

فصل ۶ (زمین ساختار ورقه ای)

۱) زمین از چه بخش‌هایی تشکیل شده است؟

زمین از لایه‌های مختلفی ساخته شده است: پوسته، گوشته، هسته

بخش بیرونی زمین، یعنی سنگ‌کره، شامل:

- پوسته
- بخش بالایی گوشته

سنگ‌کره یکپارچه نیست و به ورقه‌های بزرگ تقسیم شده است.

رشته کوه‌ها چگونه به وجود آمده‌اند؟ زمانی که دو ورقه قاره ای با چگالی یکسان به هم برخورد

می‌کنند، به جای فروانش در مرز برخورد، کوه به وجود می‌آید. مثلاً رشته کوه هیمالیا از برخورد

ورقه هندوستان با آسیا به وجود آمده است یا رشته کوه زاگرس حاصل برخورد ورقه عربستان با ایران است.

علت پیدایش چین خوردگی‌ها و شکستگی‌ها چیست؟

علت چین خوردگی حرکت نزدیک شونده بین ورقه‌های سنگ‌کره (حرکت همگرا) و همچنین از بین رفتن حالت افقی رسوبات

و دلیل شکستگی هم لغزیدن ورقه‌ها در کنار هم (امتداد لغز)

قاره‌های متحرک چیست؟

ورقه‌های سنگ‌کره بر روی خمیر کره که حالت خمیری و نیمه مذاب دارد، حرکت می‌کنند.

زمین‌شناسان معتقدند که حدود 200 میلیون سال پیش در سطح کره زمین یک خشکی واحد و بزرگی وجود داشته است که

اطراف آن را یک اقیانوس بزرگ فراگرفته بوده است.

میلیون‌ها سال بعد، این خشکی بزرگ به دو خشکی کوچک تر تقسیم شد که بین آنها را دریای تتیس پر کرده بود.

کره زمین شامل دو بخش است که عبارتند از:

۱) بخش خشکی بزرگ (پانگه آ):

الف) لورازیا (بالای خط استوا - نیم کره شمالی) شامل: آمریکای شمالی -

گرمینلند - بخش‌هایی از اروپا و آسیا

ب) گندوانا (پایین خط استوا - نیم کره جنوبی) شامل: قطب جنوب -

آمریکای جنوبی - آفریقا - استرالیا - هندوستان

۲) بخش آبی بزرگ (پانتالاسا):

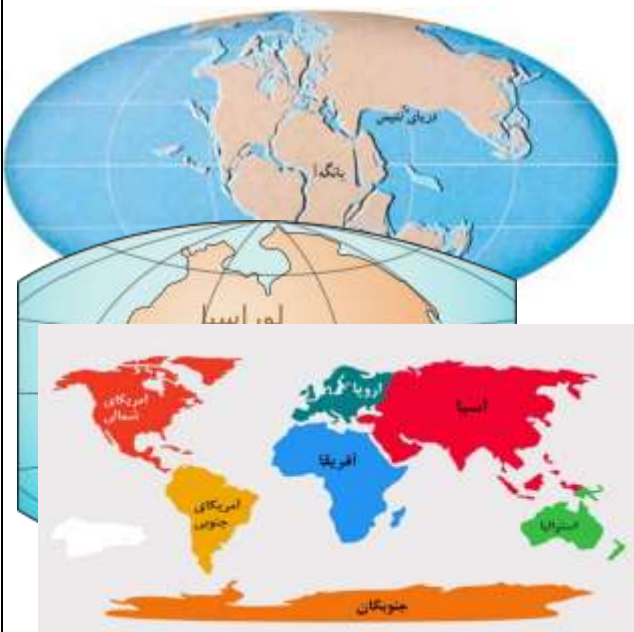
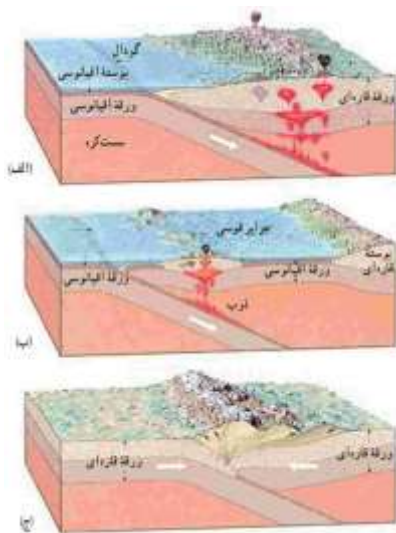
نکته:

- بین بخش دو خشکی بزرگ (پانگه آ) یعنی لورازیا و گندوانا را دریای

تتیس پر کرده بود.

- دریاچه خزر در شمال ایران باقیمانده دریای تتیس است.

قاره‌های امروزی چگونه بوجود آمده‌اند؟



با گذشت زمان دو خشکی (لورازیا و گندوانا) خود به قطعات کوچک تر تبدیل شده و پس از جابه جایی، قاره های امروزی را به وجود آورده اند.

قاره های امروزی عبارتند از:

- (۱) آسیا (۲) آفریقا (۳) امریکای شمالی (۴) امریکای جنوبی (۵) جنوبگان (قطب جنوب) (۶) اروپا (۷) اقیانوسیه

آیا میدانید :اولین بار بیش از یک قرن پیش، دانشمندی آلمانی به نام آلفرد وِگنر با مطالعه و مشاهده پدیده های سط زمین، پی برد که قاره ها نسبت به هم جا به جا شده اند. در آن زمان برخی افراد، یافته های وِگنر را پذیرفتند و به فکر اثبات آن بودند و در مقابل، گروهی از افراد هم درصدد رد ادعای او بودند. آنها علت حرکت ورقه ها را از وِگنر می پرسیدند از آنجا که هنوز نظریه زمین ساخت ورقه ای مطرح نشده بود و علت حرکت ورقه ها معلوم نبود، وِگنر در پاسخ به این سؤال، جزر و مد یا چرخش زمین را مطرح میکرد که قابل قبول واقع نمی شد. بالاخره در سال 1930 میلادی، وِگنر فوت کرد و 38 سال بعد؛ یعنی در سال 1968 میلادی نظریه زمین ساخت ورقه ای اثبات شد و یافته های وِگنر مورد پذیرش زمین شناسان جهان واقع شد



دلایل و شواهد جابه جایی قاره ها که در گذشته به هم متصل بوده از دیدگاه وِگنر عبارتند از:

- (۱) تشابه فسیل جانداران در قاره های مختلف
- (۲) انطباق حاشیه ی شرقی قاره آمریکای جنوبی با حاشیه ی غربی آفریقا
- (۳) وجود آثار یخچال های قدیمی در قاره های مختلف
- (۴) تشابه سنگ شناسی در غرب قاره آفریقا و شرق آمریکای جنوبی

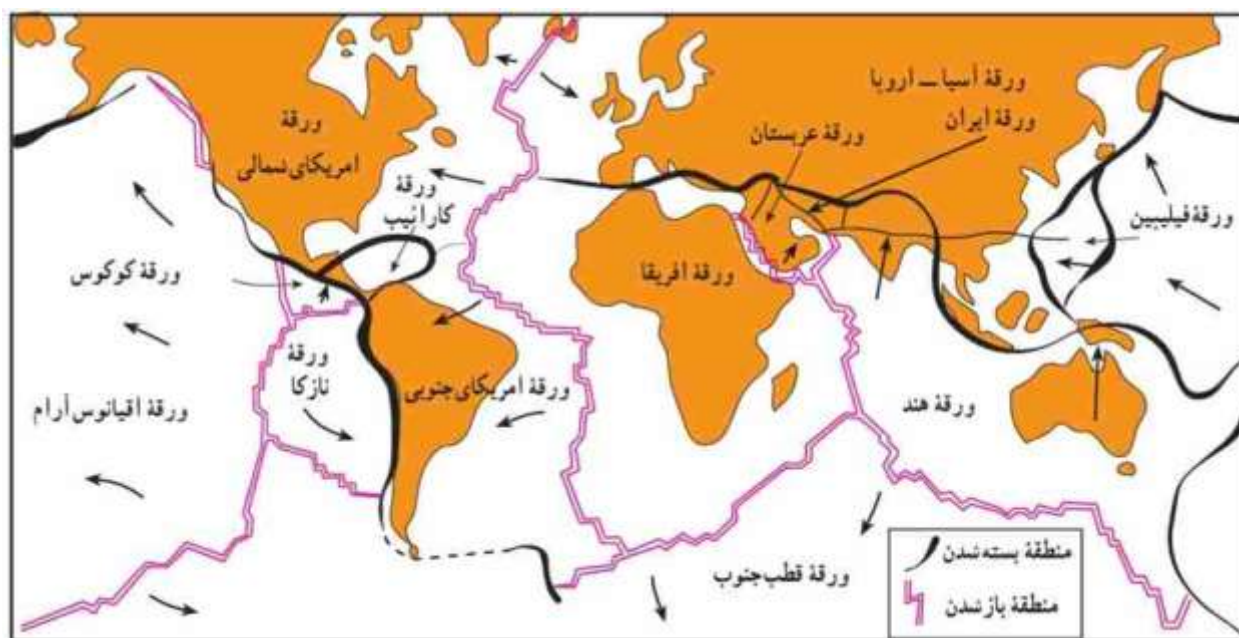
نکته:

همان طور که می دانید، خمیرکره بخشی از گوشته است که حالت خمیری و نیمه مذاب دارد و سنگ کره بر روی آن واقع شده است.

نظریه زمین ساخت ورقه ای چیست؟

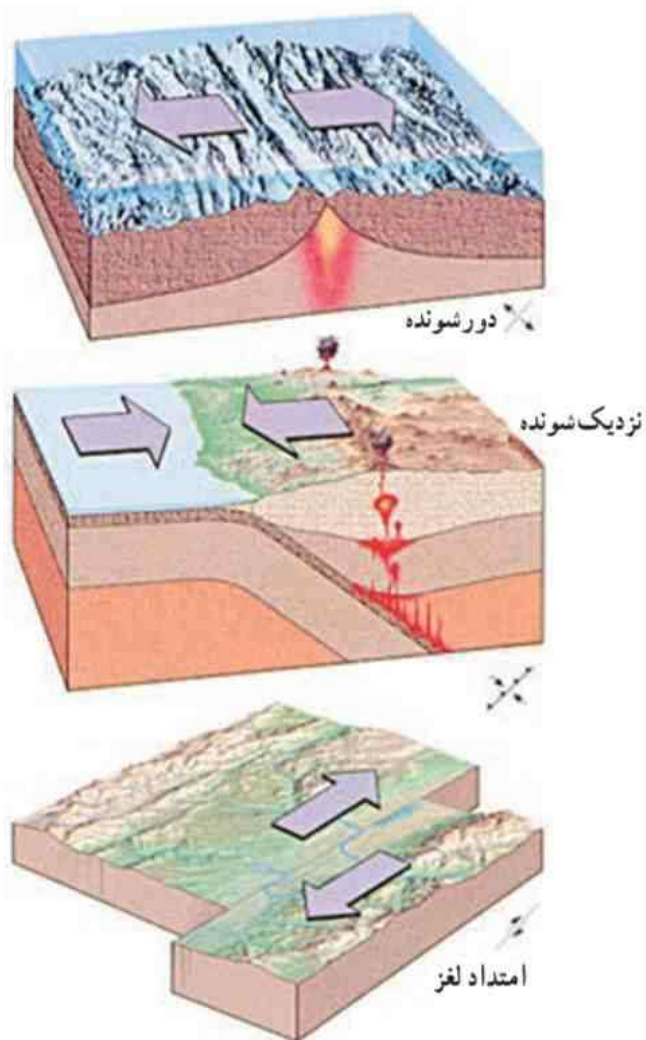
بر اساس این نظریه سنگ کره ی زمین یک تکه نیست بلکه از تعدادی ورقه های کوچک و بزرگ ساخته شده است که برخی از ورقه ها در زیر قاره ها و برخی در زیر اقیانوسها و یا برخی از ورقه ها مشترک در زیر اقیانوس ها و قاره ها وجود دارند.





انواع ورقه های: اقیانوسی و قاره ای

مقایسه ورقه ی قاره ای با ورقه اقیانوسی: (۱) ضخامت ورقه قاره ای از ورقه اقیانوسی بیشتر است (۲) چگالی ورقه اقیانوسی از ورقه قاره ای بیشتر است (۳) سن ورقه قاره ای از ورقه اقیانوسی بیشتر است



ورقه های سنگ کره به (سه) شکل نسبت به هم جابجا (حرکت) می شوند که عبارتند از:

الف) ورقه های دور شونده:

بیشتر ورقه های دور شونده در اقیانوسها وجود دارند. در محل دور شدن آنها، مواد مذاب گوشته بالا می آیند و ورقه جدیدی ساخته می شود.

پدیده های زمین شناسی ناشی از دور شدن ورقه ها عبارتند از:

(۱) آتشفشان ها (۲) زمین لرزه های متعدد

فرضیه گسترش بستر اقیانوس ها از دیدگاه هری هس چیست و چگونه اتفاق می افتد؟

اولین بار در سال 1962 میلادی مطرح شد. بر اساس این فرضیه، مواد مذابی که از خمیر کره نشأت گرفته اند، در قسمت وسط اقیانوس ها به بستر اقیانوس صعود می کنند و پس از انجماد، ورقه اقیانوسی جدید را به وجود می آورند. به جبران این افزوده شدن، ورقه مذکور با سرعت متوسط حدود 5 سانتی متر در سال، از وسط اقیانوس به سمت ساحل حرکت می کند و پس از رسیدن به ساحل، با ورقه قاره ای برخورد می کند. در ادامه این حرکت، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو می رود

ب) ورقه های نزدیک شونده (برخورد کننده) که در اقیانوسها و قاره ها رخ می دهد.

حالت های برخورد ورقه های نزدیک شونده عبارتند از:

(۱) برخورد ورقه های اقیانوسی با ورقه های قاره ای (به علت چگالی بیشتر ورقه اقیانوسی به زیر ورقه ی قاره ای می رود)

(۲) برخورد دو ورقه ی اقیانوسی.

(۳) برخورد دو ورقه ی قاره ای.

در برخی نواحی کره زمین، ورقه های سنگ کره طی میلیون ها سال به سمت یکدیگر حرکت و در نهایت با هم برخورد کرده اند.

پدیده های زمین شناسی ناشی از برخورد ورقه ها عبارتند از: (۱) رشته کوه (۲) چین خوردگی (۳) گسل

(۴) زمین لرزه (۵) فوران آتشفشان

علت بوجود آمدن کمربند لرزه خیز اطراف اقیانوس آرام چیست؟

(۱) عامل زمین لرزه : برخورد ورقه اقیانوسی آرام با ورقه های قاره ای اطراف آن است. در اثر این برخورد ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو رانده می شود. در اثر فرو رانش، ورقه ها می شکنند و انرژی آزاد می شود، انرژی آزاد شده به صورت اموا لرزه ای، باعث رخ دادن زمین لرزه های بزرگی می شود.

(۲) عامل آتشفشان : بر اثر فرو رانش ورقه فرو رانده و اصطکاک ایجاد شده، دما افزایش یافته، سنگ ها ذوب می شوند و آتشفشان هایی را به وجود می آورند.



نکته: کمربند لرزه خیز اطراف اقیانوس آرام یکی از مهم ترین نواحی لرزه خیز جهان است.

چرا هنگام برخورد دو ورقه قاره ای و اقیانوسی ، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو می رود؟

ورقه اقیانوسی چگالی بیشتری نسبت به ورقه قاره ای دارد به همین دلیل در هنگام برخورد آنها با یکدیگر، ورقه اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای فرو رانده می شود.

(پ) ورقه هایی که در کنارهم می لغزند(امتداد لغز):

(۱) درقاره ها و اقیانوس ها اتفاق می افتد.

(۲) نه پوسته ی جدیدی بوجود می آید و نه ورقه ای تخریب می گردد. بلکه ورقه ها از کنارهم عبورمی کنند.

(۳) اگرورقه ها جابجا نشوند و انرژی درون آنها ذخیره گردد به هنگام جابجایی و آزاد سازی انرژی تولید زلزله های شدید می کند.

آیا می دانید بزرگ ترین ورقه سنگ کره چه نام دارد؟ بزرگترین ورقه، ورقه اقیانوس آرام است که تمامش از آب پوشیده شده است

نکته: دانشمندان علت حرکت ورقه های سنگ کره را جریان های همرفتی خمیرکره می دانند.

نحوه حرکت ورقه سنگ کره بر روی نرم کره یا نحوه تولید جریان همرفتی در نرم کره:

(۱) سنگ های زیرسنگ کره بعلت وجود دما و فشار زیاد حالت خمیری دارند.

(۲) در بخش های نرم کره دما ثابت نیست.

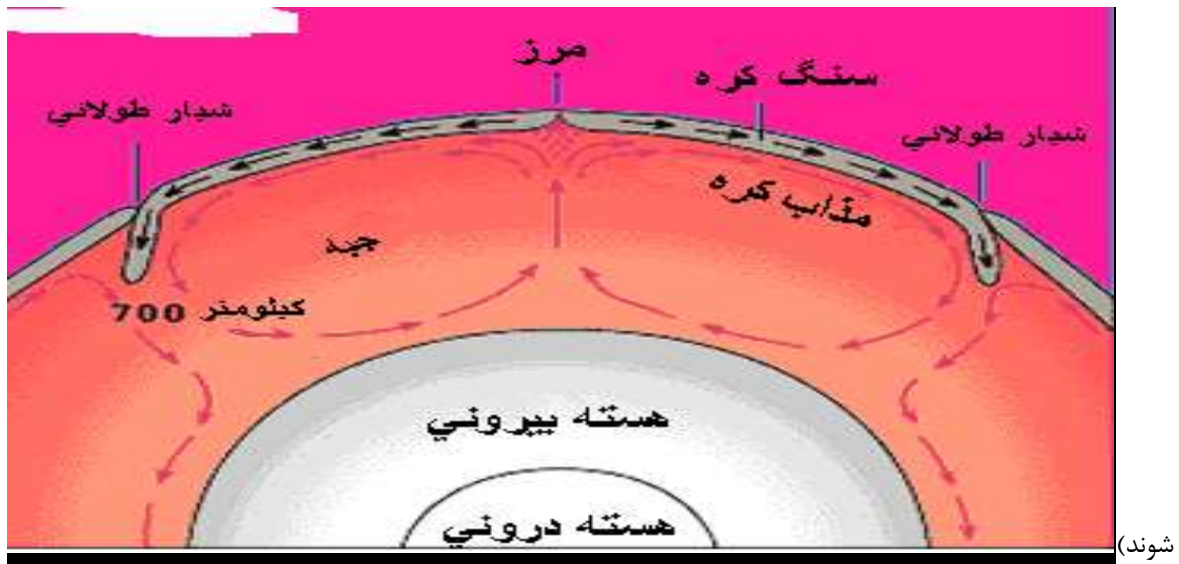
(۳) قسمت های زیرین نرم کره دمای بیشتری دارند و چگالی کمتری اما قسمت های بالای نرم کره دمای کمتری دارند و چگالی بیشتر دارند.

(۴) اختلا دما سبب بوجود آمدن اختلا چگالی شده است که در نتیجه باعث جریان همرفتی و جا بجایی مواد در نرم کره می شود.

(۵) مواد نرم کره به آرامی بالا می آید و سپس به طرفین و سر انجام به سمت پایین کشیده می شود.

(۶) در اثر وجود پدیده جریان همرفتی، مواد خمیری به سمت بالا حرکت می کنند و از محل شکاف بین ورقه ها به سط

زمین می رسند و سبب جابه جایی و حرکت ورقه ها می شوند(ورقه های سنگ کره بر روی نرم کره می خزند و جابجا می



نتایج حرکت ورقه های سنگ کره چیست؟

(۱) ایجاد چین خوردگی - تشکیل رشته کوه

(۲) زمین لرزه - سونامی - آتشفشان

(۳) شکستگی

روش تولید رشته کوه از ته نشین شدن رسوبات در دریاها چگونه است؟ لایه های رسوبی در دریاها به صورت افقی ته نشین میشوند. پس از اینکه ضخامت رسوبات زیاد شد، در اثر حرکت و برخورد ورقه های سنگ کره، رسوبات از حالت افقی خارج میشوند و به حالت چین خورده در می آیند و رشته کوه ها را به وجود می آورند.

روش تولید رشته کوه زاگرس چگونه است؟

از وسط دریای سرخ مواد مذاب خمیر کره به بستر این دریا بالا می آیند و پوسته جدید را می سازند و این پوسته به دو طرف حرکت می کند. ورقه عربستان که از چند میلیون سال قبل حرکت خود را به سمت ورقه ایران آغاز نموده و ادامه دارد در اثر برخورد این ورقه با ورقه ایران، رشته کوه زاگرس به وجود آمده است.

نکته: عمق خلیج فارس 100-90 متر است. اما عمق اقیانوس هند از یک الی یازده کیلومتر متغیر است.

پدیده های زمین شناسی ناشی از برخورد ورقه ی عربستان و ایران چیست؟

(۱) ایجاد زمین لرزه هایی با بزرگی معمولاً کمتر از 5 ریشتر

(۲) مکان وقوع زلزله مناطق غرب و جنوب غرب ایران

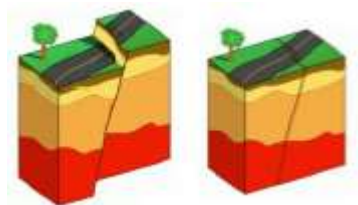
پدیده های زمین شناسی ناشی از زمین لرزه یا آتشفشان در بستر اقیانوس ها: آبتاز (سونامی - آب لرزه)

ویژگی های آبتاز عبارتند از:

- (۱) این اموا اقیانوسی، انرژی بسیار زیادی دارند و هنگام رسیدن به سواحل، خسارت های زیادی بر جای می گذارند.
- (۲) هرچه عمق آب اقیانوس بیشتر باشد، سرعت و انرژی آبتاز نیز بیشتر خواهد بود و خسارتهای زیادتر می شود.

انواع شکستگی عبارتند از:

- (۱) درزه: اگر سنگ های دو طرف شکستگی جابه جا نشده باشند، درزه به وجود می آید.
- (۲) گسل: اگر سنگ های دو طرف شکستگی، نسبت به هم جابه جا شده باشند گسل را به وجود می آورند



فصل ۷ (آثاری از گذشته)

چرا گذشته زمین را مطالعه می کنیم؟ زمین در طول زمان بسیار تغییر کرده. دانشمندان با بررسی سنگ‌ها، لایه‌ها و فسیل‌ها می‌توانند بفهمند که در گذشته چه آب و هوایی بوده است، چه موجوداتی زندگی می‌کردند و خشکی و دریاها چگونه بوده‌اند

فسیل (سنگواره) چیست؟ آثار و بقایای اجساد جانداران قدیمی هستند که در بین مواد، رسوبات و سنگهای رسوبی پسته زمین وجود دارند.

چرا فسیل‌ها مهم هستند؟ برای شناختن تاریخچه حیات روی زمین، محیط زندگی جانداران گذشته را بفهمیم، سن نسبی لایه‌های زمین را تخمین بزنیم، تغییرات زمین را بررسی کنیم

روش تولید سنگ‌های رسوبی فسیل دار عبارتند از:

- (۱) فرسایش سطح خشکی‌ها و انتقال ذرات فرسایش یافته به داخل دریاها
 - (۲) ته نشین شدن رسوبات به صورت لایه لایه
 - (۳) قرار گرفتن اجساد موجودات در داخل رسوبات
 - (۴) فشرده شدن و سنگ شدگی رسوبات
 - (۵) باقی ماندن آثار و بقایای اجساد جانداران
 - (۶) با گذشت زمان رسوبات و موجودات مدفون در داخل آنها به سنگ‌های رسوبی فسیل دار تبدیل می‌شوند.
- دو عامل اصلی که باعث شده سنگهای رسوبی در مطالعه تاریخچه زمین از اهمیت خاصی برخوردار باشند عبارتند از:**

(۱) فسیل (۲) لایه لایه بودن

شرایط لازم برای فسیل شدن عبارتند از:

- (۱) وجود اعضای سخت بدن
 - (۲) رسوبگذاری شدید برای پوشاندن جسد جاندار
 - (۳) دور ماندن جسد جاندار از فاسد شدن فوری
- چه جاندارانی قابلیت فسیل شدن دارند؟** جاندارانی که دارای اعضای سخت هستند. مثل: دندان، استخوان، بافت چوبی (سلولز)، کیتین (نوعی پلی ساکارید)، صدف‌هایی با پوسته آهکی و سیلیسی.
- عواملی که باعث تجزیه و فساد جانداران میشوند و از فسیل شدن آنها جلوگیری میکنند عبارتند از:** گرما، اکسیژن، رطوبت و بخار آب، تجزیه کننده‌ها مثل باکتری‌ها، جانوران شکارچی (موجودات زنده)

مکان‌های مناسب برای فسیل شدن عبارتند از:

- (۱) محیط‌های آبی: دریاچه‌ها، دریاها، اقیانوسها
- (۲) محیط‌های خشکی: خاکسترهای آتش‌فشان، مواد نفتی، شیرهای (صمغ) گیاهی، طوفان‌های شن و ماسه، غارها، یخچال‌ها، مردابها، باتلاق‌ها، معادن نمک

روش‌های مناسب برای تشکیل فسیل عبارتند از:

- (۱) تبدیل قسمت‌های سخت و مقاوم بدن به فسیل
- (۲) تبدیل قسمت‌های نرم بدن به فسیل
- (۳) جایگزینی مولکول‌هایی از مواد معدنی به جای قسمت‌های سخت بدن

۴) آثار باقیمانده از فعالیت های زیستی

۵) قالب خارجی

۶) قالب داخلی

روش های مناسب برای تشکیل فسیل عبارتند از:

۱) تبدیل قسمت های سخت و مقاوم بدن به فسیل: پس از مرگ موجود زنده، قسمت های نرم جسد توسط عوامل تجزیه کننده از بین می روند، اما قسمت های سخت و مقاوم بدن، مانند فلس و استخوان و صدف در برابر عوامل فساد مدت زمان بیشتری مقاومت می کنند و قبل از آنکه از بین بروند توسط رسوبات پوشیده شده و به فسیل تبدیل می شوند. مثل: فسیل استخوان ماهی، فسیل صدف

۲) تبدیل قسمت های نرم بدن به فسیل: بدن جانداران، پس از مرگ در محیطی دور از دسترس عوامل تجزیه کننده قرار می گیرند و به طور کامل به فسیل تبدیل می شوند. در این صورت حتی قسمت های نرم بدن نیز فسیل می شوند. مثل: فسیل حشره هایی که به طور کامل در داخل صمغ گیاهان حفظ شده اند. فسیل ماموت های داخل یخچال های طبیعی.

۳) جایگزینی مولکول هایی از مواد معدنی به جای قسمت های سخت بدن:

اگر قسمت های سخت بدن جانداران در داخل رسوبات مدفون شوند، هنگام نفوذ آب های زیرزمینی به داخل این رسوبات، هم زمان با حل شدن بخش هایی از جسد جاندار در آب، مولکول هایی از مواد معدنی موجود در آب زیرزمینی، جایگزین آن می شود. به این ترتیب پس از مدتی جسد جاندار کامل حل می شود و جای آن را مواد معدنی موجود در آب می گیرد. یعنی بدون اینکه تغییری در شکل ظاهری قسمت های سخت جاندار داده شود، ترکیب شیمیایی مواد تشکیل دهنده آن عوض میشود. مواد معدنی جانشین شده معمولاً از ترکیبات سیلیسی و آهکی است. مثل: فسیل تشکیل شده از سیلیس، فسیل تشکیل شده از آهک

۴) آثار باقیمانده از فعالیت های زیستی: گاهی آثار باقیمانده از فعالیت های زیستی جاندار مثل راه رفتن، خزیدن، استراحت کردن و ... به فسیل تبدیل می شود.

۵) قالب خارجی:

قالب اگر فقط آثار و شکل برجستگی ها و اجزای سطح خارجی صدف یا اسکلت جاندار در رسوبات برجای بماند و به فسیل تبدیل شود، قالب خارجی تشکیل می شود.

۶) قالب داخلی:

در صورتی که مواد و رسوبات نرم به داخل صدف یا اسکلت جاندار نفوذ کند و آثار سطح داخلی بدن جاندار در رسوبات ثبت و سپس سخت شود، قالب داخلی به وجود می آید.

فسیل راهنما چیست؟ فسیل هایی که مناسب برای بررسی حوادث گذشته اند که اطلاعاتی در اختیار زمین شناسان قرار می دهند.

ویژگی های فسیلهای راهنما عبارتند از: ۱) در همه جا پیدا می شوند. ۲) تشخیص آنها آسان است ۳) نمونه آنها فراوان است.

۴) ساختمان بدنی ساده دارند.

کاربرد فسیل ها عبارتند از:

۱) اثبات جابجایی قاره ها. ۲) شناسایی محیط های قدیمی.

۳) مطالعه و تشخیص آب و هوای گذشته زمین. ۴) تعیین عمق رسوبات و نوع محیط های رسوبی. (حوضه های دریایی)

۵) بررسی و مطالعه تاریخچه تغییرات سطح زمین و تعیین سن لایه های رسوبی.

۶) اکتشافات و تامین انرژی مثل نفت و گاز و زغال سنگ که سوخته‌های فسیلی نام دارند.

۷) مطالعه تکامل جانوران و پی بردن به چگونگی تغییرات شکل ظاهری و ساختمان بدنی جانداران و تولید جاندار جدید.

کاربرد و اهمیت سنگواره برای فسیل شناسان چیست؟

فسیل به عنوان شاهی برای تفسیر و بازسازی تاریخچه حیات زمین استفاده می شود.

مراحل اکتشافات سوخته‌های فسیلی عبارتند از:

۱) تعیین محل های وجود ذخایر سوخت فسیلی با استفاده از تصاویر ماهواره ای، عکس های هوایی و شواهد زمین شناسی در سطح زمین

۲) بررسی احتمال وجود ذخایر با استفاده از امواج لرزه ای و روش های دورسنجی

۳) حفر چاه های اکتشافی و نمونه برداری از لایه های سنگی اعماق زمین (جهت اطمینان از کیفیت و کمیت ذخایر)

۴) مطالعه فسیل های ذره بینی موجود در نمونه های برداشت شده

چگونه از طریق فسیل ها میتوان به مطالعه و تشخیص آب و هوای گذشته زمین پرداخت؟

وجود ذخایر زغال سنگ در یک منطقه، بیانگر وجود جنگل و آب و هوای گرم و مرطوب در گذشته آن منطقه است؛ بنابراین با استفاده از فسیل برخی جانداران می توان شرایط آب و هوایی گذشته را مورد مطالعه قرار داد.

اثبات جابجایی قاره ها چیست؟

تشابه فسیل های (گیاهی و جانوری) موجود در سنگ های حاشیه غربی آفریقا و حاشیه شرقی آمریکای جنوبی اثبات کردند که در ابتدا این دو قاره به ه چسبیده بودند اما به علت حرکت ورقه های سنگ کره، آن دو قاره از ه دور شده اند.

انواع سن لایه ها عبارتند از:

۱) سن نسبی (تقریبی): تعیین قدمت لایه ها نسبت به هم

۲) سن دقیق (مطلق): تعیین قدمت لایه ها با فسیل های موجود در آن

موارد کاربردی در تعیین سن لایه ها عبارتند از:

۱) افقی بودن لایه ها (توالی لایه های رسوبی): هر لایه از لایه بالایی خود قدیمی تر و از لایه پایینی خود جدید تر است.

۲) تغییرات در مراحل بعد از رسوب گذاری: لایه های رسوبی هنگام تشکیل به صورت تقریباً افقی ته نشین می شوند؛ بنابراین اگر از حالت افقی خارج شده باشند چین خوردگی در آنها بوجود آمده است

۳) حال کلیدی برای گذشته: بازسازی و تفسیر شرایط گذشته زمین با مطالعه و

شناخت فرآیندهای طبیعی که امروزه موجب تغییراتی در سطح یا درون زمین میگردند و در گذشته نیز به همین صورت عمل کرده اند.

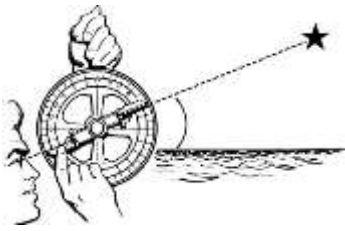
دانشمندان با استفاده از فسیل ها نظم حاکم بر خلقت را چگونه کشف کردند؟

۱) خداوند در آفرینش جهان، ابتدا جانداران اولیه را با ساختمان بدنی ساده آفرید است.

۲) موجودات بعدی را با ساختمان بدنی پیچیده تر آفریده است



فصل ۱۰ (نگاهی به فضا)



علم نجوم چیست؟ علمی است که به مطالعه اجرام و پدیده های آسمانی می پردازد.
کاربرد اسطرلاب (زاویه یاب) چیست؟ وسیله ی است که برای تعیین زاویه ارتفاع ستارگان و سایر مطالعات نجومی استفاده میشود.

کاربرد های دیگر اسطرلاب عبارتند از:

- (۱) یافتن محل ستارگان و سیارات
- (۲) بدست آوردن مختصات جغرافیایی یک نقطه
- (۳) بدست آوردن ساعات طلوع و غروب ستارگان و سیارات
- (۴) اندازه گیری ارتفاع کوه
- (۵) اندازه گیری عرض رودخانه ها

عوامل موثر بر توسعه و پیشرفت علم نجوم عبارتند از:

- (۱) احداث رصدخانه ها
 - (۲) ارائه جداول دقیق نجوم
 - (۳) ساخت ابزار نجومی، مانند اسطرلاب
- رصدخانه مراغه توسط چه کسی و در چه قرنی ساخته شد؟** در قرن هفتم هجری قمری و توسط خواجه نصیرالدین طوسی
- نکته:** حدود 400 سال پیش، گالیله با ساخت تلسکوپ و رصد آسمان به وسیله آن، پنجره جدیدی به سوی شناخت دقیق تر جهان گشود.

به چه علت از قرن هجدهم میلادی تاکنون را دوران کهکشان، نام گذاری کرده اند؟

- (۱) پیشرفت های علم نجوم
 - (۲) ساخت ابزارهای پیشرفته و مدرن نجومی
- کهکشان چیست؟** مجموع های عظیم از ستارگان، گازها، گردوغبار و فضای بین ستاره ای است که تحت تأثیر نیروی جاذبه گرانشی متقابل، در کنار هم، جمع شده اند.
- اجزاء سازنده کهکشان عبارتند از:** (۱) ستارگان (۲) گازها (۳) گردوغبار (۴) فضای بین ستاره ای

نکته:



- منظومه شمسی، بخش بسیار کوچکی از کهکشان راه شیری است.
 - کهکشان راه شیری مارپیچی می باشد و دارای دو بازو است که منظومه شمسی در یکی از بازوها قرار دارد.
 - کهکشان راه شیری، بخش بسیار کوچکی از جهان هستی (کیهان) است.
 - کیهان از میلیاردها کهکشان تشکیل شده است.
- ابزارهای رصد کهکشان ها عبارتند از:** (۱) تلسکوپها (۲) چشم غیر مسلح
- نزدیکترین ستاره به زمین چیست؟** خورشید

ستارگان: خورشید به عنوان تنها ستاره منظومه شمسی، نور و گرمای مورد نیاز ما را تأمین میکند. ستاره ها پیوسته در حال تغییرند. زمانی متولد می شوند و میلیاردها سال بعد می میرند.

واحد های اندازه گیری فاصله در علم نجوم عبارتند از:

- (۱) واحد نجومی: به فاصله ی زمین از خورشید یک واحد نجومی گفته می شود. حدود یکصد و پنجاه میلیون کیلومتری

۲) سال نوری :به فاصله ای که نور در مدت زمان یک سال طی می کند، یک سال نوری گفته می شود.
فاصله ی زمین از خورشید چقدر است؟ حدود یکصد و پنجاه میلیون کیلومتری
کاربرد سال نوری چیست؟ برای بیان فواصل خیلی دور



عناصر اصلی سازنده خورشید



ترکیب اصلی مواد سازنده ی خورشید عبارتند از:

(۱) گاز هیدروژن (۷۳ درصد)

(۲) گاز هلیوم (۲۵ درصد)

(۳) دیگر عناصر مثل کلسیم (۲ درصد)

روش تولید انرژی خورشیدی چگونه است؟

(۱) در خورشید گاز هیدروژن به گاز هلیوم تبدیل میشود.

(۲) این تبدیل همراه با کاهش جرم و تولید انرژی به صورت گرما و نور است.

نکته:

- خورشید کره عظیمی از گازهای داغ است.

- خورشید چندصد برابر مجموع سیاره های منظومه شمسی، جرم دارد.

- کاهش جرم خورشید تا زمانی ادامه خواهد یافت که خورشید به پایان زندگی خود برسد

صورت های فلکی چیست؟ به مجموعه ای از ستارگان که به صورت ها و شکل های خاصی در آسمان دیده می شوند و به

اشیاء و حیوانات تشبیه شده اند صورت فلکی می نامند. مثل :دب اکبر(خرس بزرگ) - دب اصغر)

خرس کوچک)

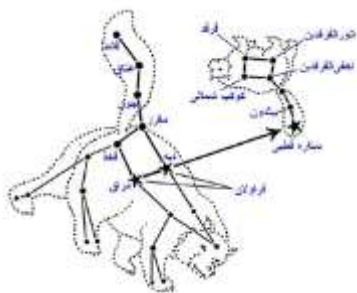
کاربرد صورت های فلکی و ستارگان عبارتند از:

(۱) استفاده عنوان تقویم :صورت های فلکی همیشه و به طور ثابت در آسمان دیده نمی شوند، بلکه هر یک در زمان مشخص و موقعیت خاص قابل رویت می باشد.

(۲) جهت یابی در شب:

از ستارگان و صورت های فلکی در جهت یابی در شب نیز می توان استفاده نمود. همچنین از ماه

نیز در شب برای جهت یابی استفاده می گردد.



موانع رصد ستارگان در آسمان عبارتند از:

(۱) آلودگی نوری (نور فراوان لامپ های روشنایی در شهر)

(۲) وجود ابرها در آسمان

(۳) آلودگی هوا و گرد و غبار

آلودگی نوری چیست؟ در شهرهای نسبتاً بزرگ، به دلیل وجود نور فراوان لامپ های روشنایی در آسمان شهر، امکان رؤیت

ستارگان در شب به خوبی وجود ندارد، که به این پدیده آلودگی نوری گفته می شود.

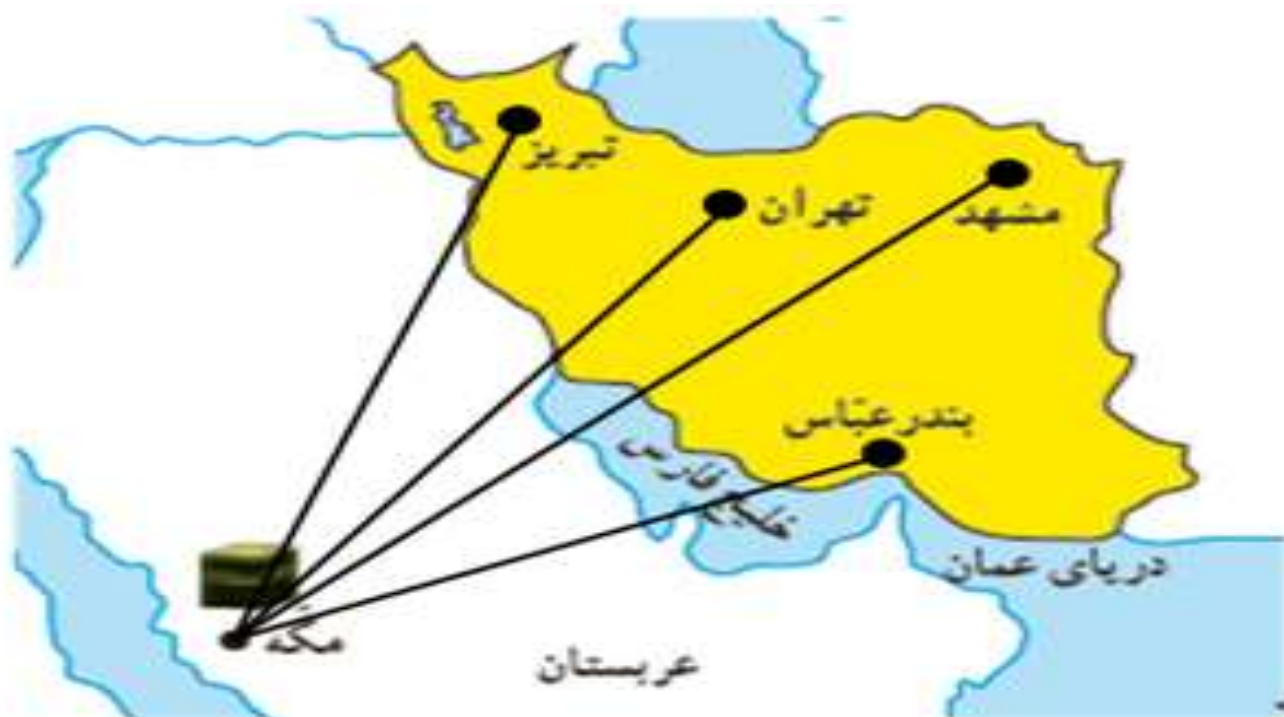
چگونه در روز می توان جهت های جغرافیایی را بدست آورد؟ جهت یابی با استفاده از ستارگان منحصر به شب نیست و در روز نیز

می توان با استفاده از نور خورشید جهت های جغرافیایی را تعیین نمود. خورشید از مشرق طلوع و در مغرب غروب می کند.

زاویه انحراف قبله چگونه بدست می آید؟ اگر در روی نقشه کره زمین هر شهر را با خطی به شهر مکه وصل نماییم این خط با

جهت جنوب جغرافیایی زاویه ای می سازد که به آن زاویه انحراف میگویند. زاویه بین شمال حقیقی و شمال مغناطیسی زمین

، زاویه میل مغناطیسی نامیده می شود.



منظومه ی شمسی چیست؟ به خورشید و همه اجزایی که بدورش در حال چرخش هستند منظومه ی شمسی گفته می شود.

اجزاء سازنده ی منظومه شمسی عبارتند از:

(۱) ستاره خورشید:

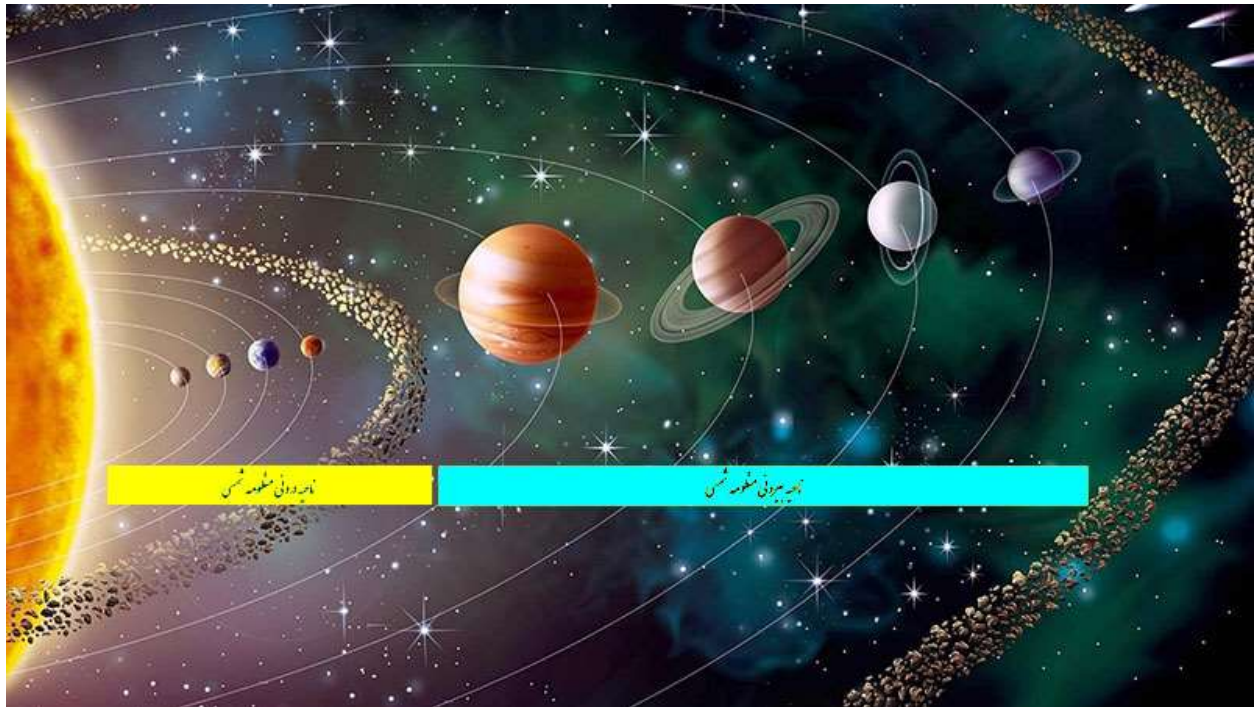
(۲) هشت سیاره:

(الف) سیارات داخلی (درونی - سنگی) : عطارد (تیر) - زهره (ناهید) - زمین (ارض) - مریخ (بهرام)

(ب) سیارات خارجی (بیرونی - گازی) : مشتری (برجیس) - زحل (کیوان) - اورانوس - نپتون

(۳) خرد ه سیاره ها:

(۴) اجرام دیگر شامل: (الف) قمرها (ب) سیارک ها (پ) شهاب (ت) شهاب سنگ ها (ث) ستارگان دنباله دار



نکته: دویست قمر طبیعی، چند خرد ه سیاره، میلیو نها سیارک و اجسام سنگی دیگر در منظومه ی شمسی وجود دارد.

طبق نظر ستاره شناسان اعضای منظومه شمسی چگونه بوجود آمده اند؟

همه اعضای منظومه شمسی، از ابر عظیم و چرخانی متشکل از گاز و غبار به نام سحابی خورشیدی تشکیل شده اند.

ویژگی سیارات عبارتند از:

(۱) سیارات از خود نور ندارند (غیرمنیر)

(۲) به دور یک ستاره در گردش هستند.

(۳) دارای یک یا چند قمر هستند.

(۴) جرم کافی برای ایجاد شکل کروی دارد.

(۵) جاذبه کافی برای جذب اجرام کوچک تر اطراف مدار خود را دارد.

تعریف سیاره از نظر دانشمندان عبارت است از: سیاره به جرمی گفته می شود که در مداری به دور خورشید می چرخد.

آیا می دانید: تا قبل از نشست اتحادیه بین المللی نجوم در سال 2006 میلادی، پلوتو آخرین و کوچک ترین سیاره منظومه شمسی محسوب می شد، اما براساس رأی گیری انجام شده در آن نشست، این جرم آسمانی به دلیل جرم کم و عدم توانایی در جذب اجرام کوچک تر اطراف مدار خود، از رده سیاره های اصلی خارج و به رده خرد ه سیار هها، وارد شد. براساس پژوهش های فاصله سنجی انجام شده در سال 2014 میلادی، اریس دورترین جرم شناخته شده منظومه شمسی است که مدار آن دورتر از پلوتو و اندازه آن بزر گتر از پلوتو بوده و دارای یک قمر است.

قمر چیست؟ به جرمی آسمانی که تحت تأثیر نیروی گرانش، به دور یک سیاره در گردش است، قمر گفته میشود.

زمین دارای چند قمر است؟ زمین تنها دارای یک قمر است که ماه نام دارد.

ویژگی های ماه عبارتند از:

(۱) ماه با سرعت متوسط یک کیلومتر در ثانیه به دور زمین می گردد.

۲) فاصله متوسط مدار چرخش ماه به دور زمین حدود 380000 کیلومتر است.

۳) شکل مدار گردش ماه بدور زمین بیضی است.

انواع قمر ها عبارتند از :

۱) قمر طبیعی: ماه قمر طبیعی زمین است و از جنس زمین می باشد

قمر مصنوعی : ماهواره های ساخت انسان در مدارهای معین به دور زمین می چرخند.

ماهواره چیست؟ نوعی قمر مصنوعی است که بر اساس نوع مأموریت و کاربرد در ارتفاع متفاوتی به دور زمین می گردند.

انواع ماهواره ها بر اساس کاربریشان عبارتند از:

۱) ماهواره های مخابراتی : امکان ارتباطات تلفنی، ارسال برنامه های رادیو و تلویزیونی و امواج راداری را برقرار می کند.

۲) ماهواره های هواشناسی : در پیش بینی وضعیت هوا، به هواشناسان کمک می کند.

۳) ماهواره های موقعیت یاب جهانی : تعیین موقعیت و مسیریابی است.

روش کار دستگاه های موقعیت یاب جهانی (GPS) چگونه است؟ سیستم موقعیت یاب جهانی از 24 ماهواره تشکیل شده است. هر ماهواره، مساحت محدودی از سطح زمین را به صورت دایره ای پوشش می دهد. فاصله ماهواره ها به گونه ای است که

همیشه منطقه ای به صورت اشتراک بین دو ماهواره مجاور هم ایجاد می شود. در هر نقطه از زمین، هنگامی که یک

دستگاه (GPS) روشن میشود ابتدا از نزدیکترین ماهواره اطراف خود، امواج دریافت می کند و در دایره تحت پوشش آن قرار می

گیرد. در این حالت دستگاه (GPS) در هر نقطه ای از دایره ممکن است باشد. بنابراین موقعیت دقیق آن قابل اندازه گیری نیست.

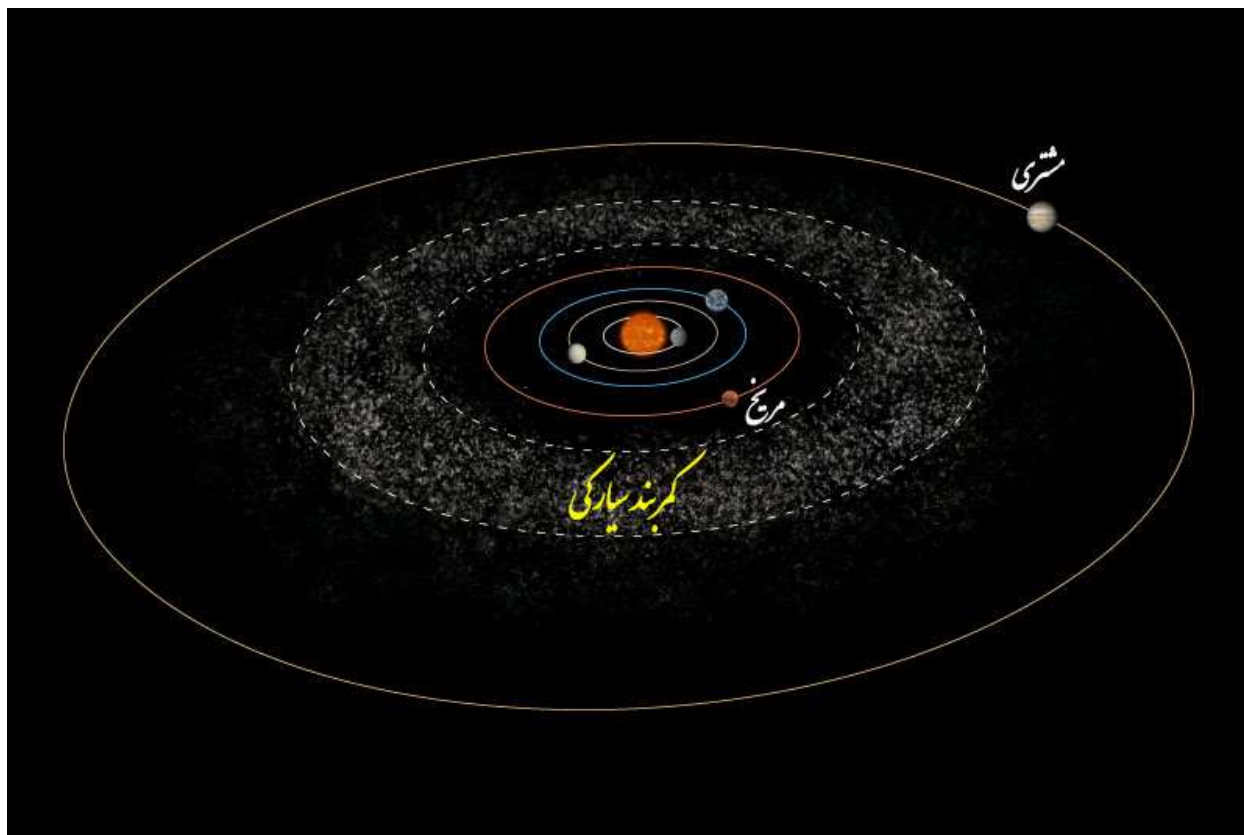
سپس دستگاه (GPS) با دومین ماهواره ارتباط برقرار می کند و جای دستگاه بین منطقه مشترک دو دایره می باشد و هنوز

دستگاه قادر به تشخیص دقیق موقعیت نیست. سپس دستگاه (GPS) با سومین ماهواره، ارتباط برقرار می کند و یک نقطه

مشترک بین سه ماهواره به دست می آورد. نقطه حاصل ، موقعیت دستگاه (GPS) است.

سیارک چیست؟ جرم فضایی که در حال چرخش به دور خورشید هستند و بیش از 90 درصد آنها در ناحیه ای بنام کمربند

سیارکی واقع شده اند.



ویژگی سیارکها عبارتند از:

- (۱) از جنس سنگ و آهن و سیلیکات هستند.
 - (۲) بین مریخ و مشتری وجود دارند.
 - (۳) تولید شهاب سنگ (شخانه ها) و شهاب میکنند.
- شهاب چیست؟** قطعاتی از سنگ و غبار رها شده از مدار سیارکها، که در هنگام ورود به جو زمین و در اثر اصطکاک بین سیارکها و اتمسفر (اکسیژن جو) زمین می سوزند و تیرهای درخشان نور (شهاب) را به وجود می آورند.
- شهاب سنگ چیست؟** سیارک هایی که از اتمسفر زمین عبور می کنند و روی زمین می افتند.
- نکته:** بیشتر شهاب سنگ ها در اقیانو سها سقوط میکنند چون سطح زیادی از زمین را آب پوشانده است.
- یک خطر ناشی از شهاب سنگ عبارت است از:** اگر یکی از این سنگ ها به یک سفینه فضایی یا ماهواره ها برخورد کند، می تواند در فعالیت آن اختلال به وجود آورد و یا آن را از بین ببرد. این مشکلی است که هر لحظه، پیچیده ترین تکنولوژی های دست ساز انسان را تهدید می کند.

انواع شهاب سنگ ها عبارتند از: (۱) سنگی (۲) آهنی (۳) سنگی - آهنی

در بهمن ماه سال 1382 شهاب سنگ گلپایگان، شهاب سنگ نراق در مرداد 1353 و شهاب سنگ ورامین در دوره ناصرالدین شاه به زمین اصابت نمود. در سال 1392 برخورد یک شهاب سنگ در اورال روسیه، باعث کشته شدن 5 نفر گردید.

سفر به فضا: انسان ها می دانند علاوه بر زمین فقط سیاره مریخ قابلیت بررسی شرایط حیات را دارد ولی سایر سیارات منظومه شمسی قابلیت حیات ندارند. ذهن انسان به یافتن حیات در سیارات فرا خورشیدی مشغول است. اکنون به روش های مختلف و غیرمشاهده ای بیش از هزار منظومه فراخورشیدی کشف شده است و انسان سعی دارد تا با ارسال سفینه های فضایی، اطلاعات

بیشتری را کسب نماید.

منظومه فراخورشیدی چیست؟ سیاراتی که بدور ستاره ای بجز خورشید می گردند.

مشکلات خاص سفر به فضا چیست؟ (۱) بیماری کم خونی (۲) تغییرات ماهیچه ای (۳) تاثیر تشعشعات(امواج)فضایی