

جزوه آموزشی زمین شناسی

پایه یازدهم

با تغییرات ۱۳۹۸

تهیه و تنظیم از محسن یوسفی



فصل

آفرینش کیهان و تکوین زمین

آفرینش کیهان و تکوین زمین



۶ میلیارد سال قبل

۴ میلیارد سال قبل

۴/۶ میلیارد سال قبل

پدیده های متنوع در کیهان:

کهکشان ها، منظومه ها، ستاره ها، سیاره ها و...

نتیجه اندازه گیری های نجومی در مورد کیهان:

نشان می دهد که کیهان در حال گسترش است و کهکشان ها در حال دور شدن از یکدیگر هستند.

تعریف کهکشان:

در کیهان، صدها میلیارد کهکشان وجود دارد. کهکشان ها، توده ای از گاز، غبار و میلیاردها جرم آسمانی شامل ستاره ها، سیاره ها، فضای بین ستاره های و ... هستند که طی انفجاری بزرگ تشکیل شده اند. در هر کهکشان، تعدادی از اجرام مختلف، تحت تأثیر نیروهای گرانش متقابل، کنار هم جمع شده و منظومه ها را ساخته اند.

منظومه شمسی

در سال های گذشته با برخی از ویژگی های منظومه شمسی و اجزای آن آشنا شدید. **حرکت ظاهری خورشید از شرق به غرب است؛** بنابراین آیا زمین، مرکز جهان است و سایر اجرام به دور آن می گردند؟ از هزاران سال قبل، بشر برای پاسخ به این پرسش و پرسش های مشابه آن، در جست و جو و کاوشگری بوده است.

در این زمینه، دو نظریه زیر مطرح شده است.

دو نظریه در مورد حرکت اجرام در منظومه شمسی

نظریه
خورشیدمرکزی نیکولاس
کوپرنیک

نظریه زمین مرکزی
بطلمیوس

نظریه زمین مرکزی:

بطلمیوس، دانشمند یونانی بیش از دو هزار سال پیش، با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید، به این نتیجه رسید که زمین، در مرکز عالم قرار دارد و اجرام آسمانی دیگر به دور آن می گردند.

براساس این نظریه، که نظریه «**زمین مرکزی**» نام گذاری شد، زمین، ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره شناخته شده آن روزگار، یعنی عطارد، زهره، مریخ، مشتری و زحل، در مدارهایی دایره ای به دور زمین می گردند.

نظریه خورشید مرکزی: نیکولاس کوپرنیک

بر اساس این نظریه، که نظریه «خورشید مرکزی» نام گذاری شد:
– زمین همراه با ماه، مانند دیگر سیاره ها در مدار **دایره ای** به دور خورشید می گردد.
– حرکت روزانه خورشید در آسمان، ظاهری و نتیجه چرخش زمین به دور محور خود است.

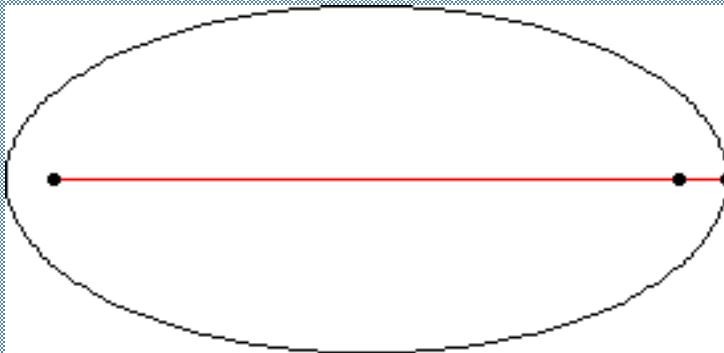
مخالفان نظریه زمین مرکزی:

برخی دانشمندان ایرانی مانند **ابوسعید سجزی** و **خواجه نصیرالدین طوسی**، با اندازه گیری های دقیق و تفسیر درست یافته های علمی، ایرادهایی بر نظریه زمین مرکزی وارد کردند. این نظریه در اروپا نیز مخالفانی داشت؛ ولی تا حدود قرن ۱۶ میلادی مطرح بود.

قوانین یوهانس کیپلر

قانون اول:

هر سیاره در مداری بیضوی، چنان به دور خورشید حرکت می کند که **خورشید همواره**، در یکی از **دو کانون** آن قرار دارد.



قانون سوم:

زمان گردش یک سیاره به دور خورشید (p) با افزایش فاصله از خورشید (d) افزایش می یابد به طوری که مربع زمان گردش سیاره به دور خورشید معادل مکعب فاصله آن سیاره تا خورشید است .
در این رابطه:

p بر حسب سال زمینی و d بر حسب واحد نجومی است.

$$(p^2 \propto d^3)$$

● اگر مدار سیاره‌ای در فاصله $۱۰^۶ \times ۶۰۰$ کیلومتری خورشید قرار داشته باشد. زمان گردش آن به دور خورشید، چند سال است؟

$$(p^2 \propto d^3)$$

$$P2=600/000/000km$$

۶۰۰/۰۰۰/۰۰۰ بر ۱۵۰/۰۰۰/۰۰۰ تقسیم می کنیم و می شود

۴ واحد نجومی

۴ به توان ۳ می شود ۶۴

جزر ۶۴ می شود ۸ سال

مدت زمان گردش سیاره به دور خورشید ۸ سال طول می کشد.

فاصله یک سیاره با زمین ۹ واحد نجومی است. با توجه به
قانون سوم کپلر مدت زمان چرخش کامل این سیاره به
دور خورشید چند سال است؟

۹ به توان می شود ۷۲۹ و سپس جزر آن را به دست می
آوریم که می شود ۲۷
یعنی این سیاره هر ۲۷ سال یک دور کامل به دور خورشید
می گردد.

فاصله پلوتو با خورشید $39/44$ واحد نجومی است. مدت زمان یک دور چرخش این سیاره به دور خورشید را حساب کنید.

$39/44$ به توان ۳ می شود 61304 و جزر آن را حساب می کنیم و می شود 248 سال

مدت زمان چرخش یک سیاره به دور خورشید ۲۷ سال است. با توجه به قانون دوم کپلر فاصله این سیاره با خورشید چند واحد نجومی است؟

مربع عدد ۲۷ را به دست می آوریم (یعنی ۲۷ را بر ۲۷ ضرب می کنیم) که می شود ۷۲۹ و سپس با ماشین حساب مهندسی ریشه سوم عدد ۷۲۹ را به دست می آوریم که می شود ۹ فاصله این سیاره ۹ واحد نجومی است.

در ماشین حساب مهندسی گزینه $3\sqrt{\quad}$
را انتخاب کنید برای محاسبه ریشه سوم عدد ۷۲۹

مدت زمان چرخش یک سیاره به دور خورشید ۲۴۸ سال است. با توجه به قانون سوم کپلر فاصله این سیاره با خورشید چند واحد نجومی است؟

۲۴۸ ضرب در ۲۴۸ می شود ۶۱۵۰۴
سپس با ماشین حساب ریشه سوم عدد را به دست می آوریم که می شود ۳۹/۴۶
یعنی فاصله این سیاره (پلوتو) ۳۹/۴۴ واحد نجومی است.

مدت زمان چرخش یک سیاره ۱۸ سال است
فاصله این سیاره با خورشید محاسبه کنید.

???

۸/۶ واحد نجومی
این عدد چگونه به دست آمده است؟

18 را بر 18 ضرب می کنیم و عدد 324 به دست می آید
سپس با ماشین حساب مهندسی ریشه سوم عدد را به دست می آوریم که می شود
6/8 واحد نجومی

حرکت وضعی

علت پیدایش شب و روز:

شب و روز بر اثر حرکت وضعی زمین به وجود می آید.

علت اختلاف مدت روز و شب در کره زمین:

انحراف $23\frac{1}{2}$ درجه ای محور زمین نسبت به سطح مدار گردش زمین به دور خورشید سبب ایجاد اختلاف مدت زمان روز و شب در عرض های جغرافیایی مختلف می شود. به طوری که در مناطق استوایی طول مدت روز و شب در تمام سال با هم برابر (۱۲ ساعت روز و ۱۲ ساعت شب) است.

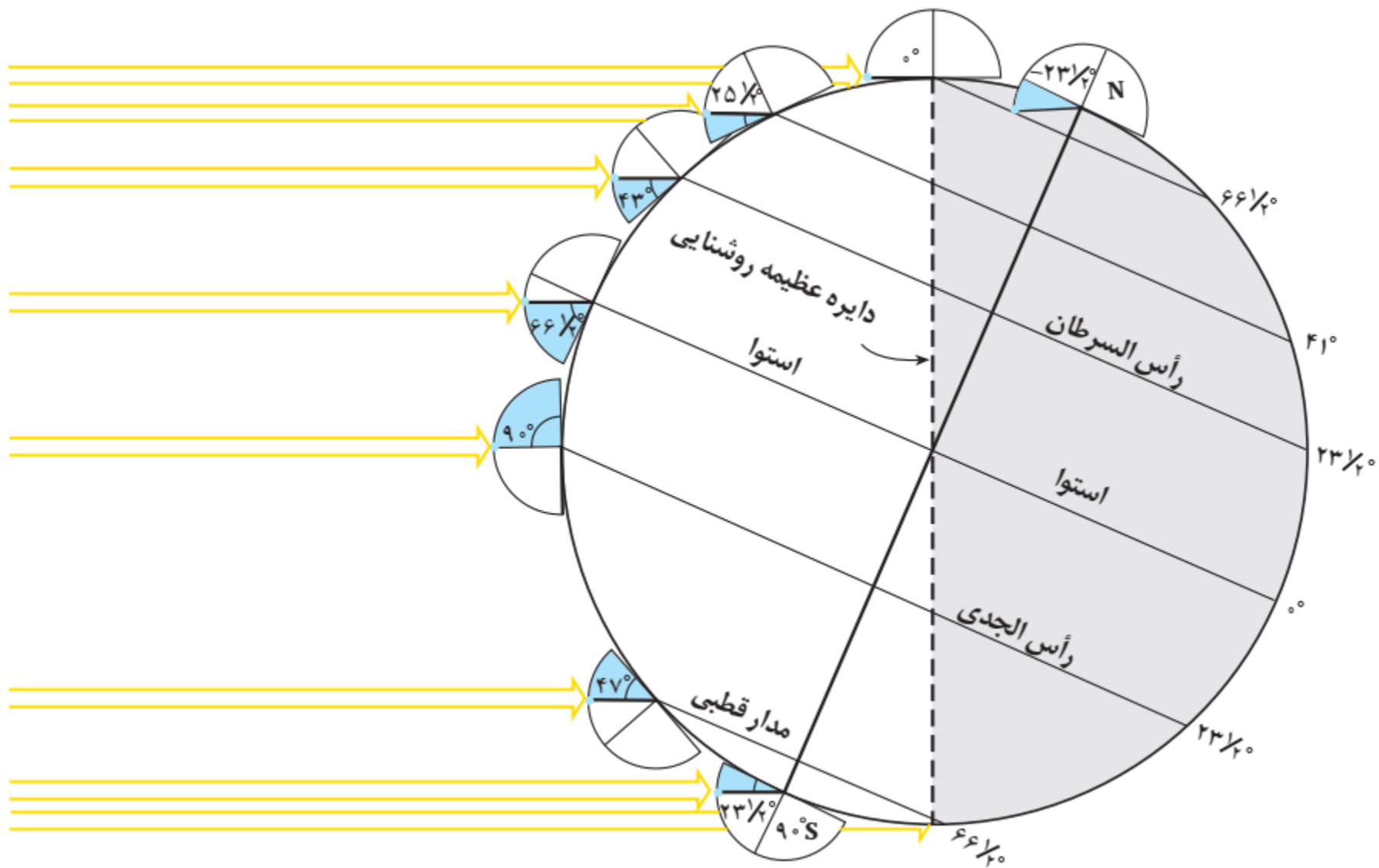
ارتباط بین عرض جغرافیایی و مدت اختلاف روز و شب:

با افزایش عرض جغرافیایی اختلاف مدت شب و روز بیشتر می شود و بالعکس.

مهم ترین حرکات زمین

حرکت انتقالی

به گردش زمین بر روی مدار بیضوی به دور خورشید حرکت انتقالی گفته می شود که در جهت خلاف حرکت عقربه های ساعت انجام می شود.



شکل ۴-۱- مقدار انحراف محور زمین و تأثیر آن در مقدار زاویه تابش خورشید در عرض های جغرافیایی مختلف

واحد نجومی

میانگین فاصله خورشید از زمین حدود ۱۵۰ میلیون کیلومتر است که به آن یک واحد نجومی گفته می شود. البته این مقدار در اول تیرماه به حداکثر خود یعنی ۱۵۲ میلیون کیلومتر و در اول دی ماه به حداقل خود یعنی حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر می رسد.

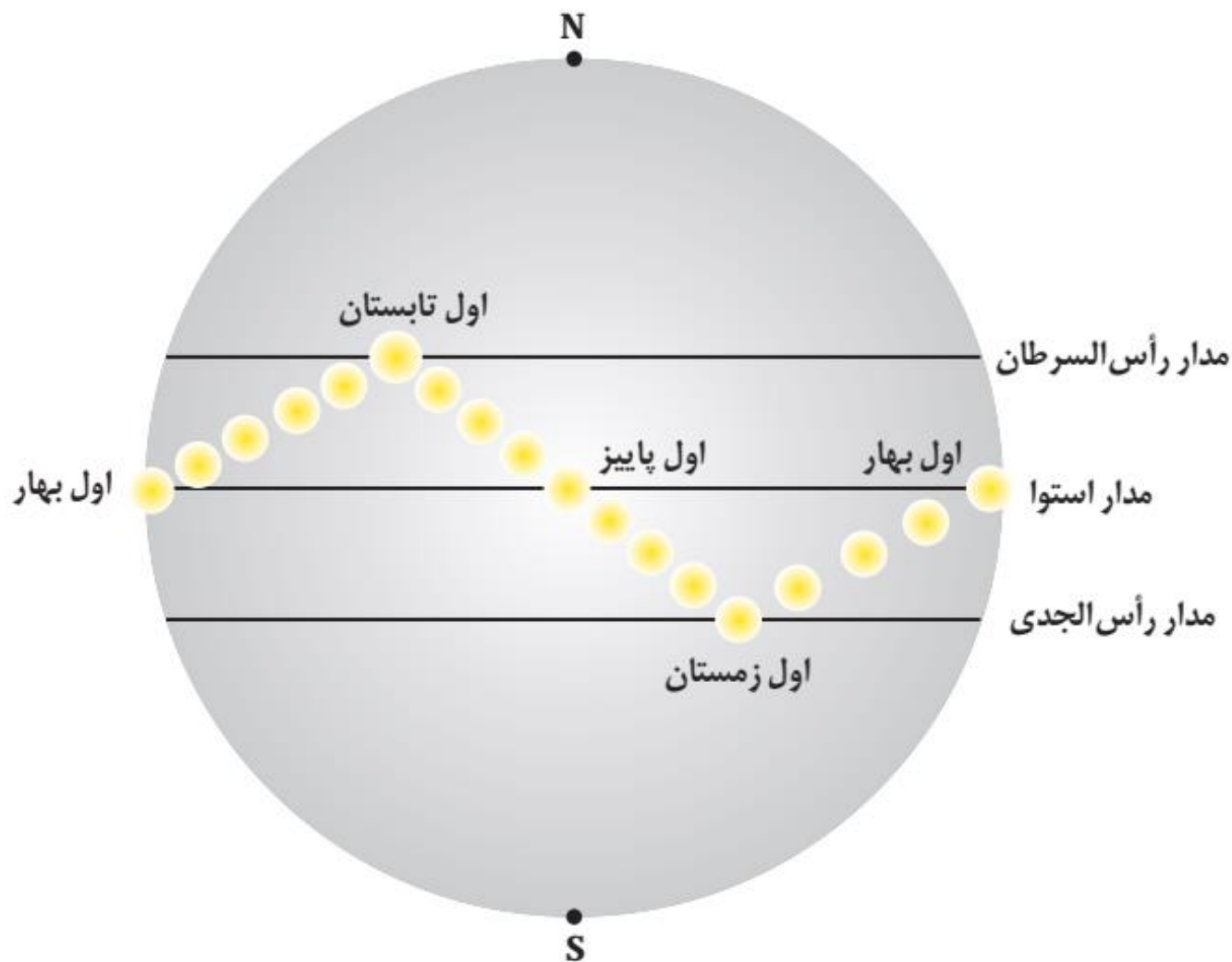
حرکت انتقالی زمین و انحراف $23/5$ درجه ای
محور چرخشی زمین

تفاوت در عرض جغرافیایی به علت کروی بودن زمین

تفاوت در زوایای تابش خورشید در یک عرض جغرافیایی
در طول سال به علت انحراف محور چرخشی زمین

عوامل پیدایش فصل ها:

حرکت زمین و زاویه انحراف مجور آن به گونه ای است که می توان موقعیت خورشید را نسبت به زمین به صورت شکل ۶-۱ تصور کرد.



شکل ۶-۱- موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (براساس نیمکره شمالی)

حدود شش میلیارد سال قبل، با نخستین تجمعات ذرات کیهانی، شکل گیری منظومه شمسی آغاز شد.

در حدود ۴/۶ میلیارد سال قبل، سیاره زمین به صورت **کره ای مذاب** تشکیل و در مدار خود قرار گرفت.

حدود چهار میلیارد سال قبل، **سنگ های آذرین** به عنوان نخستین اجزای سنگ کره تشکیل شدند.

با فوران آتشفشان های متعدد، به تدریج گازهای مختلف مانند کربن، هیدروژن، نیتروژن و ... از داخل زمین خارج شدند و **هواکره** را به وجود آورد.

در ادامه، کره زمین سردتر شد و بخار آب به صورت مایع درآمد و **آب کره** تشکیل شد.

با تشکیل اقیانوس ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل **زیست کره** فراهم و زندگی انواع تک سلولی ها در دریاها و کم عمق آغاز شد و با عمل فتوسنتز گیاهان **اکسیژن** وارد هوا کره گردید.

به وجود آمدن چرخه آب، باعث فرسایش سنگ ها، تشکیل رسوبات و سنگ های رسوبی گردید.

در ادامه، با حرکت ورقه های سنگ کره و ایجاد فشار و گرمای زیاد در مناطق مختلف، **سنگ های دگرگونی** به وجود آمدند.

علل ظهور و انقراض جانداران در کره زمین

در دوران های مختلف تغییرات شرایط آب و هوایی و محیط زیست تغییرات فراوانی داشته اند و بر این اساس گونه های مختلف جانداران در سطح زمین ظاهر و منقرض شده اند. به عنوان مثال، خزندگان در اوایل دوره کربونيفر، ظاهر و در طی ۸۰-۷۰ میلیون سال، جثه آنها بزرگ شد و در کره زمین گسترش یافتند.

علل انقراض دایناسورها

با نامساعد شدن شرایط محیط زیست و عدم سازگاری دایناسورها با تغییرات محیطی، این موجودات حدود ۶۵ میلیون سال پیش منقرض شدند.

بررسی تاریخچه زمین

از نظر، اکتشاف ذخایر و منابع موجود در زمین

پیش بینی حوادث احتمالی آینده

اهمیت تعیین سن سنگ ها

روش های تعیین سن سنگ ها در زمین شناسی

سن نسبی

ترتیب تقدم و تأخر وقوع پدیده ها نسبت به یکدیگر مشخص می شود.

سن مطلق (رادایومتری)

سن واقعی پدیده ها با استفاده از عناصر رادیواکتیو اندازه گیری می شود.

عنصر یعنی چه؟

عناصر رادیواکتیو به طور مداوم و با سرعت ثابت در حال فروپاشی هستند. این عناصر پس از فروپاشی به عنصر پایدار تبدیل می شوند. مدت زمانی را که طول می کشد نیمی از یک عنصر رادیواکتیو به عنصر پایدار تبدیل شود، نیمه عمر آن عنصر می گویند.

روش تعیین سن مطلق :

در تعیین سن مطلق با استفاده از رابطه زیر، زمان دقیق وقوع پدیده تعیین می شود.

طول نیمه عمر \times تعداد نیمه عمر = سن پدیده

مقیاس های مختلف زمان:

مفهوم زمان در مقیاس های مختلفی به کار می رود. واحد اساسی زمان، **ثانیه** است. شما با واحدهای بزرگ تر زمان مانند: **دقیقه، ساعت، شبانه روز، هفته، ماه، سال، دهه، سده (قرن) و هزاره** آشنا هستید؛ اما، واحدهای بزرگ تر زمان نیز وجود دارد که در زندگی روزمره ما، کاربرد زیادی ندارند مانند **عصر، دوره، دوران و ائون** که واحدهای زمانی مورد استفاده در زمین شناسی هستند.

معیار تقسیم بندی واحدهای بزرگ تر زمان:

معیار تقسیم بندی این واحدهای زمانی مختلف، به حوادث مهمی همچون ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوه زایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها و ... بستگی دارد

مراحل چرخه ویسئون

۱- مرحله بازشدگی

۲- مرحله گسترش

۳- مرحله بسته شدن

۴- مرحله برخورد

مراحل چرخه ویلسون

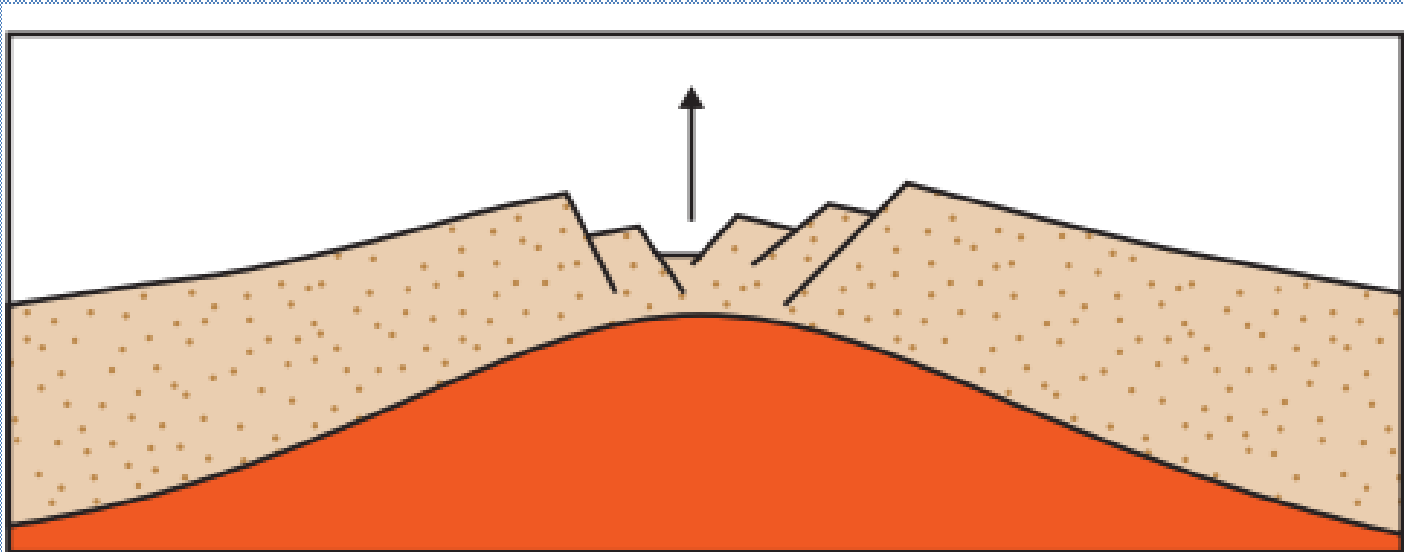
۱ – مرحله بازشدگی:

تحت تأثیر جریان های همرفتی خمیر کره، بخشی از پوسته قاره ای **شکافته** می شود و مواد مذاب خمیر کره **صعود** نموده و به سطح زمین می رسند.

شرق آفریقا کوه های کنیا و کیلیمانجارو

مثال

مرحله بازشدگی چرخه ویلسون



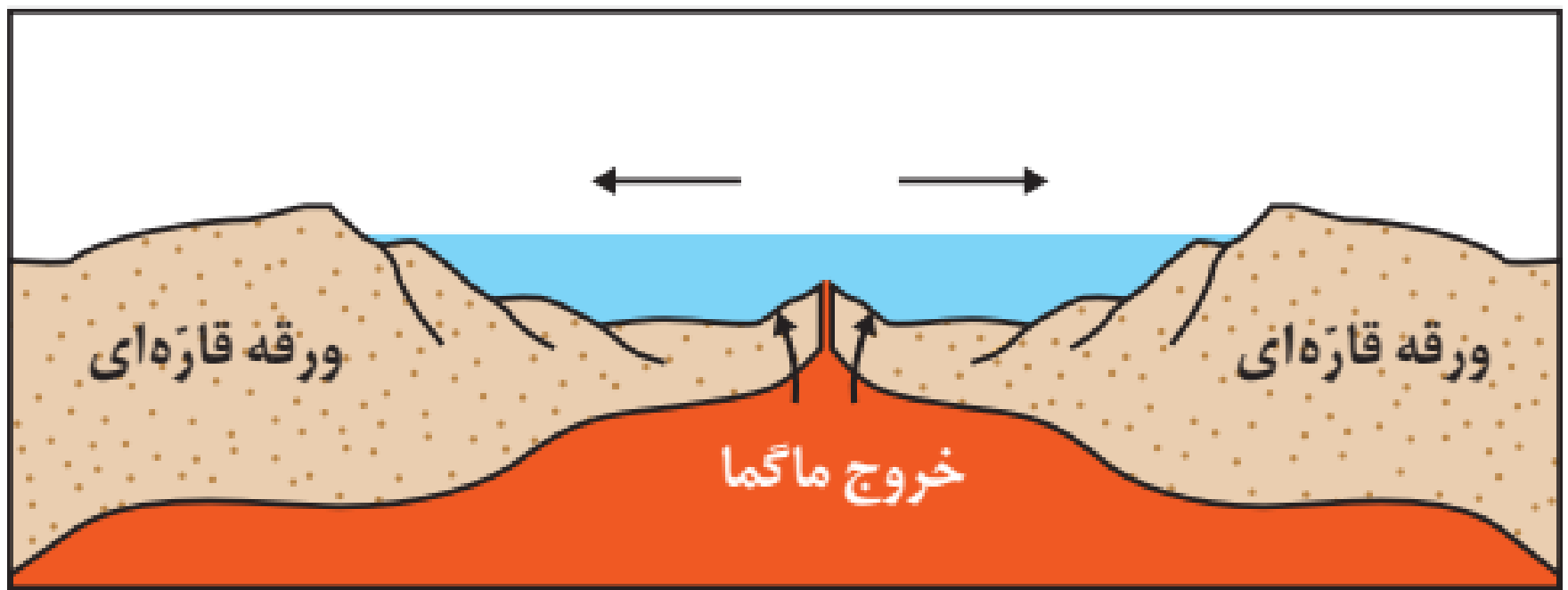
شکل ۸-۱-الف) ایجاد شکاف در پوسته قاره‌ای

۲- مرحله گسترش:

در این مرحله، شکاف ایجاد شده، **گسترش** می یابد و در محل گودال های ایجاد شده **دریاهایی** تشکیل می شود .

دریای سرخ - اقیانوس اطلس

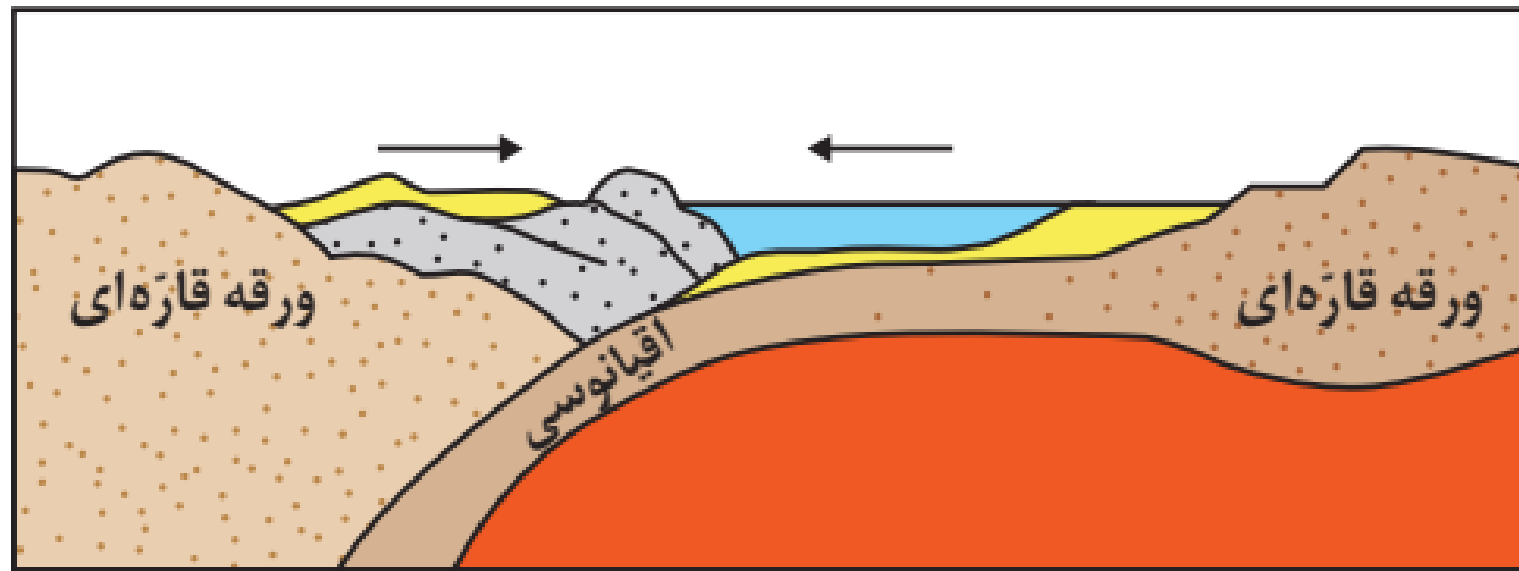
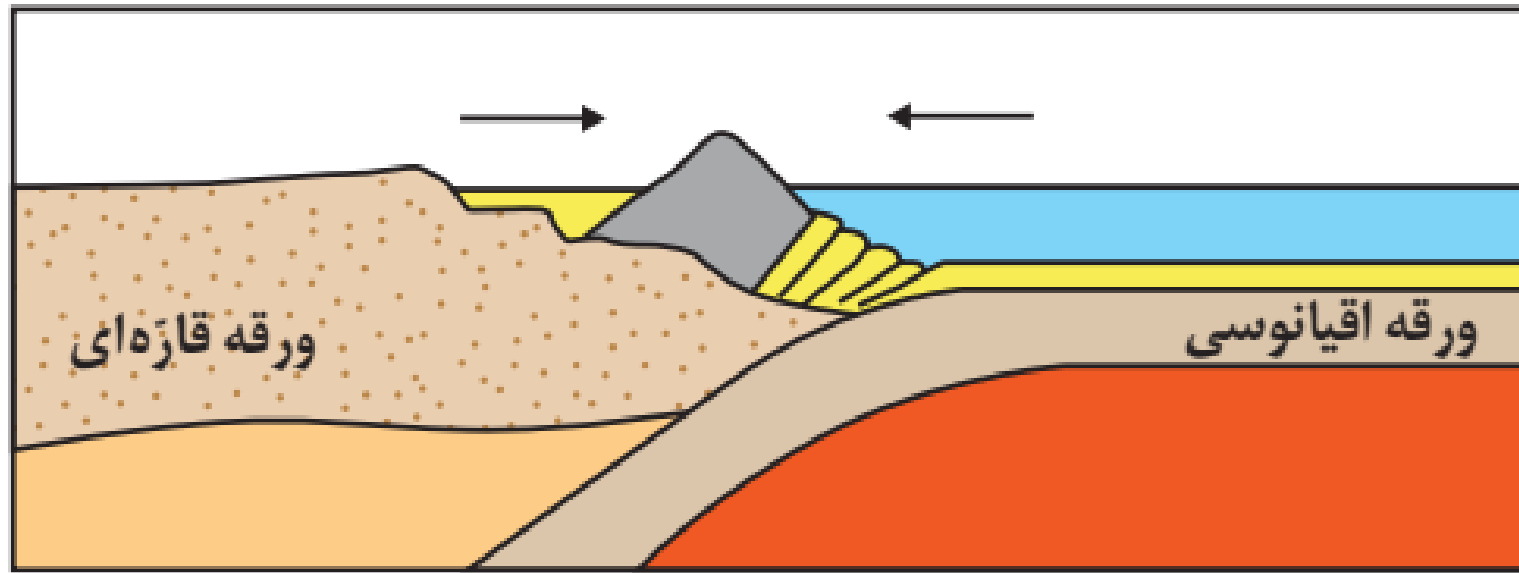
مثال



شکل ۸-۱-ب) ایجاد و گسترش پوسته اقیانوسی

۳- مرحله بسته شدن :

در یک یا چند منطقه از اقیانوس ایجاد شده، سنگ گره اقیانوسی دچار فرورانش می شود و اقیانوس، کوچک تر و در نهایت بسته می شود.



شکل ۸-۱-پ) بسته شدن حوضه اقیانوسی ایجاد شده

۴- مرحله برخورد :

با بسته شدن اقیانوس و برخورد ورقه ها، رسوبات اقیانوسی، رشته کوه های به وجود می آیند .

هیمالیا، البرز، زاگرس

مثال