، که یک توالی سمت بالا درشت شونده از ماسه سنگهای با طبقه بندی مورب تا کنگلومراها را نشان می دهد. بخش قاعده ای توالی شامل ماسه سنگهای با طبقه بندی مورب **دور از مبدأ بادبزن** است .



نيمرخ قائم در داخل نهشته هاي بادبزن آبرفتي چرخه اي كه ويژگي سمت بالا درشت شوندگي را نشان مي دهد.

ویژگیهای تشخیصی بادبزنهای آبرفتی

- **قرارگاه تکتونیکی:** بادبزنهای آبرفتی مشخصاً در گرابنهای قاره ای کافتی، حوضه‌های پیش لاد، کمربند کوههای رورانده برخوردی، و دیگر زمینهای بلندی که بالازدگی سریعی را تحمل می کنند یافت می شوند. آنها با دره های رودخانه ای پیچان و دریاچه های پلایا همراهند.

- **شکل هندسی:** بادبزنهای آبرفتی در گستره جانبی تیغه ای شکل و محدود اند و از چند ده متر تا کیلومترها از زمینهای بلندمنشأ توسعه دارند. ضخامت آنها، اگر فرونشینی تداوم یابد ، می تواند بسیار زیاد باشد (۷۰۰۰ متر یا بیشتر).

- **توالی شاخص:** بادبزنهای آبرفتی مرکب از توالیهای سمت بالا درشت شونده از ماسه سنگ با طبقه بندی مورب، کنگلومراهای باقی مانده کانال و نهشته های جورنشده جریان واریزه می باشند. گاهی اوقات یک توالی سمت بالا ریز شونده در اثنای تخریب بادبزن تشکیل می شود.

- **رسوب شناسی:** تغییرات وسیعی از نظر اندازه دانه وجود دارد (قطعه سنگ تا رس) ؛ اندازه دانه به سمت پایین بادبزن کاهش می یابد. کنگلومرا (فانگلومرا) و ماسه سنگ با طبقه بندی مورب فراوانترین بخش را تشکیل می دهند .

- **فسیلها:** چون بادبزنهای آبرفتی معمولاً به شدت اکسیده هستند، فسیلها و ماده آلی کمیاب اند. سیلابهای با انرژی زیاد همراه با ته نشینی کنگلومراهای درشت دانه نیز فسیلها را از بین می برند.

سیستم های رودخانه ای در هم بافته

- هر شکل در حال جریان آب که دارای آبدهی ناکافی برای حمل بار رسوب خود باشد، یا حواشی فرسایش پذیر آسانی داشته باشد الگوی در هم بافته نمونه ای را تشکیل می‌دهد .

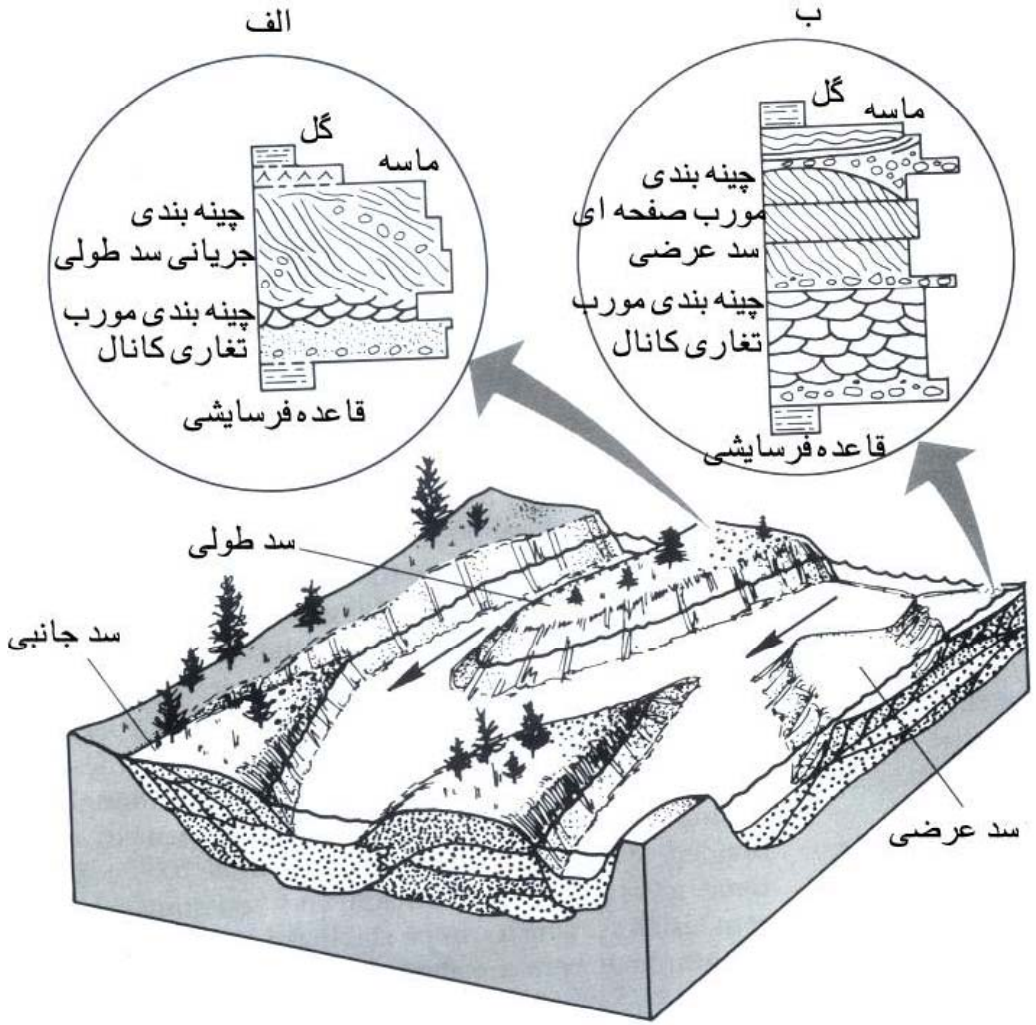
- در هم بافتگی مشخصاً در بالادستهای یک سیستم رودخانه ای، هنگامی که این سیستم از ناحیه منشأ خارج می گردد، یافت می شود.

- رودخانه های درهم بافته معمولاً شیبهای تند، رسوبات درشت تر (عمدتاً ماسه و گراول) فراوان، و نوسانات آبدهی تندی دارند .

کانالهای رودخانه در هم بافته

- **سد های طولی** ، **سد های عرضی** یا **زبانه ای** و **سد های کانالی مورب** (**سد های جانبی**) از ساخت هایی هستند که در این سیستم یافت می شوند .

- **مدل رسوبگذاری برای یک کانال در هم بافته با پیچانی کم.**
  - **توالی الف توسط مهاجرت سد طولی گراولی مشخص می شود.**
  - **توالی ب رسوبگذاری متوالی طبقات مورب سد عرضی (اریب) را در کانال نشان می دهد.**



ویژگی های تشخیصی سیستمهای رودخانه ای در هم بافته

- **قرارگاه تکتونیکی:** سیستمهای درهم بافته در فواصل بالاتر دشتهای آبرفتی، تقریباً نزدیک منشأ، رخ می دهند. همانند بادبزنهای آبرفتی، آنها می توانند همراه با حوضه‌های به سرعت فرورونده باشند، زیرا نیازمند زمینهای بلندی هستند تا مواد دانه درشت و شیب زیاد آبراهه را فراهم آورند.

- **شکل هندسی:** اشکال ماسه ای عدسی شکل یا ورقه ای شکل نسبتاً مستقیم و طویل، که به طورجانبی به داخل نهشته های ریزتر یک دشت آبرفتی نفوذ می کنند.

- **توالی شاخص:** یک توالی سمت بالاریز شونده از گراولهای وامانده در کانال، ماسه‌های با طبقه بندی مورب تغاری فراوان که کانالها را پر کرده اند، و گاهگاهی طبقات مورب مسطح که در عرض کانال مهاجرت می کنند دیده می شود .این توالی به وسیله ماسه و گل لامینه ای، پوشیده می شوند.

- **رسوب شناسی:** گراول در سدهای طولی فواصل بالاتر این سیستم معمولتر است، ولی به طور کلی ماسه غالب می باشد. برخلاف سیستمهای پیچان سیلت و گل بسیار کم هستند. چینه بندی مورب مسطح و تغاری فراوان است؛ طبقات مسطح انباشته به طور قائم کمتر معمول اند .

- **فسیل ها:** سیستمهای در هم بافته بجز قالبهایی از ریشه ها و لانه های زیرزمینی ناشی از جانوران حفار، معمولاً فاقد فسیل اند.

سیستمهای رودخانه ای مئاندری (پیچان)

- در فواصل پایینتر یک سیستم آبرفتی، تندی شیب بسیار کمتر از آن در فواصل بالاتر است، و بیشتر مواد درشت تر پشت سر وا مانده اند. کانالهای درهم بافته نسبتاً مستقیم با دور شدن از زمینهای بلند منشأ بیشتر پیچان می شوند تا این که سیستم **مئاندری** پیچان تثبیت می شود .

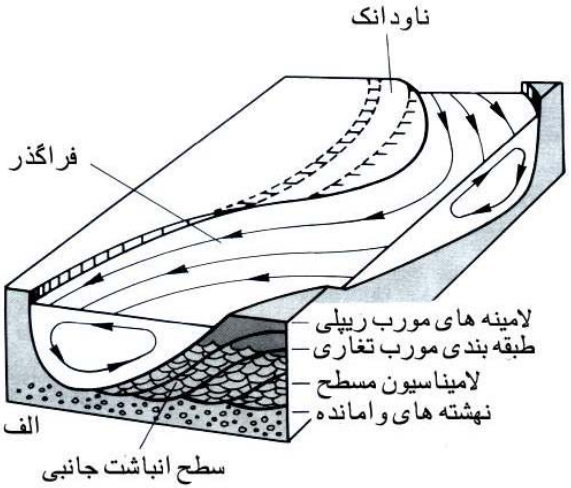
- هنگامی که رودخانه ها به تراز پایه می رسند، نمی توانند کانالها را عمیقتر برش دهند. از این رو، انرژی زیاد حجم آب انتقالی آنها صرف برش ***کناره های*** کانال می گردد.

- هنگامی که جریان آبراهه کندتر، عمیقتر، و ثابت تر می شود، جریان های ثانوی می‌توانند توسعه یابند. الگوی غالب یک جریان ثانوی مارپیچ است و هنگامی ایجاد می شود که آب در حال حرکت از اطراف یک خمیدگی به واسطه نیروهای گریز از مرکز به سمت حاشیه بیرونی خمیدگی منحرف می شود .

- چون پیچ جریان درهر خمیدگی نسبت به خمیدگی قبلی معکوس می شود، می بایستی یک جریان غیرمارپیچ، یا **متقاطع** در فواصل بین خمیدگیها موجود باشد.

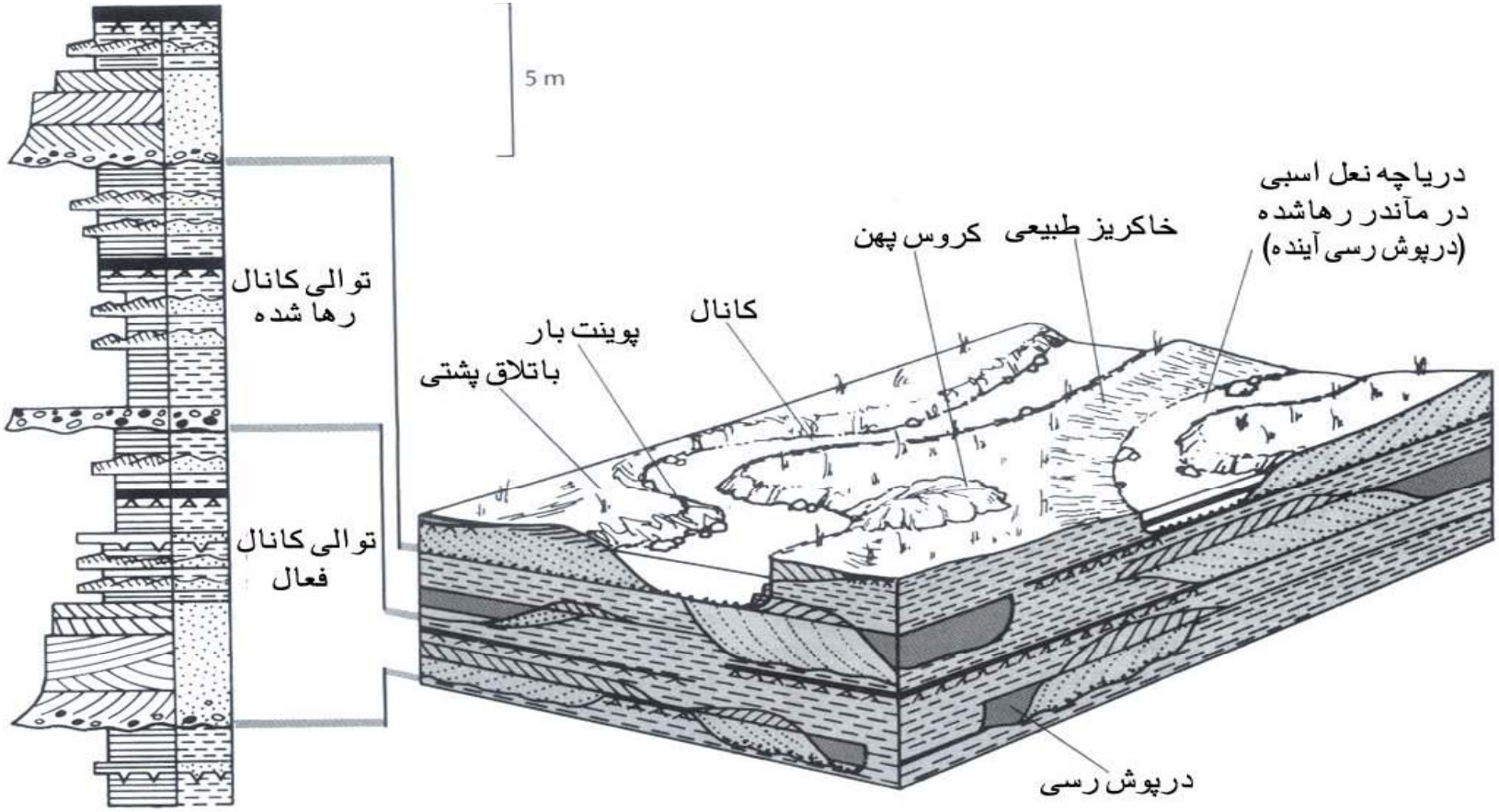
- در اثنای سیلابها، نیروی فرساینده آب افزایش می یابد و نهایتاً گردنه های مئاندر ها را شکافته **میان بُرها** را تشکیل می دهد. چون میان برها قسمتهای مستقیم جریان تند هستند بیشتر آب از مئاندر منحرف می شود. در نهایت، مئاندر رها شده از رودخانه جدا گردیده و یک دریاچه **نعل اسبی** تشکیل می دهد، که به تدریج توسط سیلت، گل و رویش گیاهی پر می گردد .

- (الف) مدل رودخانه پیچان
- (ب) ویژگی ساختمانهای رسوبی، رژیمهای جریان کاهشی را در داخل پوینت بار نشان می دهد. طبقات مورب عدسی و طبقات مورب ریپلی
- (ج)برش عرضی یک نهشته پوینت بار قدیمی



ب

ج

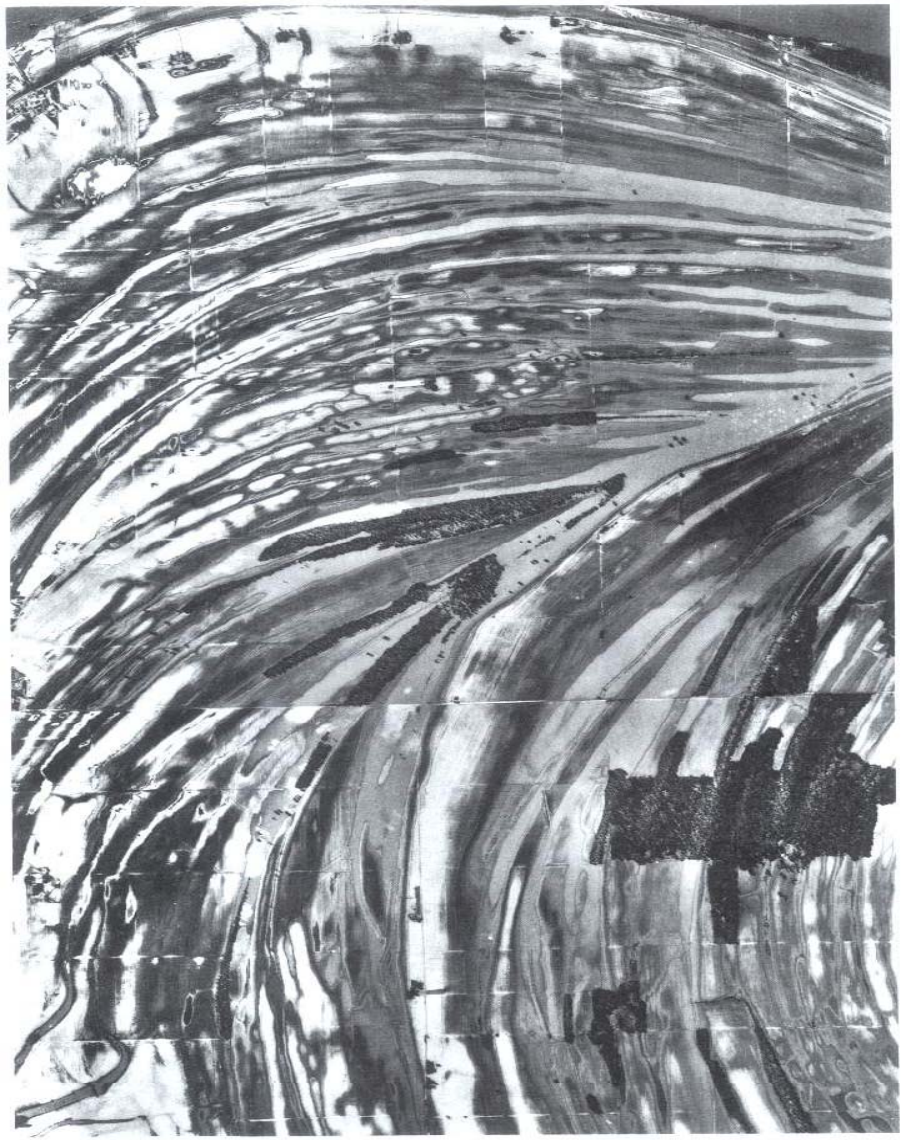


- شکل هندسی سه بعدی شاخص و توالی قائم شاخص از یک نهشته دشت سیلابی پیچان، که پوینت بارها، کروسهای پهن و درپوشهای (سدهای) رسی را نشان می‌دهد .

- مشخصترین فراورده یک رودخانه مئاندری **توالی پوینت بار** است، که در حاشیه درونیتر یک مئاندر شکل می گیرد و به طور جانبی رشد می نماید.

- در لبه حاشیه گراول و ماسه درشت ته نشین شده یک **وامانده کانالی** منقطع نازک تشکیل می دهد .

- **سدهای هلالی** فراورده های انباشت جانبی ماسه های پوینت بار است .



- عکس هوایی از سدهای هلالی تماشایی یک پونیت بار که بیش از یک کیلومتر انباشت جانبی نشان می دهد.

- **سدهای هلالی** فراورده های انباشت جانبی ماسه های پوینت بار است .

- برجسته ترین تفاوت بین سیستمهای رودخانه ای مئاندری و درهم بافته این است که نهشته های ماسه ای رودخانه های مئاندری کمربندهای باریکی هستند که در توالی نهشته های گلی دشت سیلابی قرار می گیرند، در حالی که در سیستم در هم بافته گل یا سیلت نسبتاً کم است .

- کانال مئاندری توسط یک **خاکریز طبیعی**محدود می شود، پشته تیغه ای شکلی با بلندای کم که معمولاً جریان را در داخل کانال محصور می سازد. وقتی سیلابها از حواشی کانال بالا می زنند آب از خاکریزها عبور کرده و با افت تراز آب این خاکریز ها دوباره ساخته می شوند.

- در اثنای شرایط بالا آمدن آب، خاکریز اغلب شکسته شده، و آب به داخل دشت سیلابی می ریزد که تشکیل نهشته های **کروس پهن** را می دهد، زبانه های گسترده ای از رسوب ماسه ای و گلی که از کانال به داخل دشت سیلابی منشعب می شوند .

ویژگیهای تشخیصی سیستمهای رودخانه ای مئاندری

- **قرارگاه تکتونیکی:** سیستمهای مئاندری اغلب در بخشهای پست کراتون(craton) ، در حوضه های پایین رونده یا در توالیهای فزاینده ساحلی یافت شوند. آنها با گلهای دشت سیلابی و نهشته های دریاچه ای همراه هستند، به سمت پایین رود به سیستم دلتایی و به سمت بالا رود به سیستم درهم بافته تبدیل می‌شوند.

- **شکل هندسی:** توالیهای کانال مشخصاً تشکیل شکلهای نواری طویلی از ماسه (ماسه های بند کفشی) در داخل توالی ضخیمی از شیلها را می دهند. ماسه های کانال ، بسته به اینکه کانال بعداً به کجا تغییر مکان می دهد، ممکن است به طور اتفاقی در داخل توالی پخش شوند .

- **توالی شاخص :** همانند سیستم درهم بافته، سمت بالاریز شوندگی از گراول باقیمانده قاعده ای کانال به توالی ماسه ای پوینت بار با طبقات مسطح ، به طبقات مورب تغاری شکل، وبه رانه ریپلی می باشد . برخلاف سیستم درهم بافته، سیستمهای مئاندری دارای اجزاء دانه ریز بسیار زیادتری از گلهای لامینه ای است که در دریاچه های نعل اسبی، خاکریزهای طبیعی، کروس پهن و دشت سیلابی تشکیل شده اند .

- **رسوب شناسی:** اندازه دانه از گراولهای وامانده کانال تا گلهای دشت سیلابی تغییر می کند. ماسه های پوینت بار به طور جانبی انباشته شده و ساختمانهای رسوبی ناشی از سرعت جریان کاهنده را نشان می دهند: طبقات مسطح، طبقات مورب تغاری، و لامیناسیون مورب ریپلی. گلهای دشت سیلابی به صورت لامینه های نازک بوده و به طور قائم رویهم انباشت می شوند و ممکن است رانه ریپلی بالا رونده، ترکهای گلی، آثار قطرات باران، افقهای خاک، ماده آلی و فسیلهایی را نشان دهند.

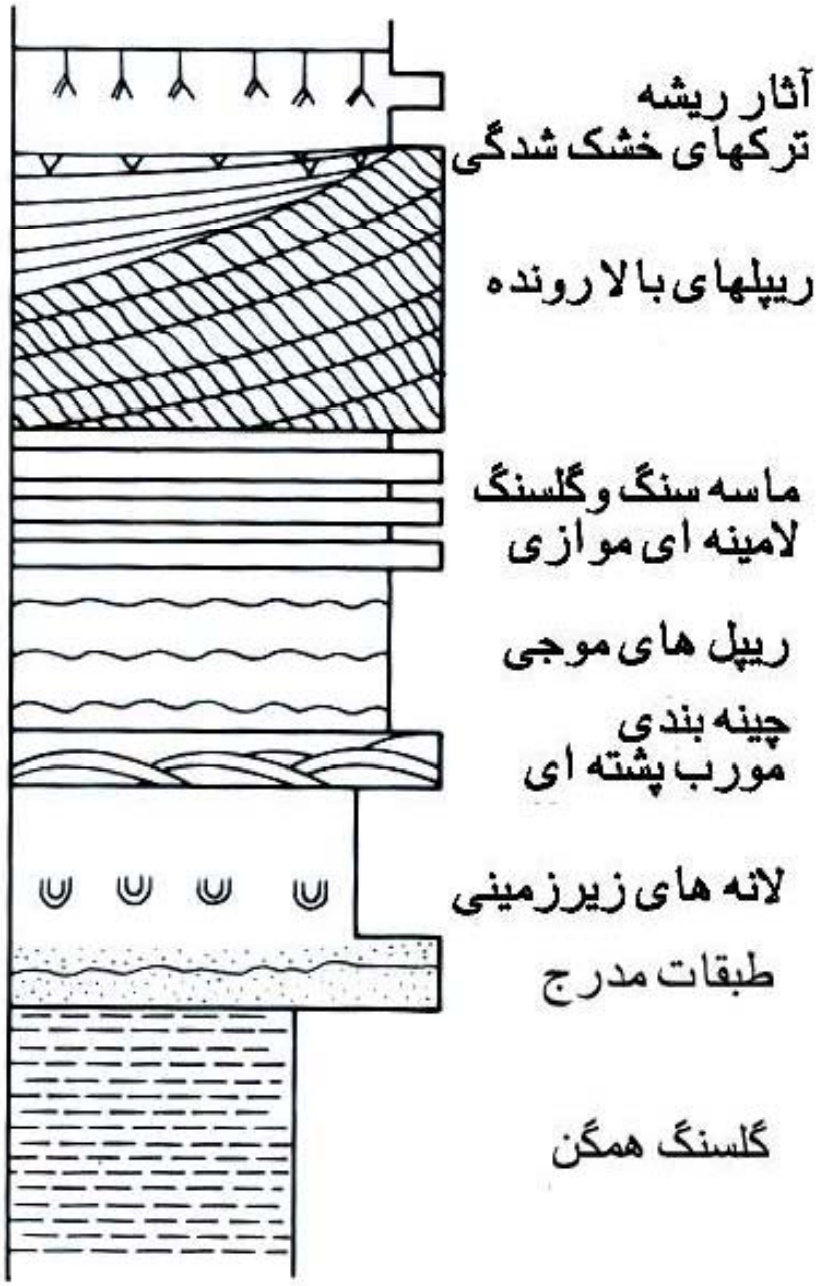
- **فسیلها:** ماده آلی و چوب فسیل، به ویژه در دشت سیلابی، فراوان اند. مهره داران و بی مهرگان خشکی می توانند در گلهای دشت سیلابی یا ماسه های کانال وجود داشته باشند. نرم تنان آب شیرین به ویژه شاخص اند.

نهشته های دریاچه ای

- دریاچه شکلی از آب ایستای غیردریایی محصور در خشکی است، و نهشته های **دریاچه ای** توسط دریاچه های قدیمی تشکیل شده اند. درمقیاس زمان زمین شناسی، بیشتر دریاچه ها اشکال موقتی هستند. آنها در یک حوضه یا آبگیر تشکیل شده و رسوبگیرهایی می شوند که نهایتاً پر می گردند. و از نظر اندازه بسیار متغیرند.

- حدود ۶۰٪ دریاچه ها آب شیرین اند، ولی بسیاری از آنها شورتر از اقیانوس می باشند. در گذشته ، نهشته‌های دریاچه ای قدیمی از توجه نسبتاً کمی برخوردار بودند، ولی آنها اخیراً منشأ مهمی برای شیل نفتی، اورانیم، و زغالسنگ شده اند .

- دریاچه ها در مناطق با زهکشی داخلی فراوان اند، ولی بیشتر آنها در مناطق فروفشردگی تکتونیکی نظیر گرابنهای کافت وجود دارند. دریاچه ها در مناطق زیر نیز یافت می شوند:
  - کالدراهای آتشفشانی،
  - فرو فشردگیهای یخچالی،
  - سنگهای کارستی،
  - کراتر های شهاب سنگی ،
  - گودیهای محصور در دره های رودخانه ای پشت مورنهای یخچالی،
  - جریانهای گدازه،
  - آبرفتها،
  - یا واریزه های ناشی از زمینلغزه .



- توالی قائم آرمانی ناشی از پسروی حاشیه دریاچه به واسطه سیلان رودخانه ای .

ویژگیهای تشخیصی نهشته های دریاچه ای

- **قرارگاه تکتونیکی:** نهشته های دریاچه ای مشخصاًدر گرابنهای گسلی یا حوضه های به طور گسترده فروتابدار با زهکشی داخلی یا جریان خروجی محدود یافت می شوند. آنها با دیگر محیطهای غیردریایی، به ویژه ماسه های رودخانه ای و بادبزنهای آبرفتی همراه هستند.

- **شکل هندسی:** نهشته های دریاچه ای در دید مسطح دایره ای یا طویل و در برش عرضی عدسی شکل می باشند. مساحت آنها از چند متر مربع تا ۱۰۰.۰۰۰ کیلومتر مربع تغییر می کند؛ چنین نهشته هایی معمولاً نازک هستند (ضخامت کمتر از ۲۰۰ متر)، ولی توالیها می توانند ضخامتی بیش از ۱۰۰۰ متر نیز داشته باشند.

- **توالی شاخص:** هنگامی که دریاچه خشک می شود، یک درشت شوندگی به سمت بالا از شیلهای ورقه ای، مارنها و سنگهای آهکی تا ماسه سنگهای ریپلی و دارای طبقه بندی مورب واحتمالاً کنگلومرا موجود است .

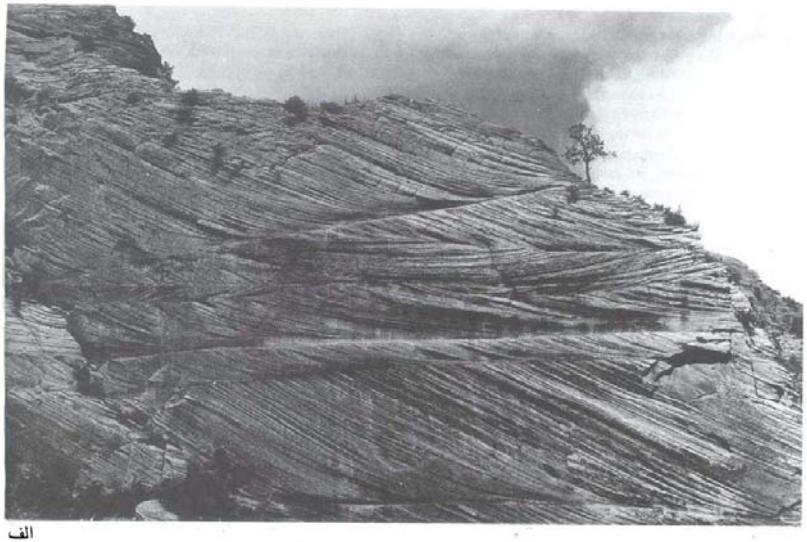
- **رسوب شناسی:** گلسنگهای با لامیناسیون ریز ومعمولاً غنی از کروژن ، همراه با مارنها و سنگهای آهکی آب شیرین وجود دارند. حواشی دریاچه دارای گلها وماسه های رودخانه ای با طبقات مورب، ریپلهای موجی ، ورانه ریپلی بالارونده اند. دریاچه های با شوری زیاد (هیپرسالین) توالی منظمی از کربنات، ژیپس، هالیت، و تبخیریهای دیگر را تشکیل می دهند که اغلب همراه با اشکال خشک شدگی نظیر ترکهای گلی هستند.

- **فسیل ها:** فسیلها برای تمیز توالیهای دریاچه ای از دریایی مهم هستند غیبت کامل بی مهرگان دریایی معمولی، همین طور حضور اُستراکودها، دیاتومه ها، نرم تنان غیردریایی، و ماهیهای آب شیرین و حشرات مهم می باشند. حفظ فسیلها در برخی حوضه های دریاچه ای فاقد اکسیژن عالی می باشد.

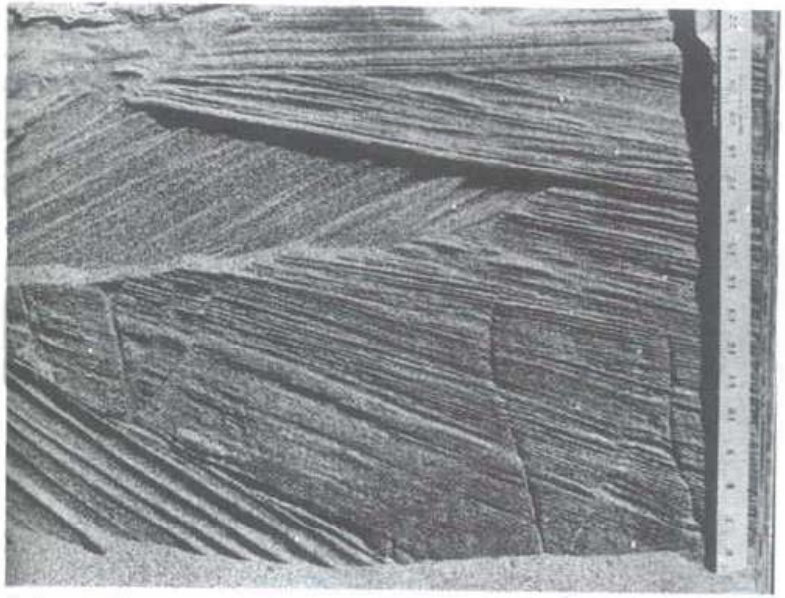
نهشته های بادی

- تلماسه های **بادی** به واسطه طبقات مورب تماشایی آنها و استفاده آنها به عنوان شاخصهای دیرینه اقلیمی، از شناخته شده ترین محیطهای رسوبگذاری هستند. تلماسه ها بهترین شاخص محیطهای بیابانی می باشند، اگر چه در قرارگاههای ساحلی نیز وجود دارند .

- چون چگالی هوا فقط یک هزارم چگالی آب است، فرایندهای بادی بسیار متفاوت از فرایندهای زیرآبی هستند. باد قابلیت بسیار کمتری برای بلندکردن ذرات نسبت به آب دارا است، بنابراین مواد درشت به عنوان **باقیمانده بادروبی** ، یا **سنگفرش بیابان** جا مانده و مواد ریز زیرین را از فرسایش حفظ می نماید .



الف

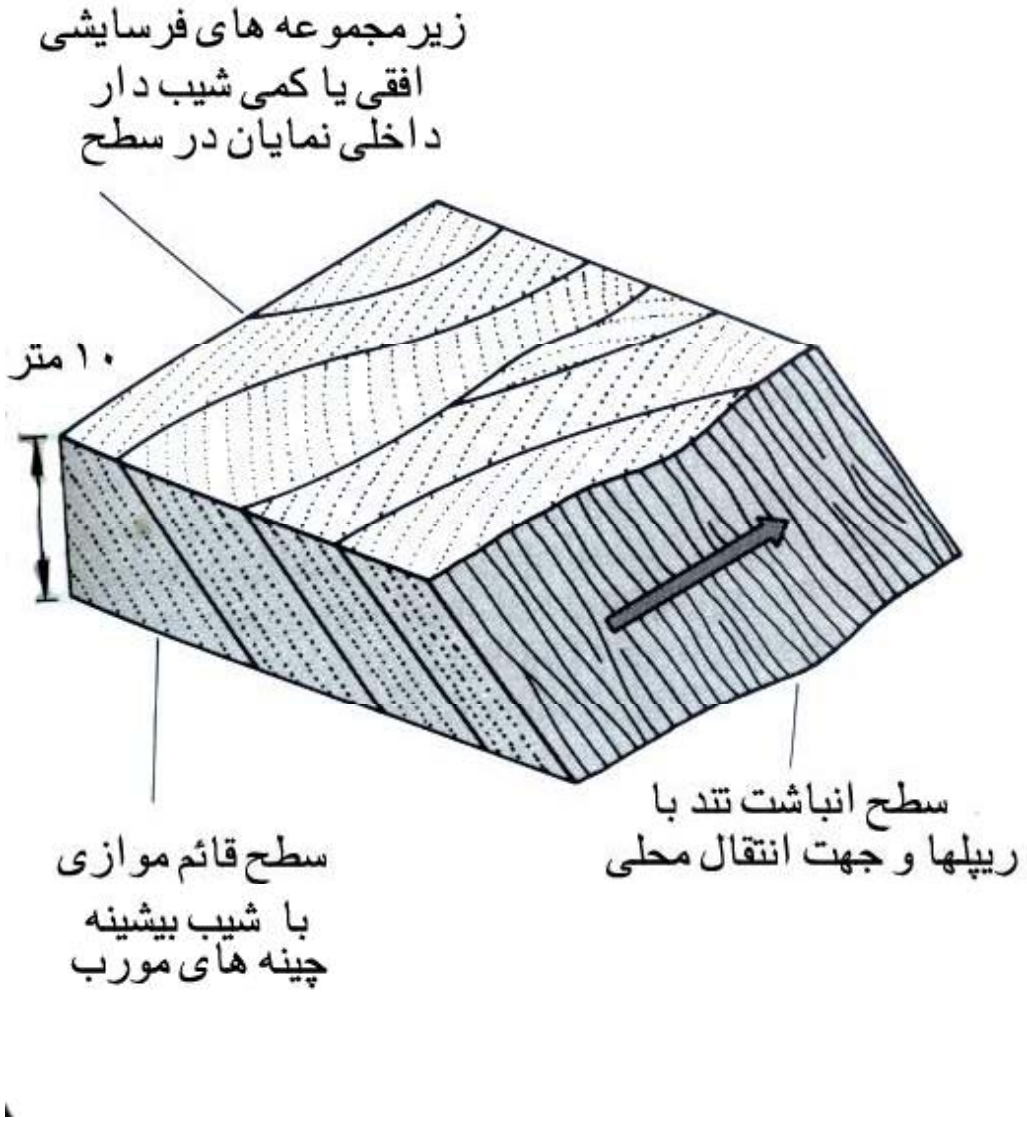


ب

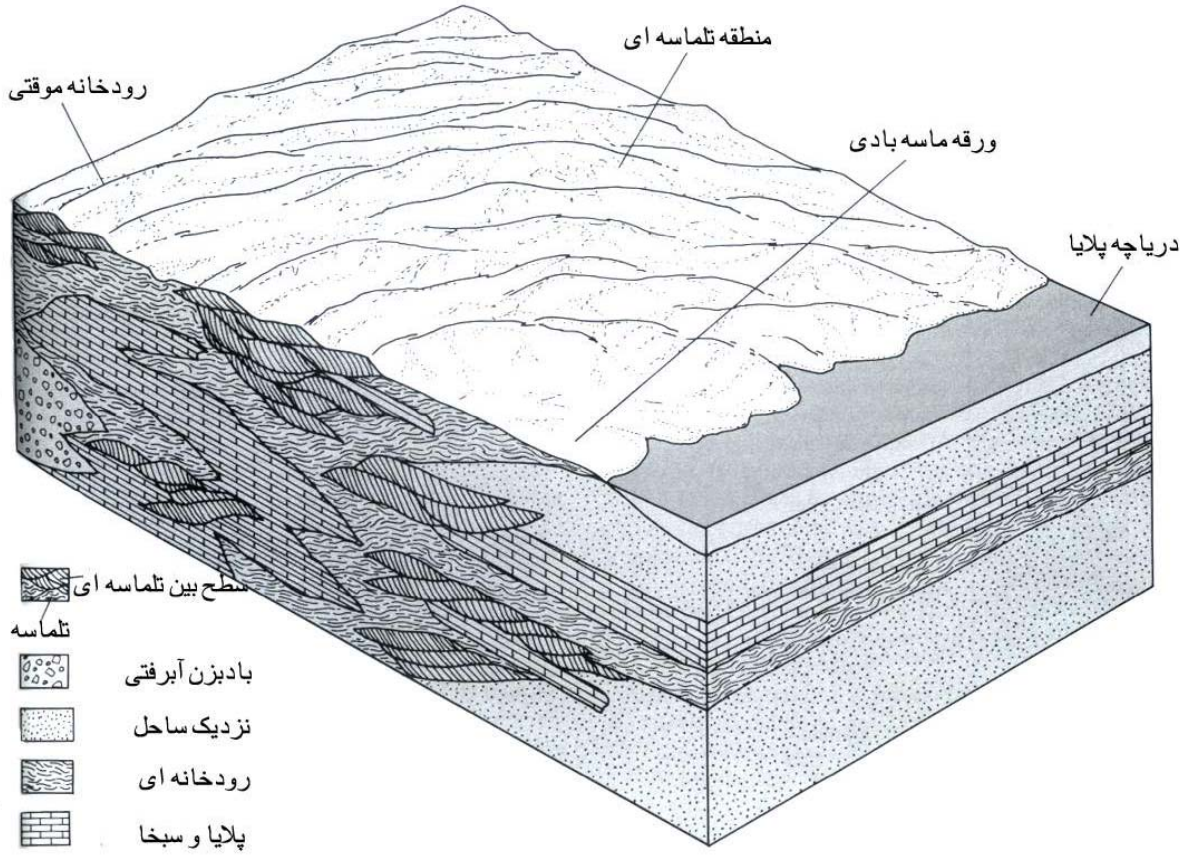
- شاخصترین ویژگی تلماسه های بادی طبقات مورب فوق العاده جالب آنها است .

- (الف) طبقات مورب مسطح - گوه ای شکل بزرگ (وسَط) دربین طبقات مورب صفحه ای دریک ماسه سنگ.(ب) طبقه بندی مورب با بریدگی ناگهانی و شیب تند شاخص تلماسه های جدید است. این نمونه ای از تلماسه های بزرگ می باشد.

- مجموعه های مرکب از چینه های مورب نهشته شده بر روی یک مجتمع تلماسه بادی قدیمی.
- ماسه شناور توسط باد در امتداد سراشیبی تلماسه قلل کم ارتفاع ریپلهای بادی را روی سطوح آنها ته نشین ساخته است.

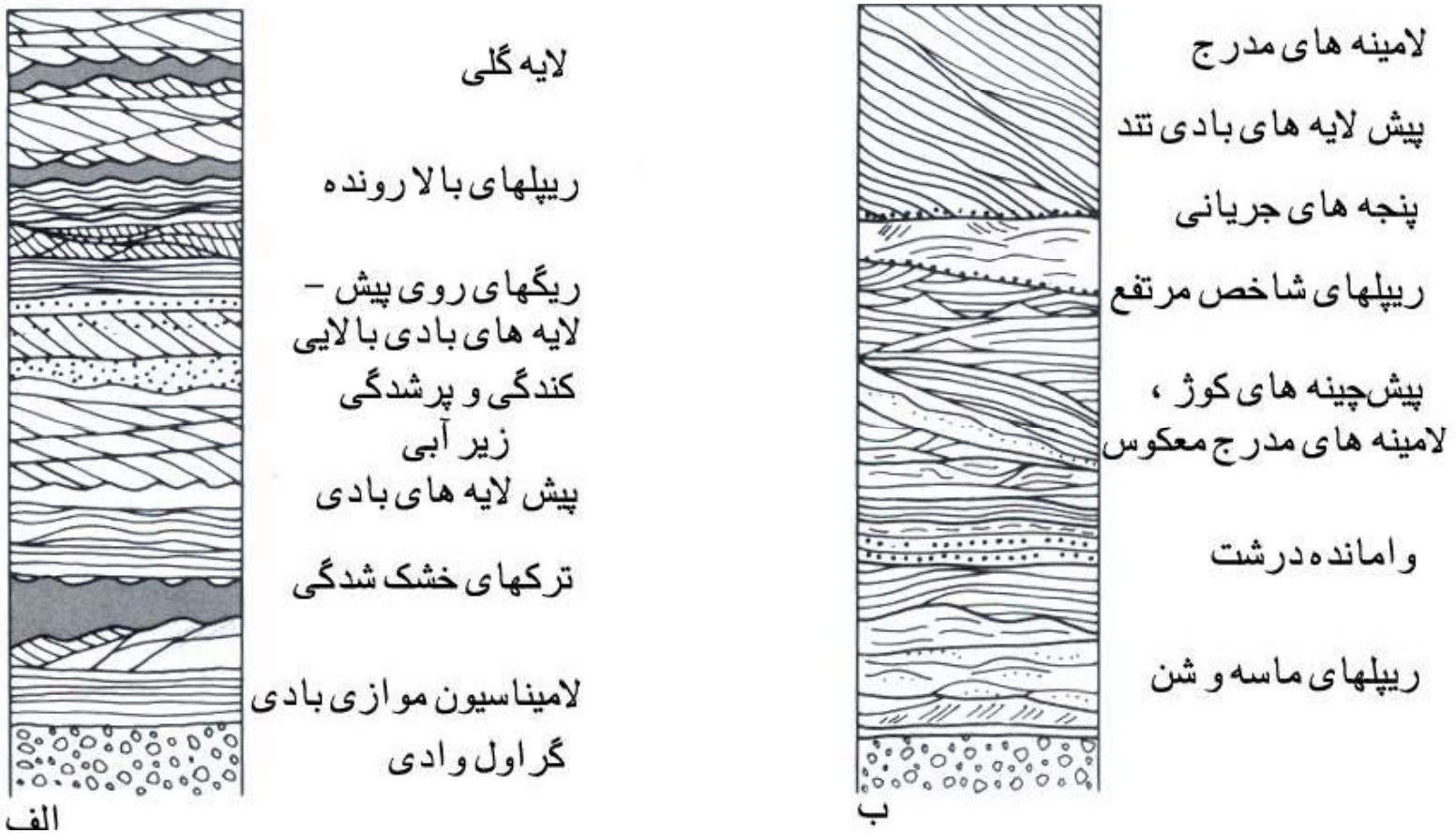


- این نمودار بندالی (سه بعدی) روابط رخساره های جانبی تلماسه و سامانه های بین تلماسه ای را نشان می دهد.

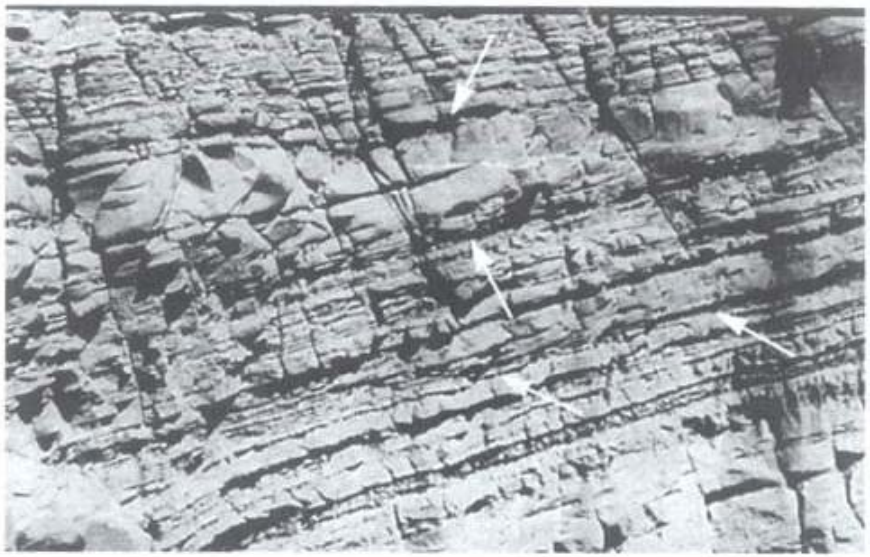


مدل رخساره :

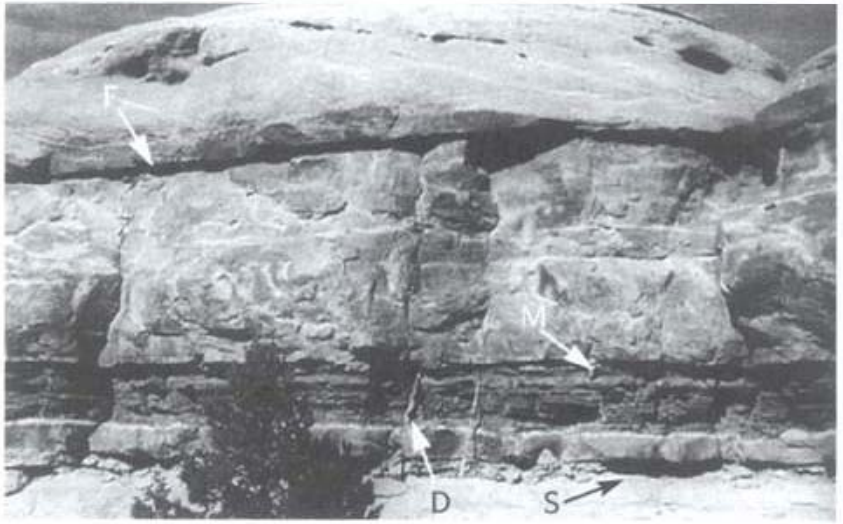
- (الف) ورقه ماسه بادی و نهشته های موقت آبراهه
- (ب) نهشته های بادی.



- ماسه سنگهای بادی بین طبقه ای (واحدهای ضخیم) و نهشته های بین تلماسه ای (ماسه سنگها و شیلهای با طبقه بندی نازک) در یک ماسه سنگ.



الف



ب

ویژگیهای تشخیصی نهشته های بادی

- **قرارگاه تکنوتیکی:** نهشته های بادی در حوضه های درون خشکی در عرضهای بین ۱۰ درجه و ۳۰ درجه، یا در پشت کوهها ، جایی که بارندگی بسیار کم می باشد، تشکیل می شوند. آنها معمولاً همراه با بادبزنهای آبرفتی، دریاچه های پلایا و دیگر نهشته های بیابانی هستند.

- **شکل هندسی:** مناطق تلماسه ای می توانند صدها کیلومتر مربع را بپوشانند وتشکیل اشکال مسطح ضخیم با مجموعه (set) های انفرادی به ضخامت ۳۰ متر را بدهند.

- **توالی شاخص:** این توالی عمدتاً از مجموعه های با طبقه بندی مورب بزرگ مقیاس که از نظر ضخامت به چند متر می رسند و شیب پیش لایه های آنها از ۲۵ تا ۳۰ درجه می باشد تشکیل می شود؛ مقادیر کمتری شیلهای ترک خورده و گراولهای باقیمانده بادروبی موجود اند. توالی ساختمانهای رسوبی اتفاقی (کمیاب) است.

- **رسوب شناسی:** ماسه های غنی از کوارتز با جورشدگی خیلی خوب، گردشدگی خوب ، بدون ماتریکس ریز، و نیز با مقداری باقیمانده های گراولی درشت یافت می شوند. در زیر SEM، سطح دانه ها مشخصاً مات و به شدت اکسیده بوده و با اکسیدهای آهن پوشش می شوند.

- **فسیل ها:** آثار پای کمیاب مهره داران، قالبهای ریشه، و لانه های زیرزمینی حشرات همگی شاخص هستند.

نتیجه گیری

- نهشته های رسوبی غیر دریایی نظیر انواع تشکیل شده توسط بادبزن های آبرفتی قدیمی ، رودخانه ها ، دریاچه ها و بیابانها شاخص های مهم اقلیم دیرینه و جغرافیای دیرینه و منبع بیشتر زغال سنگ ، نفت و اورانیوم دنیا هستند . اگر جه آنها آشناترین محیط ها از جنبه تجربه شخصي می باشند ، ولی در پیشینه چینه شناختی نسبتا کمیاب اند ، زیر آنها در بالای تراز دریا بوده و در معرض فرسایش می باشند .

فصل ۳
محیط های ساحلی

هدف کلی

پس از مطالعه این فصل با محیط های رسوبی حد واسط شامل دلتا ها ، محیط های حاشیه کشندی (جزر و مدی) ، و ویژگی های تشخیصی آنها آشنا خواهید شد .

- مرز بین سنگهای دریایی و غیر دریایی معمولاً دارای تغییرات تدریجی است. رودخانه های مئا ندری آغاز تاثیر اقیانوس در دلتاها یا خلیج های دهانه ای کشندی (جزر ومدی) خود را نشان می دهند.جزایر سدی، اگر چه کاملاً دریایی هستند، ولی از رسوبات زمینی (خشکی) تشکیل می شوند و می توانند نهشته های زمینی نظیر تلماسه ها را برروی خود نشان دهند.

- در حقیقت تعدادی محیطهای با تغییرات تدریجی وجود دارند که نه کاملاً دریایی هستند و نه کاملاً غیر دریایی. دلتاها، پهنه ها ی حاشیه کشندی، مردابها، باتلاقها و مجموعه جزایر سدی با یکدیگر تشکیل گروهی از رخساره های همراه هم می دهند، که در این بخش شرح داده خواهند شد.

دلتاها

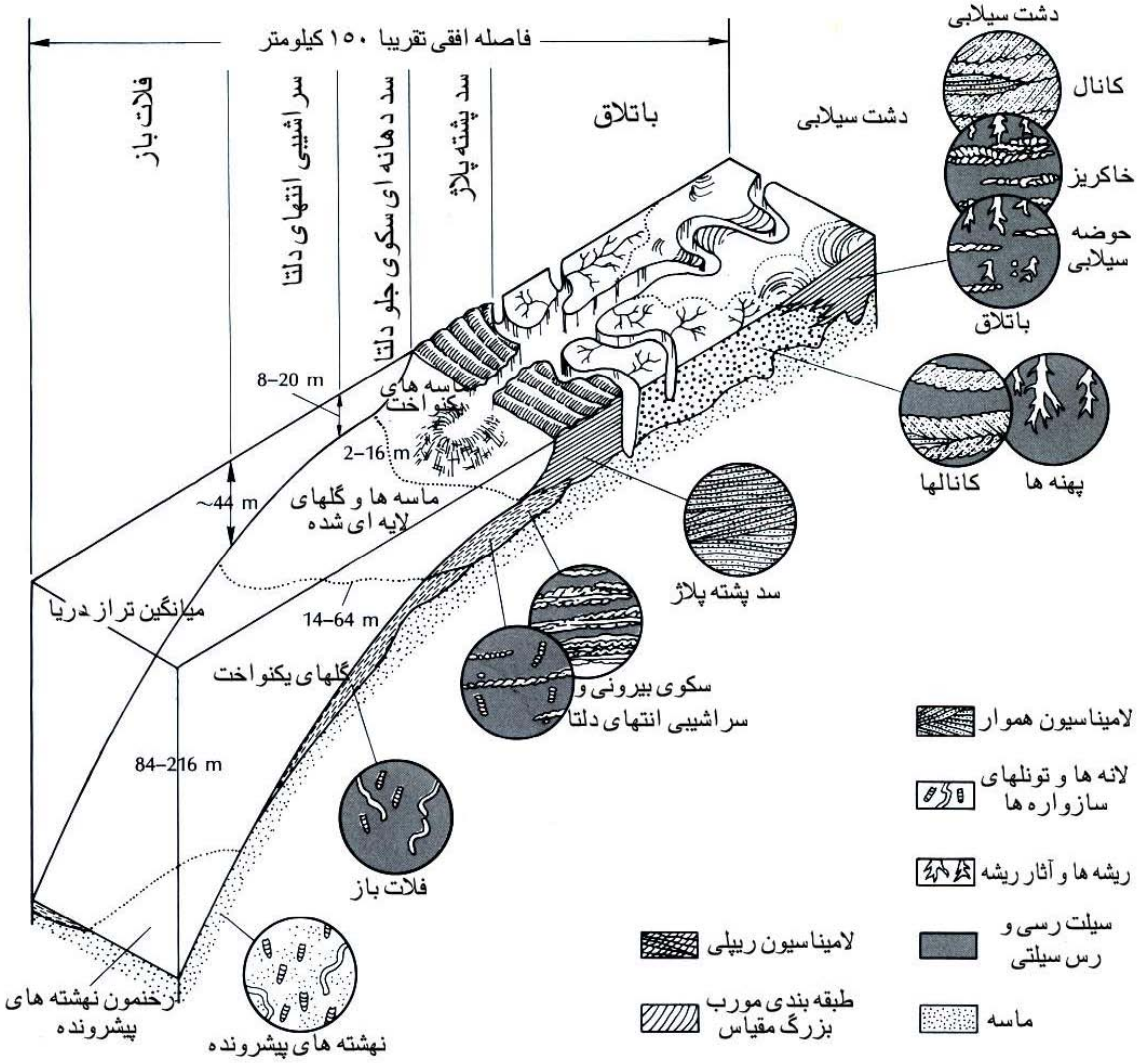
- **دلتاها** در جایی تشکیل می شوند که رسوب بیشتری نسبت به آنچه فرسایش دریایی می تواند انتقال دهد به داخل دریا حمل شود. هرودوت مورخ یونانی (۴۹۰ قبل از میلاد) اولین کسی بود که این نام را به نهشته های دهانه رودخانه نیل، به خاطر شباهت آن به حرف یونانی ***دلتا (Δ)*** در روی نقشه، اتلاق نمود .

- دلتاها توسط دسته پیچیده ای از فرآیندهای رودخانه ای و دریایی تاثیر می‌پذیرند؛ هر دلتا دارای چندین محیط مجزای رسوبگذاری است. این محیطها می توانند به سه بخش گسترده گروه بندی شوند: دشت دلتا با دشتها ی سیلابی مئاندری آن، باتلاقها و مجموعه کناره دریا (پلاژ) ؛ جبهه تندتر دلتا ؛ وبخش شیبدارگسترده جلویی دلتا، که به داخل فلات باز رسوخ می کند.

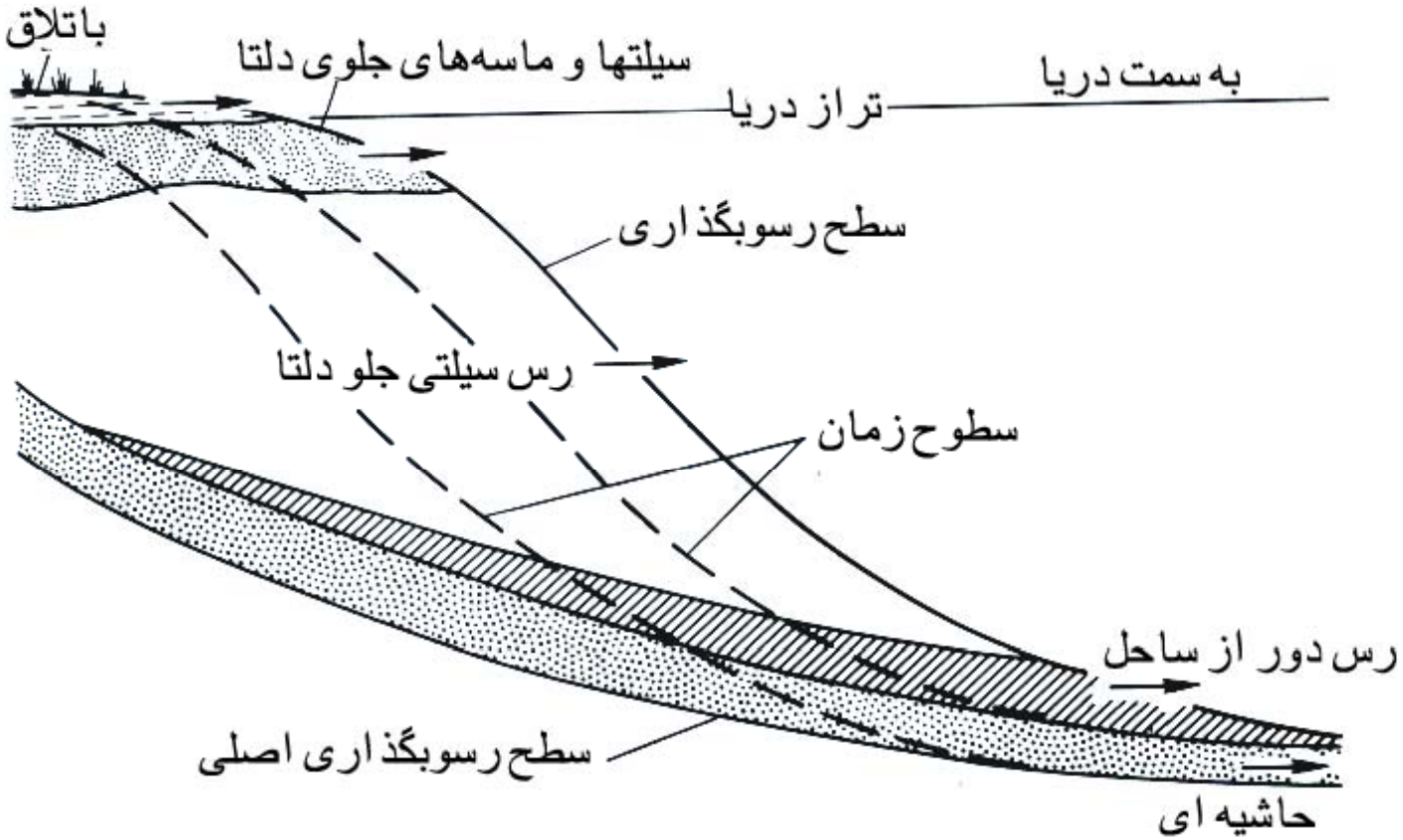
- شکل یک دلتا همیشه سه گوش (مثلث) نیست؛ این شکل به هرودوت استناد می شود که با توجه به شکل سه گوش دلتای رود نیل نامگذاری شده است. شکل دلتا تحت تاثیر رسوب وارده (توسط رودخانه) ، انرژی موج وانرژی کشندی است .

- ***دلتای تحت نفوذ رودخانه*** حجم زیادی از رسوب دارا می باشد؛ زمانی که تامین رسوب محدود است قطعه قطعه (زایده وار) و زمانی که تأمین رسوب زیاد است کشیده می باشد.
- دلتای ***تحت نفوذ کشندها*** دارای کانالهای خطی زیاد، موازی با جریان کشندی وعمود برساحل است .
- ***دلتای تحت نفوذ موج*** به طور ملایمی کمانی می‌باشد؛ عمل موج رسوب را مرتباً جابه جا کرده ودلتاهایی می سازد که ماسه بیشتری نسبت به دلتاهای دیگر دارا هستند

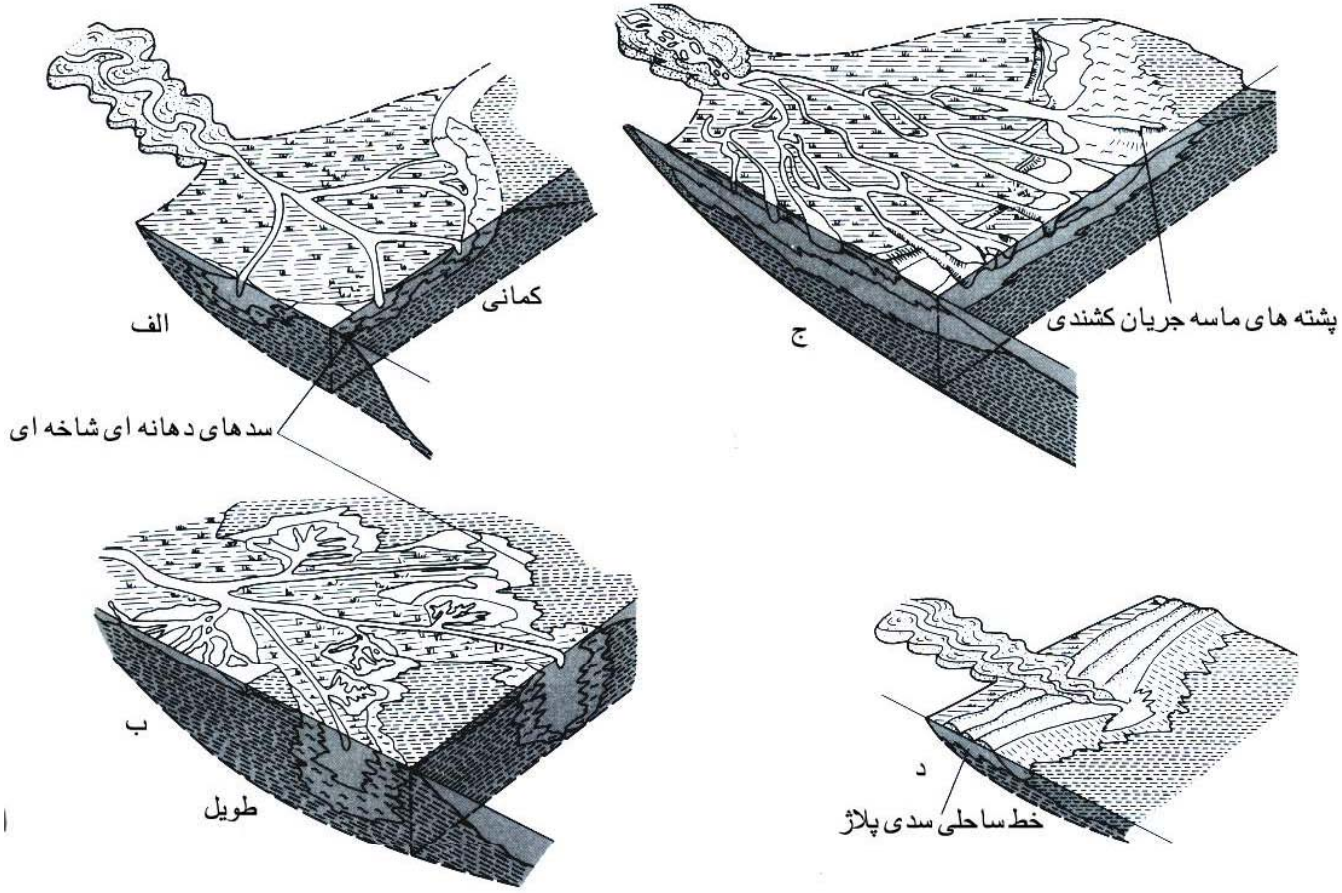
- برش عرضی نمونه وار در امتداد دلتای نیجر (Niger Delta) و فلات دریایی مجاور آن که انواع ریخت شناسی و توزیع رسوب را نشان می دهد.



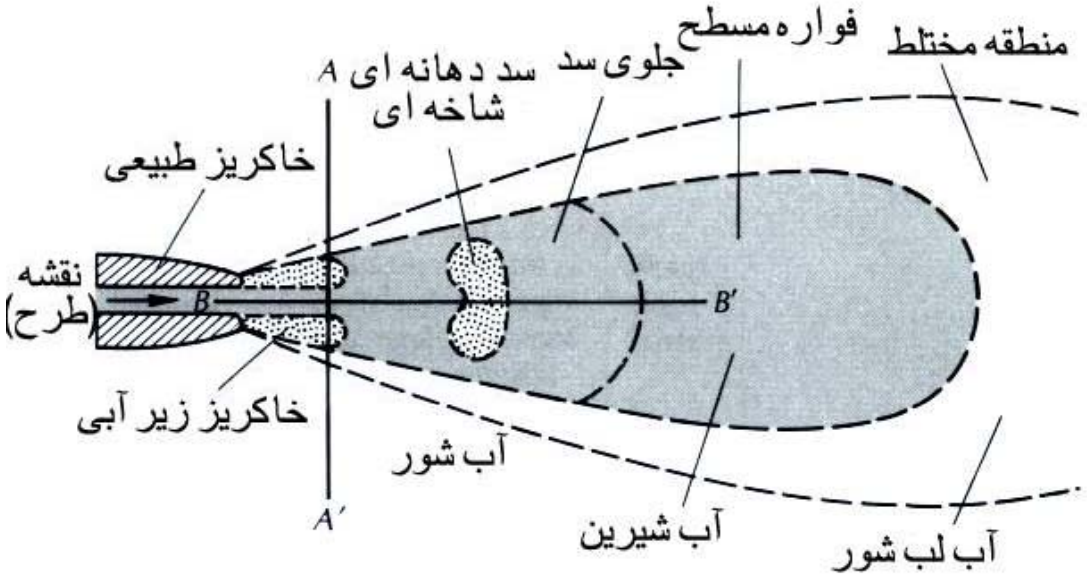
- فاز سازندگی در یک چرخه دلتا؛ سطوح زمان موازی سطوح رسوبگذاری اند.

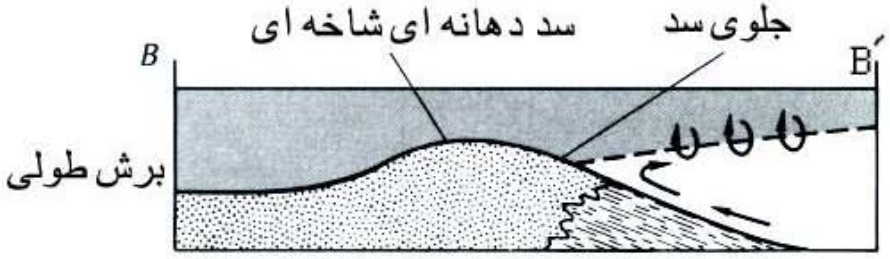


- انواع مختلف دلتا: (الف) ـ زایده وار (آویخته) و (ب) ـ کشیده، که هر دو تحت نفوذ رودخانه هستند؛ (ج) ـ تحت نفوذ کشند؛ (د) ـ تحت نفوذ موج.

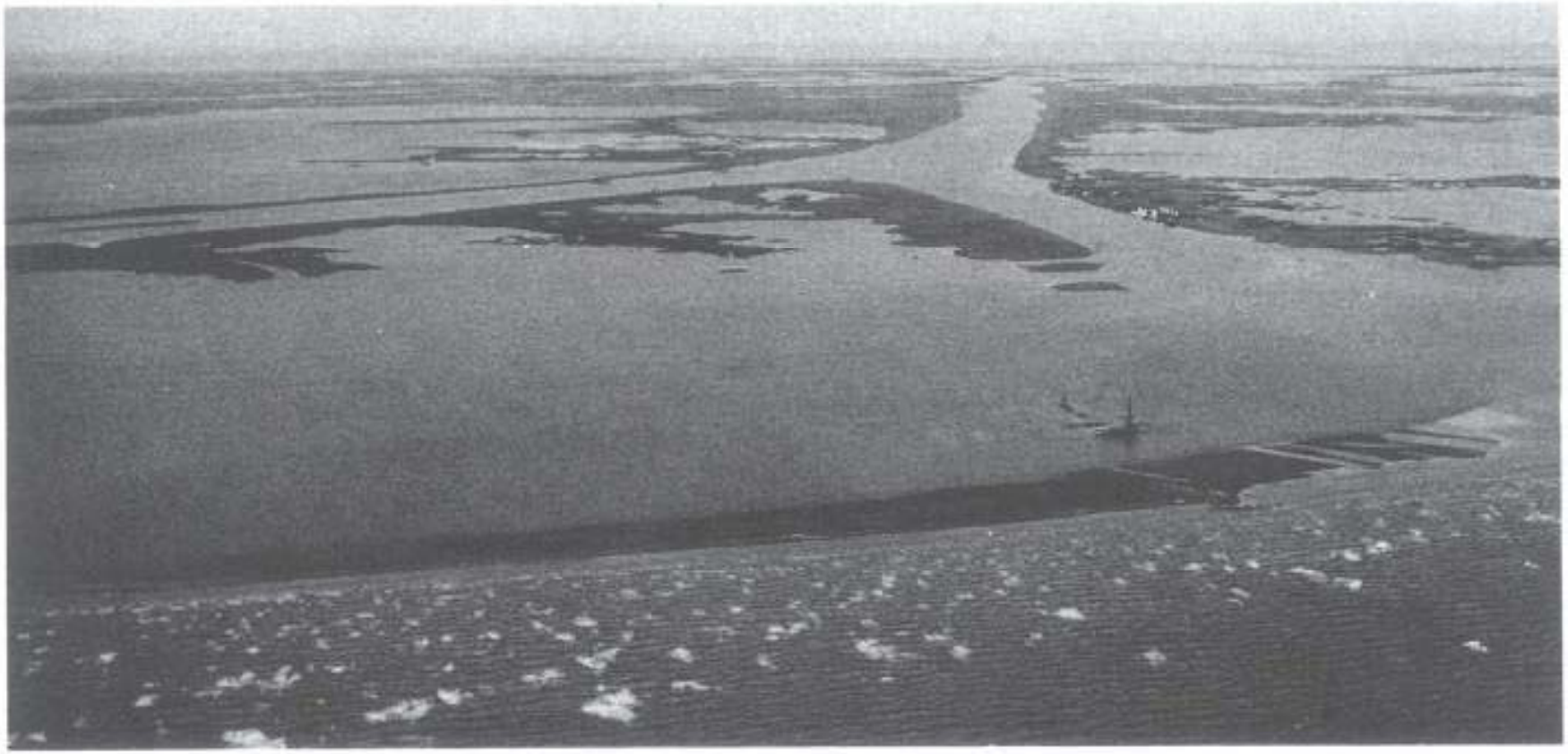


- الگوهای رسوبگذاری دهانه رودخانه که توسط تأثیر متقابل آب شناور رودخانه در اختلاط با آب دریایی صورت می گیرد.

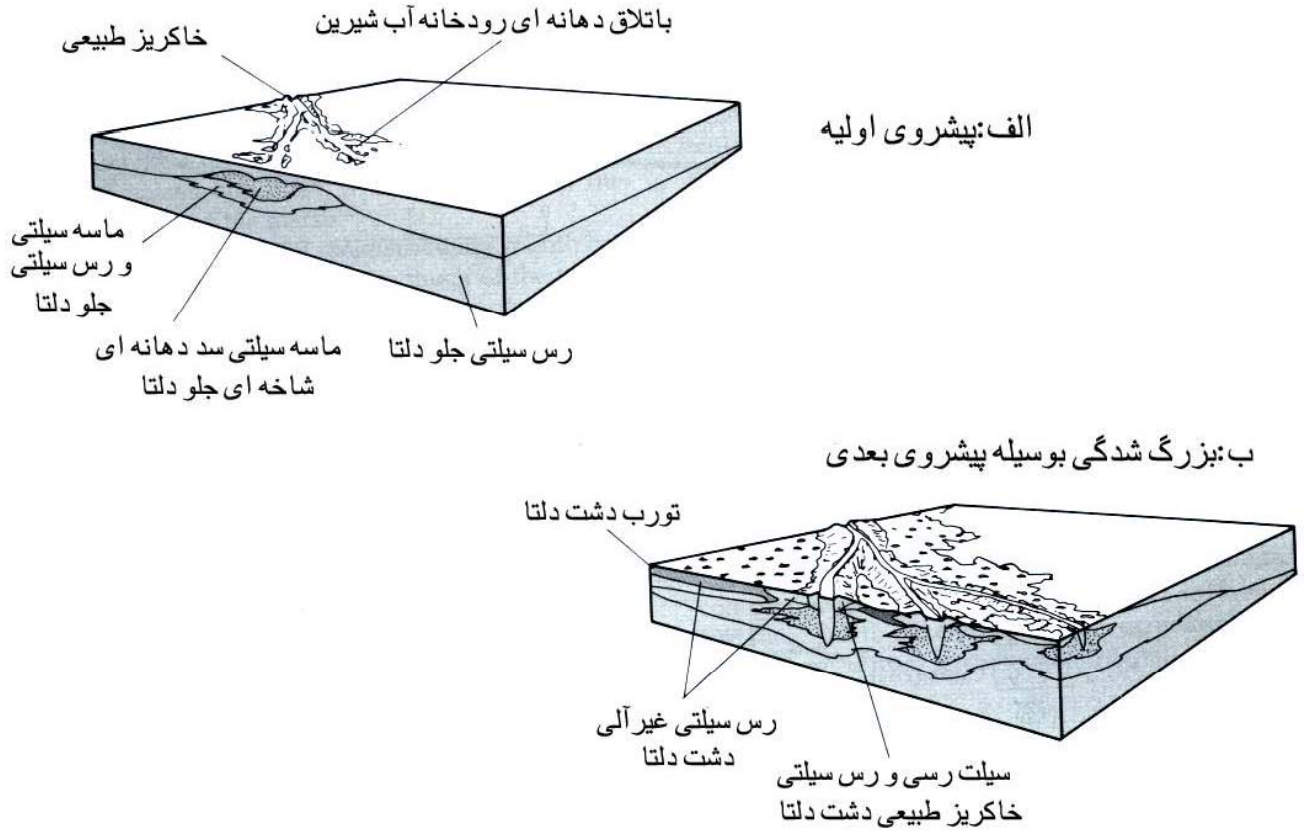




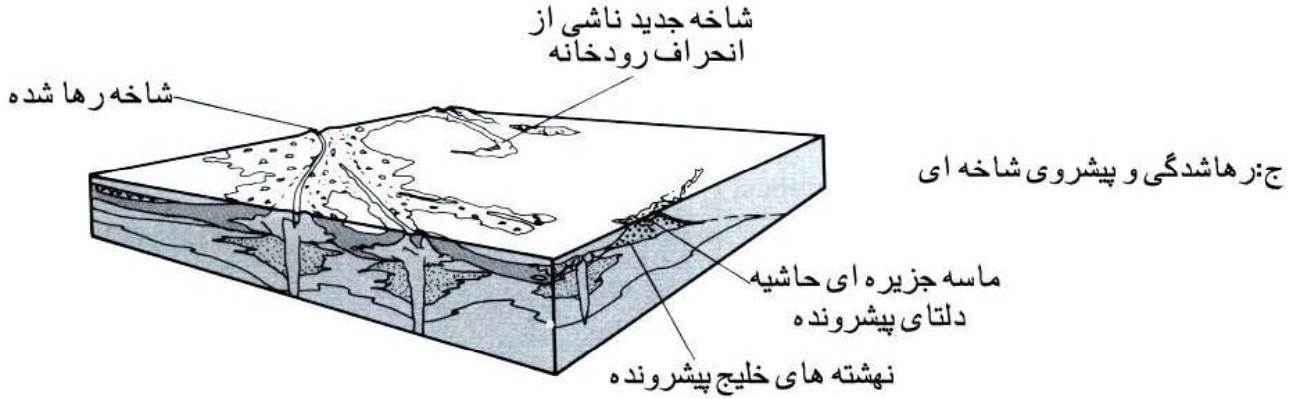
- شاخابه Pass – a – Loutre می سی سی پی ، نگاه به غرب ، در ژانویه ۱۹۸۴ . باد های شدید دور از ساحل آب را به بیرون رانده و قله سد دهانه ای شاخه ای را ، که معمولا در زیر آب است ، نمایان می سازد .



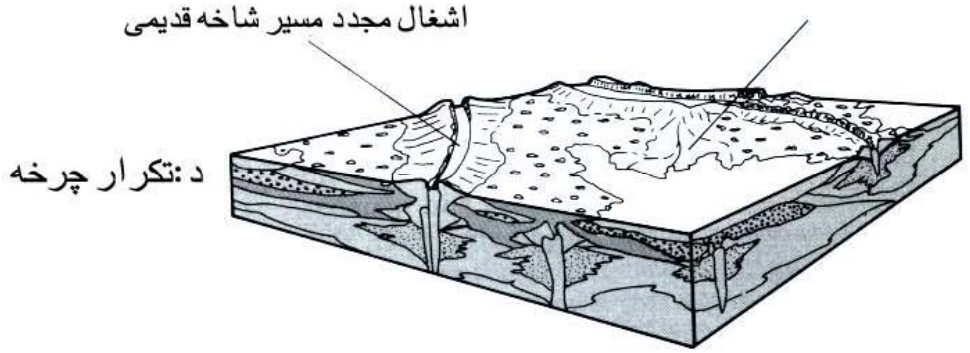
توسعه دلتا در طول زمان توسط پسروی (الف، ب)



- توسعه دلتا در طول زمان توسط پسروی (د) و تغییر مسیر شاخابه (ج).

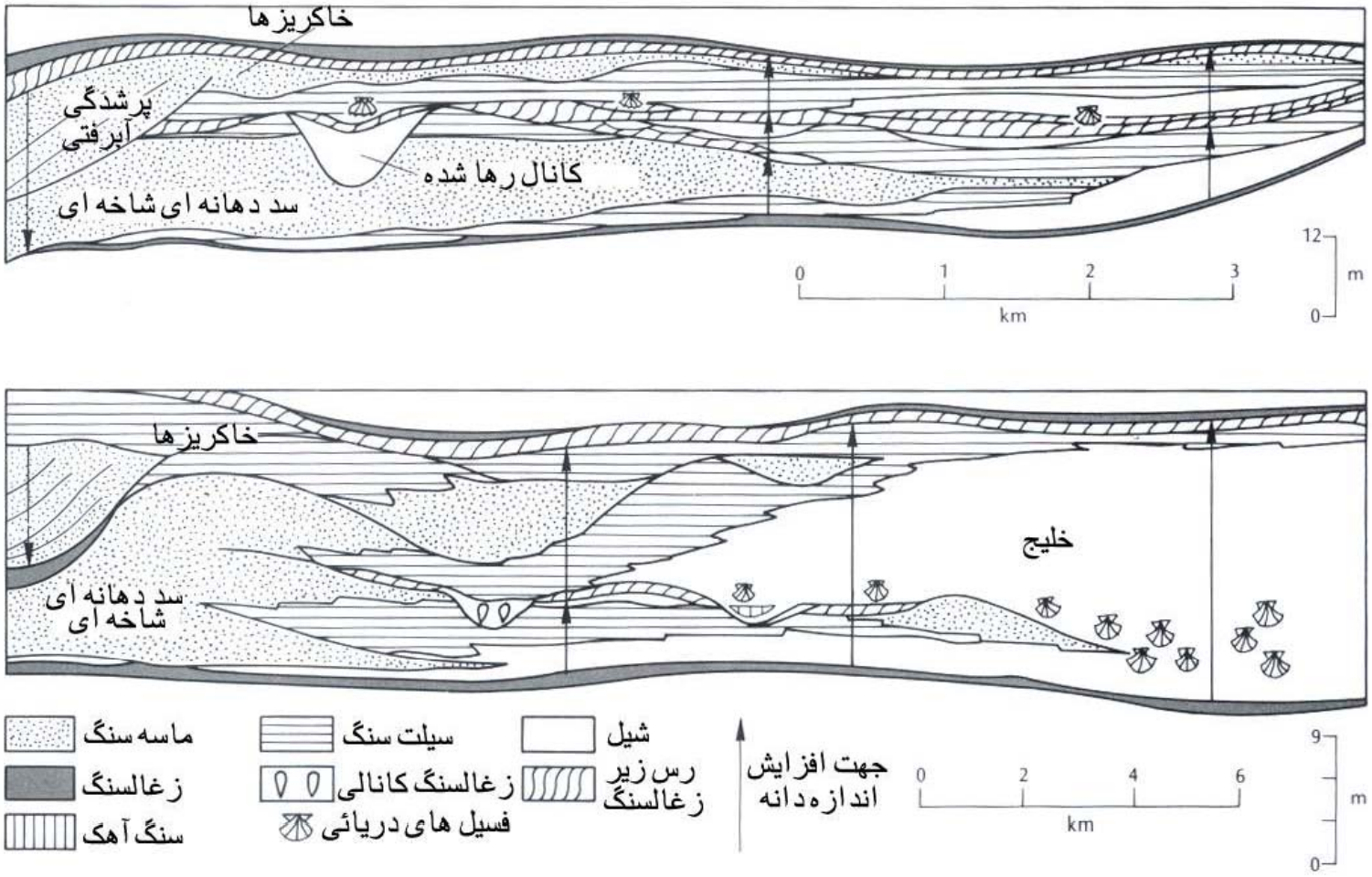


ج:رهاشدگی و پیشروی شاخه ای



د :تکرار چرخه

- (الف) برش عرضی رسوبات دشت دلتایی بالایی و (ب) پایینی. به روند سمت بالا درشت شوندگی اندازه دانه توجه شود.



- خلیجها و ماندابهای بین شاخه ای دلتای رودخانه می‌سی‌سی‌پی. یک کِروس پهن بزرگ (در مرکز) به طرف راست گسترش بادبزنی دارد. این گسترش کانال شاخابه اصلی در سمت چپ را در اثنای سیل ۱۹۷۸ شکست و خلیج بین شاخابه ای را تا ۱۹۸۴ تقریباً پر نمود.

ویژگی های تشخیصی دلتاها

- **قرارگاه تکتونیکی:** دلتاها در امتداد دشتهای ساحلی حواشی غیرفعال یا در حوضه های کراتونی به طور گسترده فروتپنده رخ می دهند. آنها با نهشته های رودخانه ای مئاندری و با نهشته های فلات دریایی کم عمق همراه‌اند.

- **شکل هندسی:** دلتاها در دید مسطح تقریباً سه گوش و در برش عرضی گُوه‌ای شکل هستند. آنها دهها تا هزارها کیلومتر مربع مساحت و دَهها تا هزار ها متر ضخامت دارند.

- **توالی شاخص:** یک توالی سمت بالا درشت شونده از گلها و رسهای بخش انتهایی دلتا توسط ماسه های انگشتی سد شاخه ای و سپس گلها و زغالسنگهای ماندابهای بین شاخه ای و خاکریزها دنبال می شود.

- **رسوب شناسی:** تغییرات زیادی در اندازه دانه از ماسه درشت تا گل ریز وجود دارند، که معمولاً به سمت دور از خشکی ریزتر می شود. زغالسنگ و دیگر مواد آلی می توانند به طور محلی مهم باشند. تنوع وسیعی از ساختمانهای رسوبی وجود دارند که بستگی به نیروهای جریان و اندازه دانه دارد.

- **فسیل ها:** مواد آلی در محیطهای بین سدهای شاخه ای، جایی که لایه های ضخیم تورب یا زغالسنگ می توانند تشکیل شوند فراوان اند. بیشتر نهشته های زغالسنگی دنیا از منشأ دلتاهای قدیمی هستند. صدفها، آشفتگی زیستی و قالبهای ریشه نیز در ماندابها فراوان می باشند .

محیطهای حاشیه کشندی (جزر و مدی)

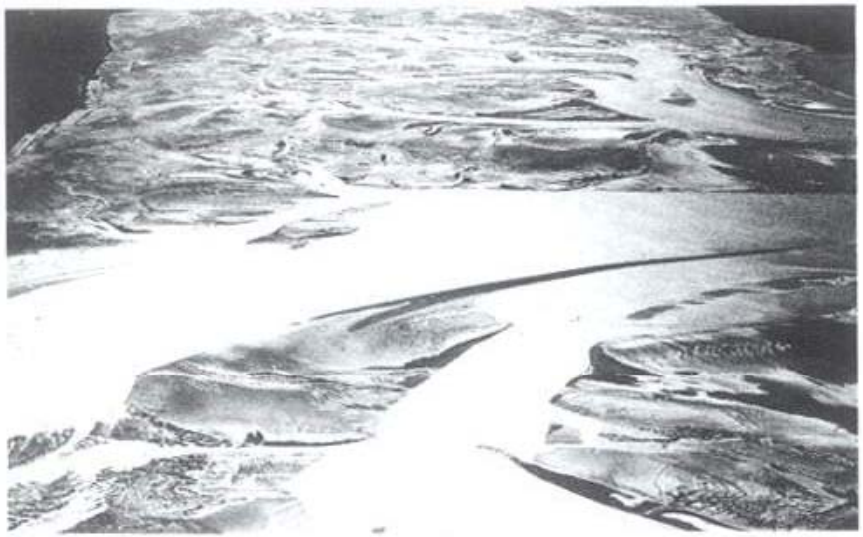
- مناطق ساحلی که رودخانه های وارده به آنها مقادیر زیادی رسوب حمل نمی‌کنند دلتا ندارند. در عوض، سیستمی از مردابهای ساحلی، خلیجهای دهانه ای و پهنه های کشندی توسعه می یابند .

- تأثیر عمده بر روی این سیستم، افت و خیز کشند (جزر و مد) ها است؛ این مناطق مشخصاً در اثنای مد خیلی پست وماندابی و در اثنای جزر نمایان (بیرون زده) هستند. همانند دلتاها، محیطهای حاشیه کشندی در خطوط ساحلی در حال نشست حواشی تکتونیکی غیرفعال فراوان اند،

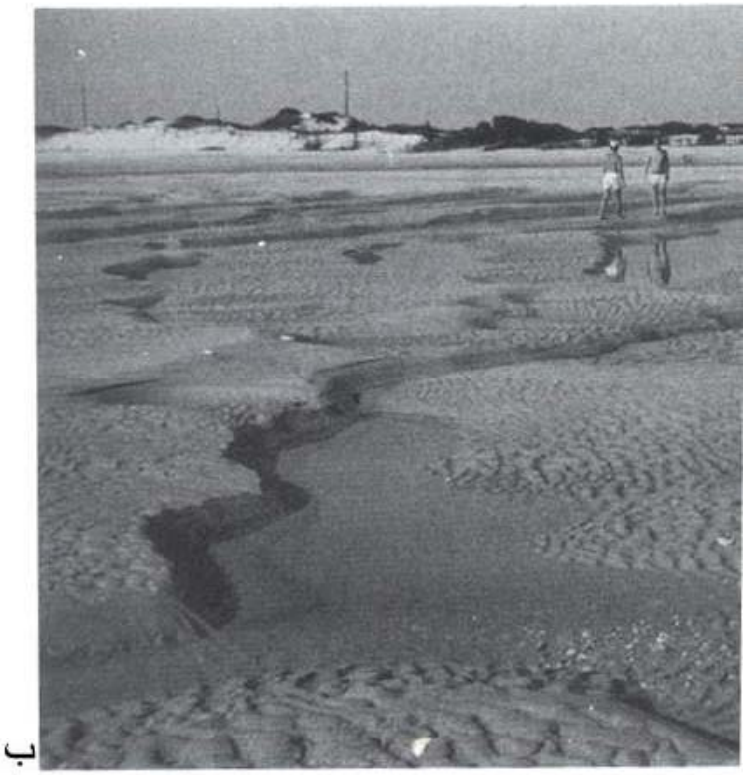
- بسیاری از مناطق ساحلی دارای زمنیهای مرطوب وسیع، یا ماندابهای شور، به ویژه در مرزهای خلیجهای دهانه ای، کانالهای دلتا، و مردابها هستند. برخلاف ماندابهای دشت سیلابی دلتایی یا دیگر باتلاقهای آب شیرین، این زمینهای مرطوب مناطقی هستند که آب شیرین و آب شور مخلوط می شوند.

- در بسیاری از مناطق ساحلی حفظ شده، جریان کشندی آنقدر شدید است که از تثبیت رویش گیاهی جلوگیری می نماید. در این مناطق، نواحی گسترده رسوبات بدون پوشش گیاهی تشکیل **پهنه های کشندی** را می دهند .

- (الف) منظره هوایی پهنه های کشندی، نزدیک Waddensee، هلند.
- (ب) ـ الگوهای ریپلی توسعه یافته روی پهنه های کشندی نمایان در کهکشند (جزر).



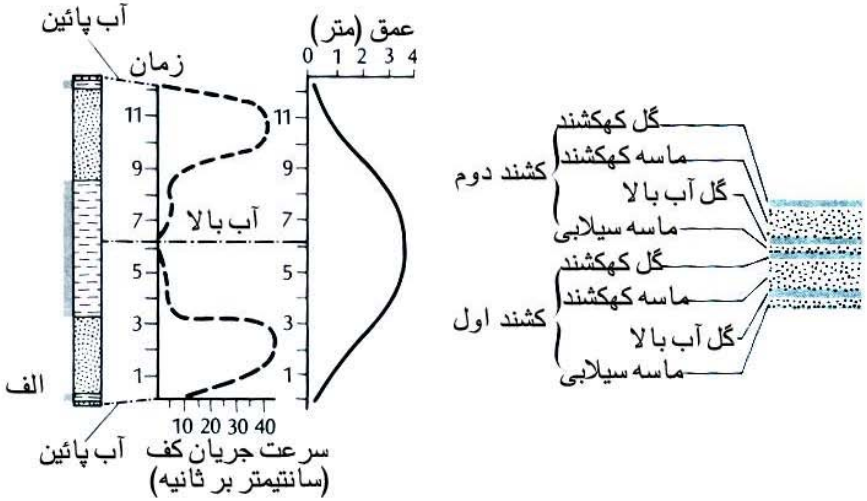
الف

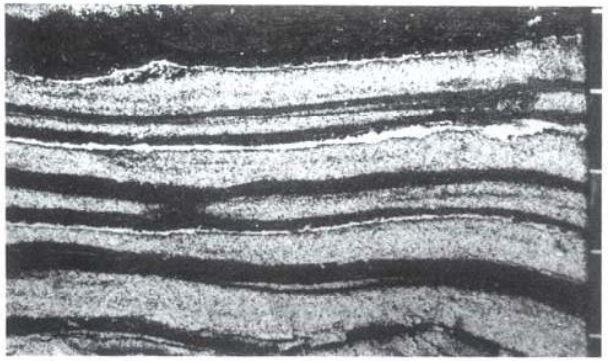


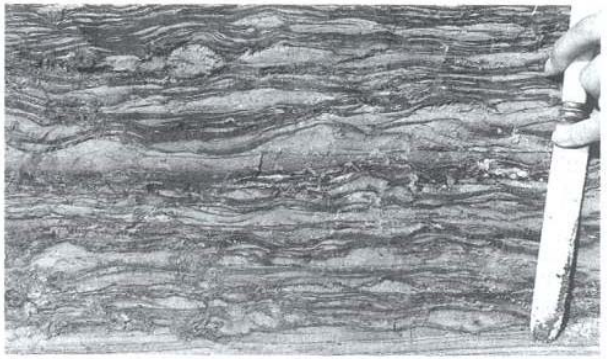
ب

- پهنه های کشندی در بین محیطهای رسوبی، از این نظر که در آن یک چرخه روزانه جهت جریان وارونه و آشکار شدگی را تجربه می کنند، منحصر به فرد است. این وضعیت **طبقه بندی کشندی** را ایجاد می کند، که یک چرخه منظم ته نشینی گل و ماسه به واسطه نوسان در جریان است .

- (الف) توسعه طبقه بندی کشندی. لایه های نشانگر جایگیر شده در جزر و مد ته نشینی بار بستری ماسه و ته نشینی ناشی از تعلیق گل را احاطه می کنند. فازهای رسوبگذاری توسط تغییرات در سرعت در اثنای چرخه ای کشندی، که با تغییر عمق تغییر می کند نیز نشان داده می شود. در اثنای دو چرخه کشندی، چهار زوج لایه همزاد ماسه و گل شامل یک طبقه کشندی رسوب می شوند. (ب) ـ طبقه بندی کشندی، پهنه‌های کشندی هولوسن، شمال غربی آلمان. (ج) ـ طبقه بندی کشندی، ژوراسیک.



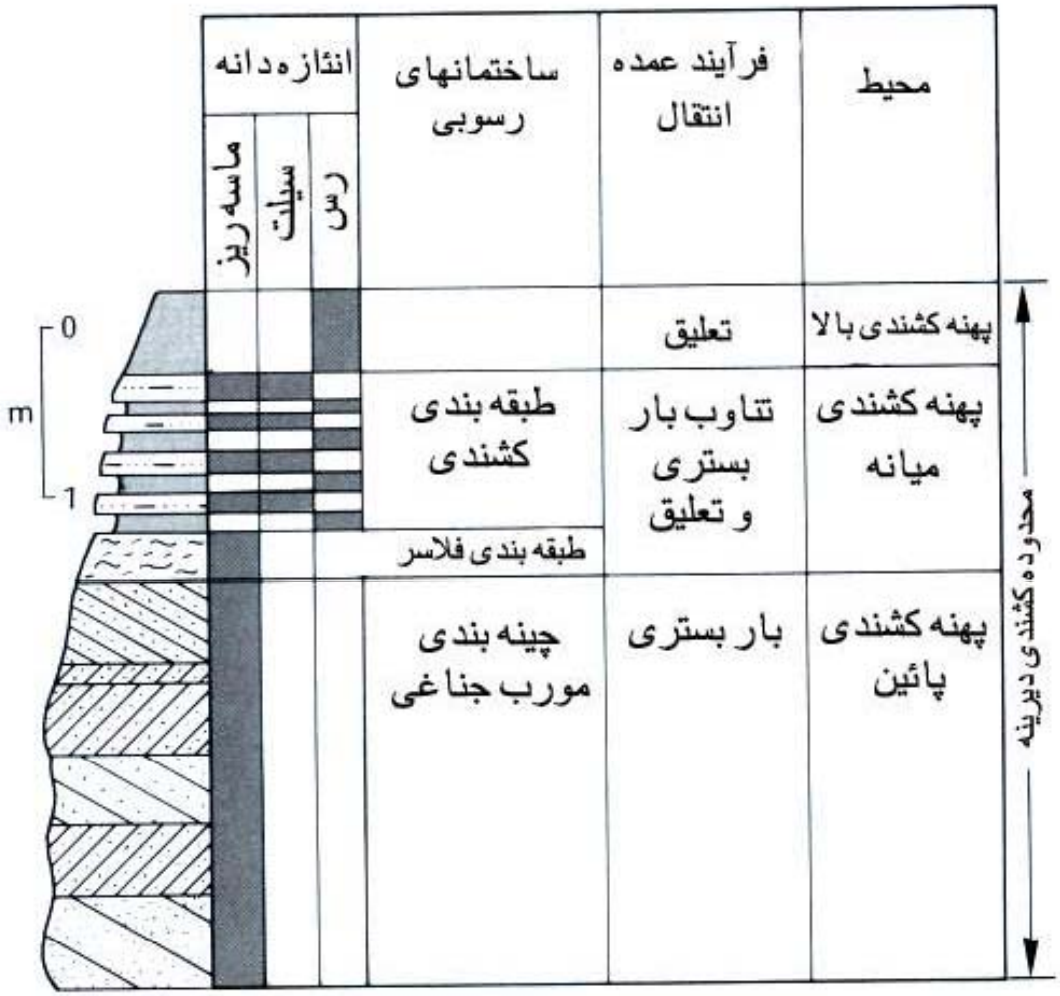

ب


ج

- یک ویژگی رسوبی مشخص دیگر پهنه های کشندی طبقه بندی فلاسر و عدسی وار است . تفاوت نیروی جریان در بین چرخه های کشندی، بخش گلی را از بخش ماسه ای جدا می سازد.

- گل توسط کشندهای در حال پسروی کنده نشده و طبقات فلاسر تشکیل می شوند. هنگامی که فراوانی گل افزایش می یابد، طبقه بندی موجی و نهایتاً طبقه بندی عدسی وار نتیجه می گردد. طبقات مورب کشندی اغلب سطوح فعالیت مجدد را نشان می دهند

- توالی محدوده (تغییر) دیرینه کشندی شاخص بر اساس بخش میانی پروتروزوئیک بالایی ـ کامبرین زیرین سازند Wood Canyon، نوادا.



ویژگیهای تشخیصی محیطهای حاشیه کشندی

- **قرارگاه تکتونیکی:** محیطهای حاشیه کشندی در حواشی تکتونیکی غیرفعال با مناطق ساحلی گسترده کم عمق معمول می باشند. آنها یک مؤلفه مهم از توالی ضخیمی هستند که در حواشی غیرفعال ساخته می شوند.

- **شکل هندسی:** محیطهای حاشیه کشندی که از نظر شکل مسطح هستند معمولاً اشکال ماسه ای محلی با چند متر ضخامت تشکیل می دهند که موازی خط ساحلی می باشند، زیرا آنها بسیار حساس به تغییرات جزئی تراز دریا هستند و بنابراین زمان درازی در یک محل انباشت نمی شوند.

- **توالی شاخص:** یک توالی سمت بالا ریزشونده از ماسه های با طبقه بندی مورب جناغی (رفت و برگشتی)؛ ماسه ها و گلهای مطبق فلاسر و کشندی؛ و گلهای پهنه کشندی بالایی با ترکهای گلی وآشفتگی زیستی همه از اشکال شاخص هستند. گلهای سیاه مانداب شور غنی از مواد آلی در نزدیکی توالی پهنه کشندی و یا روی آن انباشت می شوند.

- **رسوب شناسی:** ریزترین اندازه دانه در پهنه کشندی بالایی و درشت ترین آن در کانالهای کشندی هستند و تغییرات ناگهانی بین گل و ماسه در پهنه کشندی میانی می باشد. بسیاری از ساختمانهای منحصر به فرد ـ نظیر طبقه بندی مورب رفت و برگشتی، طبقه بندی فلاسر و عدسی وار، ریپلهای تداخلی، و سطوح فعالیت مجدد ـ وجود دارند .

- آشفتگی زیستی، مواد آلی، و زغالسنگها وتورب به فراوانی در پهنه کشندی بالایی و مانداب شور یافت می شوند.

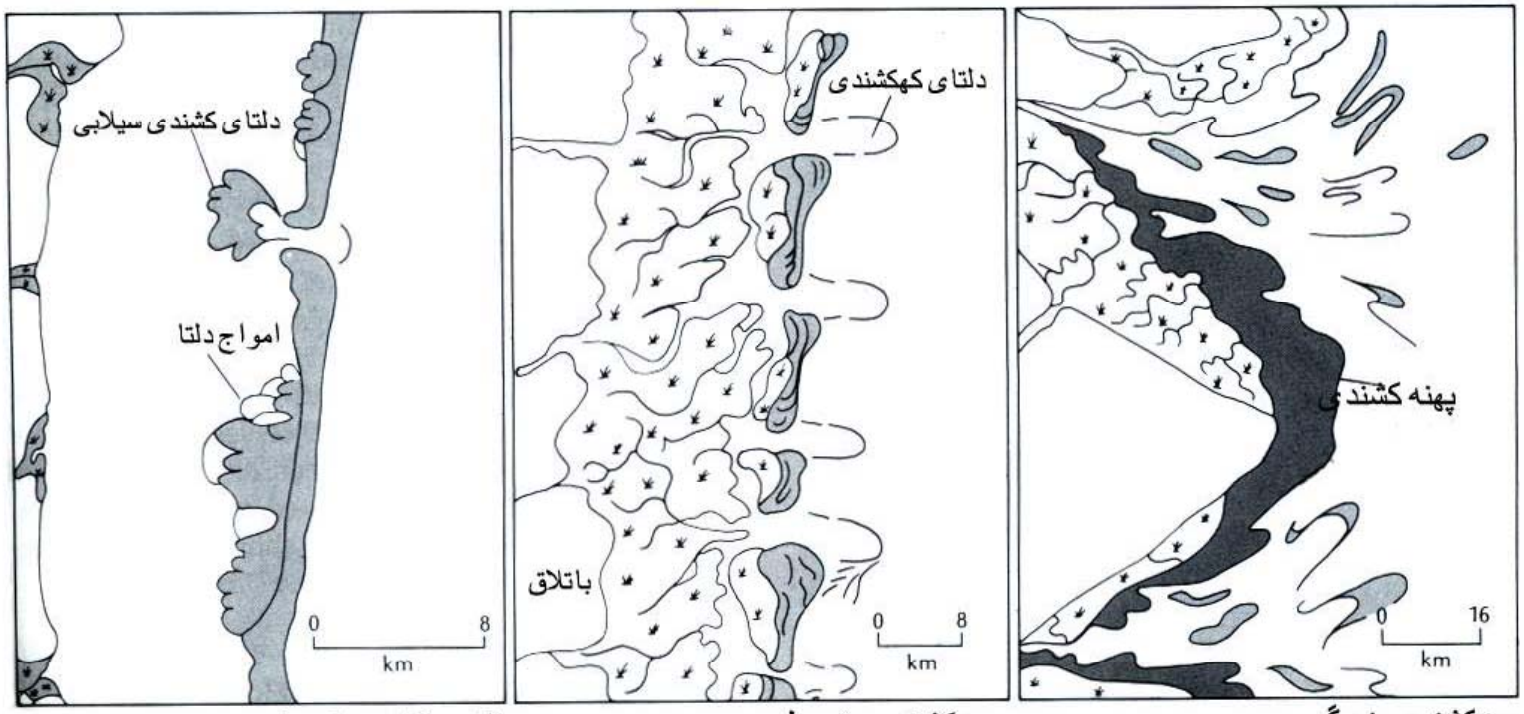
- **فسیل ها:** بی مهرگان حساس به تغییرات شوری زیاد (نظیر صدفهای خوراکی و سخت پوستان خاص) می توانند فراوان باشند. باقی مانده های گیاهی در مانداب شور معمول هستند و فرشهای جلبکی می توانند در پهنه کشندی بالایی تشکیل گردند. گلهای پهنه کشندی بالایی آشفتگی زیستی وسیع و نیز شواهد دیگر کند وکاو را نشان می دهند.

مجتمع های سدی

- **سدها** جزایر یا شبه جزایر ماسه ای طویلی هستند که به موازات خط ساحلی بوده و توسط مردابها یا ماندابها از آن جدا می شوند. آنها در سواحلی تشکیل می شوند که ذخیره فراوانی از رسوب موجود باشد ، جایی که تغییرات کشندی کم است و جریانهای در امتداد ساحل و عمل امواج مهمتر از جریانهای کشندی بَرساحلی ـ دور از ساحلی هستند .

- جزایر سدی باریک و دراز در سواحل ***کشندی کوچک*** یافت می شوند که دارای تغییرات کشندی ۲ متر یا کمتر اند . جزایر سدی کوتاه، که توسط کانالهای کشندی متعدد بریده می شوند در سواحل ***کشندی متوسط*** یافت می گردند، که دارای تغییرات کشندی ۲ ـ ۴ متراند .اگر ذخیره رسوب خیلی کم باشد هیچ سدی تشکیل نمی شود؛ خط ساحلی حفظ نشده و معمولاً به عقب فرسایش می یابد. برخی سواحل آزاد از سد (بدون سد) فقط توسط کشندها تحت تأثیر قرار گرفته ساحل ***کشندی بزرگ*** ایجاد می نمایند.

- تغییر در اشکال ماسه ساحلی به واسطه تفاوتها در محدوده تغییر کشندی:
  - (الف) ـ سدهای کشندی کوچک (میکروتایدال) باریک، بلند؛
  - (ب) سدهای کشندی میانه (مزوتایدال) کوچک؛
  - (ج) ـ رشته های کشندی ـ جریانی خطی خلیجهای دهانه کشندی بزرگ (ماکروتایدال)، عمود بر ساحل.

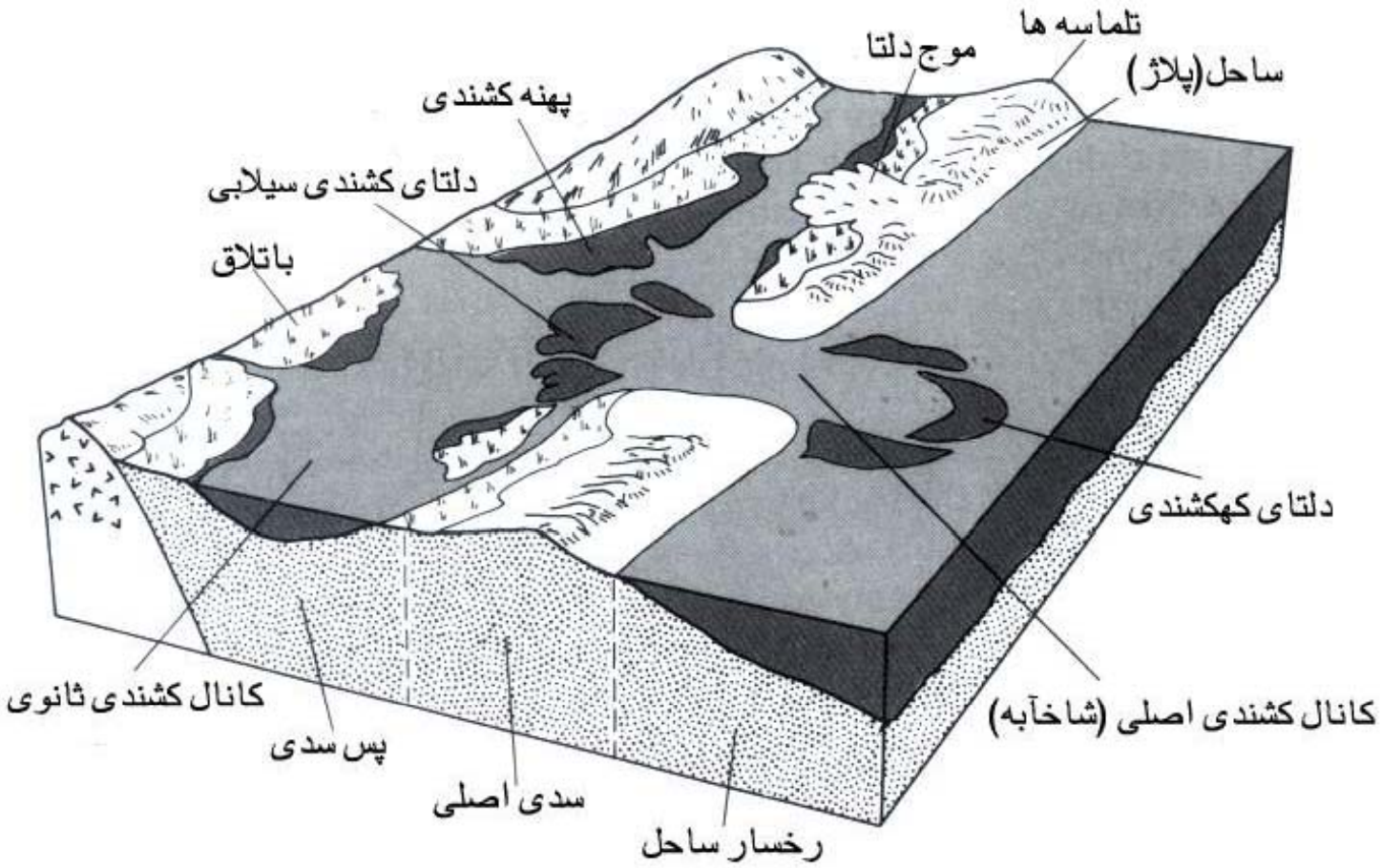


الف : کشندی کوچک ب : کشندی متوسط ج: کشندی بزرگ

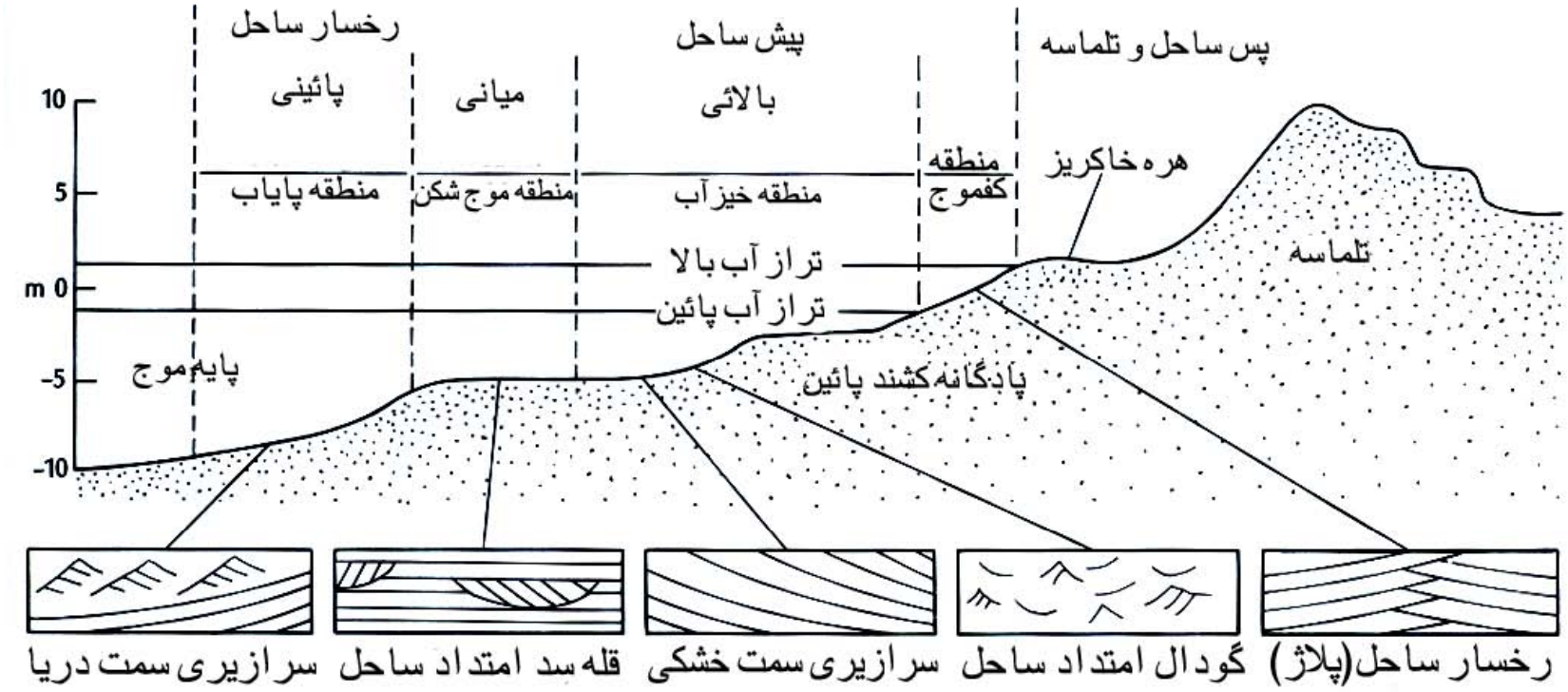
رخسار ساحلی

- سد اصلی منطقه رخسار ساحلی را از مردابها و پهنه های کشندی پشت سد جدا می کند . رخسار ساحلی از جایی شروع می شود که قاعده موج برای اولین بار برخورد خود را به کف (اعماق ۱۰ ـ ۲۰ متری) ، آغاز می نماید. در رخسار ساحلی زیرین، فرایندهای فلات دور از ساحل(offshore) مهم اند. و نهشته شاخص ماسه ریز می‌باشد که با لایه های گل متداخل است.

- زیر محیطهای یک سامانه (سیستم) جزیره سدی.



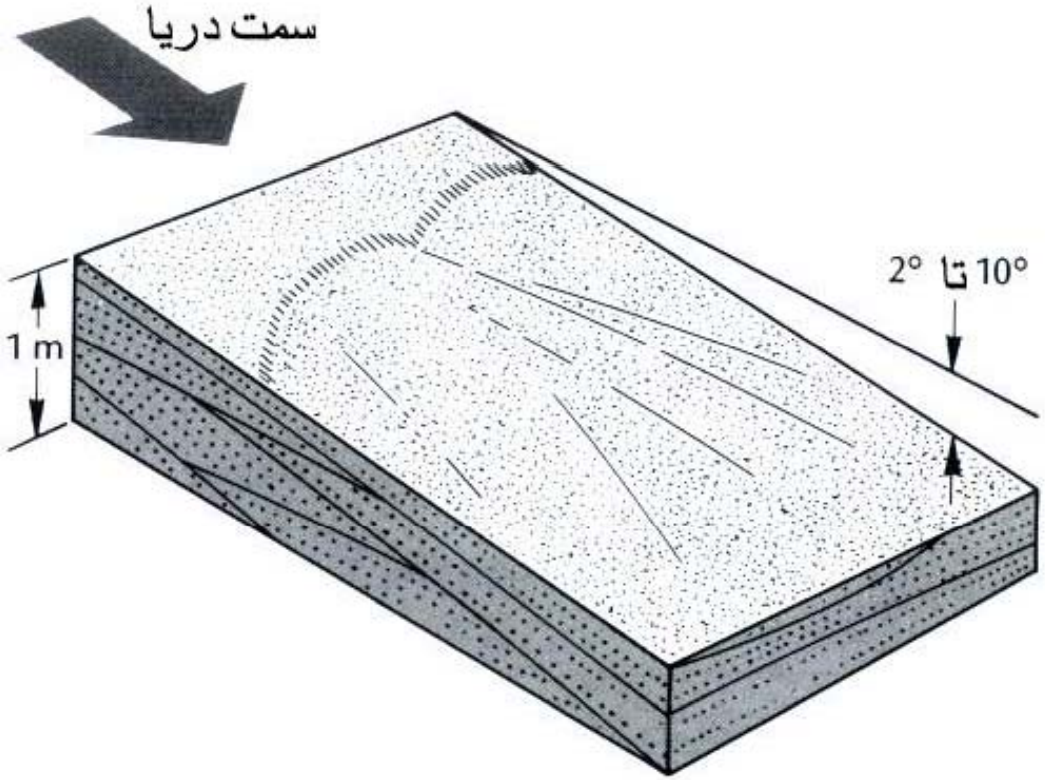
- ساختمانهای رسوبی مشخص برای محیطهای دریا کنار، رخسار ساحل و سد نزدیک ساحل.



پیش ساحل

- پیش ساحل یا منطقه کفموج منطقه ای است که پخش آب به اطراف، بین ترازهای آب بالا و آب پایین قرار دارد. این منطقه مقدمتاً توسط شستشوی به جلو و عقب سطوح شکننده موج تحت تأثیر قرار می گیرد، بنابراین جهات طبقه بندی مورب عمدتاً عمود بر خط ساحلی هستند. مشخصترین ویژگی منطقه کفموج طبقات مورب مسطح با لامیناسیون ملایم است که با زاویه کم به سمت دریا شیب دارد .

- چینه بندی دریا کنار تشکیل شده در منطقه کفموج (swash) امواج خط ساحلی. ذرات ریز، حتی لامینه ها، هنگامی که جریانهای نازک به سمت بالای دریا کنار حرکت کرده و با شکست امواج بر می گردند، رسوب می شوند. شیب لامینه ها به سمت دریا است و مقدار آن در حد شیب (سرازیری) دریا کنار می باشد (۲ تا ۱۰ درجه).



پس ساحل

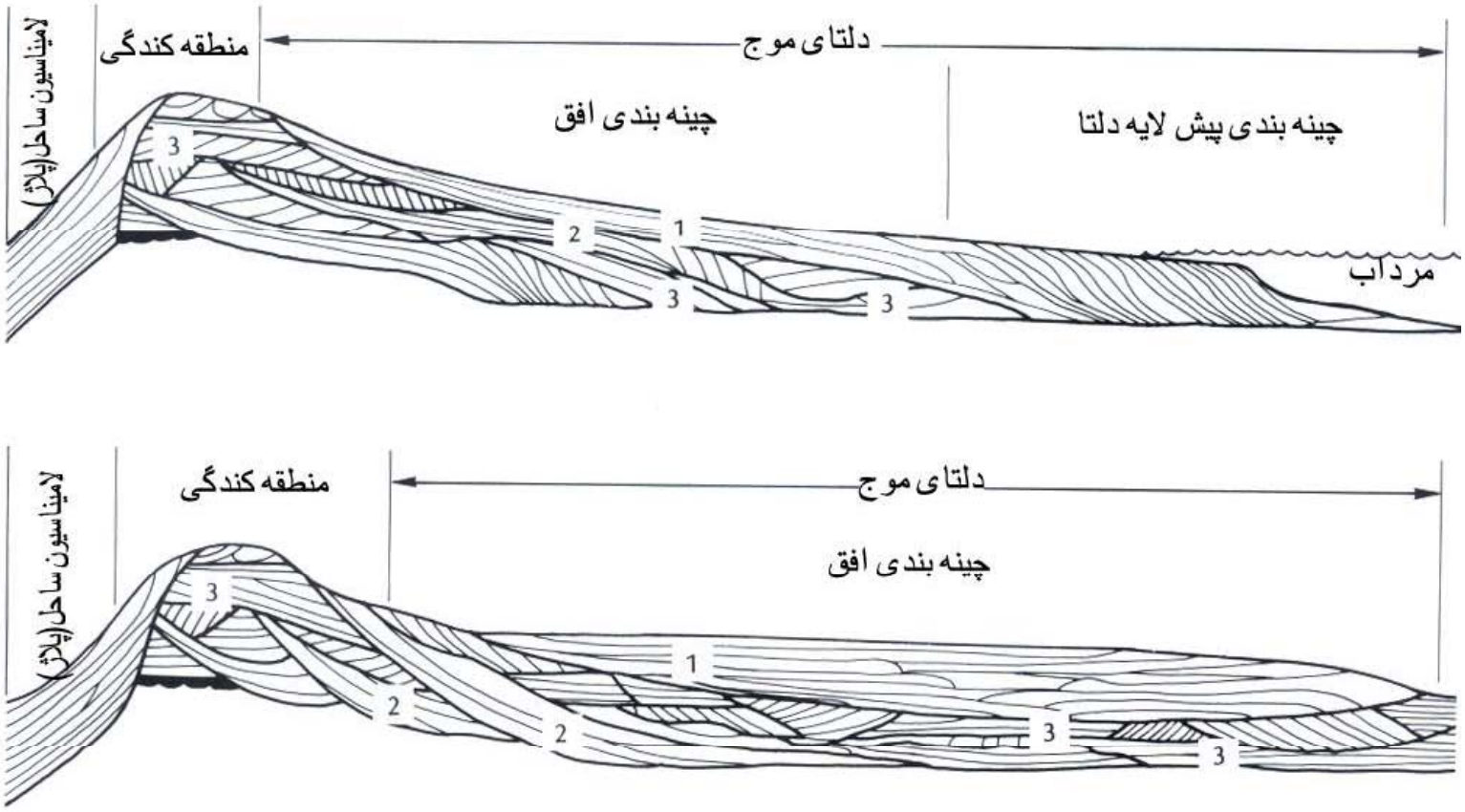
- در بالای تراز آب بالا ناحیه پس ساحل وتلماسه مجتمع سدی قرار دارد . بالای پیش ساحل توسط یک پلکان ماسه ای، به نام **پله ساحلی** ، مشخص می شود که قله آن درست در بالای تراز آب بالا است. این پله ساحلی در اثنای امواج طوفانی بلند و غیر عادی تشکیل می شود و تا طوفان بزرگ بعدی باقی می ماند .

- در قله مجتمع سدی اغلب یک منطقه تلماسه ای وجود دارد که فقط توسط باد تحت تاثیر قرار می گیرد. طبقات مورب تغاری بادی تا ۲متر ضخامت دارند که به واسطه جهات درحال نوسان باد چند جهتی هستند.

- در اثنای طوفانهای ناشی از توفند ، قله تلماسه در بسیاری جاها شکسته شده وامواجی که از روی سد طغیان می کنند قطعات یا ورقه‌های ماسه را به داخل مرداب ته نشین می سازد. اینها **نهشته های روشست** نامیده می‌شوند.

- ماسه های رو شست معمو لاً ریز تا متوسط دانه هستند وبه خوبی ماسه‌های ساحل (پلاژ) و تلماسه جور شده نمی باشند .

- ساختمانهای رسوبی که در ماسه های بادبزن (ناشی از موج) رخ می دهند :
  - ۱ـ مواد آب آورده، که جدیداً نهشته شده است؛
  - ۲ ـ مواد آب آورده قدیمی؛
  - ۳ ـ نهشته های بادی .

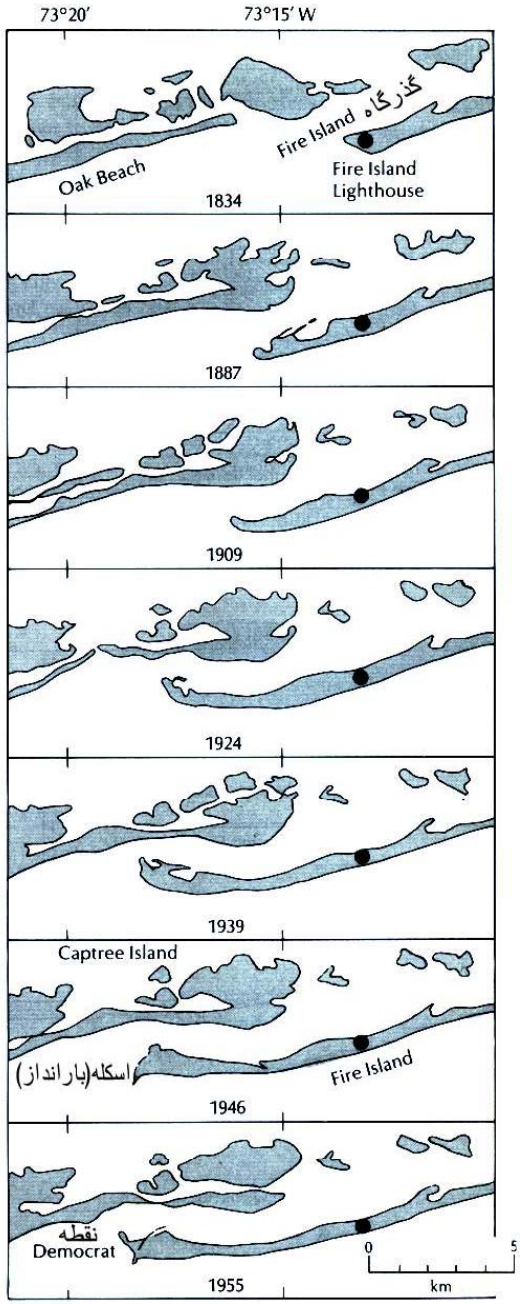


مردابها و پهنه های کشندی

- پشت سد منطقه ای از مردابها و پهنه های کشندی است که در آن سیلت ریز و رس از حالت تعلیق در آب آرام ته نشین می شوند وتشکیل توالی گلسنگ و شیل می دهند. معمولاً ، یک تغییر ناگهانی از ماسه های درشت، تمیز و به خوبی جور شده تلماسه های پس ساحل تا رسهای با لامیناسیون نازک مرداب وجود دارد .

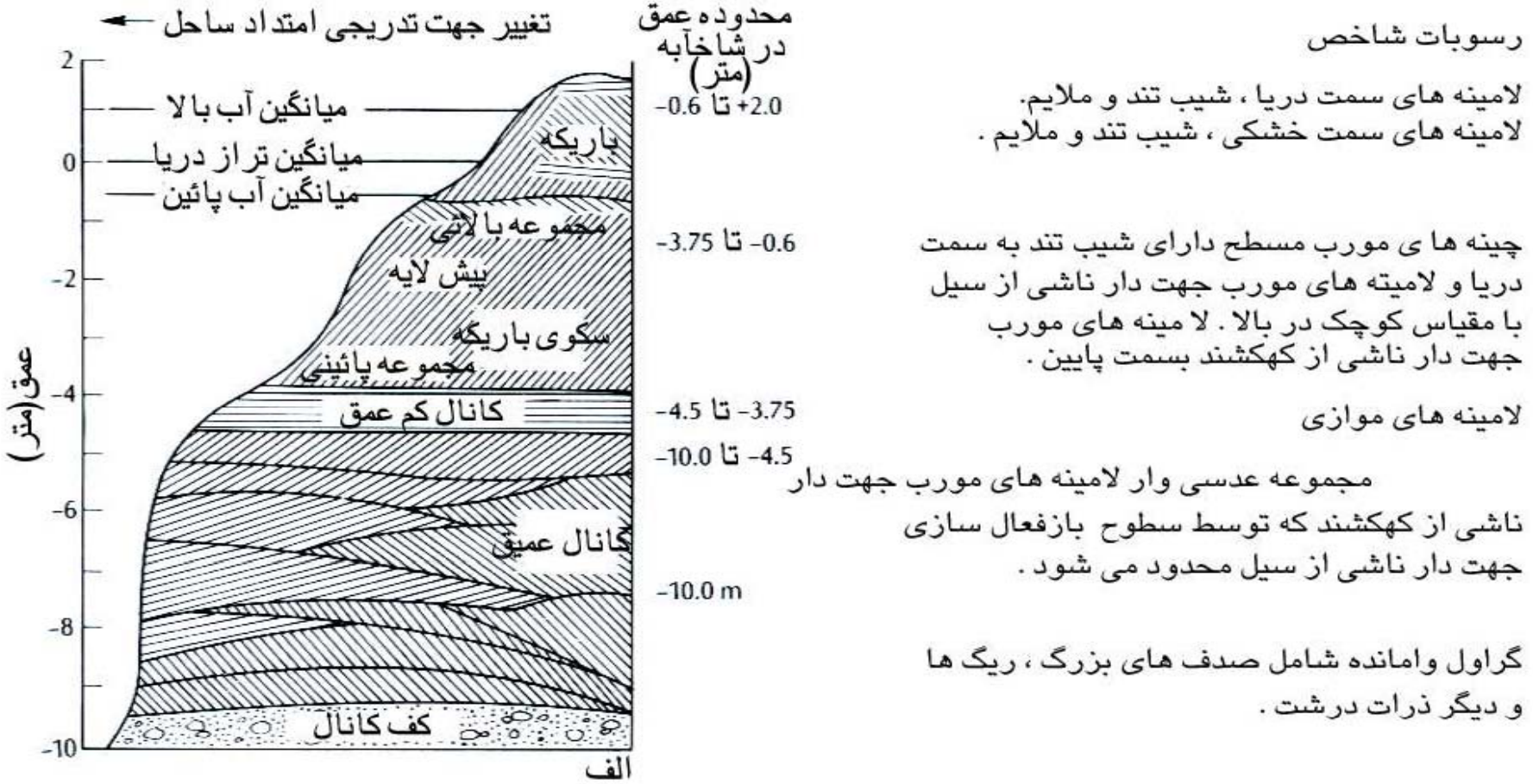
پویایی جزیره سدی

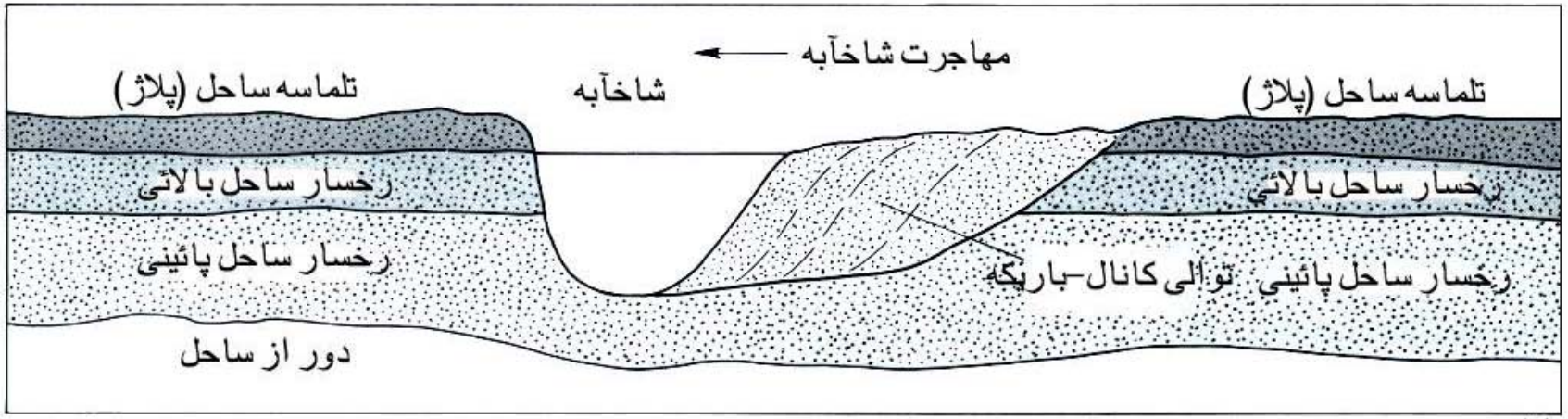
- مجتمع های جزیره سدی سیستمهای پویایی هستند که می توانند مهاجرت جانبی و تغییر پذیری زیاد داشته باشند. مطالعات کانالهای شاخابه کشندی جدید مهاجرت سریع آنهارا توسط رشدوانباشت جانبی نشان داده اند .

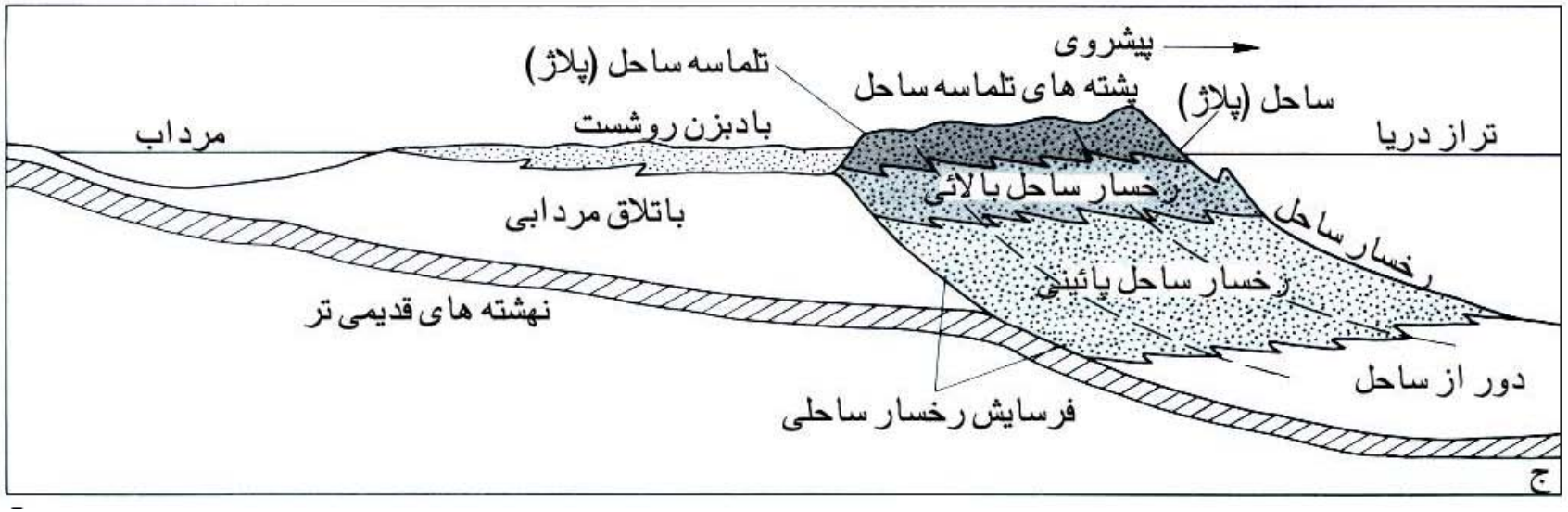


- مهاجرت شاخابه کشندی در امتداد Fire Island، ساحل جنوبی Long Island، نیویورک، از ۱۸۳۴ تا ۱۹۵۵.

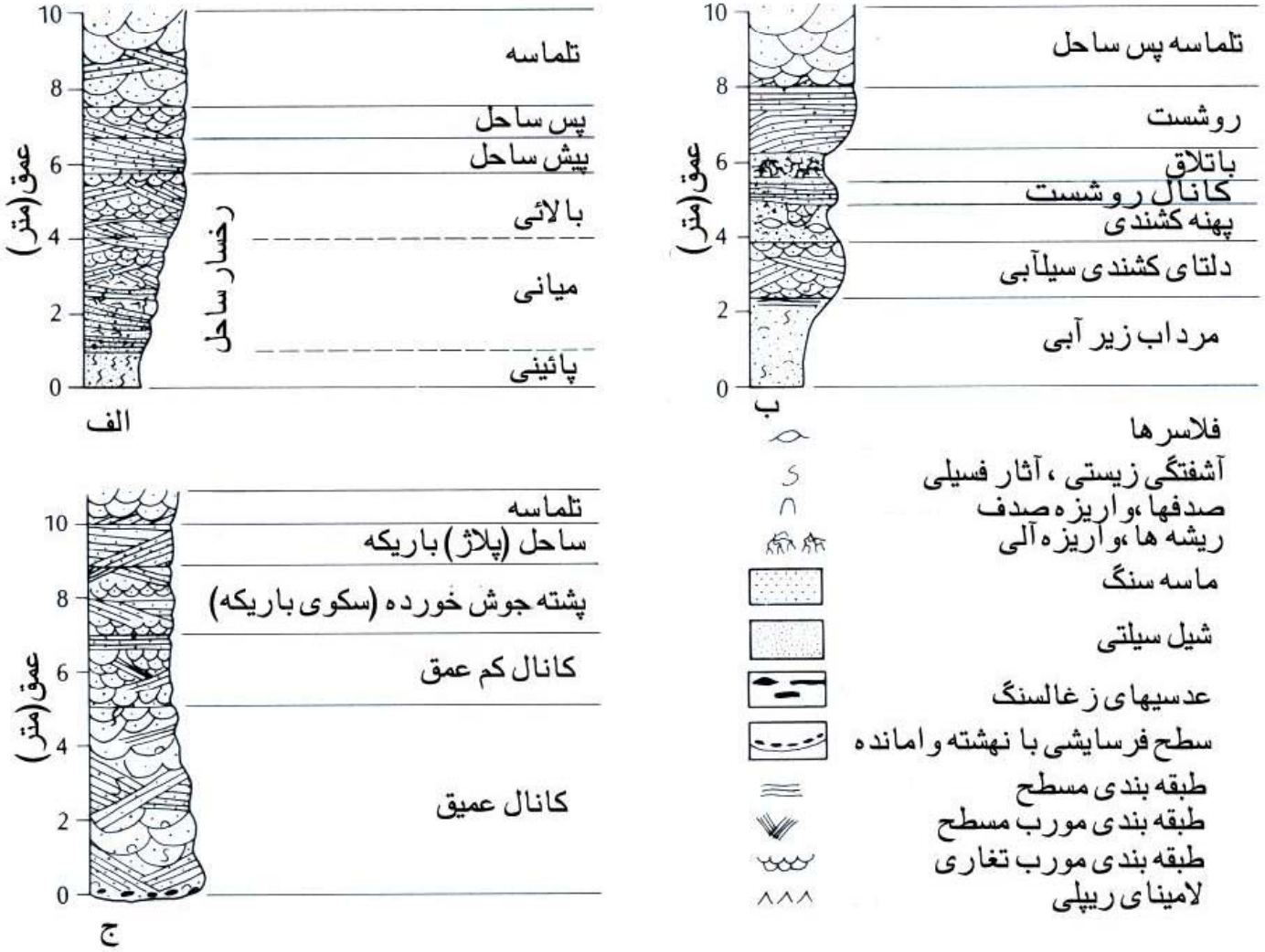
- (الف) توالی قائم ساختمانهای رسوبی تشکیل شده توسط مهاجرت شاخابه Fire Island، نیویورک. (ب) ـ بُرش موازی با ساحل که مهاجرت جانبی شاخابه کشندی را نشان می دهد. (ج) ـ برش عمود بر ساحل که مهاجرت بَرساحلی ـ برون ساحلی توالی جزیره سدی را، که در اینجا ناشی از پسروی است، نشان می دهد.




مهاجرت شاخآبه
تلماسه ساحل (پلاژ)
شاخآبه
تلماسه ساحل (پلاژ)
رخسار ساحل بالائی
رخسار ساحل پائینی
رخسار ساحل پائینی توالی کانال-باریکه
دور از ساحل
ب


پیشروی
تلماسه ساحل (پلاژ)
پشته های تلماسه ساحل
ساحل (پلاژ)
مرداب
بادبزن روشست
تراز دریا
رخسار ساحل بالائی
باتلاق مردابی
رخسار ساحل
رخسار ساحل پائینی
نهشته های قدیمی تر
دور از ساحل
فرسایش رخسار ساحلی
ج

- توالیهای چینه شناختی سه مدل از رخساره عضو انتهایی جزایر سدی : (الف) مدل پسرونده؛ (ب) مدل پیشرونده؛ (ج) مدل شاخابه سدی.



ویژگیهای تشخیصی مجتمعهای سدی

- **قرار گاه تکتونیکی:** مجتمعهای سدی در قرار گاههای دشت ساحلی شیبدار وپایدار، به ویژه در امتداد توالیهای حاشیه تکتونیکی غیر فعال یا در مسیرهای دریایی کراتونی گسترده وجود دارند. آنها تا حد زیادی با توالیهای دلتایی و حاشیه کشندی وبا ماسه ها وگلهای فلات دریایی کم عمق همراه اند.

- **شکل هندسی :** یک مجتمع سدی مشخصاً ماسه های بند کفشی طویلی را در داخل توالیهای شیل دریایی تشکیل می دهد که دهها متر ضخامت، چندین کیلومتر پهنا و دهها تا صدها کیلومتر درازا دارند. اگر مجتمع سدی پسروی کند، می تواند بدنه ماسه سنگی مسطحی را ایجاد کند که دهها تا صدها کیلومتر توسعه دارد.

- **توالی شاخص:** یک توالی سمت بالا درشت شونده شاخص است. برای سدهای پسرونده، گلهای دور از ساحل ابتدا توسط سیلتها وماسه های رخسار ساحلی وسپس توسط ماسه های متوسط وریز دانه پلاژ وتلماسه پوشیده می شوند. برای سدهای پیشرونده، گلهای مردابی با ماسه های رو شست و شاخابه کشندی سیلابی تداخل انگشتی دارند وتوسط ماسه های تلماسه پوشیده می شوند.

رسوب شناسی:

- به واسطه پرداخت جابجایی زیاد، ماسه های پلاژ می توانند دارای کوارتز مچور از نظر کانی شناسی و گاهگاهی، مخلوط با وا مانده های کانی سنگین باشند. گلهای مردابی می توانند از نظر مواد آلی غنی باشند و می توانند تورب وزغال سنگ انباشت نمایند .
- گاهی، نهشته های تبخیری نیز مشاهده می شوند.
- تنوعی از ساختمانهای رسوبی وجود دارند.

- **فسیلها:** رخسار ساحلی دارای جانوران بی مهره صدفی فراوان وگوناگون و بی‌مهرگان حفار بسیار، با انواعی از لانه های زیرزمینی وآثار فسیلی است. تلماسه ها دارای لانه های زیر زمینی و قالبهای ریشه اند. مردابها توسط گیاهان وجانوران ساکن در پهنه گلی، بستگی به شوری آنها، مشخص می شوند.

نتیجه گیری

- محیطهای رسوبی ساحلی سیستمهای شدیداً پویایی هستند. آنها در واکنش به تغییرات تراز دریا، هم بر روی ساحل وهم به دور از ساحل، مهاجرت می کنند و به واسطه تأمین رسوب پسروی می نمایند. آنها نشانه های بسیار خوبی از اقلیمهای قدیمی وجغرافیای دیرینه هستند، و به خاطر نهشته های زغال سنگ، نفت، و دیگر منابع معدنی مهم می باشند.

فصل ٤
محیط های تخریبی دریایی و پلاژیک

هدف کلی

پس از مطالعه این فصل با محیط های حاشیه قاره (فلات قاره، سراشیبی قاره و خیز قاره) و حوضه های اقیانوسی (عمیق)، تشخیص نهشته های آواری حاشیه قاره و رسوبات دریا میانی (پلاژیک) آشنا خواهید شد .

- اگر چه ما با محیط های غیر دریایی و ساحلی بیشتر آشنا هستیم، ولی محیط‌های رسوبی دریایی در پیشینه چینه شناختی مهمترند. نه تنها ۷۵٪ سطح زمین با اقیانوس‌ها پوشیده شده است، بلکه واقعیت مهم این می باشد که محیطهای دریایی در زیر تراز پایه فرسایش اند. رسوبات دریایی توانایی باقی ماندن بالایی دارند، مگر اینکه تراز دریا افت کند

- در یک حوضه به سرعت فرو رونده، دهها هزار متر رسوبات دریایی می توانند انباشت شوند. به دلایل فوق، سنگهای رسوبی دریایی بیشتر پیشینه چینه شناختی را تشکیل می‌دهند و بسیار بیشتر از نهشته های دیگر مطالعه می شوند.

- نهشته های آواری فلات

- حدود ۵٪ سطح زمین توسط آب دریا یی پوشیده می شود که کمتر از ۲۰۰ متر عمق دارد. این مناطق که فلاتهای قاره۱ نامیده می شوند ادامه توالیهای دشتهای ساحلی قاره ها هستند که دارای شیبی حدود ۱/۰ درجه می باشند. در مناطق حاره ای، فلاتها محلهای رسوبگذاری کربنات هستند .

- جایی که دمای آب برای رسوبگذاری کربنات خیلی سرد است یا جایی که رسوبات سیلیسی آواری رسوبات کربناته را فرا می گیرند، فلاتها توسط ذرات تخریبی از قاره ها، عمدتاً ماسه ریز، سیلت و گل پوشیده می شوند.

- در گذشته زمین شناسی، رسوبگذاری سیلیسی آواری متعلق به دریای کم عمق بسیار گسترده تر از امروز بوده است. دراثنای رخداد های تراز بالای دریا، تمام قاره ها به طور بخشی توسط مناطق وسیع دریاهای **روی قاره ای** ، یا **بَرقاره ای** پوشیده شدند .

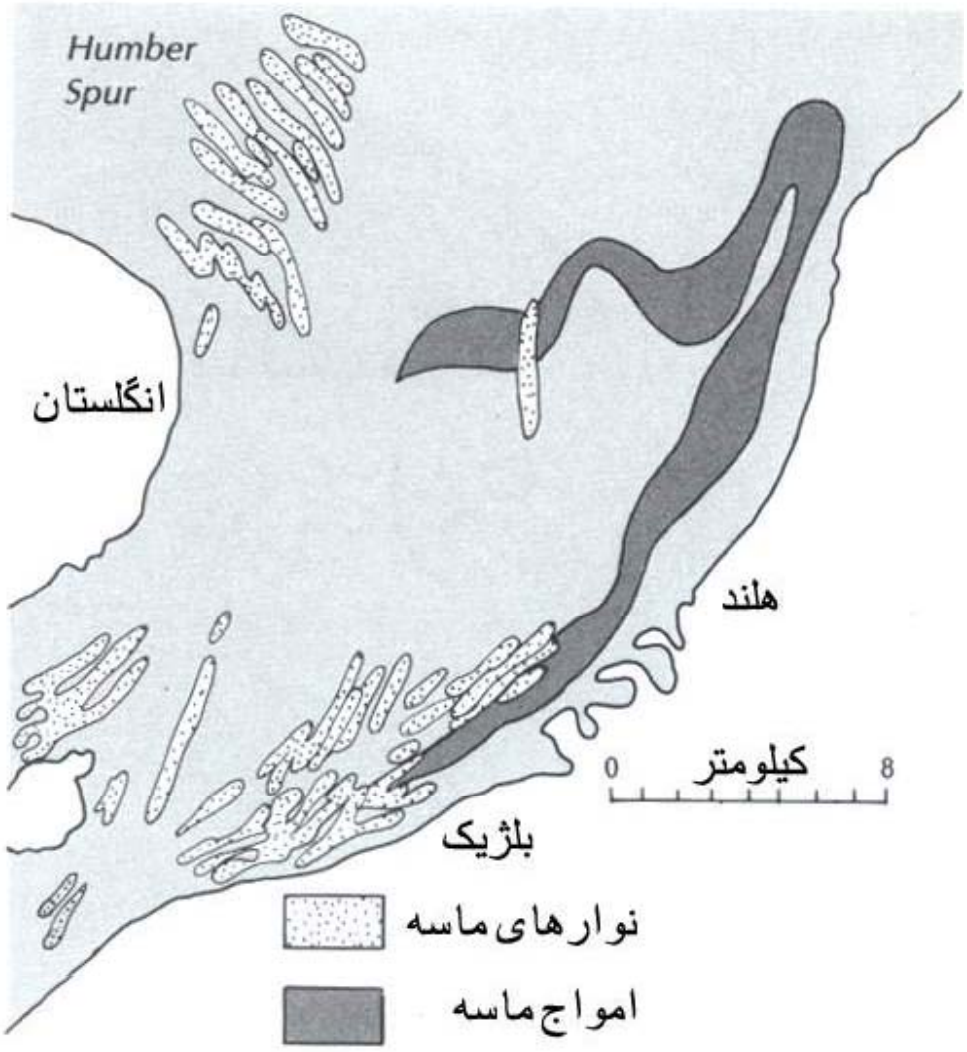
- به رغم اهمیت رسوبات فلات قاره درپیشینه چینه شناختی، انواع جدید آنها هنوز به خوبی شناخته نشده اند. به طور طبیعی، مطالعه رسوبات در زیر دهها تا صدها متر آب مشکل است؛ در سالهای اخیر فنون مناسبی توسعه یافته اند تا عهده دار این مطالعات باشند (کشتی غواصی و عکسبرداری زیرآبی، مغزه گیری جعبه ای، تهیه نیمرخ لرزه ای با قدرت تفکیک بالا)

- رسوبگذاری فلات قاره به دلایل اقتصادی مهم است. ماسه های فلات تخلخل و تراوایی بالایی دارند و معمولاً به صورت عدسیها یا ورقه های مجزا در شیلهای عمدتاً ناتراوا ظاهر می شوند، بنابراین آنها نفتگیرهای چینه شناسی خوبی برای هیدروکربنها می باشند .

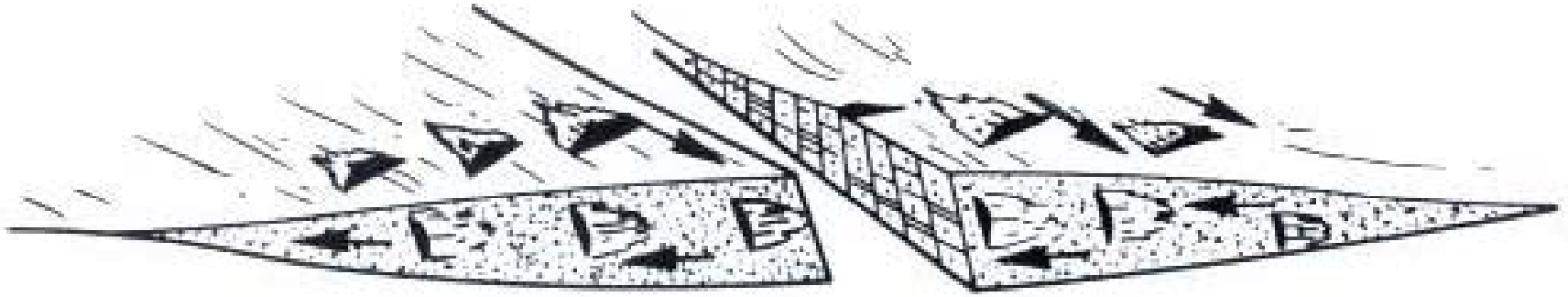
- جریانهای کشندی شدیداً بر روی **نوار (باریکه) های ماسه**، یا **پشته های کشندی** ، که موازی جهت اصلی جریان کشندی حرکت می کنند، تأثیر می گذارند؛ این اشکال رگه های باریک و طویل ماسه هستند که تا ۴۰ متر بلندی ، ۲۰۰ متر پهنا، و۱۵ کیلومتر درازا دارا می باشند .

- در سرعتهای جریان کشندی خیلی بالا (بیشتر از ۱۲۵ سانتیمتردر ثانیه) کند و کاو فعال وامانده های گراولی ایجاد می کند. اگر سرعت جریان کشندی کمتر از۱۰۰ سانتیمتر در ثانیه باشد **امواج ماسه کشندی**، کمتر از حدود ۵۰ سانتیمتر در ثانیه، ورقه های ماسه صاف (بی موج)، و در سرعتهای باز هم کمتر، ماسه ها به صورت قطعاتی بر روی کف گلی تشکیل می گردند.

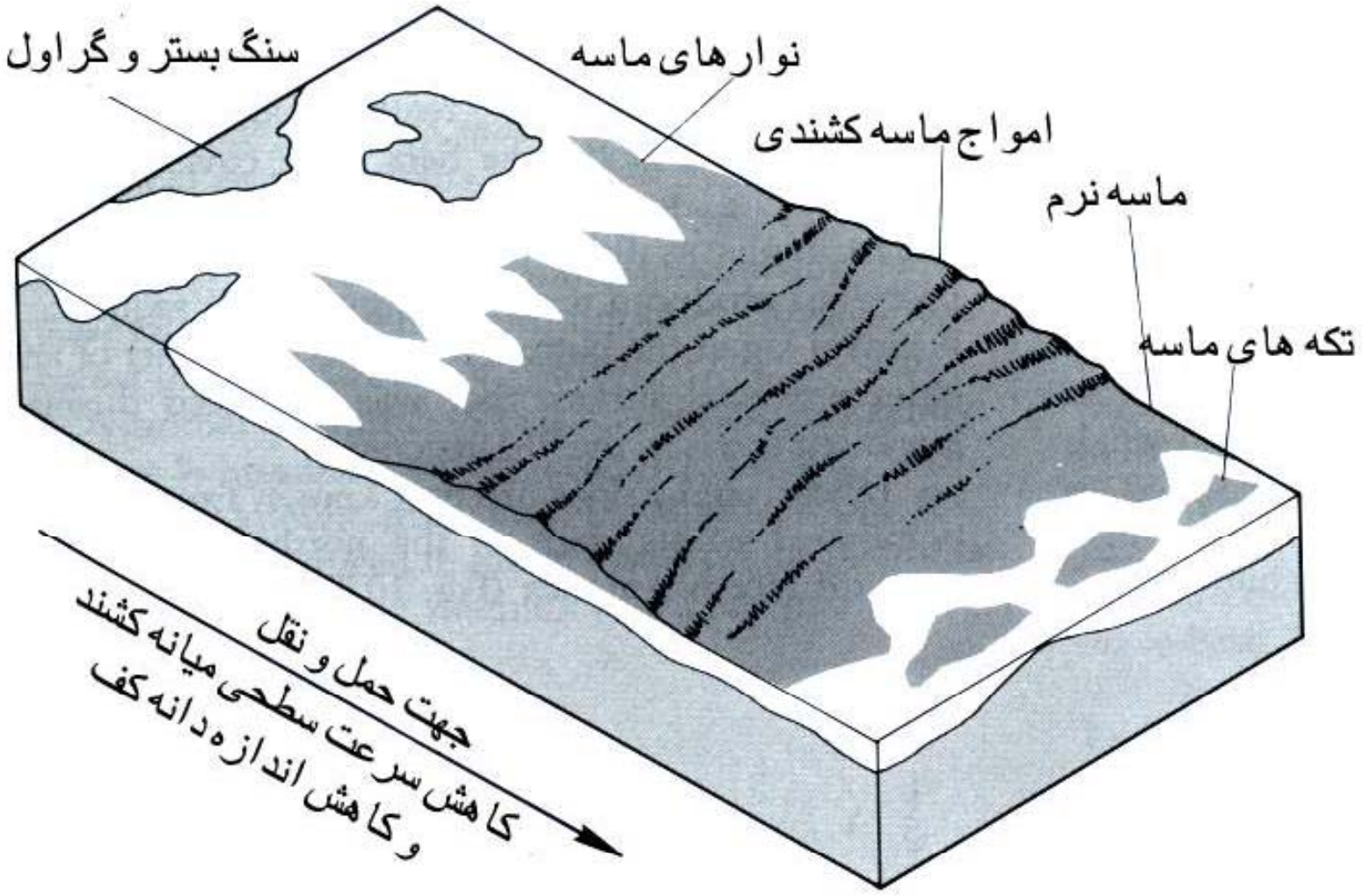
- نوارهای متعدد ماسه موازی با ساحل دریای شمال، و کمربندی که امواج ماسه یافت می شوند.



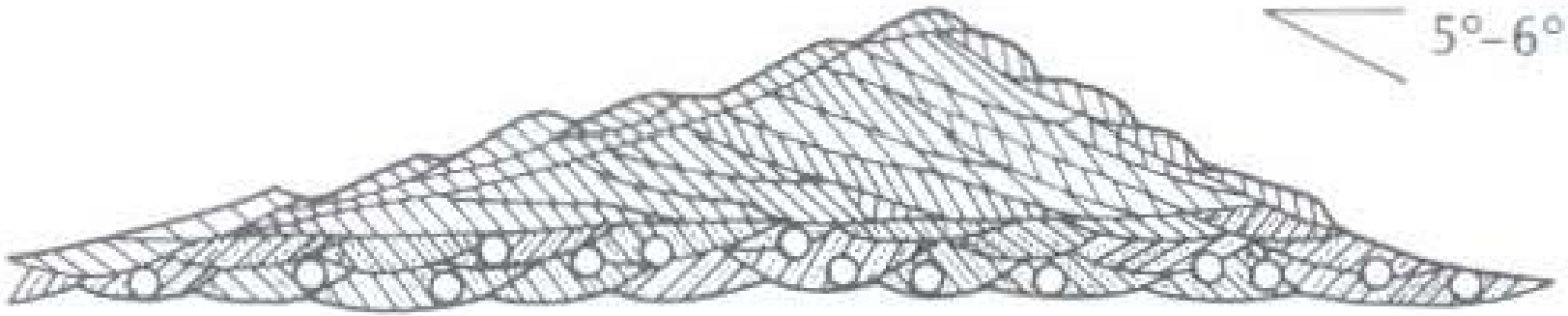
- برش عرضی نوارهای ماسه لایه دیس (bedform) های مقیاس کوچک رو نهشته ای را نشان می دهد که به طور مایل به بالای شیب ملایم و با زوایای راست در امتداد شیب تندتر مهاجرت می کنند. چینه بندی داخلی پیچیده در بین پیش لایه نوار ماسه اصلی استنباط می شود.



- توالی مناطق رخساره در مسیر حمل ونقل کشندی.



- مدلی از شکل هندسی داخلی امواج ماسه دریایی.

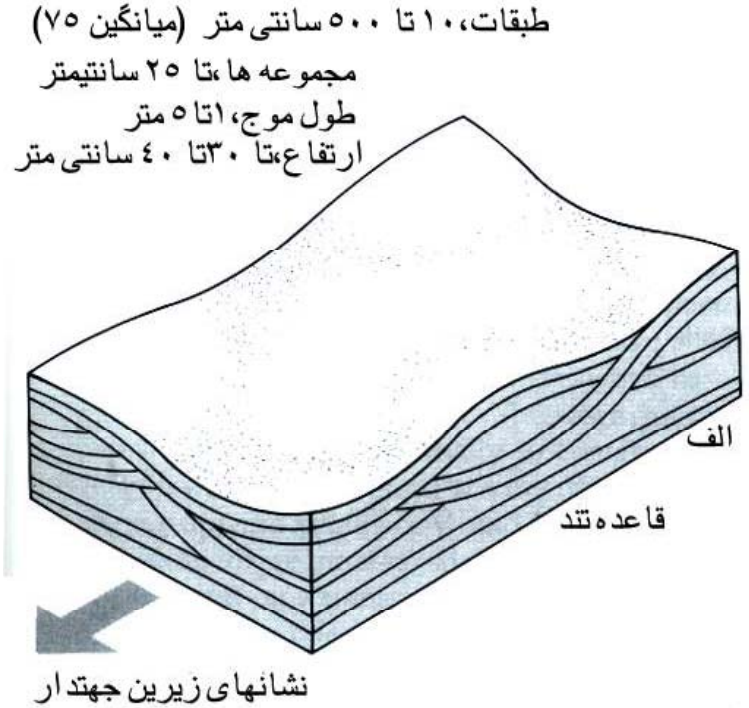


- برش عرضی یک موج بزرگ ماسه. مجموعه طبقه مورب اصلی حدود ۵ متر ضخامت دارد ولی توسط مجموعه های محدود کننده افقی نازکتر در نزدیکی قله قطع می شود. طبقه بندی مورب داخلی مرکب در داخل مجموعه های بزرگتر این امواج ماسه را از نهشته های بادی متمایز می کنند.

- در اثنای پیشروی هولوسن، پشته های کم عمق رخسار ساحلی ظاهراً در معرض آب عمیقتر و جریانهای طوفانی شدیدتر قرار گرفتند، که **پشته های ماسه خطی** با بلندای تا ۱۰ متر، پهنای ۱تا ۲ کیلو متر و درازای دهها کیلومتر تشکیل دادند .

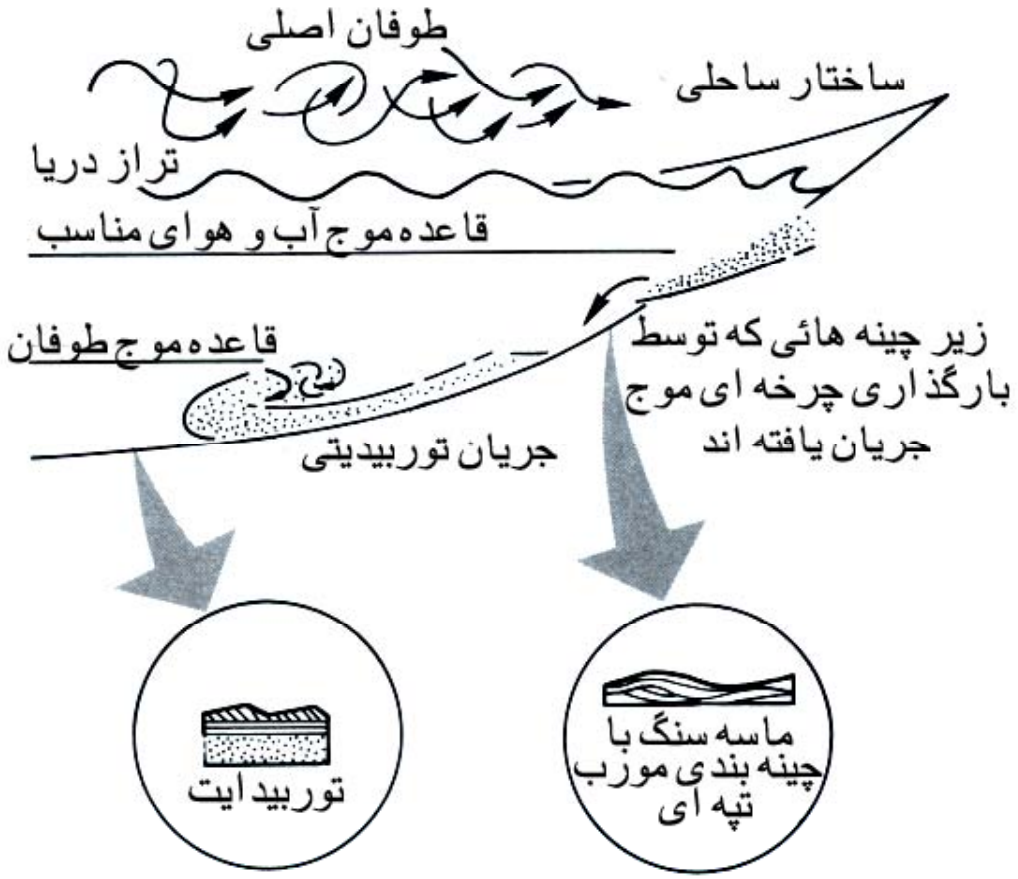
- شکل دیگری از فلا تهای ماسه ای ناشی ازغلبه طوفان **چینه بندی مورب تپه‌ای** است. این شکل لایه (لایه دیس) شامل تلهای کم ارتفاع و گودیهایی از ماسه خیلی ریز و سیلت است که دارای سطوح محدود کننده تندی می باشند و هیچگونه جهت داری آشکاری ندارند. چینه بندی مورب تپه ای در اعماق آب ۵ تا ۱۵ متری تشکیل می شود.

- (الف) چینه بندی مورب تپه ای که تقاطعهای منحنی وار با زاویه کم و لامینه‌های به سمت بالا گنبدی را نشان می دهد.
- (ب) چینه بندی مورب تپه ای.



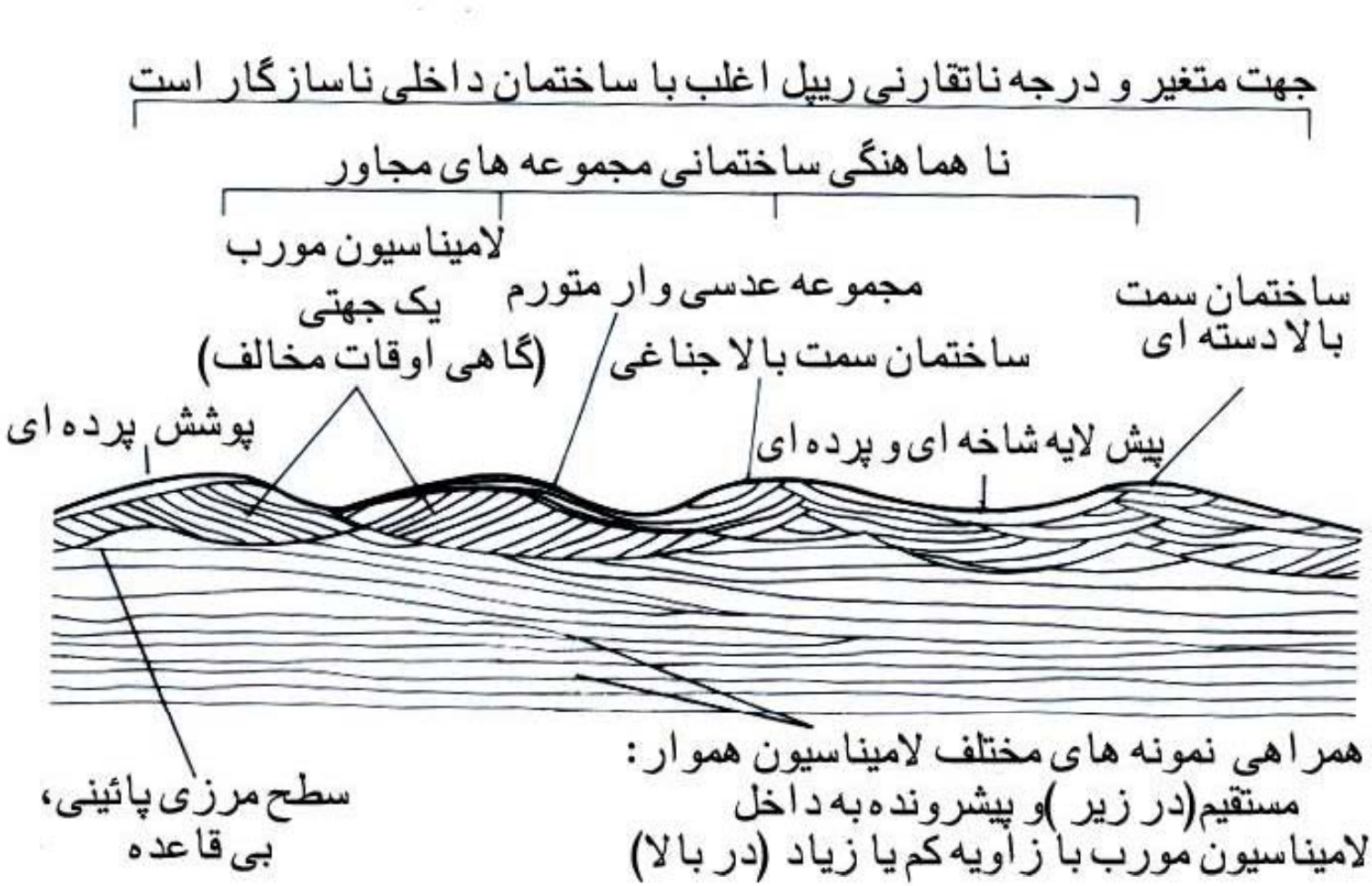
ب

- بادهای طوفانی ساختهای ساحلی را ایجاد می کنند، و بارگذاری چرخه ای بستر (زیر چینه) توسط امواج طوفان ممکن است بستر را روان سازد. رسوب روان شده ممکن است به سمت حوضه جاری شده و شتاب یابد، و جریانی گل آلود که همه رسوب آن معلق است را به وجود آورد. ته نشینی از این جریان در زیر قاعده موج طوفان منجر به توربیدیت های با توالیهای بوما می گردد. در بالای قاعده موج طوفان، امواج تأثیر پذیرفته از کف نهشته های جریان گل آلود را به چینه بندی مورب تپه ای باز پرداخته می کنند. چینه بندی مورب تپه ای همچنین می تواند در بالای قاعده موج آب و هوای مناسب تشکیل شود ولی احتمالاً، توسط فرایندهای آب و هوای مناسب به دیگر ساختها بازپرداخته می شوند.



- **طبقه بندی مورب ریپلهای موجی**، شکل شناخته شده دیگری از ماسه های دریایی قدیمی هستند، که تأثیر طوفان و موج را نشان می دهند ولی هیچگونه آثار کشندی ندارند. ریپلهای موجی از ریپلهای جریانی نه تنها در تقارنشان بلکه همچنین در داشتن یک سطح زیرین مواج نامنظم، شکل کمتر تغاری، ساخت دسته بندی شده پیش لامینه تفاوت دارند .

- ویژگیهای تشخیصی طبقه بندی مورب ریپل موجی.



ویژگیهای تشخیصی نهشته های آواری فلات

- قرار گاه تکتونیکی: نهشته های آواری فلات درحواشی قاره ای غیرفعال وسیع هستند ولی در حواشی همگرا بسیار محدود اند. این نهشته ها همراه با توالیهای شیل دریایی عمیقتر یا با سنگهای آهکی دریایی کم عمق و با دلتا ها و نهشته های خط ساحلی یافت می شوند.

- **شکل هندسی:** توالیهای صفحه ای شیل با اشکال ماسه سنگی ورقه ای یا عدسی وار طویل یافت می شوند. تمام بسته (package) فلات ممکن است هزاران کیلومتر مربع را بپوشاند و صدها متر ضخامت داشته باشد.

- **توالی شاخص:** بسته به این که توالی پیشرونده یا پسرونده باشد، توالیهای سمت بالا ریز شونده یا درشت شونده وجود دارند. گلهای گلوکونیتی سوراخ شده به وسیله جانداران مشخصاً توسط طبقات مدرج طوفانی، چینه بندی مورب تپه ای، و طبقات مورب تغاری(با غلبه طوفان) یا توسط طبقات مورب بزرگ مقیاس و گراولهای وامانده (با غلبه کشند) دنبال می شوند.

- **رسوب شناسی:** کانیهای کوارتز و رس غلبه دارند، اگر چه کانیهای کربنات و خرده های صدف نیز وجود دارند. گلوکونیت به ویژه مشخصه گلها و ماسه های دریایی کم عمق می باشد. چینه بندی مورب تپه ای، طبقات مورب ناشی از موج، چینه بندی مورب مقیاس بزرگ، و طبقات مدرج طوفانی همگی مشخصه این محیط هستند. سیلت و گل سوراخ شده به وسیله جانداران، واریزه فراوان صدف و آثار فسیلی بخش عمده توالیهای دریایی کم عمق را تشکیل می دهند.

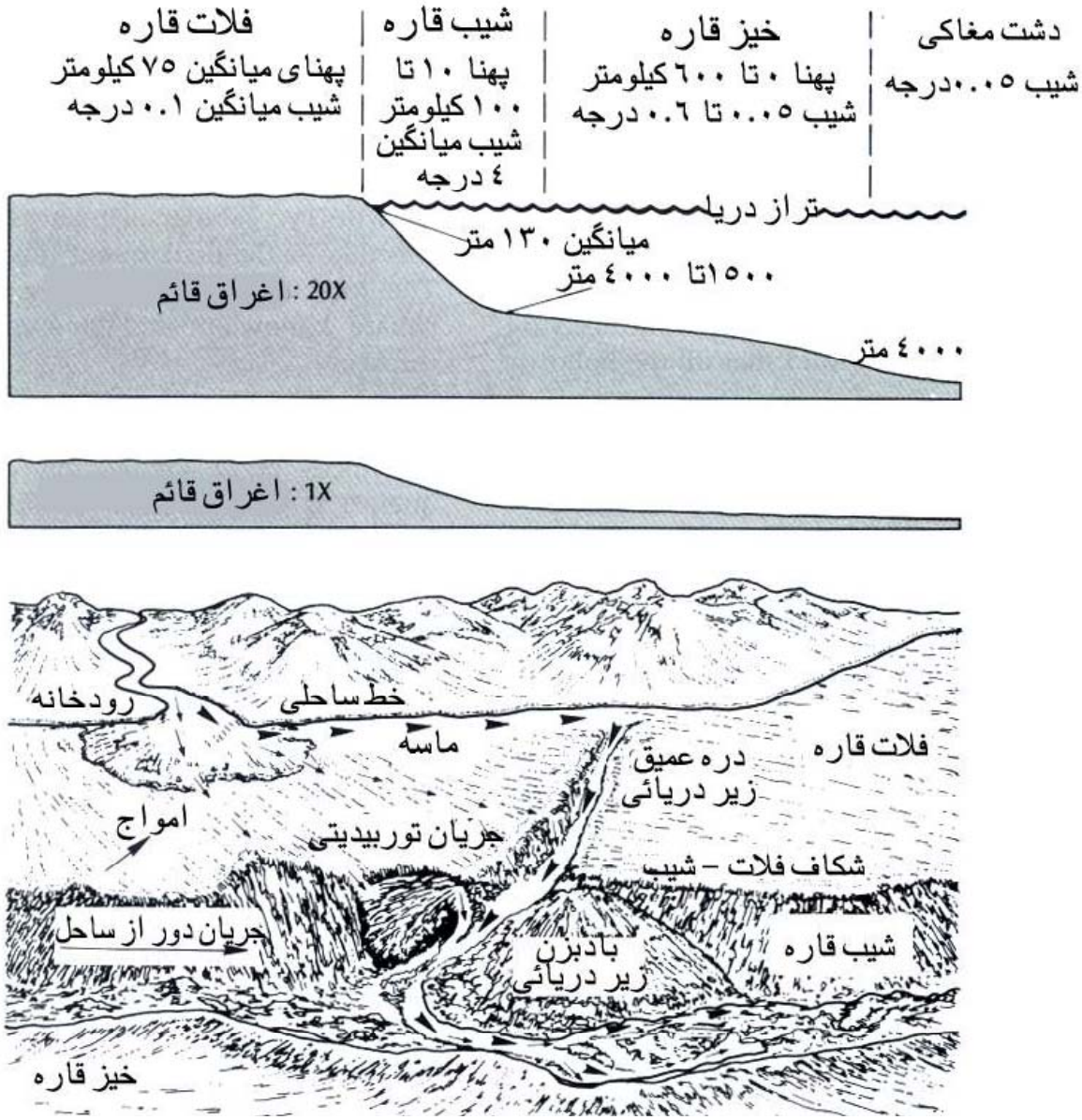
- **فسیلها:** مشخص ترین ویژگی نهشته دریایی کم عمق فسیلهای آن است. چون بیشتر بی مهرگان دریایی نیازمند کف دریایی کم عمق با تهویه خوب و تغییرات جزیی شوری هستند، آنها در فلات کم عمق بیشترین فراوانی را دارا می‌باشند.

- چهار نیمرخ چینه شناختی ویژه توالیهای فلات دریایی که از تغییرات تراز نسبی دریا و فعالیت طوفان یا کشند نتیجه می شوند.
  - (الف) ـ فلات با غلبه طوفان پسرونده؛
  - (ب) ـ فلات با غلبه طوفان پیشرونده؛
  - (ج) ـ فلات با غلبه کشند پیشرونده؛
  - (د) ـ فلات با غلبه طوفان و کشند؛ انباشت متوازن.

رسوبات سراشیبی وخیز قاره

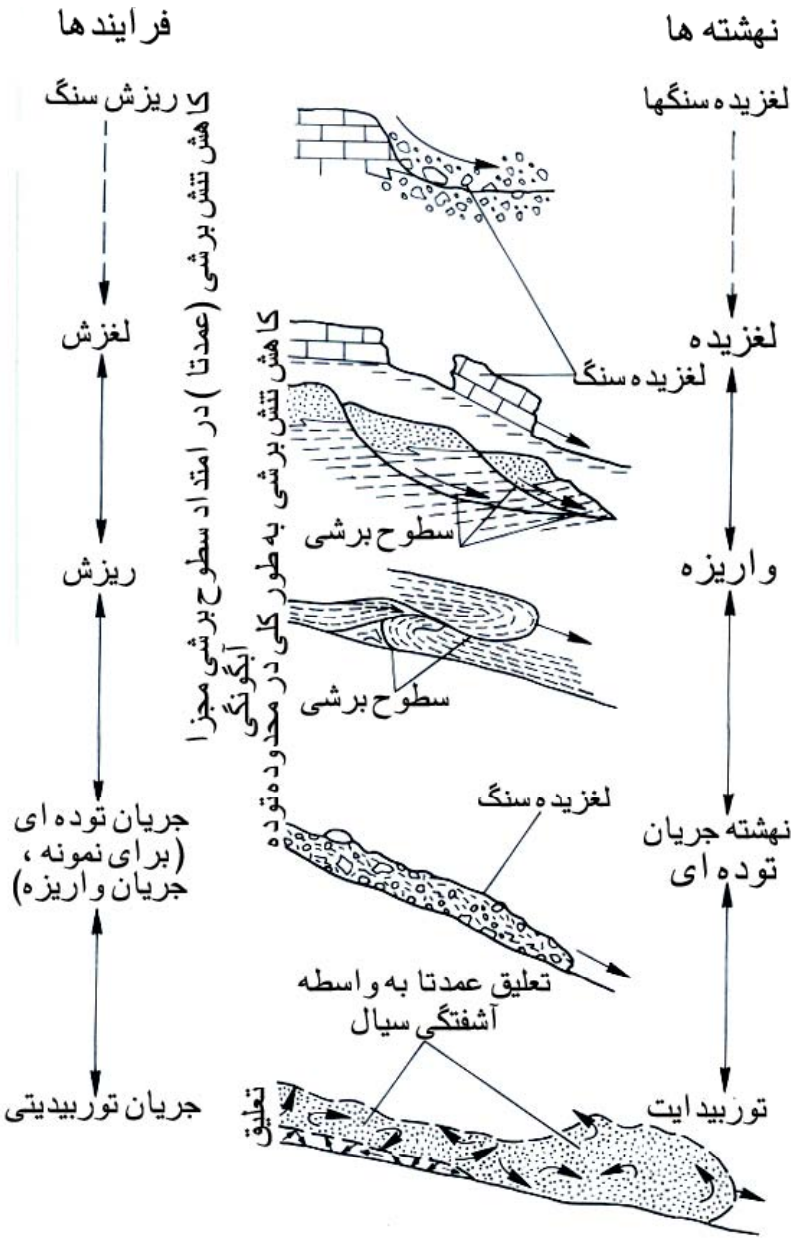
- بین فلات تقریباً افقی و کف اقیانوس عمیق یک مرز تندی وجود دارد که **شکاف فلات ـ سراشیبی** نامیده می شود؛ در زیر این شکاف فلات ـ سراشیبی تند ترین بخش کف اقیانوس، **سراشیبی قاره** قرار دارد .

- رسوبات نهشته شده در سراشیبی توسط نیروی گرانش به سمت پایین سراشیبی حرکت داده می شوند و به ندرت بر روی آن باقی می مانند. بیشتر رسوب روی سراشیبی قاره در اثنای طوفانها یا زلزله ها از شکاف فلات ـ سراشیبی لغزیده یاشسته شده است.



- (الف) ـ ابعاد شاخص فلات قاره جدید.
- (ب) ـ مسیر حمل و نقل ماسه (فلش بزرگ) و گل (فلش کوچک) از دهانه رودخانه تا کف دریای عمیق.

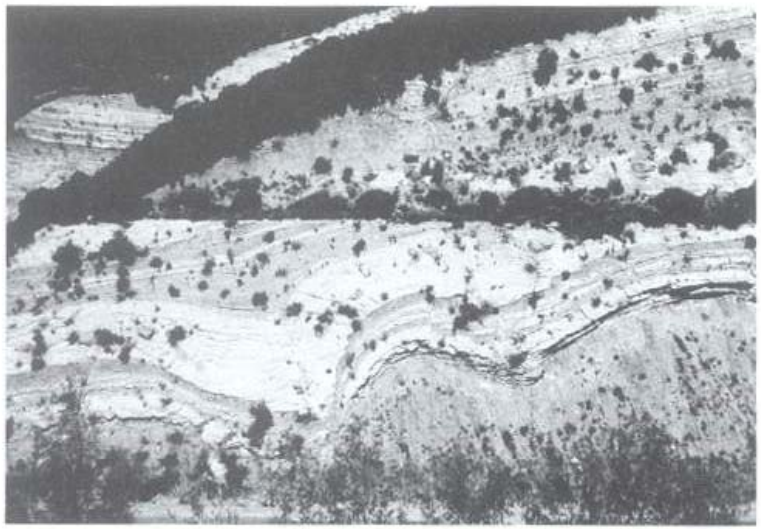
- از اشکال رسوبی مشخص سراشیبی، نهشته های منتقل شده توسط گرانش است:
  - قطعات لغزیده بیگانه (**لغزیده سنگها**)،
  - شیلهای لغزیده و دگر شکل شده،
  - جریانهای واریزه پر از مجموعه ای آشفته از قطعات بِرشی شده بیگانه (**لغزیده چینه**)،
  - توربیدیت ها



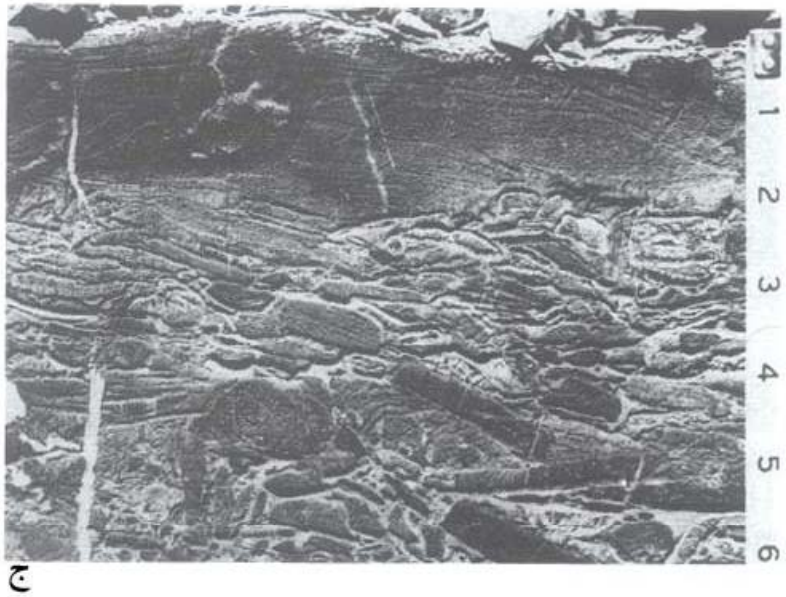
- فرایندهای حمل و نقل گرانشی توده ای و نهشته های آنها.

- (الف) چینهای گرانشی مقیاس بزرگ.
- (ب) چین لخشه ای (slump) زیر دریایی بسیار بزرگ.
- (ج) کنگلومرای ناشی از زمین لغزه زیر دریایی؛

الف



ب



ج

- علاوه برنهشته های جابه‌جا شده توسط گرانش، سراشیبی قاره همچنین توسط نهشته های گل نیم دریایی پوشیده می شود که از حالت تعلیق از ستون آب اقیانوسی ته نشین می گردند. این گلها مشخصاً توسط **جریانهای پَربندی** باز پرداخته می شوند که به موازات سراشیبی جریان دارند.

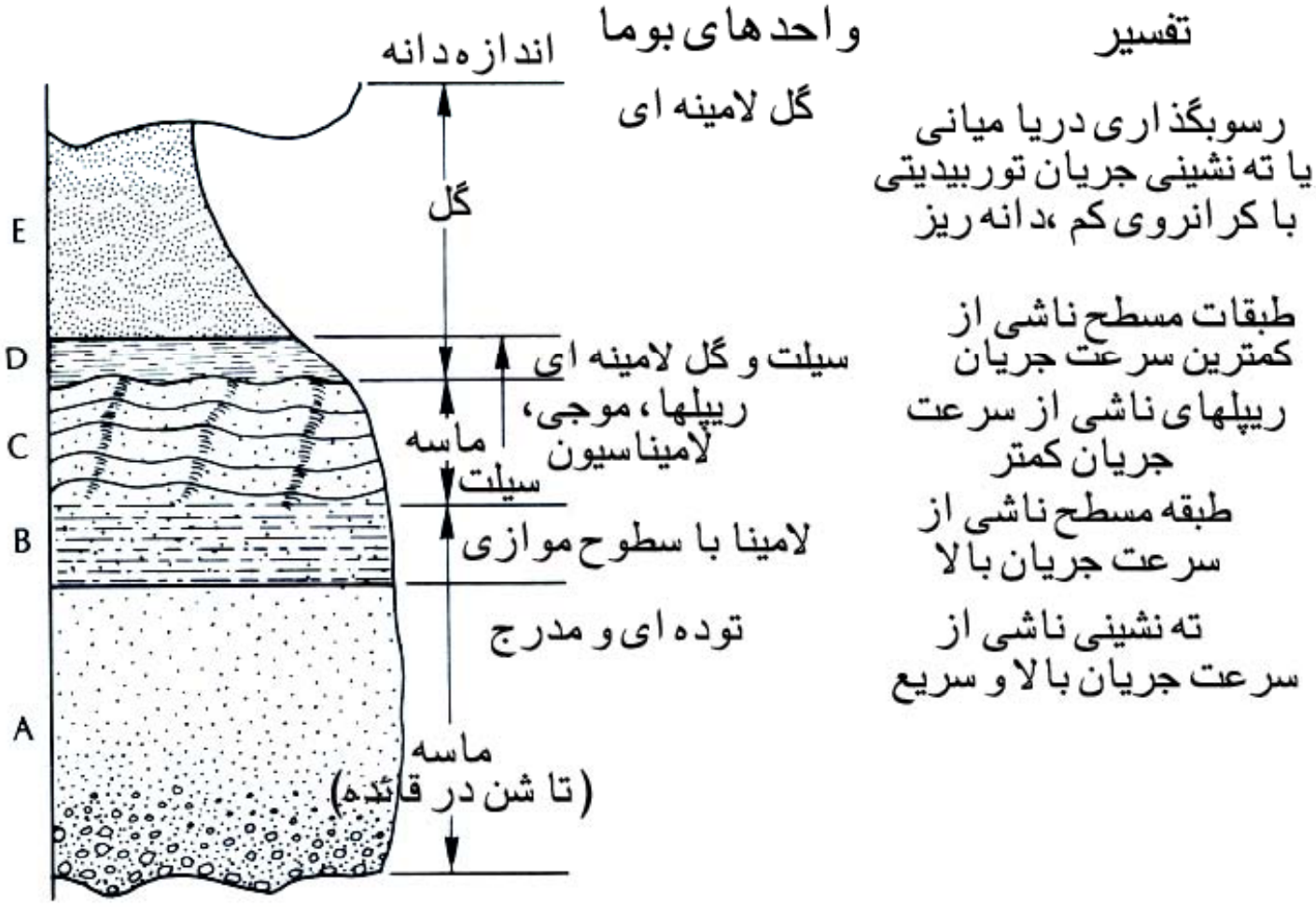
- جریانهای پربندی فراورده چرخش عادی اقیانوسی ، هنگامی که توده های آب دارای چگالیهای متفاوت نسبت به یکدیگر حرکت می کنند، می باشند و معمولاً دارای سرعت ۵ تا ۳۰ سانتیمتر در ثانیه هستند. چنین سرعتهایی کافی هستند تا بیشترین رس را به حالت تعلیق نگه می دارند و ماسه ریز و سیلت را انتقال دهند. نهشته حاصله، که **کنتوریت** نامیده می شود .

- درقاعده سراشیبی قاره **خیز قاره** قرار دارد، منطقه ای گسترده با شیب ملایم که به تدریج به کف دریا می رسد.

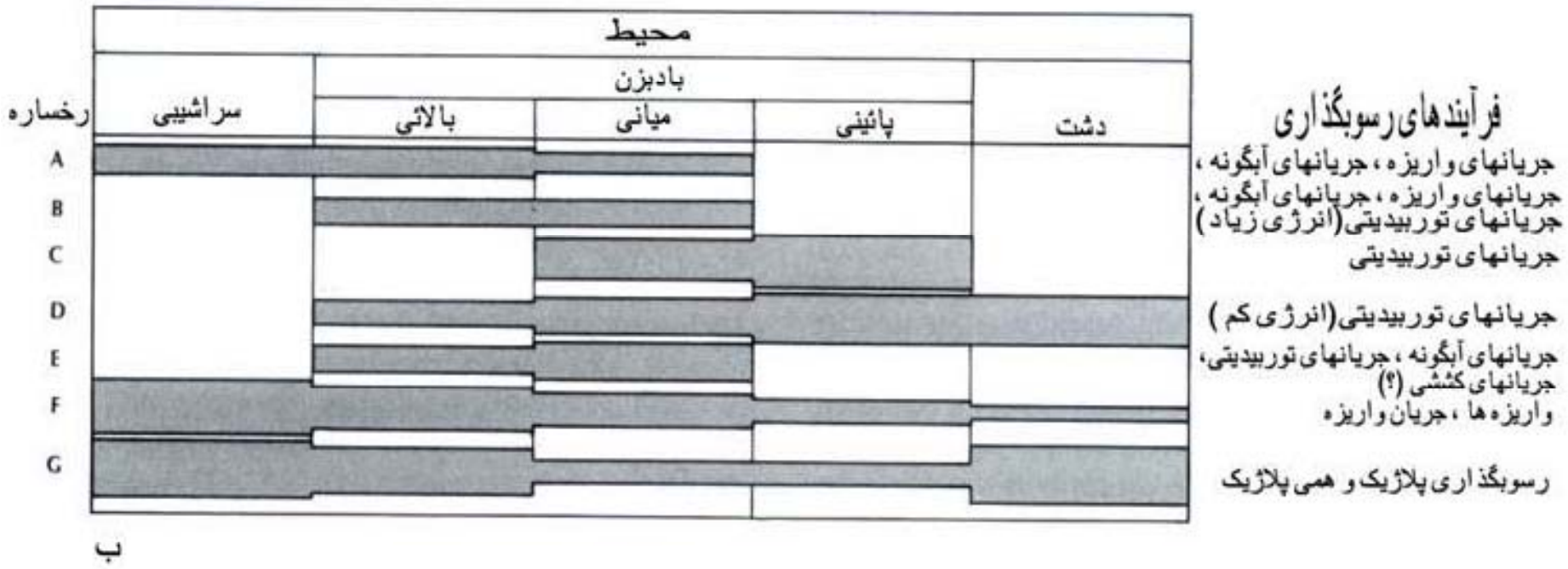
- مهمترین فرایند حمل و نقل رسوب بر روی خیز قاره جریان گل آلود است، ذرات معلق آشفته ای که چگالتر از آب اطراف است.

- فراورده سنگ شناختی یک جریان گل آلود، **توربیدیت** نامیده می شود. هر توربیدیت یک جریان سانحه ای منفرد را نشان می دهد؛ بیشتر نهشته ها دارای یک توالی منظم و قابل پیش بینی از ویژگیهای رسوبی است که به **توالی بوما** معروف است .

- توالی نمونه وار توربیدیت بوما که روند ساختمانهای رسوبی، اندازه دانه، و شرایط ته نشینی را نشان می دهد.



توزیع رخساره های بادبزن زیردریایی



ویژ گیهای تشخیصی رسوبات سراشیبی و خیز قاره

- قرارگاه تکتو نیکی: رسوبات سراشیبی و خیز در تمام حواشی قاره ها یافت می شوند، ولی گُوه های ضخیم خیز قاره مقدمتاً در حواشی غیر فعال کافتی رخ می‌دهند. از نظر تکتونیکی حوضه های فرو افتاده یا فرو پیچیده نیز ممکن است به اعماقی برسند که توالیهای ضخیم شیلها و توربیدیت ها را انباشت نمایند .

- **شکل هندسی:** یک گُوه یا عدسی ضخیم در نزدیکی حاشیه قاره ساخته می‌شود. این شکل َممکن است هزاران متر ضخامت و صدها کیلومتر پهنا داشته باشد و هزاران کیلومتر در امتداد قاعده سراشیبی گسترش یابد.

- **توالی شاخص:** تواليهای سراشیب عمدتاً گلهای دریایی هستند، با کنتوریت‌هایی که توسط ماسه های کانال زیر دریایی و توسط لغزیده چینه ها و نهشته های لغزشی قطع می شوند. بخش اصلی بادبزن از توربیدیت پسرونده ساخته می شود که به سمت بالا درشت می گردد

- **رسوب شناسی:** بخش درشتتر یک طبقه مدرج می تواند علاوه بر کوارتز شامل بسیاری از کانیهای دیگر باشد، ولی همه رسوب سراشیبی و خیز ماسه ریز، سیلت، ورس اند. توالیهای بوما یک سری از ساختمانهای رسوبی را نمایش می دهند که منعکس کننده کاهش سرعتهای جریان می باشند

- **فسیلها:** سازواره های پلاژیک، به ویژه روزن داران بهترین شاخص هستند، ولی آنها فراوان نمی باشند. ذرات آواری در توربیدیت ها می توانند از واریزه شکسته صدفها که از منشاء فلات قاره اند ساخته شوند.

رسوبات پلاژیک(دریا میانی)

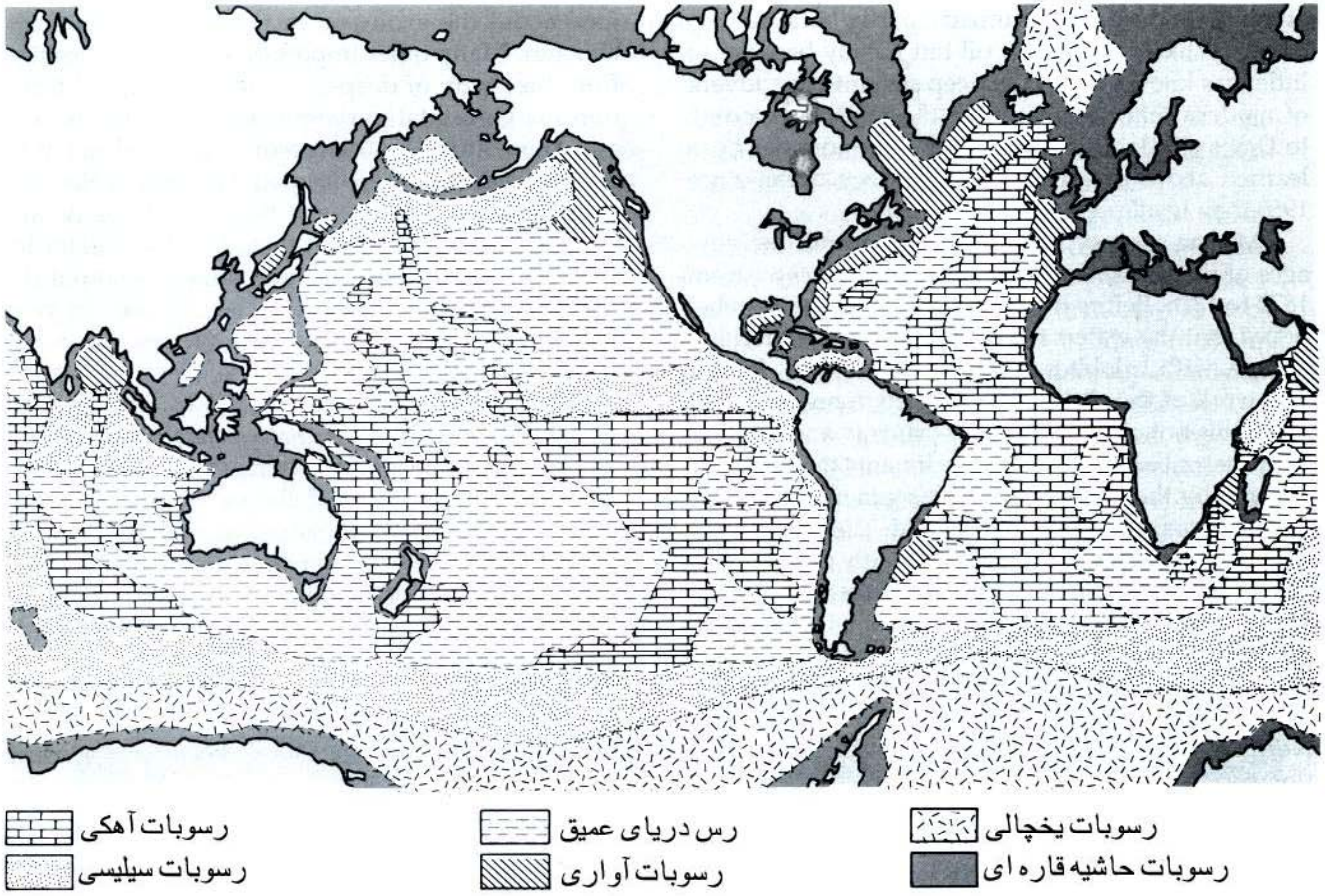
- حوضه های عمیق دریا بیشتر از ۵۰٪ سطح زمین را می پوشانند. این منطقه وسیع از پوسته اقیانوسی، که دراعماق ۴ تا ۶ کیلومتری یا بیشتر قرار دارد، عمدتاً یک دشت مغاکی مسطح و بدون ویژگی خاص می باشد که کوههای دریایی و پشته های وسط اقیانوسی را در خود جای داده است.

- نتیجه اصلی به دست آمده از تحقیقات اولیه که توسط کارهای بعدی تأیید شد این بود که، بیشتر رسوبات تخریبی ناشی از قاره ها (به جز رسهای معلق) در فلاتها و خیزهای قاره گیر می افتند و هرگز به کف دریای عمیق نمی رسند .

- رسوبات دریای عمیق دریا میانی (پلاژیک) هستند، که از ستون آب بالای خود ته نشین می‌شوند. متشکله های اصلی رسوبات دریای عمیق عبارتند از :*رسهای تخریبی* ناشی از قاره ها؛ *مواد اسکلتی زیست زادی* سازواره های دریایی با ترکیب آهکی، سیلیسی، یا فسفاتی؛ و مقادیر جزیی از اجزاء *درجازا* .

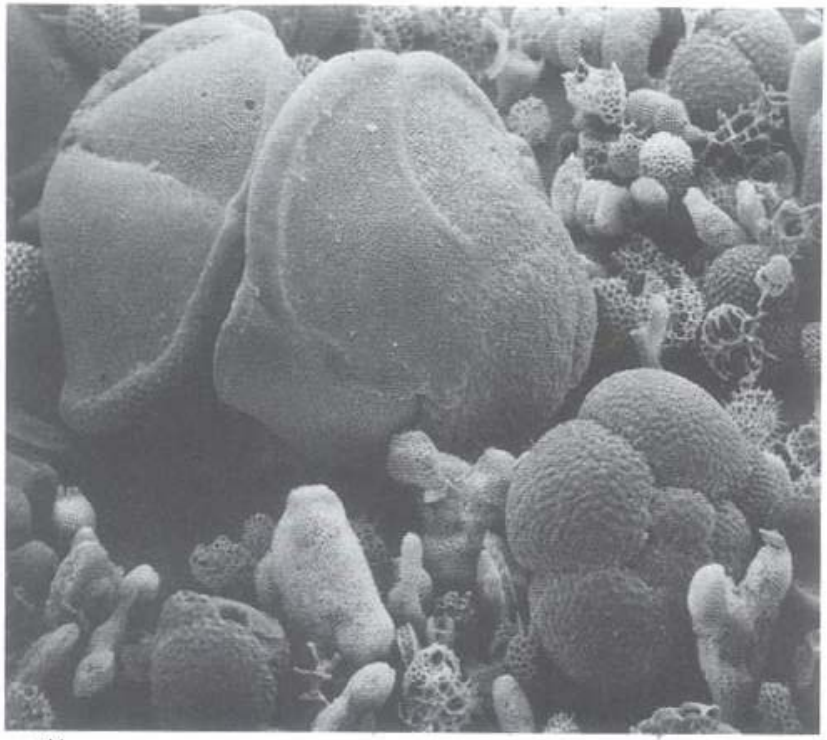
- ***لجنهای سیلیسی*** در مناطق استوایی و قطبی ، جایی که فراچاهندگی اقیانوسی رخ می دهد غالب اند . ***لجنهای آهکی*** در آبهای گرمسیری (استوایی)، نیمه گرمسیری (زیر استوایی) و معتدل غلبه دارند جایی که شرایط برای ترشح کلسیت مناسب است .

- الگوی جهانی رسوبات دریای عمیق. لجنهای آهکی به عرضهای جغرافیایی پایین محدود اند. بیشتر لجنهای سیلیسی در نزدیکی قطبها قرار دارند.

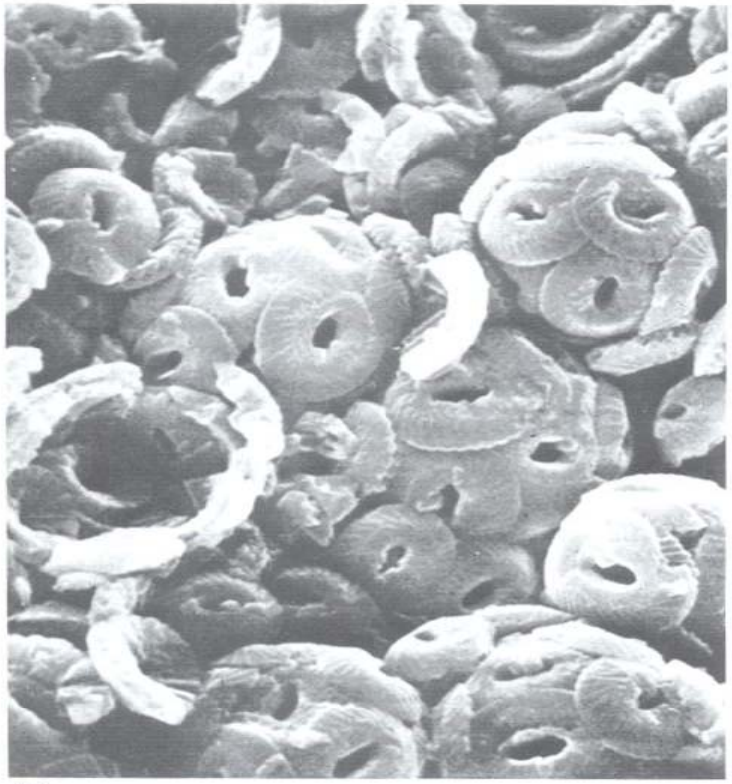


- بیشتر از ۴۷٪ کف دریای عمیق توسط لجنهای آهکی پوشیده می شوند که از پوسته های کربناتی میکروفسیلهای پلانکتونی ساخته شده اند. عمده میکروفسیلهای کربناتی روزن داران ، کوکولیتوفوریدها ، و پتروپودها ، هستند .

- الف ـ روزن داران (اشکال بزرگ) و شعاعیان (اشکال با منافذ درشت کوچکتر) در کف اقیانوس آرام. قطر شعاعیان حدود ۱۰۰ تا ۲۰۰ میکرن است.
- ب ـ صفحات آهکی تکمه مانند (کوکولیتها) جلبکهای بسیار ریز به نام کوکولیتوفوریدا . اندازه بیشتر آنها کمتر از چند ده میکرن می باشد.

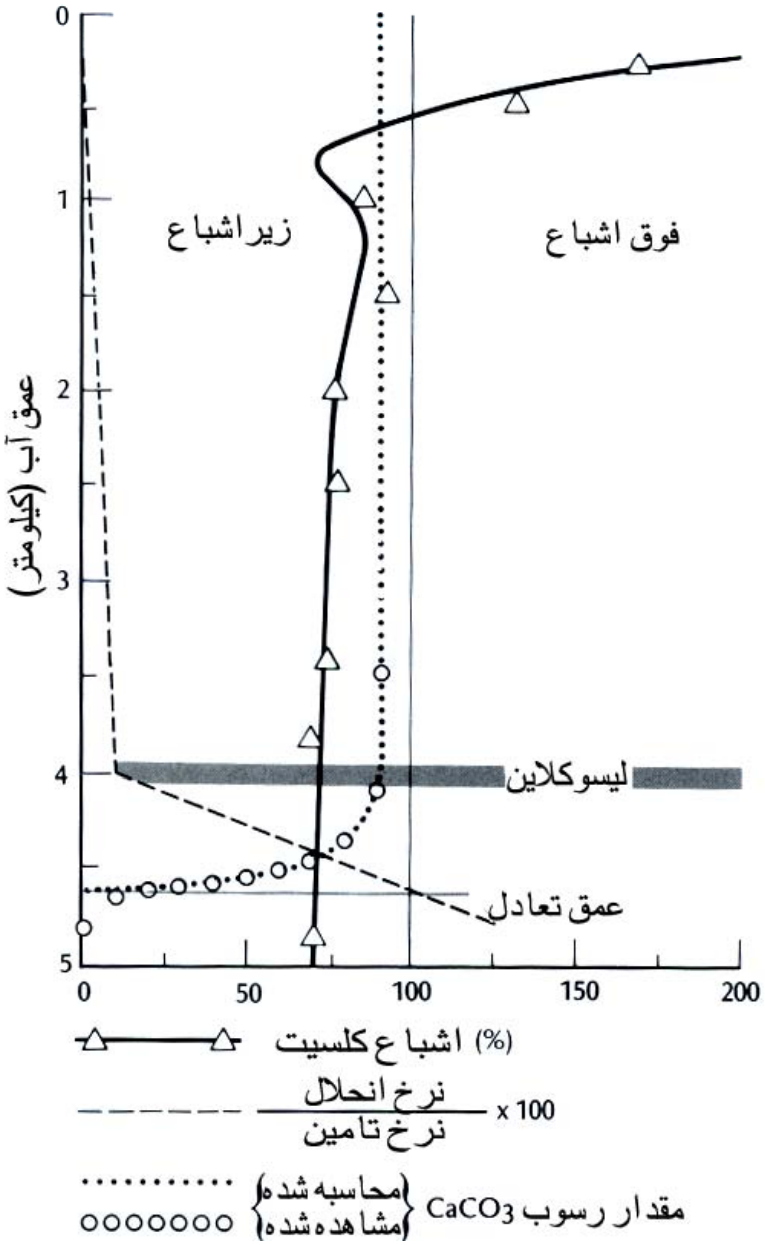


الف



ب

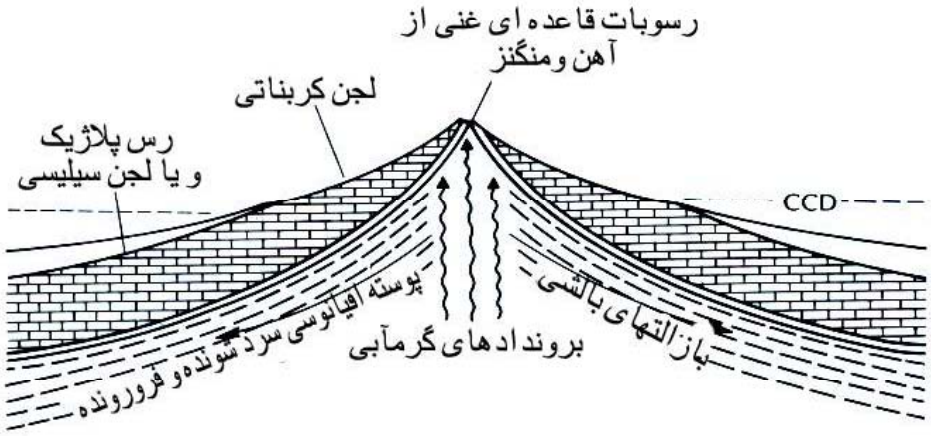
- وقتی این سازواره ها می‌میرند ، اسکلت آنها به سمت کف دریا فرو می رود، که با رسیدن به اعماق بیشتر حل می شوند. در عمق معینی که **لیسوکلاین** نامیده می شود، نرخ انحلال کربنات به بیشینه می رسد .

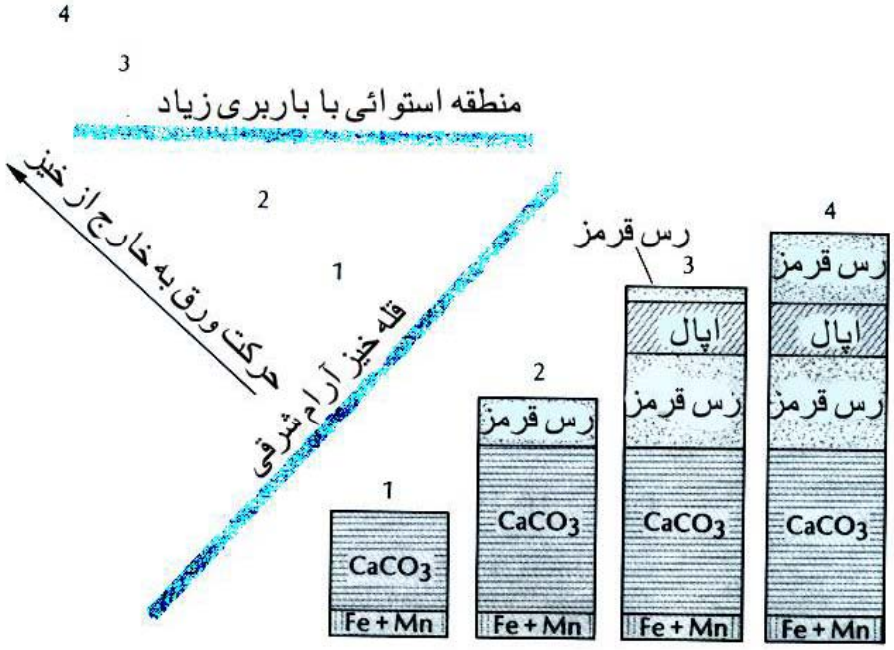


- تغییرات در اشباع کربنات با افزایش عمق در منطقه استوایی اقیانوس آرام.

- انحلال از آن پس ادامه می یابد و تا عمقی می رسد که در آن میزان تأمین کلسیت با میزان انحلال آن متوازن، یا متعادل می شود؛ هیچ ماده آهکی در زیر این عمق دوام نمی آورد یا مقدار آن بسیار کم است. این تراز بحرانی **عمق موازنه کربنات (CCD)** نامیده می شود.

- (الف) رسوبگذاری در عرض یک پشته میانی اقیانوس .
- (ب) ـ تغییر شکل رسوبات هنگامی که ورقه مربوطه در عرض کمربندهای باروری زیستی متفاوت در اقیانوس مهاجرت می نماید.

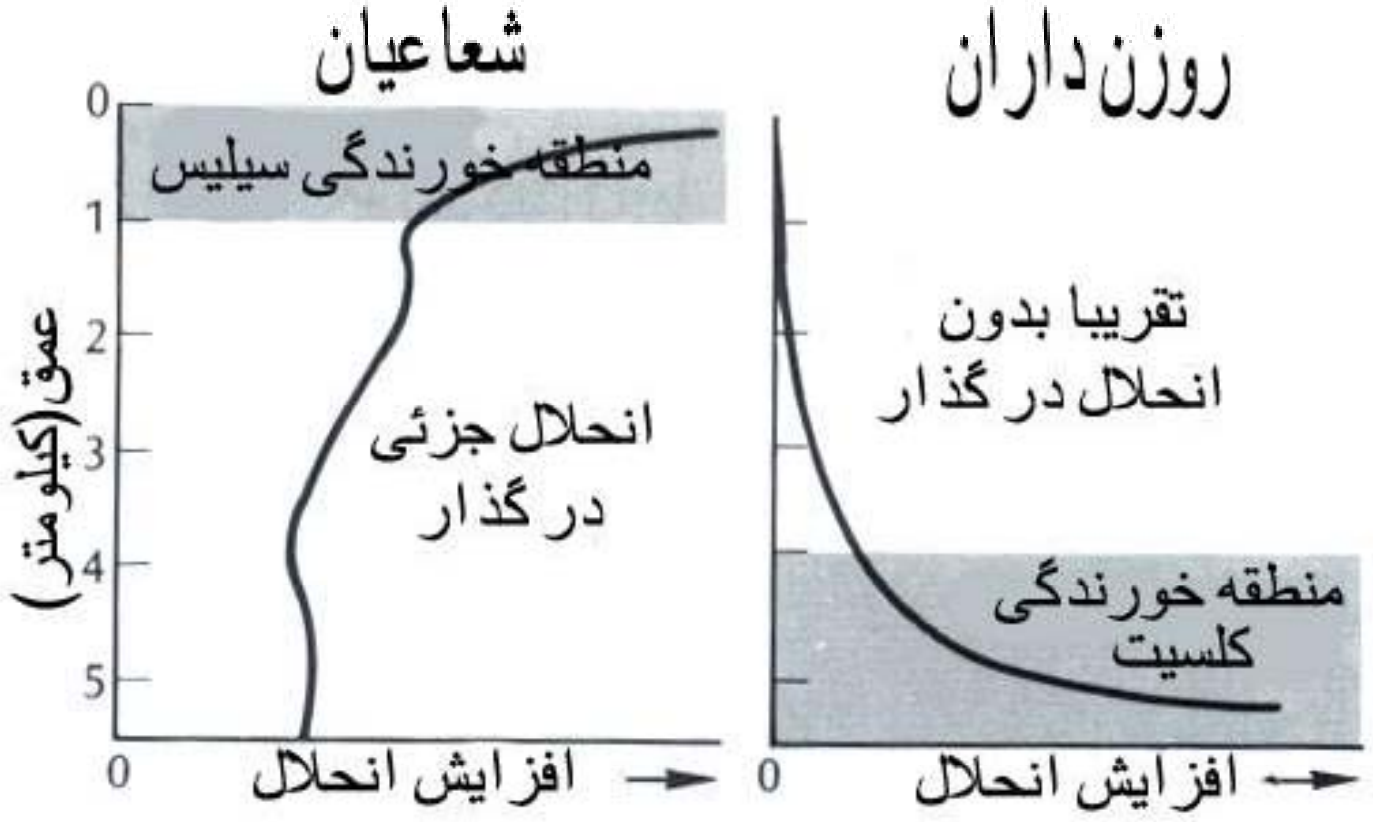




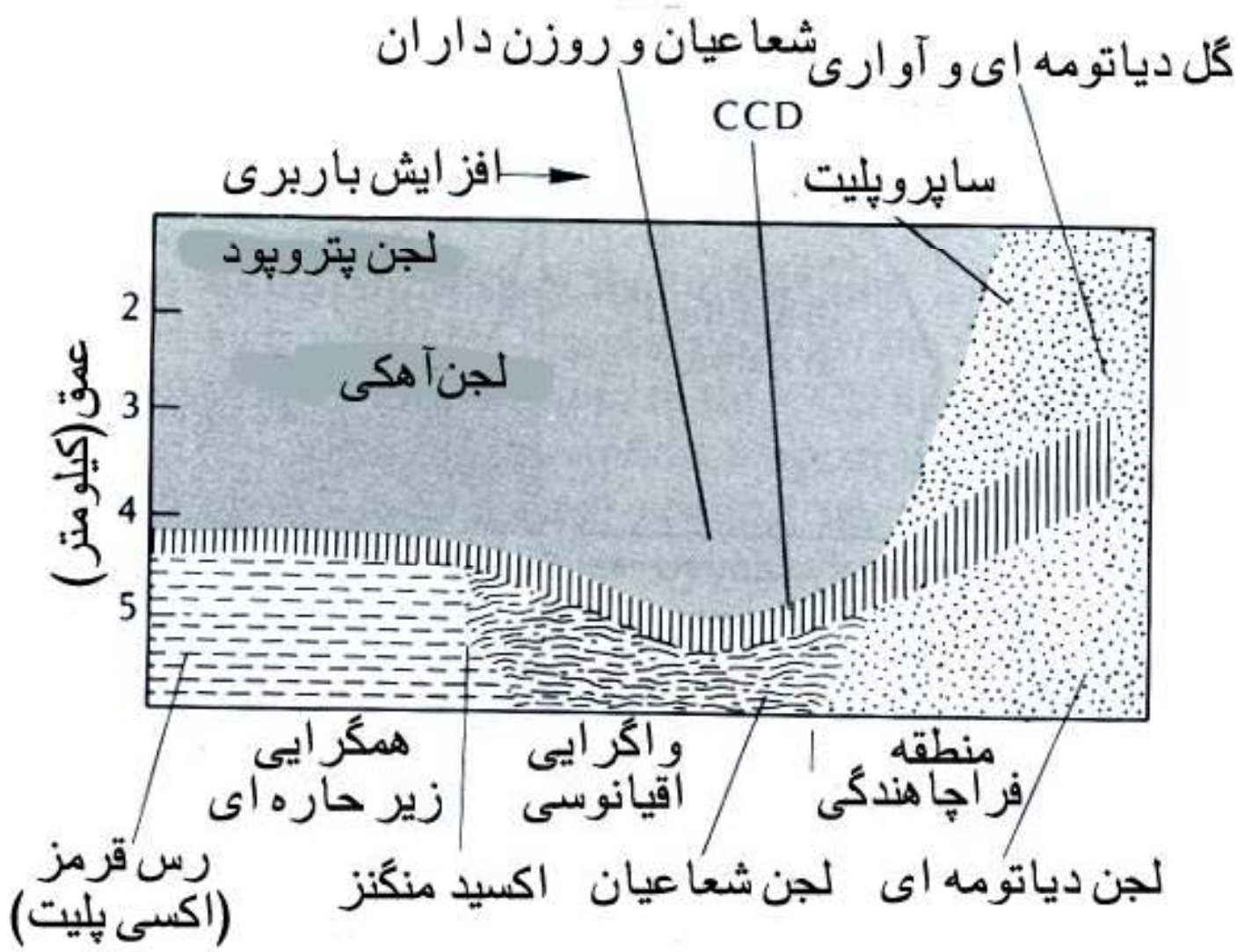
- لجنهای سیلیسی شامل صدفهای سازواره های پلانکتونی هستند که اسکلتهای سیلیس اوپالی خود را می سازند. مهمترین اینها **شعاعیان** و **دیاتمه ها** هستند، شعاعیان در لجنهای سیلیسی آبهای گرمسیری ودیاتمه ها در لجنهای سیلیسی قطبی فراوان اند. متشکله های فرعی سوزن اسفنج و سیلیکوفلاژله ها هستند.

- برخلاف کلسیت، ***سیلیس در تمام آب دریا زیر اشباع می باشد***. سیلیس توسط رودخانه ها از خشکی به دریا انتقال می یابد، ولی مقدار آن بسیار کم است. لجنهای سیلیسی می توانند فقط در جاهایی تشکیل شوند که فراچاهندگی اقیانوسی سیلیس و دیگر مواد غذایی را از کف بالا می آورد .

- مقایسه نیمرخ های انحلال شعاعیان و روزن داران پلانکتونی بر پایه آزمایش های میدانی . بیشتر شعاعیان و دیاتومه ها در آبهای کم عمق حل می شوند، جایی که سیلیس به واسطه باروری زیستی زیاد زیر اشباع است . برعکس ، بیشتر انحلال کربنات در اعماق زیر حدود ۵/۳ کیلومتر و هنگامی رخ می دهد که تمرکز کربنات آب دریا کاهش یابد .



- توزیع رخساره های اصلی در یک عمق در مقابل نمودار باروری .



ویژگیهای تشخیصی رسوبات دریا میانی (پلاژیک)

- **قرارگاه تکتونیکی:** رسوبات پلاژیک فقط در حوضه های اقیانوسی عمیق تشکیل می گردند. توالیهای پلاژیک دریایی عمیق (گل سفید وچرت)، همراه با افیولیت ها ودیگر سنگهای کف اقیانوس، به داخل گُوه بَرافزایشی روی یک دراز گودال ، به سمت بالا تراشیده می شود. برخَی حوضه های بَرکراتونی عمیق ، توالیهای ضخیمی از گل سفید، چرت، یا شیلهای سیاه درخود انباشت نموده اند.

- **شکل هندسی:** نهشته های دریایی عمیق تشکیل ورقه های مسطح نازک وسیع درمناطقی می دهند که فقط توسط اندازه حوضه اقیانوس محدود می شوند. با این حال، در حوضه های پلاژیک مجاور گسلها این نهشته ها می توانند هزاران متر ضخامت داشته باشند.

- **توالی شاخص:** گل سفیدها، چرتها یا شیلهای همگن با طبقه بندی نازک، و لامیناسیون ریز و با تغییرات کم در اندازه دانه شان مشخص می شوند. اینها در بسیاری جاها در جهت جانبی به تدریج به توالیهای توربیدیت ماسه ای سمت بالا درشت شونده، تبدیل می شوند.

- **رسوب شناسی:** کلسیت (گل سفید)، سیلیس اوپالی (چرت)، وکانیهای رسی (ایلیت، کائولینیت، کلریت، و مونتموریونیت) اجزاء عمده هستند. کانیهای درجازا، غبار آتشفشانی و بادی، خرده های ماهی فسفاتی، وگرهکهای منگنز نیز وجود دارند.

- **فسیلها:** لجنهای زیست زادی شامل تقریباً به طور کامل میکروفسیلهای پلانکتونی از انواعی است که به روشنی منشاء دریای عمیق را نشان می دهند. رسهای دریای عمیق مقادیر کمی میکرو فسیلهای پلانکتونی (عمدتاً سیلیسی یا فسفاتی) دارا می باشند.

نتیجه گیری:

- نهشته های رسوبی دریایی بیشترپیشنه چینه شناختی را تشکیل می دهند، زیرا آنها در زیر تراز فرسایش تشکیل می شوند و توانایی باقی ماندن بالایی دارند. درحقیقت، رسوبات دریای عمیق توسط « باران» یکنواخت رسها و میکروفسیلها از سطح تشکیل می شوند، و کاملترین پیشینه تاریخ زمین شناختی حفظ شده در هر جا هستند.

- این رسوبات همچنین بیشتر پیشینه فسیلی بی مهرگان و مهره داران دریایی را مدفون می سازند، و می توانند از شواهد مطمئن تغییرات اقلیمی قدیمی و شرایط اقیانوس شناختی باشند. بسیاری از نهشته های مهم اقتصادی، شامل بیشتر نفت دنیا، ونیز رسها، دیاتمه ها، و دیگر سنگهای رسوبی ازنظر اقتصادی ارزشمند، در نواحی دریایی تولید می شوند.

فصل ۵
محیط های کربناتی

هدف کلی

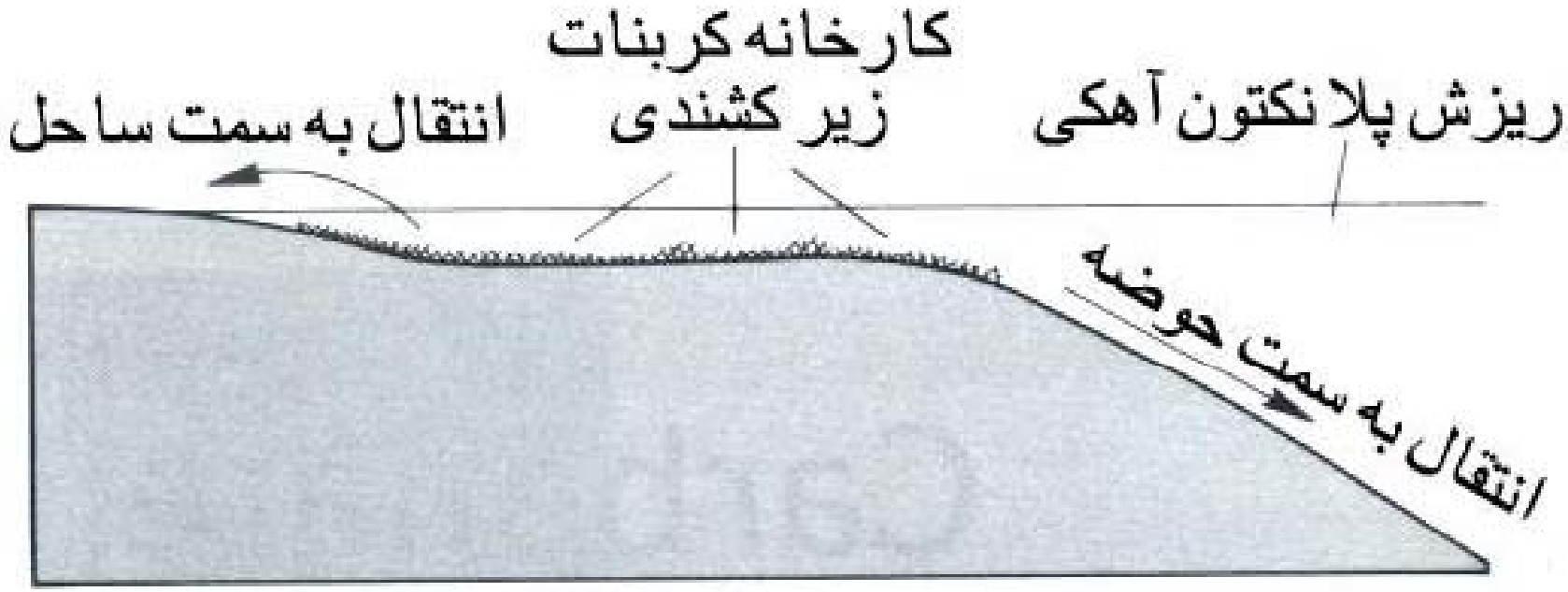
پس از مطالعه این فصل با محیط های کربناتی شامل محیط های پراکشندی (حاشیه کشندی) ، کربنات های فلات زیر کشندی ، ریف ها و ساختار های آلی آشنا خواهید شد .

- اگر چه سنگهای آهکی می توانند هم در محیطهای دریاچه ای (غیر دریایی) و هم در محیطهای دریا میانی (پلاژیک) تشکیل گردند، بیشتر آنها در محیطهای دریایی کم عمق تشکیل می شوند. سنگهای آهکی بخش اصلی پیشینه چینه شناختی را بر روی تمام قاره ها، به ویژه در راههای دریایی بَرِقاره ای قدیمی و فلاتهای کم عمق، می سازند.

- رسوبات کربناتی از بسیاری جهات، تفاوت اساسی با رسوبات آواری دارند . در حالی که رسوبات آواری زمینی (خشکی) از سنگ بستر فرسوده شده و به حوضه رسوبی ***انتقال یافته اند*** **(نابرجا)**، بیشتر رسوبات کربناتی به صورت شیمیایی یا زیست شیمیایی ***در داخل*** حوضه رسوبی تشکیل می گردند **(برجا)**.

رسوبات كربناتي	رسوبات سيليسي آواري
ـ بيشتر رسوبات در محيطهاي حاره اي كم عمق ظاهر مي شوند. ـ بيشتر رسوبات دريايي هستند. ـ اندازه دانه رسوبات معمولاً اندازه اسکلتهای سازواره ها و بخشهای سخت آهکی شده را منعکس می کند. ـ وجود گل آهکی اغلب رشد فراوان سازواره هایی را نشان می دهد که بخشهای آهکی شده آنها مواد بلورین اندازه گل اند. ـ اشکال ماسه آهکی آب کم عمق مقدمتاً از تثبیت فیزیکو شیمیایی یا زیست شناختی متمرکز کربنات نتیجه می شوند. ـ ساختمانهای متمرکز رسوبات بدون تغییر توأمان در رژیم هیدرولیکی ویژگی محیطهای رسوبی اطراف راتغییر می دهند. ـ رسوبات اغلب بر روی کف دریا سیمانی می شوند. ـ بیرون زدگی دوره ای رسوبات در اثنای ته نشینی منجر به دیاژنز شدید، به ویژه سیمانی شدن و تجدید تبلور می گردد. ـ اثر رخساره رسوبی مختلف در اثنای دگرگونی درجه پائین محو می شود.	ـ اقليم عامل محدود كننده نيست، از اين رو رسوبات در سراسر دنيا و در تمام اعماق يافت مي شوند. ـ رسوبات هم زميني (خشكي) و هم دريايي هستند. - اندازه دانه رسوبات انرژی هیدرولیکی در محیط را منعکس می کند. – وجود گل ، ته نشینی از حالت تعلیق را نشان می دهد. – اشکال ماسه آب کم عمق از تأثیر متقابل جریانها و امواج نتیجه می شوند. – تغییرات در محیطهای رسوبی معمولاً توسط تغییرات گسترده در رژیم هیدورلیکی ایجاد می شوند. – رسوبات در محیط ته نشینی و بر روی کف دریا سخت نشده باقی می مانند. – بیرون زدگی دوره ای رسوبات دراثنای ته نشینی نهشته ها را نسبتاً تأثیر ناپذیرفته رها می سازد. – اثر رخساره رسوبی در دگرگونی درجه پایین باقی می‌ماند.

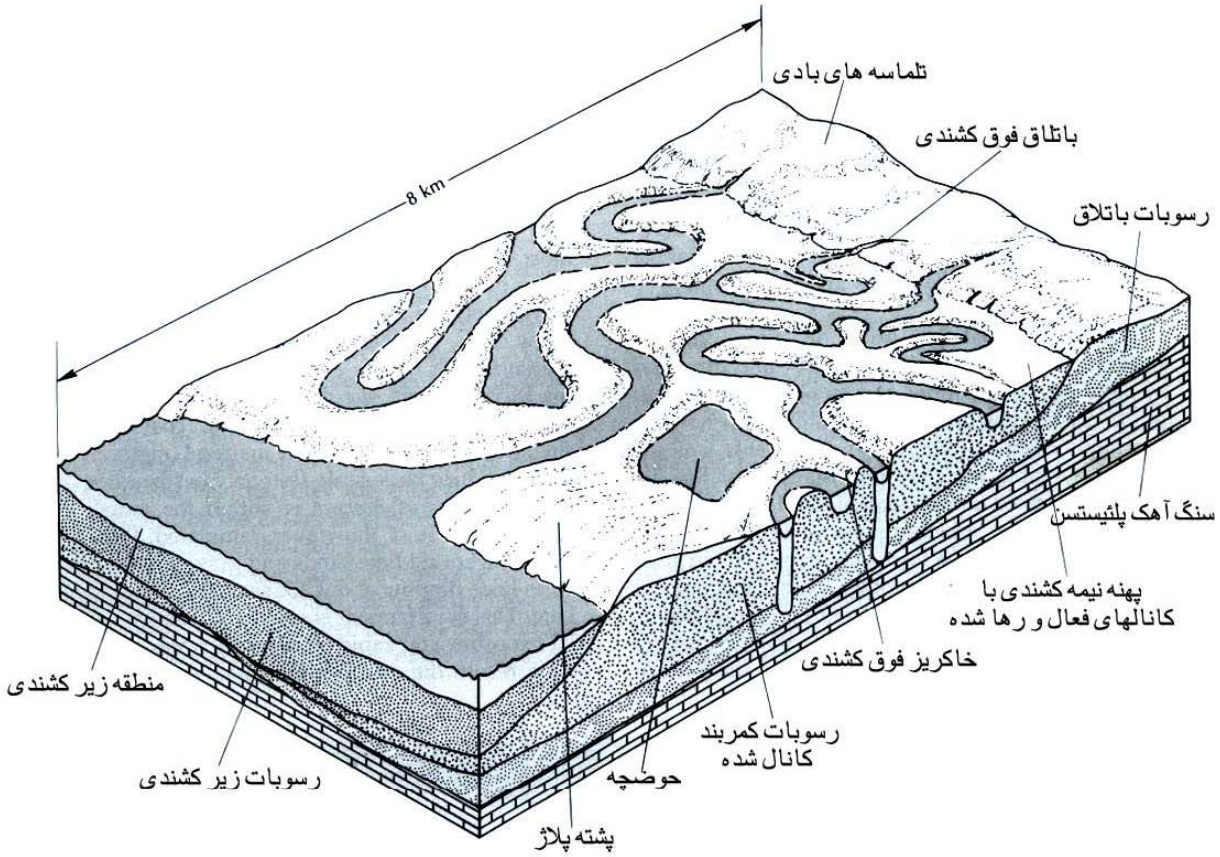
- مناطق اصلی انباشت رسوبات در یک فلات کربناتی.



محیطهای پیراکشندی (حاشیه کشندی)

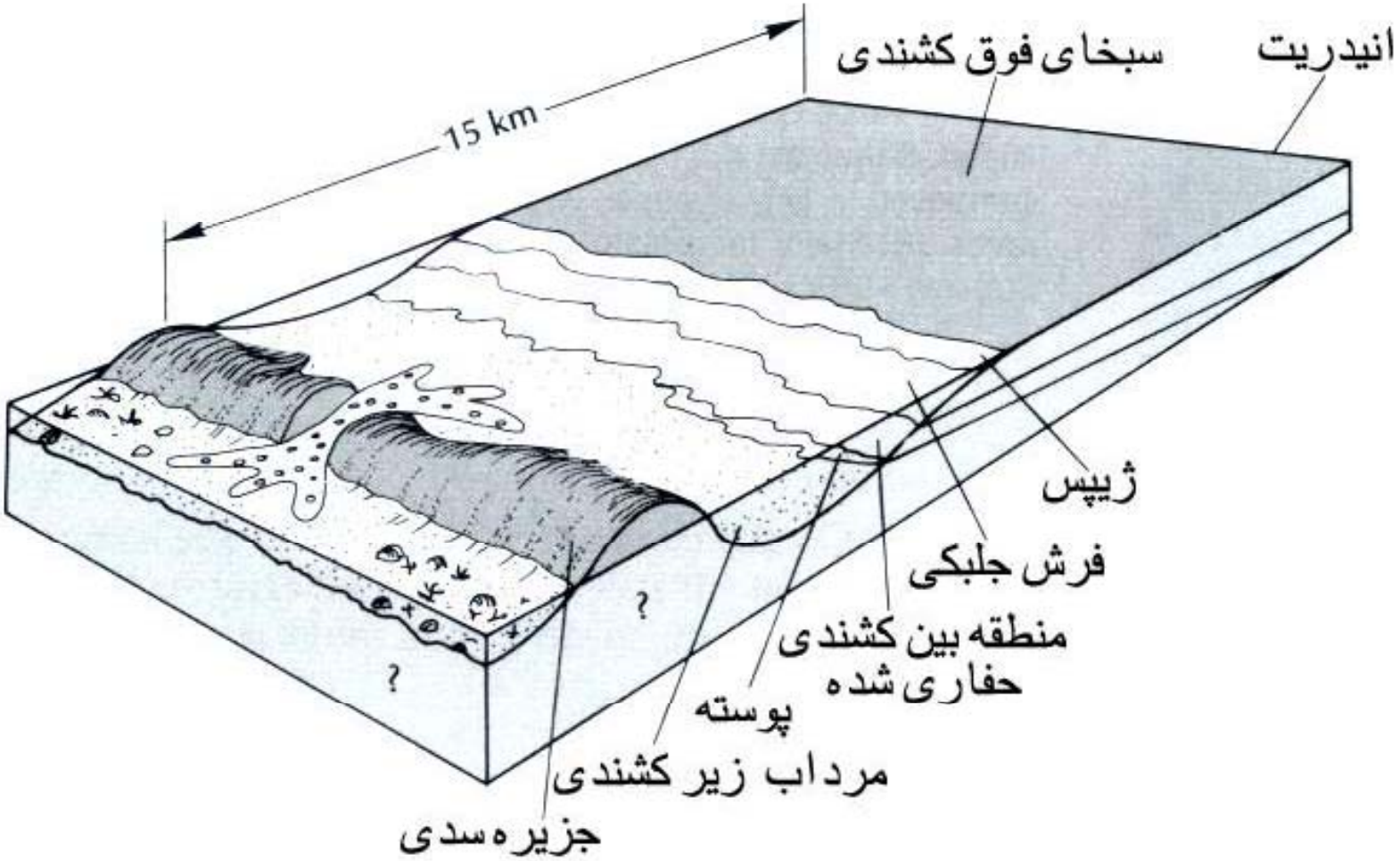
- چون کربناتها از نظر عمق بسیار محدودند، موقعیت تراز دریا یک مرز طبیعی بین محیطهای کربناتی است. فرایندهای بسیار متفاوتی در محیطهای پیراکشندی و محیطهای فلات وجود دارند؛ محیطهای فلات به ندرت در معرض هوا (بر روی زمین) قرار می گیرند .

- (الف) کانالهای کشندی یک مرداب بین کشندی که تعدادی حوضچه در مناطق بین کشندی را قطع می کنند.
- (ب) شکلهای اصلی محیط حاشیه کشندی.



- پهنه های کشندی کربناتی از عمل موج روزانه محفوظ اند ولی توسط نوسانات کشندی روزانه و طوفانها تاثیر می پذیرند.

- دو نمونه جدید مناطق سازنده کربنات ـ پهنه های کشندی تبخیری (با اقلیم) خشک خلیج فارس و پهنه های کشندی دریایی عادی (با اقلیم) مرطوب باهاما– بیشتر اَشکال دیده شده در سنگهای کربناتی قدیمی را در بر می گیرند. اگر پهنه کشندی روی یک فلات کم عمق وسیع باشد ، امواج ممکن



- رخساره های اصلی پهنه کشندی پسرونده در ساحل خلیج فارس .

- شاخصترین محیط، منطقه ***بین کشندی*** است که در آن مهمترین عامل ، تناوب روزانه به زیر آب رفتن و از آب در آمدن ناشی از کشند است . بیشتر منطقه توسط پهنه های گل کربناتی ریز ریپلی پوشیده می شود، که اغلب با فرشهای جلبکی ، واستروماتولیتها و ترکهای گلی همراه است .

- (الف) حوضچه Hamelin در غرب استرالیا، که ماسه های کربناتی بین کشندی را بین فرشهای جلبکی نشان می دهد.
- (ب) استروما تولیتهای ستونی زیر کشندی تا بین کشندی در همان حوضچه.

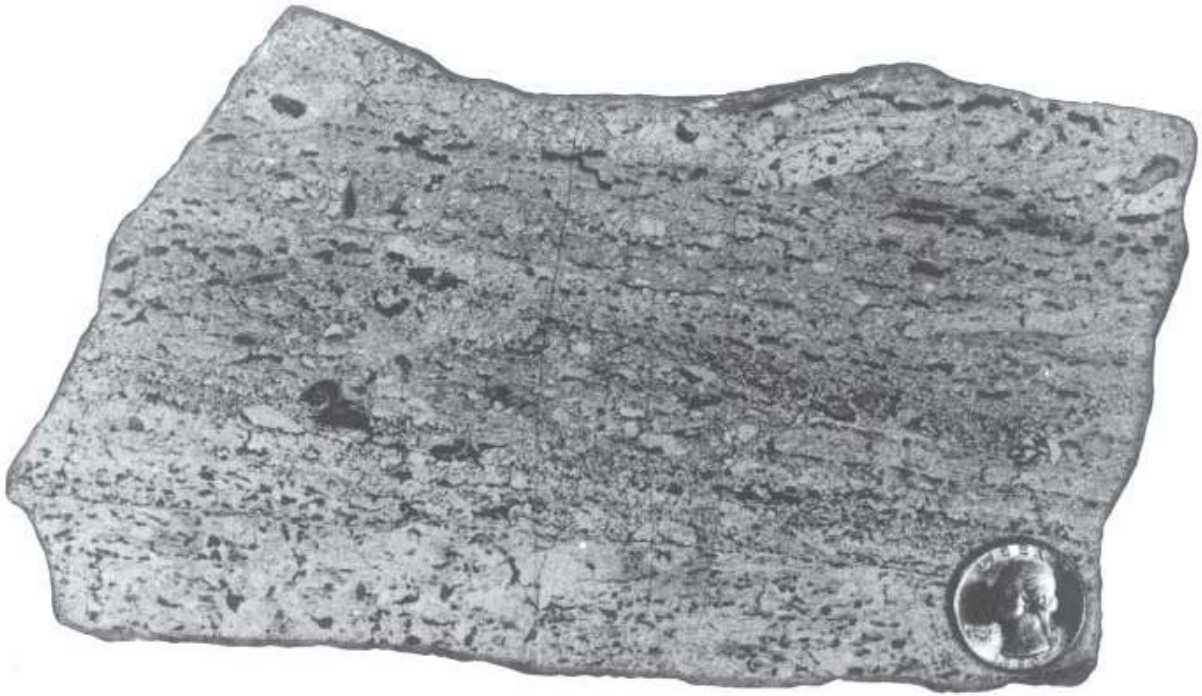
الف

ب

- ترکهای گلی بزرگ در فرشهای جلبکی ضخیم در لبه یک حوضچه پرشده با شوراب. ژیپس در ترکها ورودی لبه های بالا گرد رسوب می نماید.

- ***منطقه فوق کشندی*** بالاتر از مهکشند (مَد) است، بنابراین فقط دراثنای کشندهای جهنده بلند غیر عادی یا در اثنای امواج طوفانی به زیر آب می رود . در نتیجه، اشکال خشک شدگی، شامل لایه های ضخیم ترکهای گلی و لامیناسیون جلبکی، غالب اند .

- سنگهای آهکی چشم پرنده ای در نواحی بین کشندی و فوق کشندی جایی که لایه های جلبکی فرشهای پهنه را ایجاد می کنند تشکیل می شوند. حبابهای گاز و لانه های کرمها طبقه بندی را به هم ریخته و سوراخهایی ایجاد نموده اند که یک نمود «چشم پرنده ای» به سنگ می دهد.



ویژگیهای تشخیصی محیطهای پیرا کشندی

- قرار گاه تکتونیکی: همانند دیگر فلاتهای کربناتی، محیطهای پیرا کشندی به فلاتهای دریایی زیر گرمسیری تا گرمسیری روشن، و کم عمق محدود می شوند، که در یک قرارگاه تکتونیکی پایدار با برجستگی کم رخ می دهد. این شرایط مقدمتاً در حواشی غیر فعال فرو رونده یا در راههای دریایی بَرقاره ای وجود دارند.

- **شکل هندسی :** محیطهای پیراکشندی مشخصاً طبقات نازک (با ضخامت چند متر) ولی در جهت جانبی مداومی می سازند که کمربند رخساره های مختلف خط ساحلی را نشان می دهد؛ این کمربند ممکن است هزاران کیلومتر مربع فلات بسازد و شکل های مسطح وسیعی را تشکیل دهد.

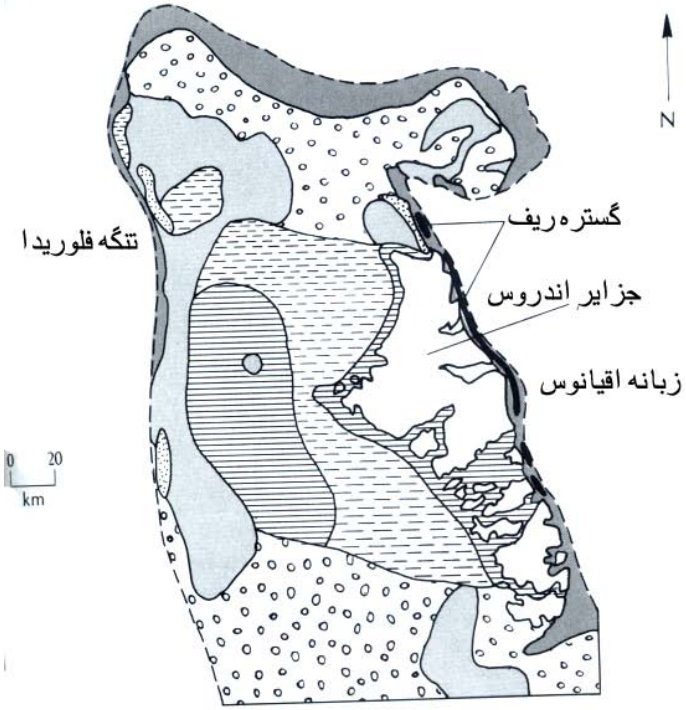
- **توالی شاخص:** یک توالی سمت بالا کم عمق شونده از گلهای مردابی زیر کشندی یا ماسه های پلاژ به پهنه های بین کشندی ریپلی سوراخ شده توسط جانوران و دارای ترک گلی به پهنه های جلبکی فوق کشندی (با یا بدون کانیهای تبخیری) و تلماسه های بادی شاخص است.

- **رسوب شناسی:** ویژگیهای (شکلهای) محیط بین کشندی وفوق کشندی خیلی مشخص اند: لامیناسیون واستروماتولیتهای جلبکی؛ ترکهای گلی؛ برشهای کانالی کشندی با صدفها ونیز ورقه های گل دریده به سمت بالا؛ بافت چَشم پرنده ای؛ دولومیتی شدن؛ و کانیهای تبخیری (به ویژه ژیپس، انیدریت، وهالیت)، که ممکن است به صورت دیاپیری خیز داشته باشند.

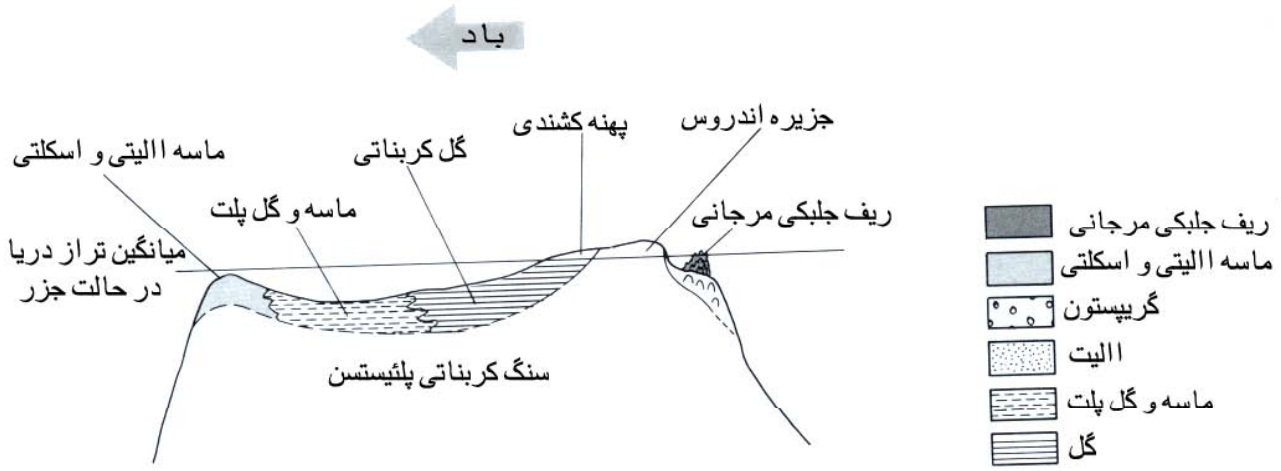
- **فسیلها:** استروماتولیتهای ساخته شده توسط سیانو باکتری ها (جلبکهای سبز ـ آبی) و دیگر انواع مقاوم، به واسطه خشک شدگی و تغییرات وسیع دما و شوری، فراوان اند. برخی نرم تنان و کرمهای حفار می توانند در پهنه کشندی زنده بمانند، ولی بیشتر واریزه های صدف توسط طوفان به داخل پهنه آمده اند.

کربناتهای فلات زیر کشندی

- کناره های کربناتی کم عمق امروزه کمیاب اند، ولی با توجه به فراوانی سنگهای آهکی دریایی کم عمق، این کناره ها در دریاهای بَرقاره ای قدیمی زیاد بوده‌اند. کنارهای کربناتی کم عمق جدید در فلاتهای قاره ای خلیج فارس یا در سکوهای اقیانوسی نظیر با هاما وجود دارند .

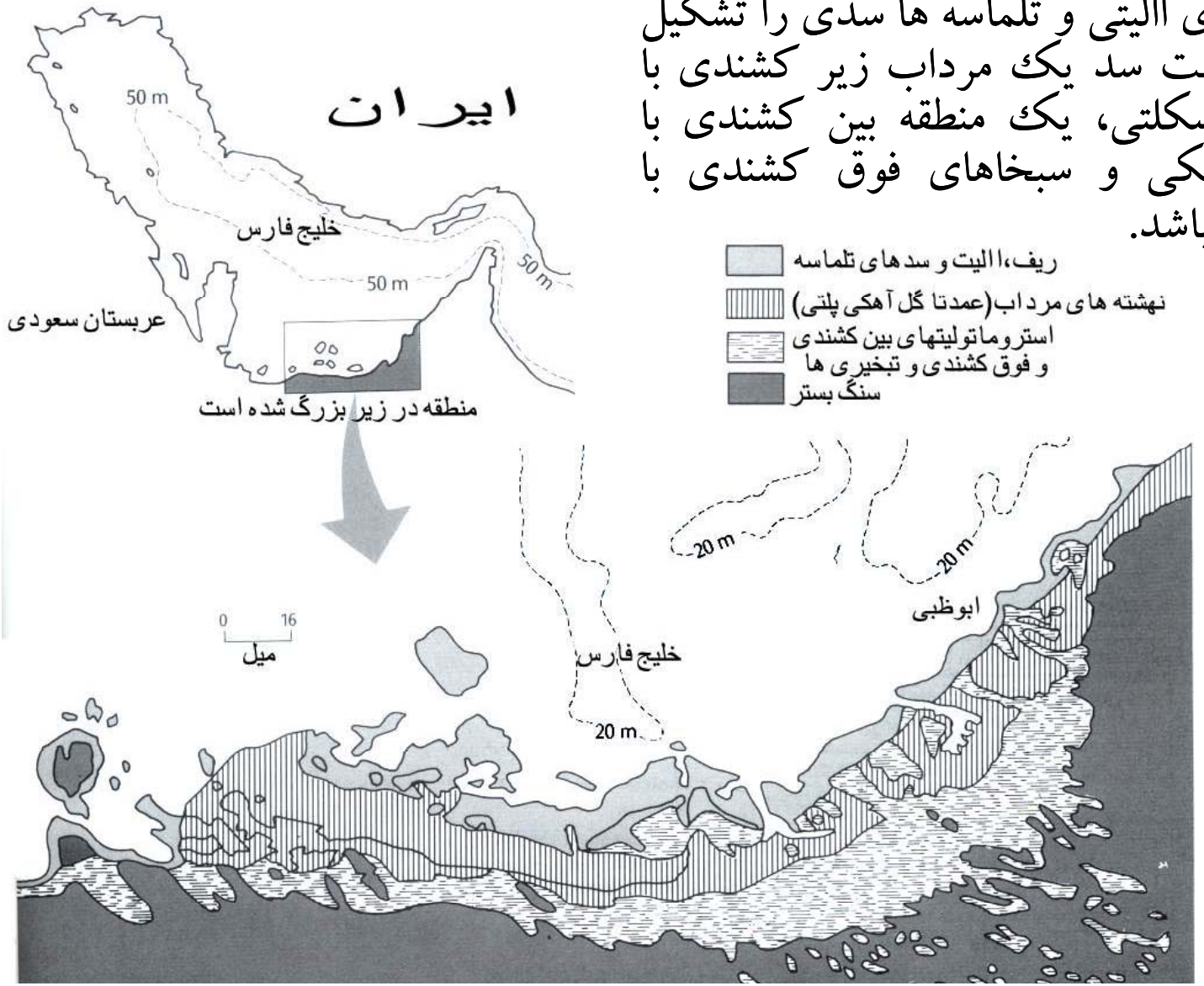


- (الف) نقشه کلی رخساره های کربناتی سواحل باهاما نزدیک جزیره Andros.
- (ب) برش عرضی سواحل باهاما که رخساره های اصلی را نشان می دهد.

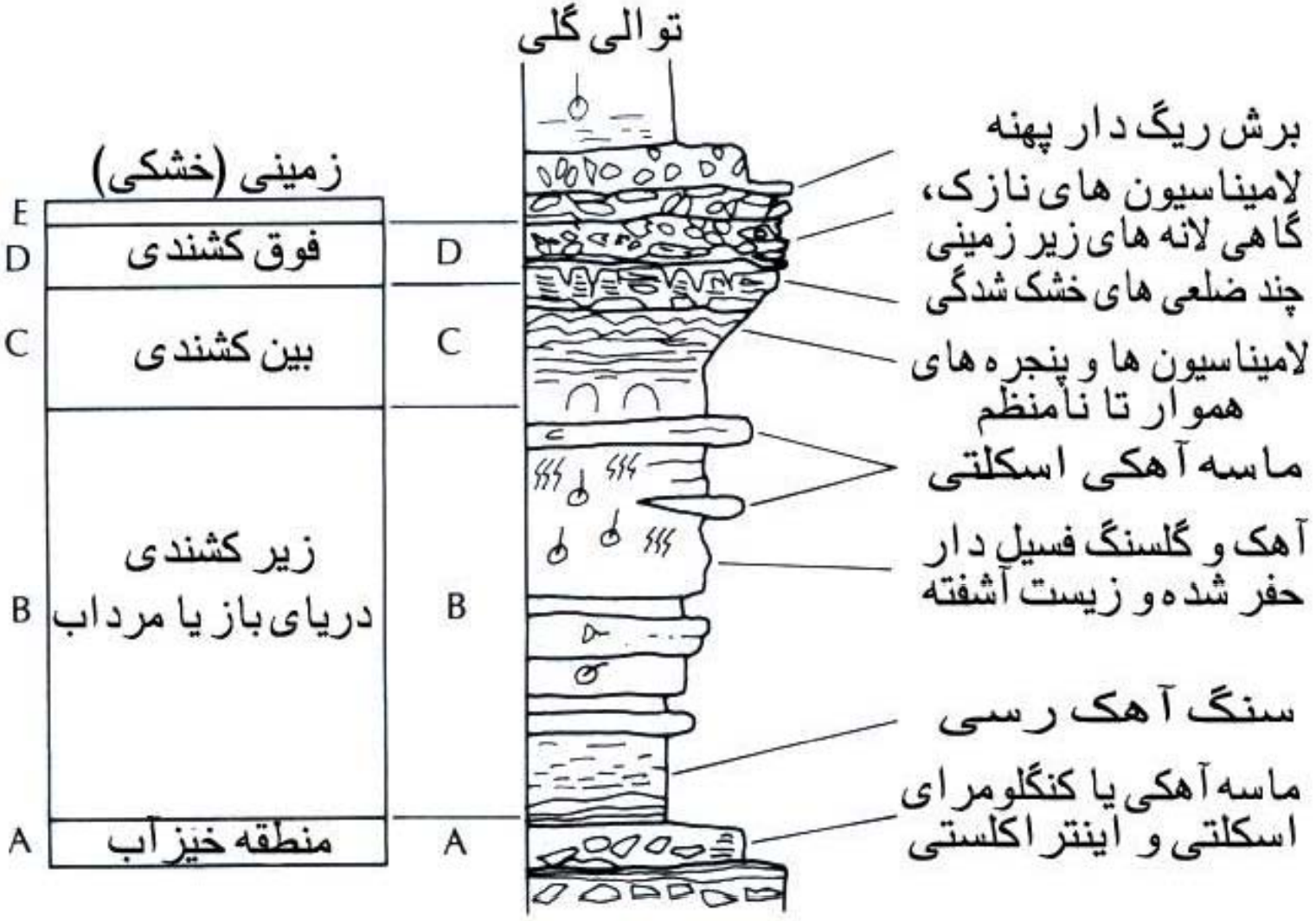


- خلیج فارس احتمالاً بزرگترین نمونه جدید دریای کربناتی درون بوم (درون خشکی) می باشد (که نقطه مقابل کناره دور از ساحل باهاما است).مساحت آن ۳۵۰.۰۰۰ کیلومتر مربع وعمق آب ۲۰ تا ۸۰ متر می باشد .

- توزیع رخساره های کربناتی در خلیج فارس. ریفها، پایابهای اُالیتی و تلماسه ها سدی را تشکیل می دهند. پشت سد یک مرداب زیر کشندی با ماسه های اسکلتی، یک منطقه بین کشندی با فرشهای جلبکی و سبخاهای فوق کشندی با تبخیریها می باشد.



- توالی فرضی سمت بالا کم عمق شونده در یک فلات کربناتی کم انرژی.



ویژگیهای تشخیصی کربناتهای فلات زیر کشندی

- **قرارگاه تکتونیکی:** تمام کربناتهای فلات نیازمند شرایط دریایی معمولی، گرم، کم عمق وبه خوبی اکسیژن دار هستند، که مشخصاً فقط در فلاتهای قاره یا دریاهای بَر قاره ای در عرضهای جغرافیایی پائین و بدون ورودی تخریبی مهم وجود دارند.

- **شکل هندسی:** کربناتهای فلات زیر کشندی ورقه های همگنی تشکیل می‌دهند که می توانند هزاران کیلومتر مربع را بپوشانند و صدها متر ضخامت داشته باشند.

- **توالی شاخص:** تحت شرایط معمولی، یک گلسنگ پلتی اسکلتی یکنواخت با همگنی قائم قابل ملاحظه ایجاد می شود. اگر توالی به سمت بالا کم عمق شود، سنگهای آهکی زیر کشندی توسط توالیهای بین کشندی و احتمالاً تبخیریها پوشیده می شوند.

- **رسوب شناسی:** اگرچه کانی شناسی تقریباً به طور کامل آراگونیت، کلسیت و دولومیت (با مقدار کمی شیل وتبخیریها) می باشد، ولی بافتها شدیداً متغیراند. گلهای پلتی غنی از واریزه زیست زادی فراوان هستند. طبقه بندی متغیراست .

- **فسیلها:** مشخصترین ویژگی فراوانی فسیلهای جانوری دریایی معمولی است، که تغییرات محدودی از شوری ، شرایط نور، آشفتگی، ومحتوای اکسیژن را تحمل می‌نمایند بیشترین تنوع جانوران دریایی را دارا است .

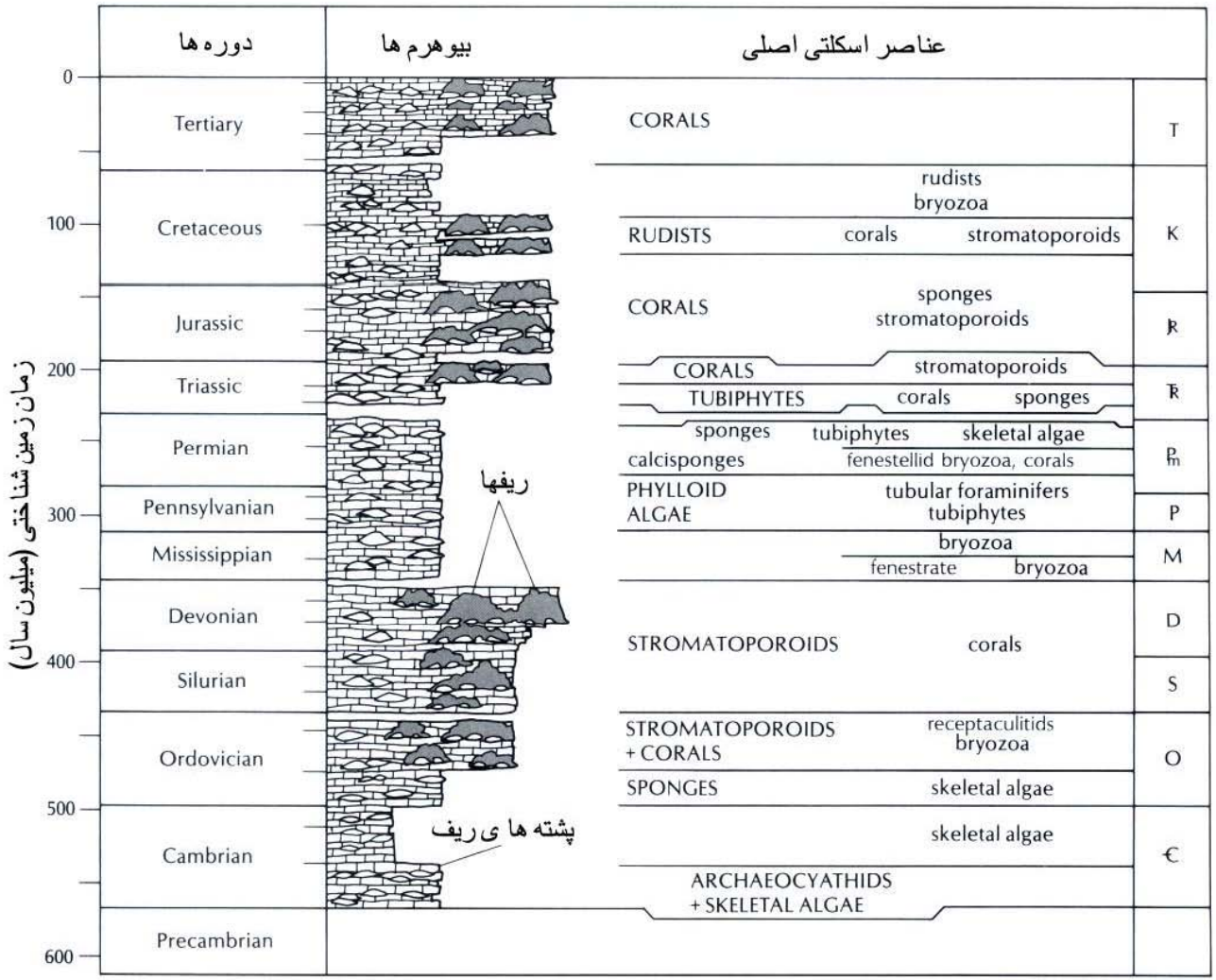
ریفها و ساختارها

- بر خلاف هر کدام از سامانه هایی که قبلاً بحث شدند، ریفهای کربناتی و ساختارها کاملاً خودزا هستند. آنها سامانه های رسوبی هستند که کلاً توسط سازواره های موجود (و در حال رشد) در آنها ساخته می شوند .

- . اصطلاح ریف در طی سالها آنقدر وسیع استفاده شده است که اصطلاح **ساختار**(buildup) ترجیحاً برای هر شکل از سنگ کربناتی، که یک برجستگی ناشی از توپوگرافی را در بالاتر از محیط اطراف خود ساخته باشد، به کار برده می شود.

- اصطلاح **بیوهرم** یا **بیوستروم** معمولاً برای هر گونه انباشت در جای سازواره های کف زی به کار برده می‌شود.

- امروزه سازندگان ریف مرجانهای اسکلراکتینیایی پشته ساز (*hermatypic*)، جلبکهای مرجان مانند، بریوزواها، یا اسفنجها می باشند، ولی در گذشته زمین شناختی آنها شامل استروماتولیتهای سیانوباکتریایی، آرکئوسیاتیدها، کرینوئیدها و بلاستوئیدها ، استروماتوپورید ها، *receptaculitid* ها ، مرجانهای تابوله و روگوزا، دوکفه ایهای رودیستی وحتی بازو پایان *richthofenid* بودند .

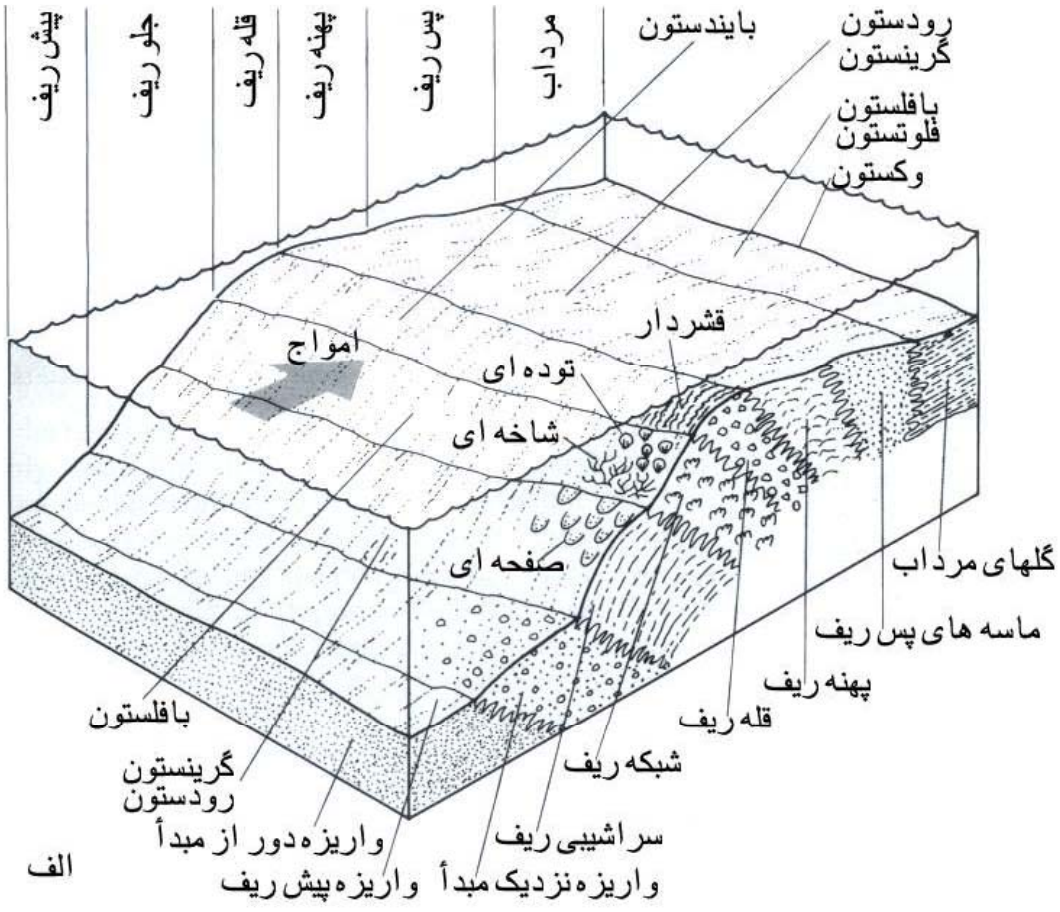


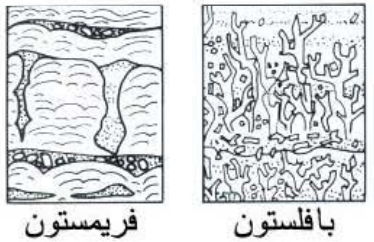
- یک ستون چینیه شناختی آرمانی که تاریخچه فانروزوئیک بیوهرمها را نشان می دهند. نبودها دوره هایی را نشان می دهند که ریف ها یا بیوهرمها نبودند؛ ستونهای باریک فقط پشته های ریفی را نشان می دهند؛ و ستونهای پهن زمانهای هم ریفها و هم پشته های ریفی را نشان می دهند. سازندگان اصلی ریف با حروف درشتتر نوشته شده‌اند.

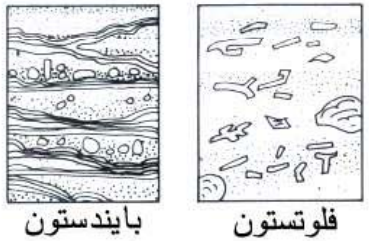
- اصطلاحات طبقه بندی برای سنگهای آهکی ریفی روابط مختلف بین پیکره و مواد میان روزنه ای را منعکس می نمایند . کربناتهای ریف به گلهای میان روزنه ای نابرجا و سنگهای ریفی برجا که در محل رشد می کنند تقسیم شده اند.
- اگر قطر بیشتراز ۱۰٪ ذرات نابرجا بزرگتر از ۲ میلیمتر و زمینه (ماتریکس) غالب باشد، سنگ فلوتستون و اگر قطعه غالب باشد سنگ رُداستون است .
- فریمستون از سازندگان بر جای پیکره توده ای ساخته می شود که در محل رشد می کردند، در حالی که بایندستون شامل فسیلهای صفحه ای یا تیغه ای چسبیده به هم بودند.
- بافلستون از سازواره‌های ساقه ای در جا ساخته می شود.

- سازواره های موجود در ریف خود راهنمائیهایی را درباره محیط به دست می دهند:
  - اول این که، تنوع آنها نسبت به شرایط محیطی حساس است .
  - دوم، شکل رشد سازواره های شبکه انرژی موج و نرخ رسوبگذاری را نشان می دهد
  - سوم، ریف توسط شرایط محیطی به مناطق مختلفی (که گاهی اوقات رخساره نامیده می‌شود) تقسیم می گردد.

- (الف) برش عرضی آرمانی رخساره های ریفی حاشیه سکو (پلاتفرم)، که مناطق حاشیه ریف و ویژگی رسوب انباشت شده را نشان می دهد.
- (ب) انواع سنگ آهک ریفی یافت شده در این رخساره ها.







اشکال و محیطهای رشد چند یاخته ایهای سازنده ریف

محیط		
شکل رشد	**انرژي موج**	**رسوبگذاري**
ظريف،شاخه اي	کم	زياد
نازك، ظريف، ورقي شکل	کم	کم
کروی، حبابی، ستونی	متوسط	زياد
خشن، درخت مانند، شاخه ای	متوسط تا زياد	متوسط
نیم کروی، گنبدی، نامنظم، توده‌ای	متوسط تا زياد	کم
قشردار	شديد	کم
صفحه ای	متوسط	کم

- به طور کلی، بیشتر ریفها می توانند به سه رخساره مجزا تقسیم شوند:
  - هسته ریف،
  - دامنه ریف،
  - بین ریف

- **هسته ریف** توده ای، نا مطبق و شامل سازندگان پیکره است
- قله هسته ریف در معرض بیشترین انرژی موج است .
- پشت قله ریف **پهنه ریف** است، که درمعرض فعالیت جریان و موج است.
- بهترین منطقه محافظت شده در بین همه مناطق **پشت ریف** است،که فقط در اثنای طوفانها امواج را تجربه می کنند.

- در زیر بخش در حال رشد هسته ریف ***دامنه ریف*** است. واریزه ناشی از ریف به داخل طبقات دامنه می ریزد، طبقاتی که با شیب ملایمی از هسته ریف دور می شوند ، معمولاً شامل کنگلومرا های آهکی مطبق است .

- **رخساره بین ریف** بسیار شبیه دیگر نهشته های کناره کربناتی زیر کشندی آب کم عمق است. این نهشته ها شامل گلهای آهکی پلتی نازک لایه غنی از ماسه های اسکلتی می باشند.

- یکی از زیباترین شکلهای ریف ***توالی ریف*** است.

- ***جامعه پیشرو (تثبیت کننده)*** شامل سازواره‌هایی هستند قشردار یا ریشه دار که ماسه های پایاب را تثبیت می کنند .

- در این پیکره تثبیت شده، ***جامعه اشغال گر*** سازواره های اصلی پیکره به همدیگر چسبیده و به زودی غالب می شوند.

- *بعد از آن* ***مرحله تغییر و تبدیل(گوناگونی)*** رخ می دهد.

- هنگامی که جامعه ریف به تراز دریا می رسد و آب آشفته تر می گردد، ***مرحله سلطه*** رخ می دهد .

مراحل رشد ريف

مرحله	نوع سنگ آهك	تنوع گونه	شكل سازنده ريف
سلطه (غلبه)	بايندستون تا فريمستون	كم تا متوسط زياد	لامينه اي، قشردار
گوناگوني (تنوع)	فريمستون (بايندستون) ماتريكس مادستون تا وكستون	زياد	گنبدي، توده اي، تيغه اي، شاخه اي، قشردار
كلني شدن	بافلستون تا فلوتستون (بايندستون) با يك ماتريكس مادستون تا وكستون	كم	شاخه اي، تيغه اي
تثبيت شدن	گرينستون تا رُدستون (پكستون تا وكستون)	كم	واريزه اسكلتي

ویژگی های تشخیصی ریفها و ساختار ها

- **قرارگاه تکتونیکی:** ریفها و ساختارها در لبه های کناره های کربناتی تشکیل می شوند جاهایی که فرا چاهندگی آبهای عمیقتر مواد غذایی را بالا می آورد. آنهابه طور زیادی توسط عمق، دما، شوری و مواد غذایی محدود می شوند. ساختارها نیز در حواشی غیر فعال کم عمق عرضهای پائین یا دریاهای بَرقاره ای بدون ورودی تخریبی یافت می شوند.

- **شکل هندسی:** انباشتهای پر چین مانند یا پشته مانند کوچک وجود دارند که تغییرات جانبی سریع در شکل رخساره و ضخامت تشکیل می دهند. ریفهای تکه ای ممکن است فقط چند متری بلندا و پهنا داشته باشند، ولی برخی مجتمع های بزرگ ریف صدها متر ضخامت و کیلومترها پهنا دارند.

- **توالی شاخص:** غیر از توالی ریف، هیچ توالی چینه شناختی شاخصی از ریفها و ساختارها وجود ندارند. روابط جانبی رخساره های مختلف ریف مهمتر از الگوی قائم اند، اگر چه هر دو عامل ممکن است در توافق با همدیگر کارکرده کمپکلسی از ریفهای توده ای و سنگهای آهکی مطبق بین ریفی را تشکیل دهند.

- **رسوب شناسی:** سازندگان پیکره غالب اند، بنابراین نهشته کاملی رشد کرده و در محل به یکدیگر می چسبد. گل آهکی میان روزنه ای، خرده های اسکلتی، و برشهای سنگی ناشی از ریف در شکافهای بین سازواره های پیکره تشکیل می شوند.

- **فسیل ها:** ریفها تقریباً به طور کامل از فسیلهای مشخص تشکیل می شوند که بوم شناسی آنها رشد و شکل ریف را تعیین می کند. سازواره های ریف به طور زیادی به دما، شوری، نور وگل تخریبی حساس است، از این رو آنها نشانه های بسیار خوب شرایط محیطی هستند.

نتیجه گیری

- رخساره های کربناتی اگر چه بخش اصلی پیشینه چینه شناختی را تشکیل می دهند، با این حال شرایط محیطی شدیداً محدودی را نیز نشان می دهند. این رخساره ها برای بازسازی محطیهای دیرینه و عرضهای جغرافیایی دیرینه قاره ها و نیز از نظر اقتصادی بسیار مفید اند.

www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملا رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com