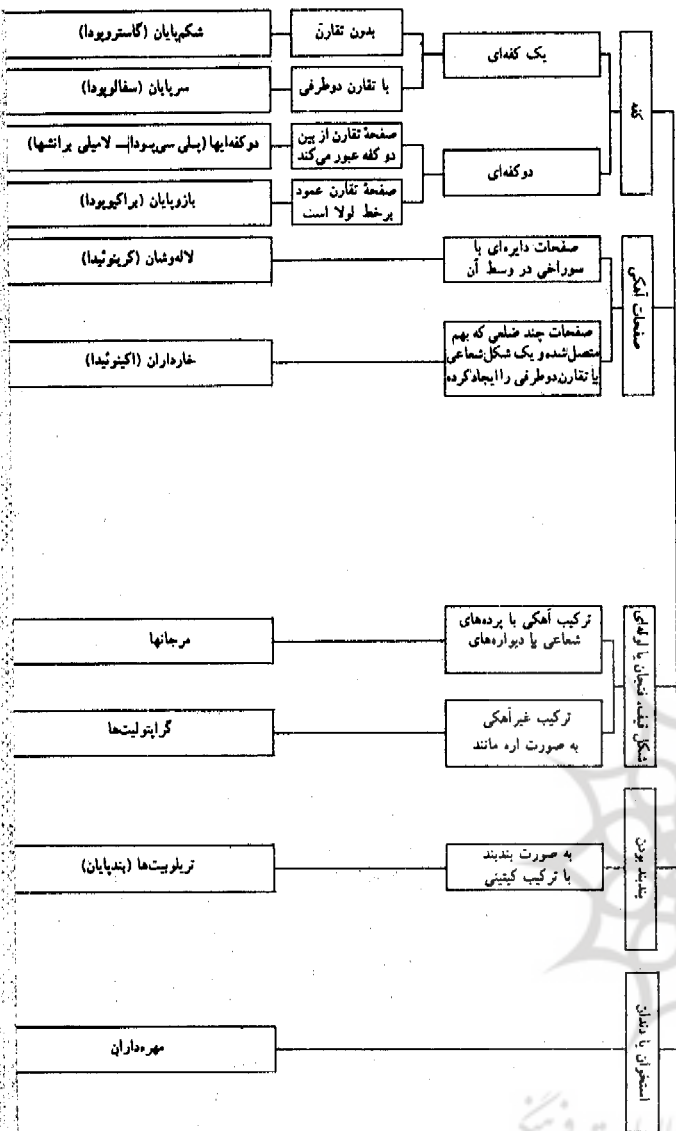


وقتی فسیلی را برای شناسایی مورد بررسی قرار میدهم، برحسب خصوصیتی که در شکل ظاهری فسیل در نمونه‌های بزرگ یا میکروسکپی قابل تشخیص می‌باشد ممکن است فسیل در حد گونه یا در حد شاخه یا بین ایندو حد تشخیص داده شود. البته تعیین هویت فسیل‌ها در حد گونه یا جنس و حتی خانواده و راسته در اینجا مورد نظر ما نیست. آنچه که ما می‌خواهیم، تشخیص فسیل‌ها در حد رده یا شاخه است. برای اینکه تشخیص و تعیین هویت نمودن فسیل‌ها برایمان ساده شود، کلیدی را انتخاب و پرمبنای آن فسیلهای مربوط به رده‌های مختلف را معرفی می‌کنیم. کلیدی که در اینجا انتخاب شده براساس اسکلت، یا به عبارت دیگر اندام سخت موجودات است که بیشتر به صورت فسیل حفظ میگردد.

این کلید در نمودار شماره ۱ نشان داده شده، چنانکه دیده میشود در این نمودار جانوران براساس شکل ظاهری اسکلت به پنج گروه تقسیم شده‌اند و هر گروه خود شامل تقسیماتی است و در نهایت به ۱۰ دسته تقسیم گردیده‌اند که ۹ دسته آن مربوط به بی‌مهرگان و دسته آخر متعلق به مهره‌داران است. در این نمودار فقط فسیل‌های جانوری بزرگ یعنی آنهاییکه برای دیدنشان احتیاج به میکروسکپ نیست آورده شده. فسیل‌های گیاهی و فسیل‌هاییکه برای رویت و شناسایی آنها احتیاج به میکروسکپ می‌باشند، گروه‌های دیگری را تشکیل می‌دهند که مثل فسیل‌های جانوری بزرگ، بسیار متنوعند. در اینجا ما فقط به بحث در مورد فسیل‌های جانوری بزرگ یعنی دسته‌های ذکر شده در نمودار می‌پردازیم و از هر یک با ارائه شکل و ذکر مشخصات ظاهری، نمونه‌هایی را معرفی می‌کنیم.



جدول ساده شده‌ای برای شناسایی بعضی از گروه‌های اصلی فسیل‌ها.

شناسایی عملی فسیل‌ها در صحرای

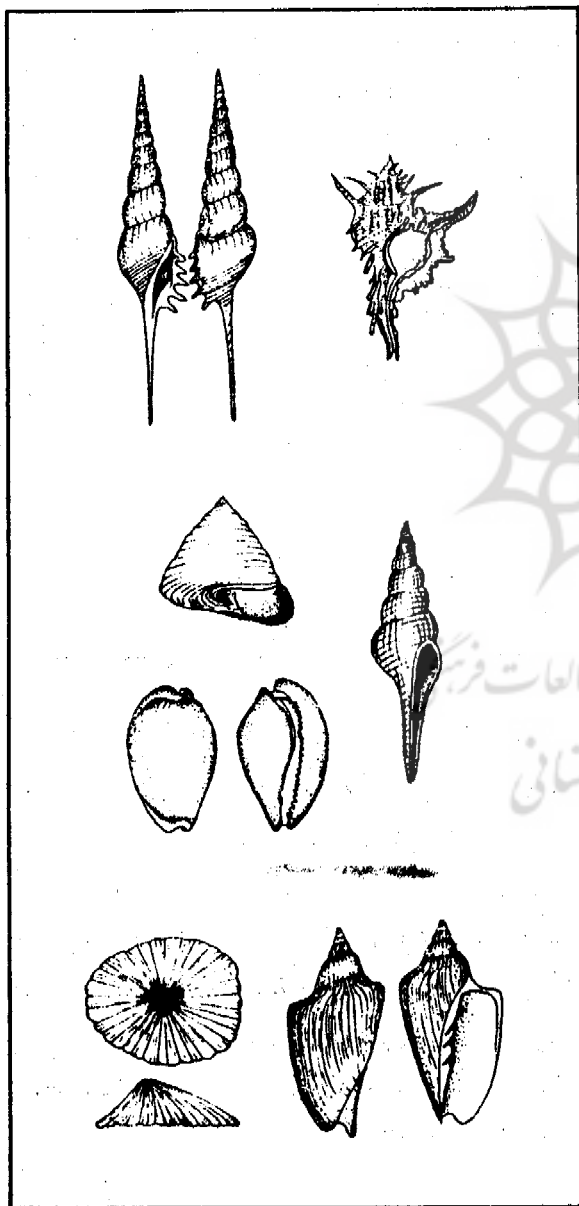
علی بابا جهرازی

گروه اول آنها یک قسمت سخت بدنشان کفه است؛ چنانکه در نمودار ملاحظه می شود اینها شامل دو دسته اند: دسته اول آنها یک قسمت سخت بدنشان از یک کفه درست شده و دسته دوم آنها یک قسمت سخت بدنشان متشکل از دو کفه است. دسته اول: در این دسته صدف ممکن است بدون تقارن دوطرفی یا دارای تقارن دوطرفی باشد. (الف): آنها یک قسمت سخت بدنشان فاقد تقارن دوطرفی است: اینها که بنام گاستروپودا یا شکم پایان معروفند یکی از رده های فراوان می باشند که متعلق به شاخه نرم تنان هستند و در دریاها، آب های



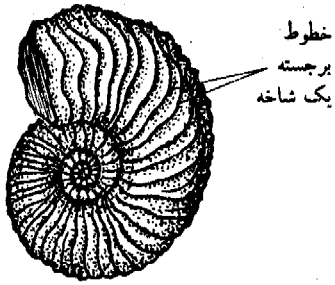
شکل ۱ قسمتهای مختلف صدف یک شکم پایا

شیرین و خشکیها زندگی می کنند، اندام سخت آنها صدف آهکی است ولی بعضی فاقد اندام سخت هستند. صدف آنها به اندازه های مختلف دیده می شود که ممکن است پیچیده یا نیپیچیده باشد. یک نمونه معروف این جانداران حلزون است که دارای صدف پیچیده می باشد و اندامهای نرم جانور در داخل آن قرار دارد. شکل ۲ صدف یک شکم پایا و قسمتهای مختلف آن و شکل ۲ نمونه هایی از صدف این جانوران را که شامل انواع پیچیده و نیپیچیده است را نشان می دهد. این جانداران در دوره کامبرین ظاهر شده و تا عهد حاضر زندگی می کنند.

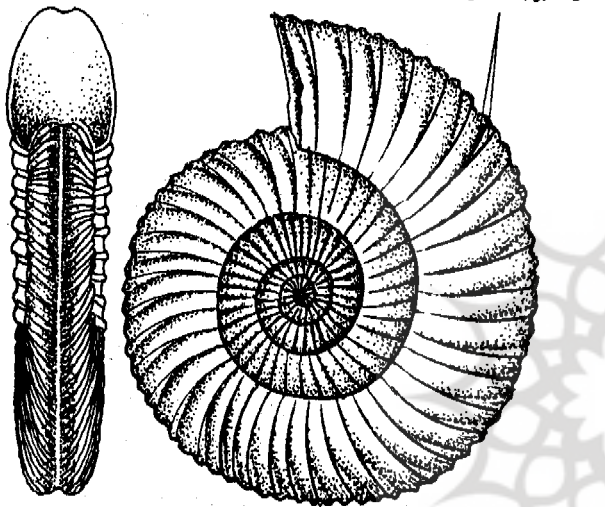


شکل ۲: چند نمونه از صدف شکم پایان پیچیده و نیپیچیده

ب: آنهاييکه صدفشان واجد تقارن دوطرفی است: اینها که بنام سفالوپوداً یا سربايان معروفند نیز یکی از رده‌های فراوان وابسته به شاخه نرم‌تنان می‌باشند. این جانوران بیشتر در دریاها زندگی می‌کنند. انواع امروزی این جانوران که دارای سر بزرگ، چشمها و شاخکها می‌باشند در مقایسه با نمونه‌های فسیل کمتر هستند. اندام سخت آنها که صدف می‌باشد به صورت مستقیم و یا پیچیده دیده می‌شود و ممکن است داخلی، خارجی یا اینکه اصلاً وجود نداشته باشد. چون در اینجا هدف معرفی نمونه‌های فسیل می‌باشد، لذا از بحث بیشتر در مورد این جانوران و نیز رده‌بندی آنها خودداری می‌کنیم و به معرفی مختصر آمونویده‌آ و بلمنویده‌آ^۵ که بیشتر به صورت فسیل دیده شده‌اند می‌پردازیم.

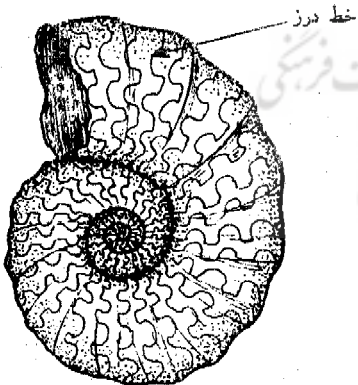


۱ - آمونویده‌آ: گروهی از نرم‌تنان هستند که از نظر زمین‌شناسی حائز اهمیت می‌باشند و بر اساس خط درز تقسیم‌بندی شده‌اند. سه زیر راسته معروف این جانوران عبارتند از، زیر راسته گونیاتینا^۶، زیر راسته سراتینا^۷ و زیر راسته آمونی تینا^۸. از این سه زیر راسته به شرح مختصر زیر راسته آمونی تینا می‌پردازیم:



زیر راسته آمونی تینا؛ این نرم‌تنان که در رسوبات دریایی متعلق به دوره‌های ژوراسیک و کرتاسه فراوان دیده شده دارای خانواده‌ها و جنس‌های متعدد هستند که صدف در آنها پیچیده است و بطور کلی بنام آمونیت‌ها معروفند. از تزئینات مهمی که در روی صدف این جانوران دیده می‌شود خطوط درز و خطوط برجسته ساده یا دوشاخه می‌باشد که با استفاده از آنها می‌توان خانواده‌ها و جنس‌های مختلف را از یکدیگر تشخیص داد. در شکل ۳ چند نمونه از فسیل آمونیت‌ها جهت آشنایی نشان داده شده است. آنچه که باید در فسیل این جانوران مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

- خطوط برجسته یک شاخه
- خطوط برجسته دوشاخه
- خطوط درز

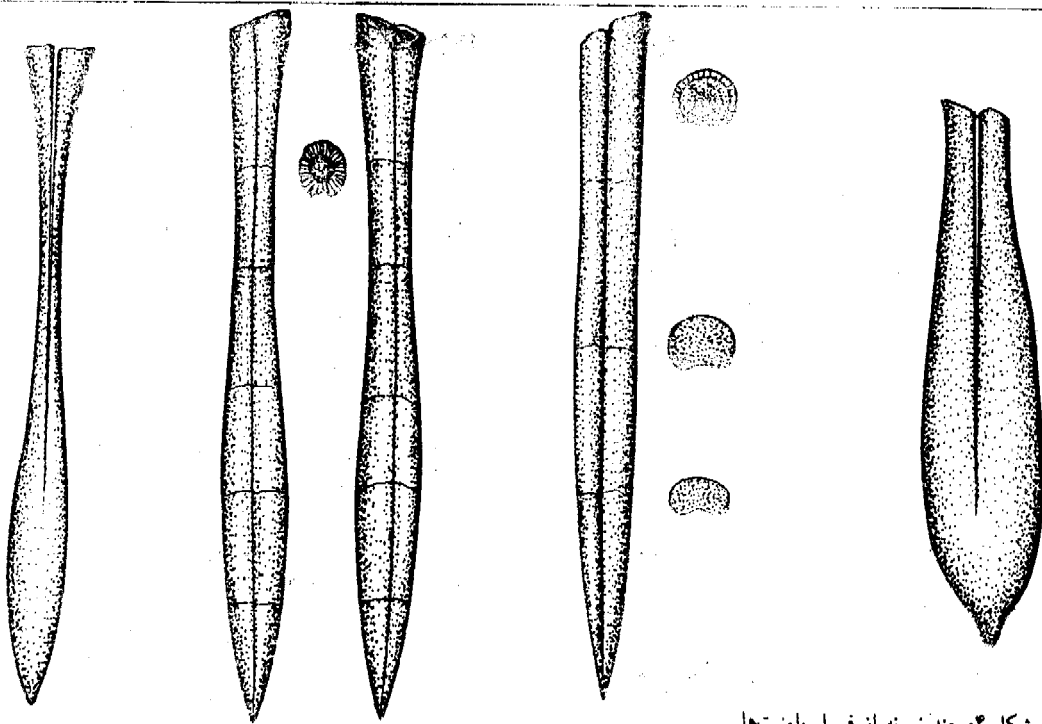


شکل ۴: چند نمونه فسیل آمونیت

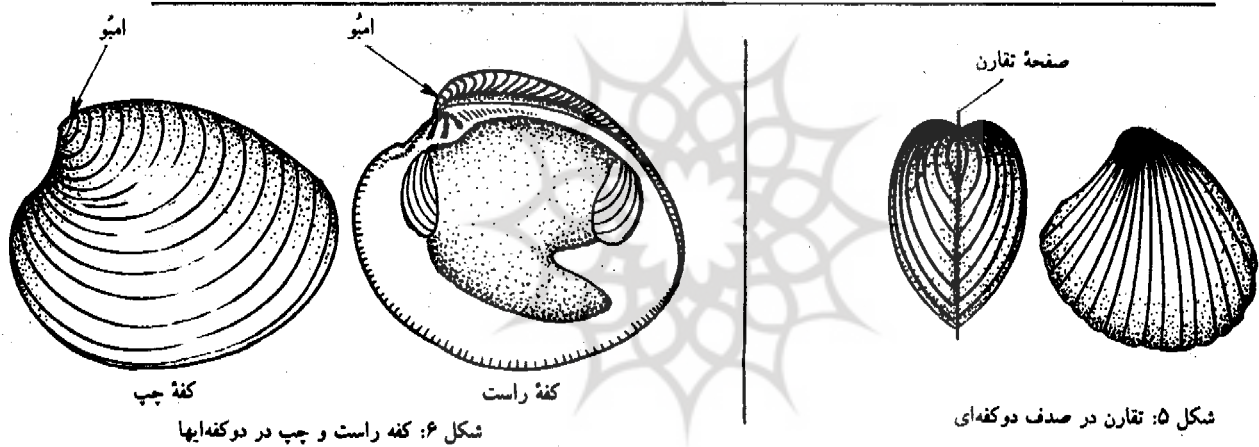
۲ - بلمنویده‌آ: از نرم‌تنانی هستند که در رسوبات دریایی متعلق به دوره‌های ژوراسیک و کرتاسه فراوان بوده و از نظر زمین‌شناسی در این دوره دارای اهمیت هستند. آنچه که در این نرم‌تنان به صورت فسیل حفظ شده بخش سختی است که رستم^۹ نام دارد و اغلب به شکل چوب سیگار می‌باشد و جنس آن کربنات کلسیم و مسقطع آن بصورت رشته‌ای یا متحدالمرکز است. در شکل ۴ نمونه‌هایی از فسیل بلمنیت‌ها نشان داده شده است.

دسته دوم: در این دسته صفحه تقارن یا از بین دو کفه عبور می‌نماید یا اینکه عمود بر خط لولا است.
(الف): آنهاييکه صفحه تقارن از بین دو کفه عبور می‌نماید:

اینها که بنام دو کفه‌ایها یا برسران^{۱۰} معروفند نیز مانند رده قبل متعلق به شاخه نرم‌تنان می‌باشند که در مناطق مختلف محیط آب زندگی می‌کنند و از نظر غذایی و اقتصادی (گرفتن سروراید از آنها) حائز اهمیت هستند. این جانوران اکثراً به علت داشتن تقارن دوطرفی در



شکل ۴: چند نمونه از فسیل بلنیت‌ها

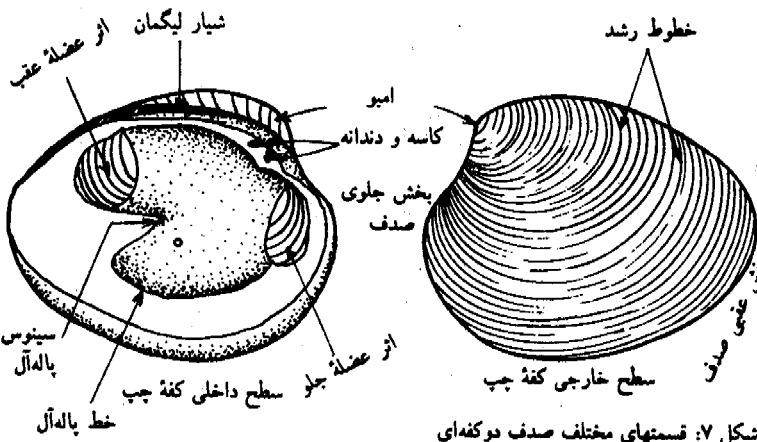


شکل ۵: تقارن در صدف دوکفه‌ای

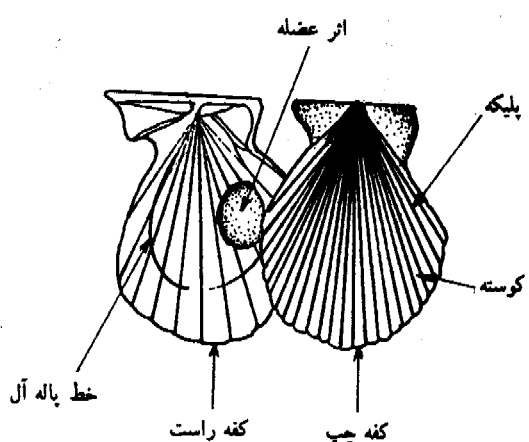
که چطور این دو کفه قرینه‌همدیگر هستند و در امتداد لولا بهم‌دیگر متصل شده‌اند. در سطح خارجی و داخلی صدف قسمت‌های مختلفی وجود دارد، این قسمت‌ها در شکل ۷ نشان داده شده است. این نرم‌تنان در آب به صورت چسبیده به رسوبات کف و اجسام دیگر و یا به صورت شناگر در آب زندگی می‌کنند. این جانوران

اندامهای نرم و سخت (شکل ۵)، و متقارن بودن دو کفه که یکی در راست (کفه راست) و دیگری در چپ (کفه چپ) قرار دارد از انواع دیگر نرم‌تنان به آسانی قابل تشخیص هستند (شکل ۶). مثلاً اگر دو کفه را یکی در دست راست و دیگری را در دست چپ بنحوی بگیرد که امبو^{۱۱} در صدف بطرف جلو باشد، خواهید دید

شکل ۶: کفه راست و چپ در دوکفه‌ایها



شکل ۷: قسمت‌های مختلف صدف دوکفه‌ای

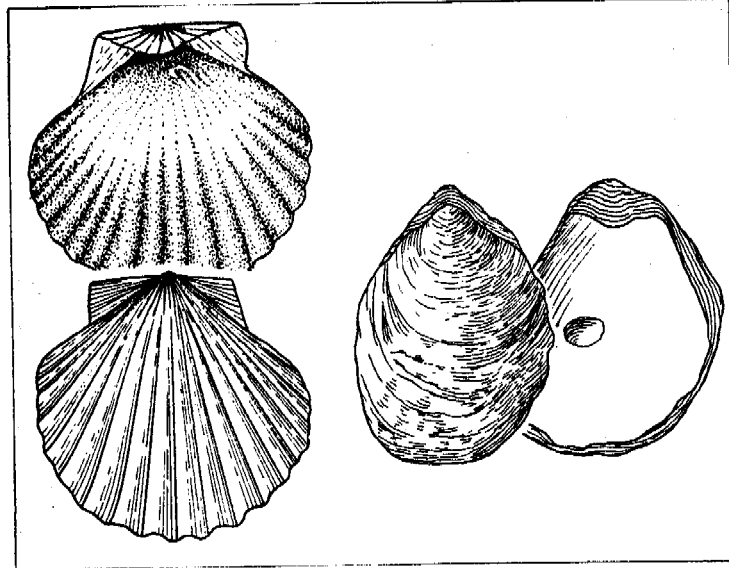


شکل ۸: کفه راست و چپ

که در رسوبات متعلق به دوره کامبرین تا عهد حاضر دیده شده اند فاقد سر هستند ولی اعضاء دیگر مانند دستگاههای گردش خون، گوارشی ساده و عصبی در آنها دیده می شود. آنچه که باید در صدف یا فسیل این جانوران مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

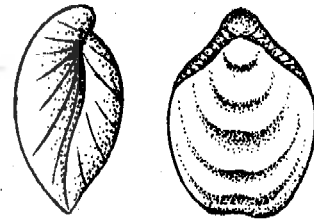
- کفه راست
- کفه چپ
- خط پاله آل^{۱۲}
- سینوس پاله آل^{۱۳}
- اثر عضله جلو
- اثر عضله عقب
- محل عبور صفحه تقارن
- دندان
- کاسه
- خطوط رشد
- خطوط برجسته (بلیکه)^{۱۴}
- خطوط فرورفته (کوسته)^{۱۵}

شکل ۸: دو نمونه از فسیل دوکفه ایها را نشان می دهد.



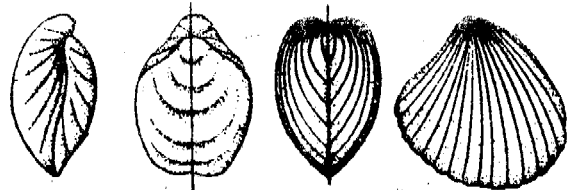
(ب): آنها بیکه صفحه تقارن عمود بر خط لولا است:

اینها که بنام بازویان یا براکیوپودا^{۱۶} معروفند از بی مهره گان دریایی هستند که در کف دریا زندگی می کنند و شاخه مستقلی بنام شاخه بازویان را تشکیل می دهند. صدف آنها شامل دو کفه نامتقارن می باشد و از نظر شکل ظاهری با هم متفاوت اند (شکل ۹).



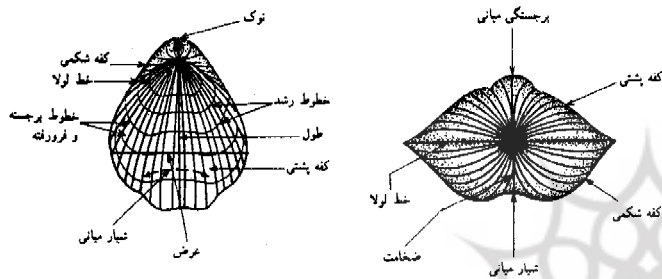
شکل ۹: صدف نامتقارن براکیوپودا

این جانوران از نظر داشتن دو کفه، شبیه به پلی سی پودا هستند ولی به آسانی از آنها قابل تشخیص اند، زیرا در دوکفه ایها (پلی سی پودا) صفحه تقارن از محل اتصال دو کفه یعنی خط لولا عبور می کند در حالیکه در براکیوپودا صفحه تقارن عمود بر خط لولا است (شکل ۱۰).

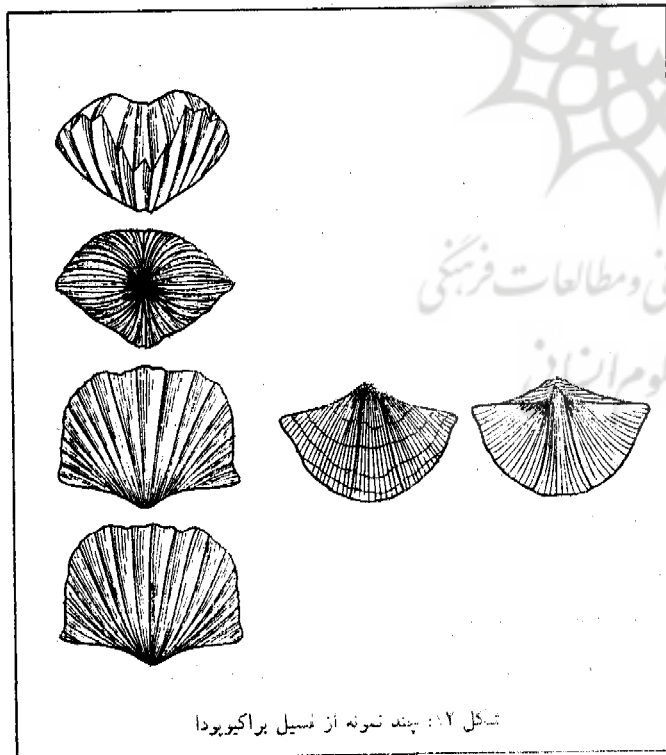


شکل ۱۰: مقایسه تقارن در پلی سی پودا و براکیوپودا (الف) صدف دوکفه ای (ب) صدف براکیوپود

این جانوران از نظر چینه شناسی دوران پالئوزویک حائز اهمیت هستند و در این دوران وفور فوق ساده ای داشته اند. در پایان این دوران اکثریت آنها از بین رفتند و در حال حاضر عده ای از آنها در دریاها زندگی می کنند. شکل ۱۱ فسیلهای مختلف براکیوپودا و



شکل ۱۱: قسمتهای مختلف صدف براکیوپودا



شکل ۱۲: چند نمونه از فسیل براکیوپودا

شکل ۱۲ چند نمونه از فسیل آنها را نشان می دهد.

آنچه که باید در فسیل این جانوران مورد توجه قرار گیرد

- شمارش از: ... کفه شکمی
- کفه پشتی: ... طول
- عرض: ... ضخامت

- خطوط برجسته و فرورفته

- برجستگی میانی

- شیار میانی

- خط لولا

گروه دوم آنها یک قسمت سخت بدنشان از صفحات آهکی درست شده است:

چنانکه در نمودار ملاحظه میشود اینها نیز شامل دو دسته اند، دسته اول آنها یک صفحه آهکی بدنشان دارای شکل دایره ای یا تقریباً دایره ای است و سوراخی در وسط آن وجود دارد، و دسته دوم آنها یک صفحه آهکی بدنشان به شکل چند ضلعی است.

دسته اول: این جانوران که متعلق به شاخه خارپوستان هستند و بنام زنبق های دریایی (کرینوتیدا) نیز معروفند از خارپوستان گل مانند می باشند که اغلب رنگهای زیبایی دارند و بطور مجتمع روی کف دریا رشد می کنند. بعضی بطور آزاد در آب شنا می کنند ولی بیشتر آنها بوسیله ساقه ای به کف دریا متصل شده اند (شکل ۱۳). همانطوریکه ملاحظه می شود در قسمت پائین ریشه، قسمت وسط ساقه و در قسمت انتهایی ساقه بخشی شبیه به فنجان (کاسه) و تاج قرار دارد که اطراف فنجان بوسیله بازوها احاطه شده است. آنچه که بیشتر از این دسته به صورت فسیل دیده می شود قسمت ساقه است که از صفحات آهکی متعدد که رویهم قرار گرفته تشکیل شده است و در وسط آنها سوراخی وجود دارد (شکل ۱۴).

دسته دوم: این جانوران نیز متعلق به شاخه خارپوستان می باشند و در دریاها زندگی می کنند. اینها که بنام اکسینوتیدا یا خارداران معروفند اسکلت یا قسمت سخت بدنشان مرکب از صفحات

آهکی چند ضلعی می باشد که بهم دیگر متصل شده اند. صفحات آهکی در صدف جانور بطور متقارن قرار گرفته اند. سطح صدف پوشیده از خار می باشد. صدف از نظر شکل ظاهری نسبه کروی است ولی باشکال کروی، بیضوی و پهن نیز دیده می شود. سطح دهانی معمولاً پهن می باشد.

شکل ۱۵ قسمتهای مختلف بدن یک خاردار و شکل ۱۶ انواع مختلف خار در خارداران و شکل ۱۷ چند نمونه از فسیل خارداران را نشان می دهد.

آنچه که باید در فسیل این جانوران مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

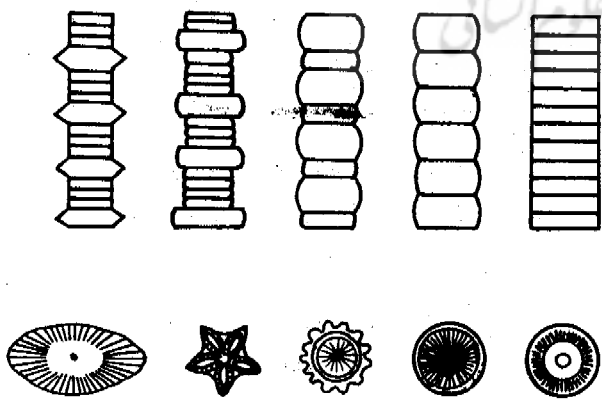
- سطح بالائی صدف

- سطح پائینی صدف

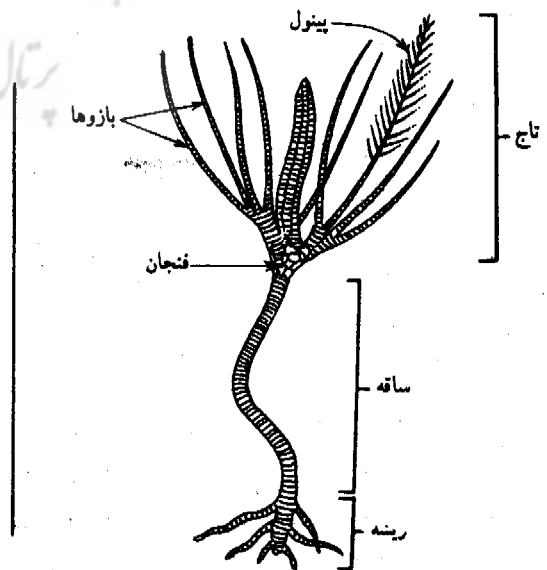
- اثر خارها در سطح پوسته

- شیارهای موجود در سطح بالائی صدف (پوسته).

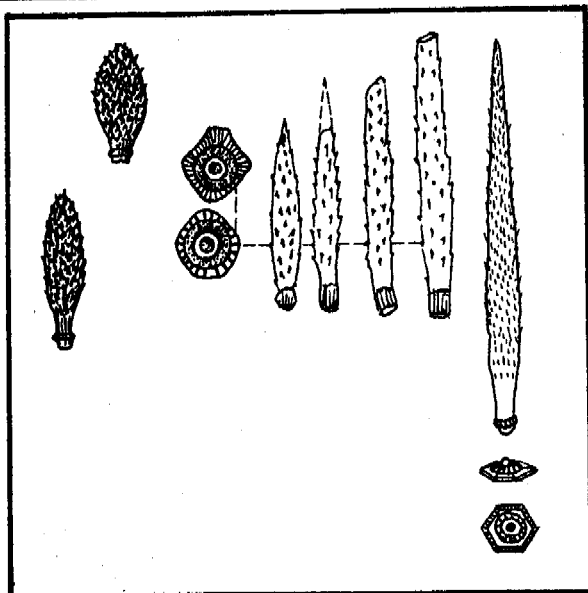
گروه سوم: آنها یک قسمت سخت بدنشان مرکب از بخشهای چند ضلعی و لوله ای بهم چسبیده یا به شکل فنجان، لیوان یا قیف است. این گروه همانطوریکه در نمودار مشاهده می شود شامل دو دسته اند و فرق مشخص آنها با همدیگر در ترکیب شیمیایی قسمت سخت بدنشان است. چه در دسته اول جنس اسکلت آهکی و در دسته دوم جنس اسکلت غیر آهکی (کیتینی) است. هر چند این دو دسته از نظر شکل ظاهری و ترکیب شیمیایی قسمت سخت بدن با هم متفاوت هستند و از همه مهمتر متعلق به دو شاخه مختلف می باشند، ولی برای اینکه بتوان آنها را راحت تر مقایسه و تشخیص داد، در کلید انتخاب شده در یک گروه قرار داده شده اند. حال به توضیح مختصر این دو دسته می پردازیم.



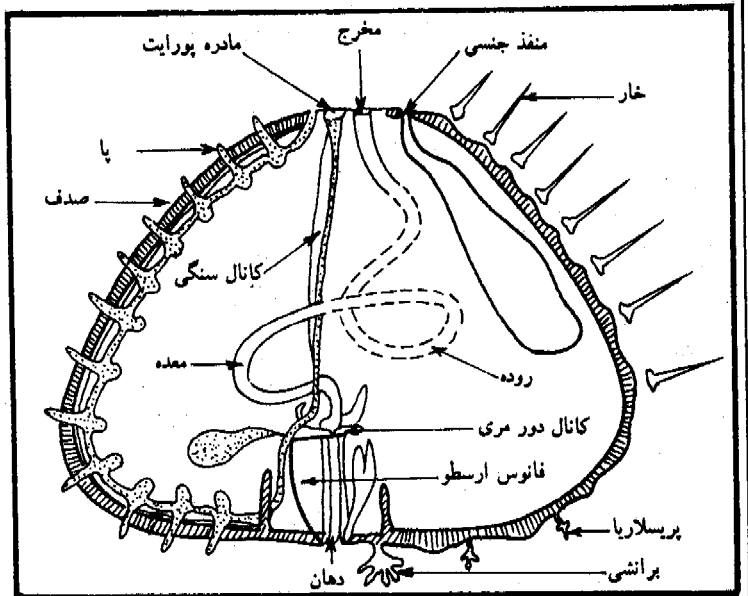
شکل ۱۴: اشکال مختلف ساقه کرینوتیدا و مقطع آنها



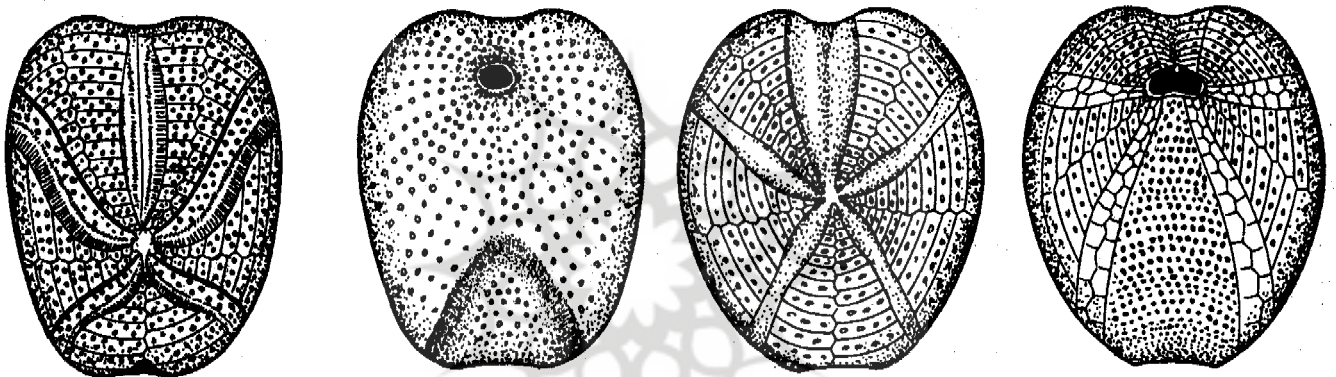
شکل ۱۳: قسمتهای مختلف یک کرینوتید.



شکل ۱۶: چند نمونه از خار خارداران



شکل ۱۵: قسمتهای مختلف بدن یک خاردار



شکل ۱۷: چند نمونه از فسیل خارداران

دارای شکل اره‌مانند است. شکل ۲۰ چند نمونه از فسیل این جانوران را نشان می‌دهد.

گروه چهارم: آنها یک قسمت سخت بدنشان به صورت بندبند است.

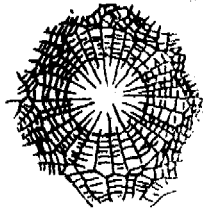
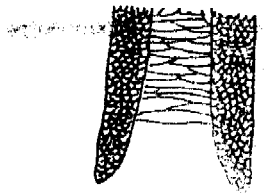
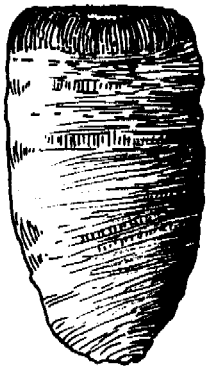
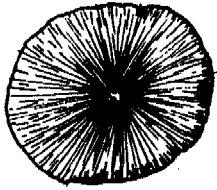
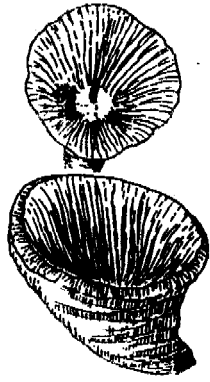
ترکیب شیمیایی قسمت سخت بدن در این جانوران کیتین می‌باشد. همانطوریکه در نمودار ملاحظه می‌شود در این گروه فقط رده تریلوبیت‌ها مورد نظر است که متعلق به شاخه بند پایان می‌باشد. اینها جانوران دریایی بودند که قسمت سخت بدنشان در جهت طول و عرض از سه بخش تشکیل شده است. شکل ۲۱ قسمتهای مختلف بدن یک تریلوبیت و شکل ۲۲ چند نمونه از فسیل تریلوبیت‌ها را نشان می‌دهد.

آنچه که باید در فسیل این جانوران مورد توجه قرار گیرد عبارتند از:

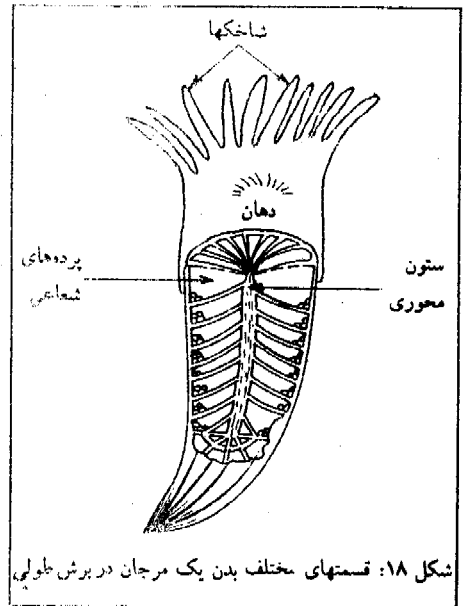
- قسمت دم
- قسمت سر
- قسمت سینه
- لوب میانی
- لوبهای کناری

دسته اول: همانطوریکه در نمودار ملاحظه می‌شود در این دسته مرجانها مورد نظر است و یکی از رده‌های مهم (رده آنتوزوا) وابسته به شاخه سلانتراتا می‌باشند. این جانوران که در دریا زندگی می‌کنند قسمت پائین اسکلتشان به کف دریا چسبیده و در قسمت بالا دهان و شاخکها قرار دارد. نشانه مشخص اسکلت این جانوران این است که به شکل فنجان و یا قیف مانند و یا بخشهای چندضلعی و لوله‌ای بهم چسبیده هستند. در ساختمان بدنی آنها پرده‌هایی وجود دارد که به‌طور شعاعی قرار گرفته‌اند، این پرده‌ها در برش عرضی به‌خوبی دیده می‌شود. شکل ۱۸ قسمتهای مختلف یک مرجان و شکل ۱۹ چند نمونه از فسیل آنها را نشان می‌دهد.

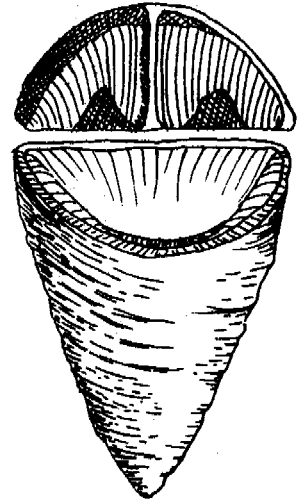
دسته دوم: در این دسته گراپتولیت‌ها مورد نظر است که متعلق به شاخه پروتوکورداتا می‌باشند. اسکلت این جانوران همانطوریکه گفته شد دارای ترکیب کیتینی است. این جانوران در دریاها زندگی می‌کرده‌اند و آنچه که از آنها به صورت فسیل حفظ شده و بدست آمده



شکل ۱۹: چند نمونه از فسیل مرجانها



شکل ۱۸: قسمت‌های مختلف بدن یک مرجان در برش طولی



کاری که می‌کنیم این است که محل آن را با توجه به شکل ظاهری و سایر مشخصات ذکر شده در پنج گروه اصلی معلوم می‌نمائیم (طبق نمودار ۱). با روشن شدن این قسمت دنبال کردن بقیه قسمت‌ها ساده می‌شود.

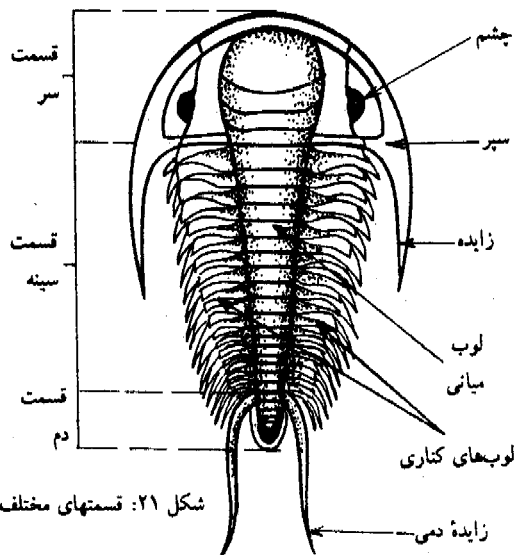
مثلاً اگر محل فسیل مجهول در گروه چهار تشخیص داده شد بلافاصله می‌توان گفت که فسیل مجهول یک تریلوبیت است و متعلق به شاخه بندپایان و رده تریلوبیت‌هاست. ولی اگر فسیل مجهول متعلق به گروه اول باشد می‌بایست مراحل دیگری را هم دنبال کرد، یعنی اینکه مشخص نمود که آیا فسیل دارای یک کفه است یا دو کفه. پس از معلوم شدن این مرحله می‌بایست مرحله سوم هم تشخیص داده شود. مثلاً اگر فسیل مجهول دو کفه‌ای باشد باید معلوم نمود که نوع تقارن موجود در فسیل چگونه است. اگر صفحه تقارن از بین دو کفه عبور نماید، فسیل مجهول یک پلی‌سی بود (دوکفه‌ای) است، ولی اگر صفحه تقارن عمود بر خط لولا باشد فسیل مجهول جزو براقیوپودا (بازوپایان)

گروه پنجم: این گروه همانطوریکه در نمودار ملاحظه میشود شامل مهره‌داران است. و از آنجاییکه مهره‌داران جانورانی هستند که امروزه تماماً در سطح زمین زندگی می‌کنند و کم و بیش همه با آنها آشنایی دارید، از این رو در اینجا درباره آنها صحبت نمی‌کنیم و فقط تصویری از یک نمونه فسیل ماهی را ارائه میدهیم. (شکل ۲۳).

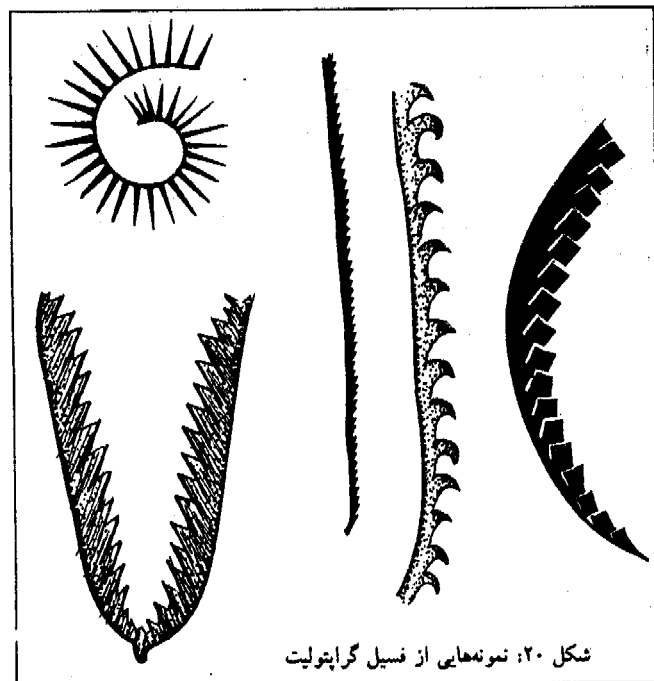
۴ - مراحل تشخیص و تعیین رده و شاخه فسیل‌ها:

برای اینکه بتوانیم رده و شاخه یک فسیل مجهول را تعیین کنیم می‌بایست تمام مطالبی که در صفحات قبل در مورد کلید گفته شد یعنی تمام رده‌ها و شاخه‌های موجود در کلید را دقیقاً مطالعه و یاد گرفته باشیم. در اینجا برای اینکه با نحوه تشخیص فسیل‌ها آشنا شوید مراحل تشخیص یک فسیل مجهول را در حد کلید ذکر شده توضیح میدهیم:

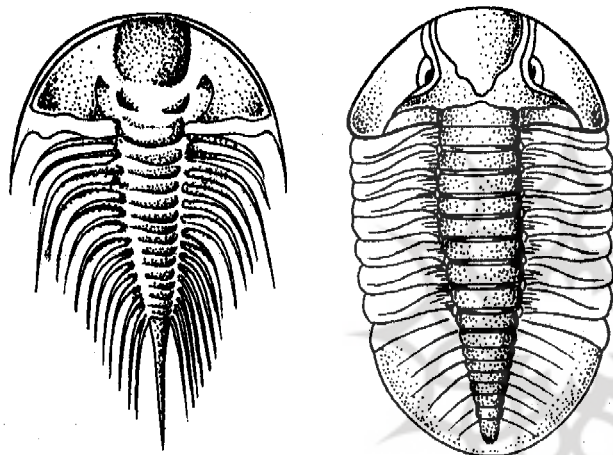
وقتی فسیلی برای تشخیص در اختیار ما گذاشته شود اولین



شکل ۲۱: قسمتهای مختلف تریلوبیت



شکل ۲۰: نمونههایی از فسیل گراپتولیت



شکل ۲۲: چند نمونه از فسیل تریلوبیتها

هوازدگی به صورت قطعات ریز و درشت درمی آیند و به شکل واریزه در دامنه کوهها یا تپهها دیده می شود. در لابلای این خرده های درشت و ریز اغلب می توان فسیل های قابل رؤیت با چشم را پیدا کرد. این سنگها چون به صورت قطعات خرد شده درمی آیند اغلب فسیل های موجود در آنها شکسته و خرد شده است. در این سنگها برای اینکه بتوان فسیل های سالم را پیدا کرد باید با چکش قطعات بزرگتر را به آرامی شکست و در سطح شکسته آنها به جستجوی فسیل پرداخت. سنگهای آهکی از جمله سنگهای رسوبی می باشد که در سطح زمین بسیار زیاد گسترش دارد و در آنها بیشترین مقدار فسیل یافت می شود. برخلاف شیل ها، این سنگها در مقابل هوازدگی مقاومت بیشتری دارند و اغلب به صورت لایه های ضخیم دیده می شوند و رنگ آنها ممکن است روشن یا تیره باشد. فسیل های یافت شده در این سنگها به علت مقاومت بیشتر سنگهای دربرگیرنده شان اغلب خوب حفظ شده اند و در مقایسه با شیل ها کمتر خرد شده اند. شکل ۲۴ یک فسیل است که با آنکه از سنگهای آهکی بدست آمده نشان می دهد.

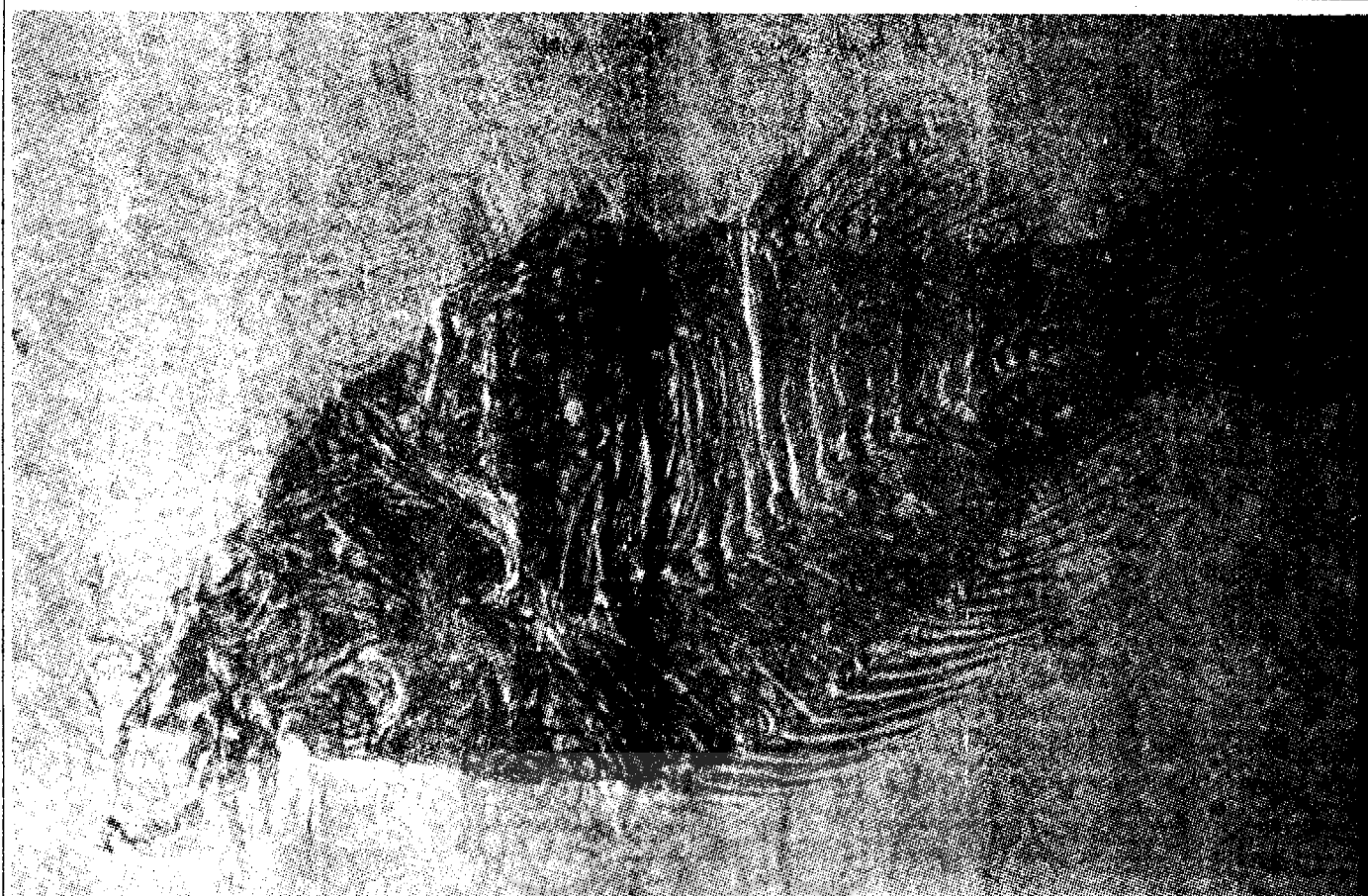
می باشد. مثلاً اگر فسیل مجهول جزو بازوپایان تشخیص داده شد می گوئیم که فسیل مجهول یک براکیوپود است که متعلق به شاخه بازوپایان می باشد.

بعد از معلوم نمودن رده و شاخه هر فسیل مجهول نباید مشخصات ظاهری آن (آنچه که دیده می شود، چه در بخش خارجی فسیل یا صدف و چه در بخش داخلی آن) را نیز معلوم و یادداشت نمود.

۵ - در چه سنگهایی فسیل ها را جستجو کنیم:

سنگهای رسوبی بویژه شیل ها و سنگهای آهکی محل تجمع حدود ۹۹ درصد فسیل های موجود در سنگهای سطح زمین است. سنگهای رسوبی چنانکه می دانید یکی از سه گروه اصلی (رسوبی، آذرین و دگرگونی) سنگهای سازنده پوسته زمین است که بطریق فیزیکی یا شیمیایی ته نشین می شوند و معمولاً به شکل لایه های هستند. شیل ها که ممکن است به رنگ روشن یا تیره دیده شوند معمولاً مرکب از ذرات ریز رس و سیلت هستند.

این سنگها معمولاً به صورت لایه های نازک اند و بر اثر



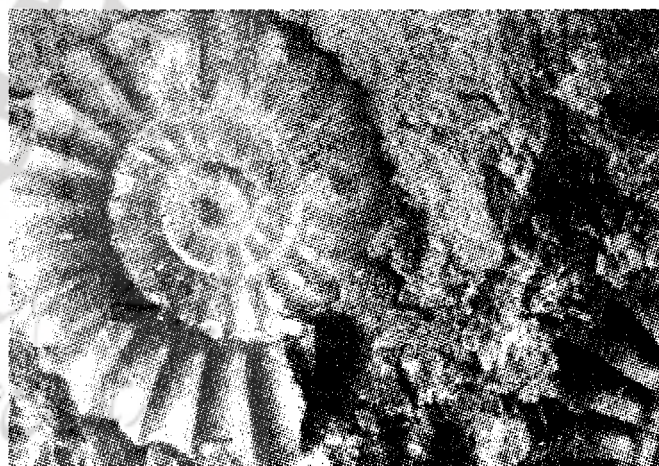
▲ شکل ۲۳: تصویری از یک فسیل ماهی

▶ شکل ۲۴: یک فسیل آمونیت

منابع:

- 1) Geology course Team Paleontology and Geologic Time (S 23 - Block 3). The open university press, 1972
- 2) Kirkaldy. J. F, Fossils in colour, Blandford press, 1972

کیمیائی، عباس، دیرین‌شناسی، انتشارات دانشگاه تهران شماره
۱۲۷۹، سال ۱۳۵۲



زیرنویسها

۱ - Gastropoda	۸ - Ammonitina	۱۵ - Brachiopoda
۲ - Phylum Mollusca	۹ - Rostrum	۱۶ - Plicae
۳ - Cephalopoda	۱۰ - Pelecypoda	۱۷ - Crinodea
۴ - Ammonoidea	۱۱ - Umbo	۱۸ - Echinoidea
۵ - Belemnoidea	۱۲ - Pallial line	۱۹ - Anthozoa
۶ - Goniatitina	۱۳ - Pallial sinus	۲۰ - Protochordata
۷ - Ceratitina	۱۴ - Costae	۲۱ - Protochordata

تشکر: به این وسیله از آقای محمدباقر اکبری که تصاویر متن مقاله را با دقتی شایمان تحسین ترسیم کرده‌اند سپاسگزاری می‌شود.

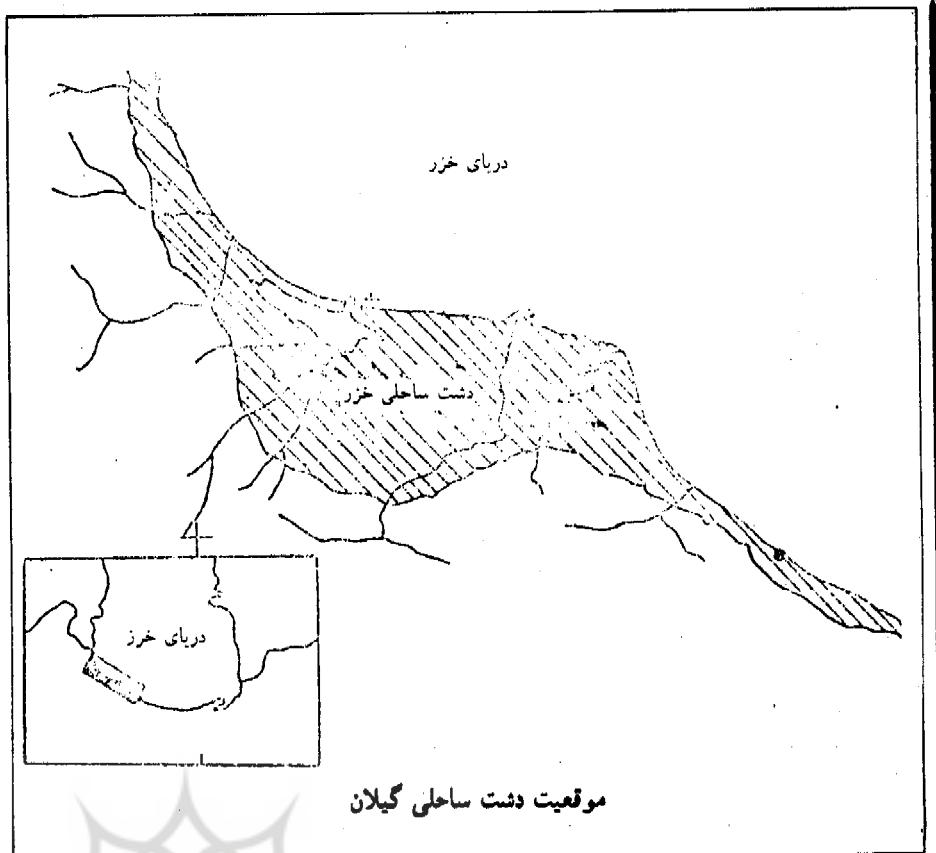
«تکامل دلتای

زمین‌شناسی عمومی منطقه

دشت ساحلی گیلان که پی‌سنگ آن جزئی از دریای خزر است در وسعتی حدود ۲۰۰۰ کیلومتر مربع از آستارا تا جنوب شرقی رودسر گسترش دارد. (نقشه شماره ۱). عریضترین نقطه آن بین بندرانزلی و فومن بطول ۴۰ کیلومتر است. این دشت از نظر سنی متعلق به بعد از پلیستوسن می‌باشد. دشت فوق‌الذکر بوسیله گسله‌ای از ارتفاعات البرز مجزا مانده و تا ساحل دریا با شیبی نسبتاً ملایم ادامه دارد. آثار و بقایای خطوط گسل را بخوبی در حد واسط لنگرود، لاهیجان میتوان مشاهده نمود.

رخساره‌های مختلفه ساحلی، دلتائی، رودخانه‌ای به روی پی‌سنگ دریای خزر تشکیل شده است. قدیمیترین رسوبات آن شامل آلوویوم‌های دریائی و رسوبات ساحلی متعلق به پلیستوسن در پای ارتفاعات البرز حدواسط لنگرود - رشت در چندین نقطه بیرون‌زدگی دارند. وجود رخساره‌های دریائی و ساحلی پلیستوسن در این نقاط مبین وجود ساحل دریای پلیستوسن در پای ارتفاعات البرز بوده است که بتدریج با فعالیت‌های تکتونیکی و عقب‌نشینی تدریجی دریا به وسعت ساحل افزوده شده است. بیرون‌زدگی رخساره‌های ساحلی بویژه در امتداد جاده اسفالت رشت - جمعه‌بازار (نرسیده به سه راهی جمعه‌بازار، ضلع شمالی جاده) قابل مشاهده می‌باشد. (نقشه شماره ۲).

رودخانه سفیدرود در واقع بر روی تشکیلات دلتائی و رسوبات دریائی، دریای



مقدمه

دلتای سفیدرود در منتهی‌الیه مسیر چندصد کیلومتری خود در بخش شمالی بندر کیشهر و شمال شرقی هتل زیباکنار واقع است. این دلتا که بحق یکی از زیباترین مناطق سواحل شمال ایران است؛ بیان‌کننده یکی از مهمترین و جالبترین پدیده‌های زمین‌شناسی یعنی تشکیل و تکامل دلتا و تحولات رسوبات ساحلی است.

تغییر و تحولات ۳۰ ساله اخیر دلتای سفیدرود بیانگر چگونگی تشکیل و تکامل آن در گذشته است. با استفاده از عکسهای هوائی موجود که در سالهای ۱۹۵۵، ۱۹۶۴، ۱۹۷۵ (عکس ماهواره‌ای) و ۱۹۸۲ برداشته شده، نقشه‌هائی بازسازی شده که چگونگی تکامل دلتا را نشان میدهند. با توجه به اطلاعات موجود چنین بنظر میرسد که در این ناحیه دریا مرتباً طی دفعات متوالی عقب‌نشینی داشته که با توجه به افزایش ساحل طی سی سال گذشته میزان این عقب‌نشینی به ۱۵ الی ۲۰ متر در سال میرسد.

در این مقاله سعی شده است با ارائه عکس‌های هوائی و نقشه‌های مذکور به بسیاری از مسائل زمین‌شناسی نظیر فعالیت رودخانه، چگونگی تشکیل ماندر، تغییر و تحولات ساحل و بالاخره چگونگی تشکیل دلتا و غیره اشاره گردد. همچنین با تهیه نقشه راهنمای بازدید از محل و تعیین توقفگاه‌هائی از نقاط مختلفه این ناحیه بازدید بعمل آید. کلیه نقاطی که جهت بازدید در نظر گرفته شده است با استفاده از نقشه راهنما بوسیله اتومبیل (لندروور یا مسینی بوس) قابل دسترسند. توضیحات کامل زمین‌شناسی راجع به هر ایستگاه در متن مقاله آمده است.

این مقاله شامل دو بخش است، بخش اول نقشه‌های بازسازی شده همراه با توضیح چگونگی تکامل دلتا و بخش دوم برنامه بازدید علمی از ناحیه را در بردارد.