

Fiziksel Jeoloji

Jeo 151 - 01



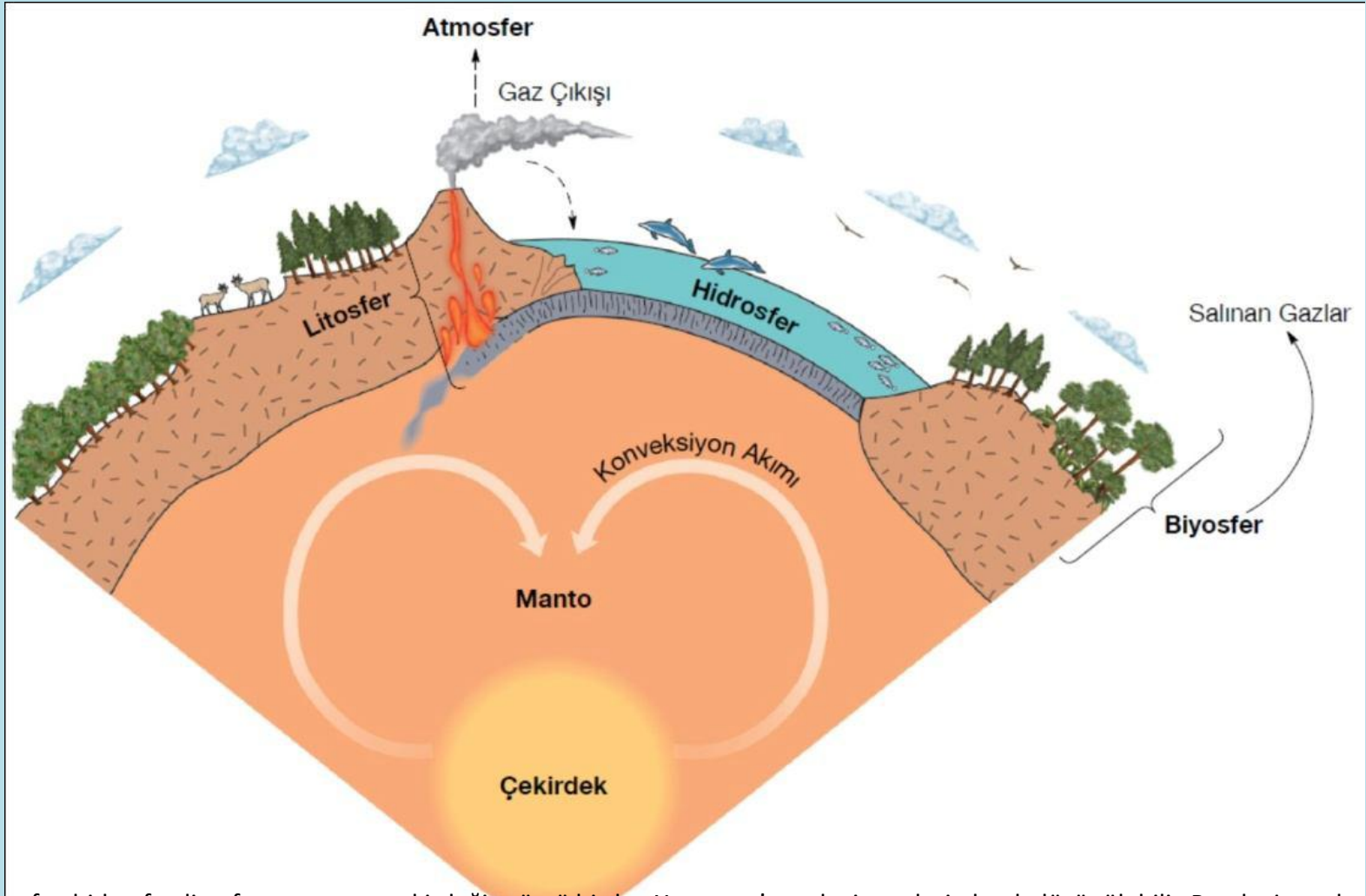
Araş. Gör. Alaettin Tuncer

01.10.2012

Sunum Akışı

- Giriş
- Jeoloji Nedir?
- Evrenin ve Güneş Sisteminin Oluşumu ile Yer'in Güneş Sistemindeki Yeri
- Yeryuvarı Neden Dinamik ve Gelişen Bir Gezegendir?
- Levha Tektoniği Kuramı
- Kayaç Döngüsü
- Jeolojik Zaman ve Üniformitaryanizm

Dersin ana konusunu 4.6 milyar yıl önce meydana gelen ve günümüze kadar sürekli olarak değişen karmaşık, dinamik bir gezegen olan **Yeryuvarı** oluşturmaktadır. Gözlediğimiz bu değişimler ve günümüz özellikleri, Yeryuvarı'nın değişik iç ve dış sistemleri, alt sistemleri ve döngüleri arasındaki etkileşimlerden kaynaklanmaktadır.



Şekil 1.2
Atmosfer, biyosfer, hidrosfer, litosfer, manto ve çekirdeğin tümü birden Yeryuvarı'nın alt sistemleri olarak düşünülebilir. Bu alt sistemler arasındaki etkileşimler 4.6 milyar yıl kadar önceki oluşumundan bu yana gelişen ve değişen Yeryuvarını dinamik bir gezegen yapar. (Monroe&Wicander, 2005)

-Yaşamı destekleyen özellikler, okyanuslardaki su, uygun atmosferik koşullar ve çeşitli iklim koşulları.

- Yeryuvarı, birbirleriyle etkileşim içerisinde olan ve birçok şekilde birbirini etkileyen ve birbirine bağlı bileşenlerden oluşan bir sistem dahilinde inceleyebiliriz.

- Yer'in başlıca alt sistemleri **atmosfer, biyosfer, hidrosfer, litosfer, manto ve çekirdektir**

Tablo 1.1

Yeryuvarı'nın Başlıca Altsistemleri Arasındaki Etkileşimler

	Atmosfer	Hidrosfer	Biyosfer	Litosfer
Atmosfer	Çeşitli hava kütleleri arasında etkileşim	Rüzgarla hareketlenen yüzey akıntıları Buharlaşma	Solunan gazlar Rüzgarla sporların, polenlerin ve tohumların dağılması	Rüzgar aşındırmasıyla ayrışma Yağmur ve kar yağışı için su buharının taşınması
Hidrosfer	Su buharı girdisi ve depolanan güneş ısısı	Hidrolojik döngü	Yaşam için su	Yağış Ayrışma ve aşınma
Biyosfer	Solunan gazlar	Organizmalar tarafından çözülen malzemelerin atılması	Küresel ekosistemler Besin döngüleri	Ayrışma ve aşınma süreçlerinin dönüşümü Toprak oluşumu
Litosfer	Depolanan güneş ısısı girdisi Yer şekilleri hava hareketlerini etkiler	Katı ve çözünen malzemelerin kaynağı	Mineral besleyicilerin kaynağı Ekosistemlerin levha hareketleriyle dönüşümü	Levha tektoniği

Jeoloji Nedir?

- Geo + logos
- Fiziksel Jeoloji ve Tarihsel Jeoloji

Tablo 1.2

Jeolojinin Uzmanlık Alanları ve Diğer Bilimlerle Olan İlişkileri

Uzmanlık Dalı	İnceleme Alanı	İlişkili Bilim Dalı
Jeokronoloji	Zaman ve Yeryuvarının Tarihi	Astronomi
Gezegen Jeolojisi	Gezegenlerin Jeolojisi	
Paleontoloji	Fosiller	Biyoloji
Ekonomik Jeoloji	Mineral ve Enerji Kaynakları	
Çevresel Jeoloji	Çevre	
Jeokimya	Yer Kimyası	Kimya
Hidrojeoloji	Su Kaynakları	
Mineraloji	Mineraller	
Petroloji	Kayaçlar	
Jeofizik	Yeryuvarının İçi	Fizik
Yapısal Jeoloji	Kaya Deformasyonu	
Sismoloji	Depremler	
Jeomorfoloji	Yüzey Şekilleri	
Oşinografi	Okyanuslar	
Paleocoğrafya	Eski Coğrafi Özellikler ve Konumları	
Stratigrafi/Sedimentoloji	Tabakalı Kayaçlar ve Çökeller	

Jeoloji Günlük Yaşamımızı Nasıl Etkiler?

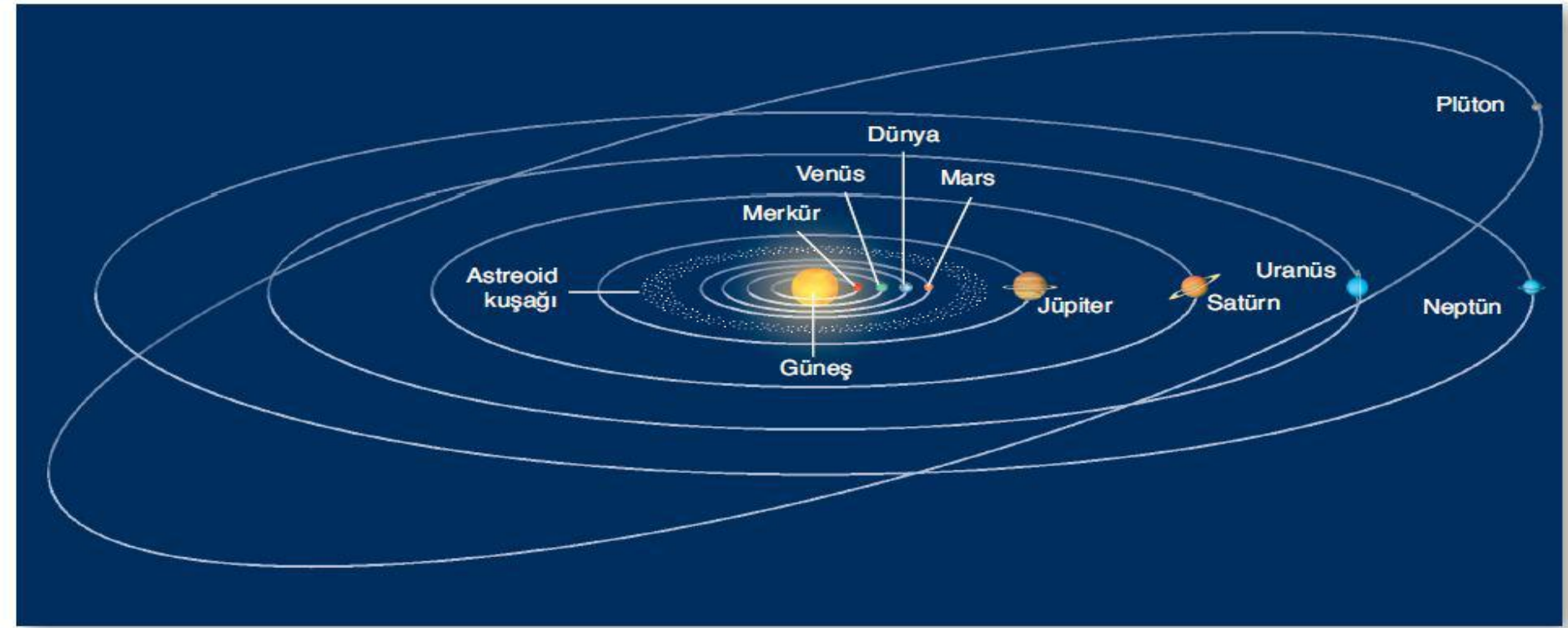
- Doğal Olaylar
- Ekonomi ve Siyaset
- Karar vericiler olarak rolmz
- Tüketiciler ve Yurттаřlar

Evrenin ve Güneş Sisteminin Oluşumu ile Yer' in Güneş Sistemindeki Yeri

- Birçok bilim adamı evrenin 15 milyar yıl kadar önce ***Büyük Patlama olarak bilinen süreçte oluştuğunu*** düşünür.
- Günümüzde kabul gören kurama göre bildiğimiz madde Büyük Patlama anında yoktu ve evren sırf enerjiden oluşmuştu.

• *Güneş Sistemimiz - Kökeni ve Evrimi*

- Samanyolu Galaksinin parçası olan Güneş sistemimiz bir Güneş, 9 gezegen, bilinen 101 ay ya da uydu,
- Çoğu Güneş'in çevresinde Mars ve Jüpiter arasında bir kuşakta dolanan çok sayıda asteroid, gezegenlerarası toz ve gazların yanında milyonlarca kuyruklu yıldız ve göktaşlarından oluşur (şekil 1.7).



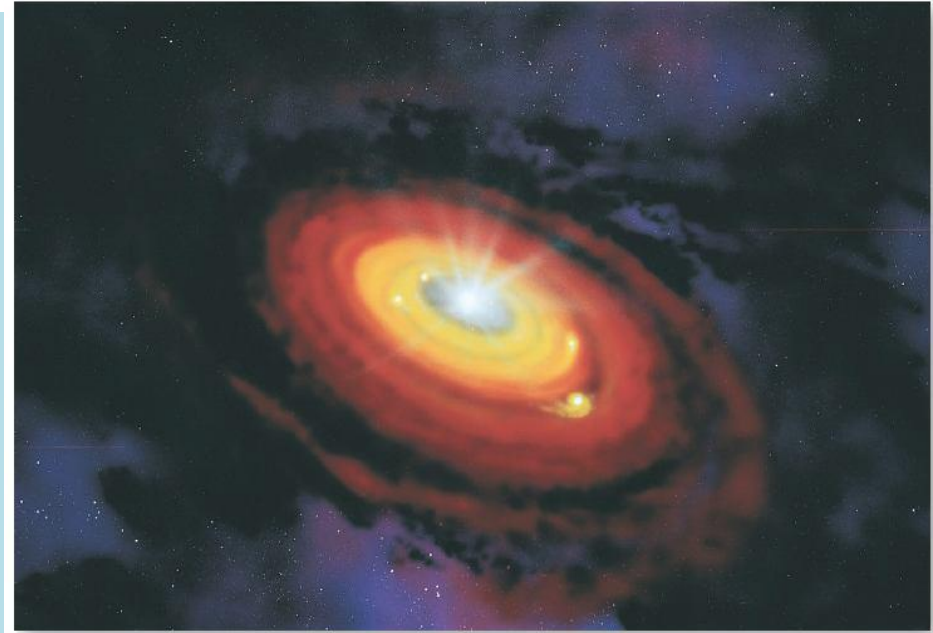
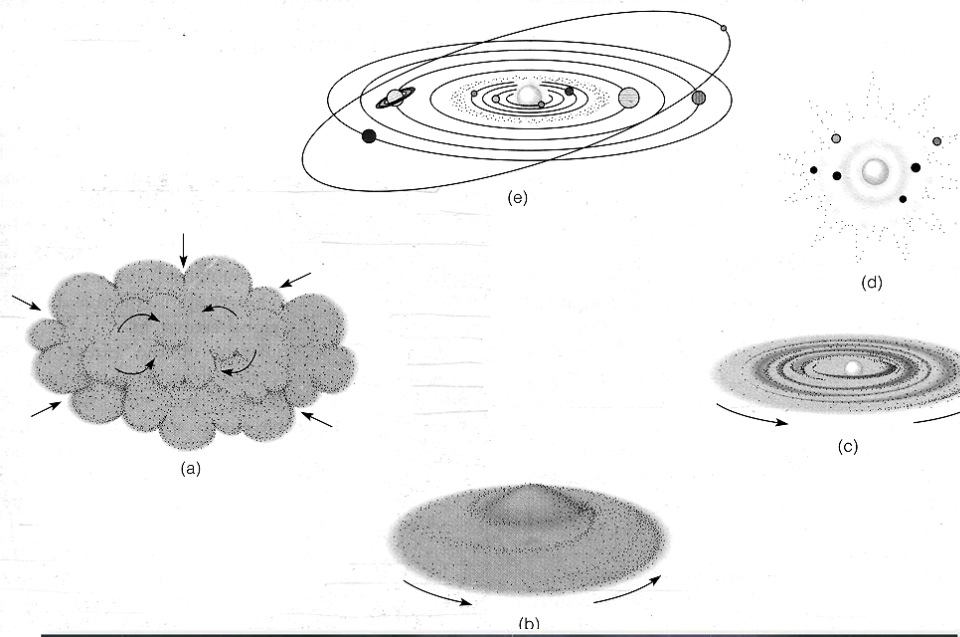
■ Şekil 1.7

Güneş sisteminin gezegenleri ve Güneş çevresindeki yörüngelerini gösteren şematik gösterimi.

- Günümüzde **güneş nebulası kuramı**, Güneş Sistemimizin oluşumunda, Samanyolu Galaksisinin sarmal bir kolunda yıldızlararası malzemenin yoğunlaşıp çökmesini içerir.

- Bu gaz ve küçük tanelerden oluşan bulut saatin tersi yönde dönen diskin içine çökerek, diskin orta kısmında yaklaşık malzemesinin % 90' nını yoğunlaştırmış ve çevresinde **güneş nebulası** adlı dönen bir malzeme bulutunun fırladığı embriyo halinde bir Güneş oluşturmuştur.

- Bu güneş nebulasında (bulutumsu) gaz ve katı parçacıkların yoğunlaştığı girdaplar olağandır. Yoğunlaşma sırasında gaz, sıvı ve katı parçacıklar birleşerek **gezegenimsi** adı verilen daha büyük kütlelerde birleşmeye başlamış (şekil 1.8) ve sonuçta gerçek gezegen kütleleri haline gelinceye kadar çarpışarak kütleleri ve boyutları büyümüştür.



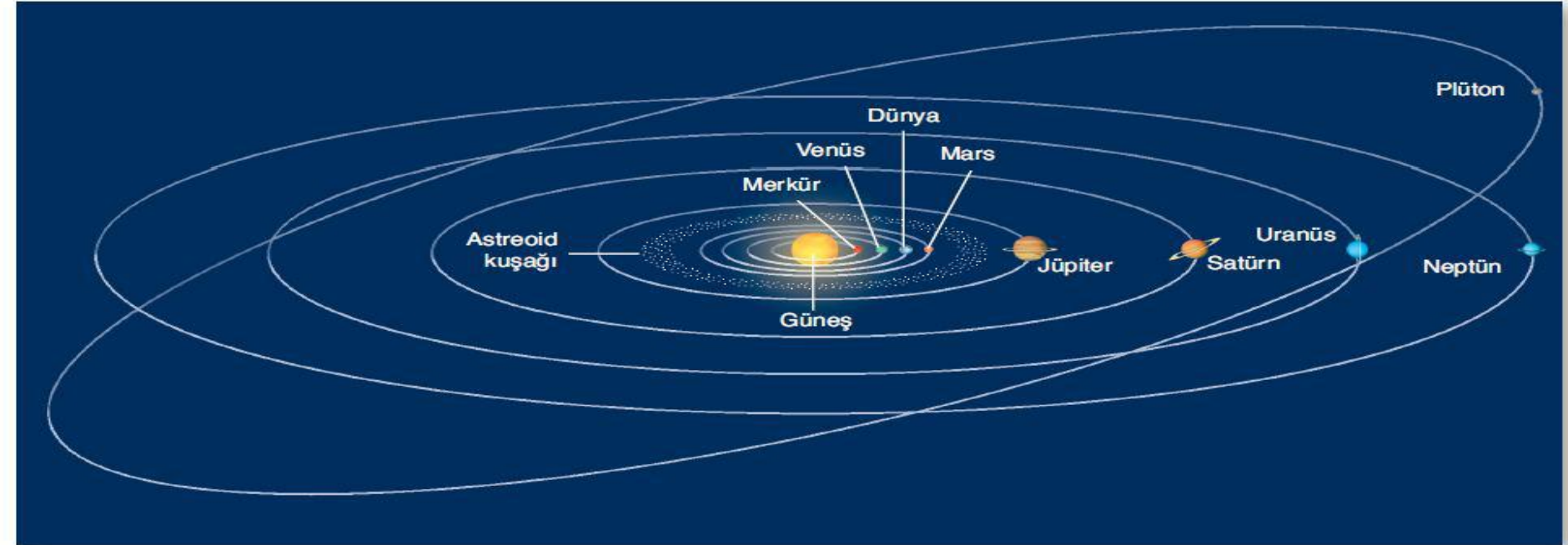
■ Şekil 1.8

Burada gösterilen gelişme evresindeki gezegenimsiler, iç güneş sisteminde oluşmuş olup büyük toz ve gaz girdapları ilk güneşten çok uzaklarda kalır.

Gezegenerin bileşimi ve evrimsel geçmişi kısmen Güneşten olan uzaklıklarının sonucudur.

Latince “toprak” anlamında *terra’ya benzediği için bu ismi alan **Yersel gezegenler - Merkür, Venüs, Dünya ve Mars - tümü küçük ve iç nebula'nın yüksek sıcaklığında yoğunlaşan kayalar ve metalik elementlerden oluşur.***

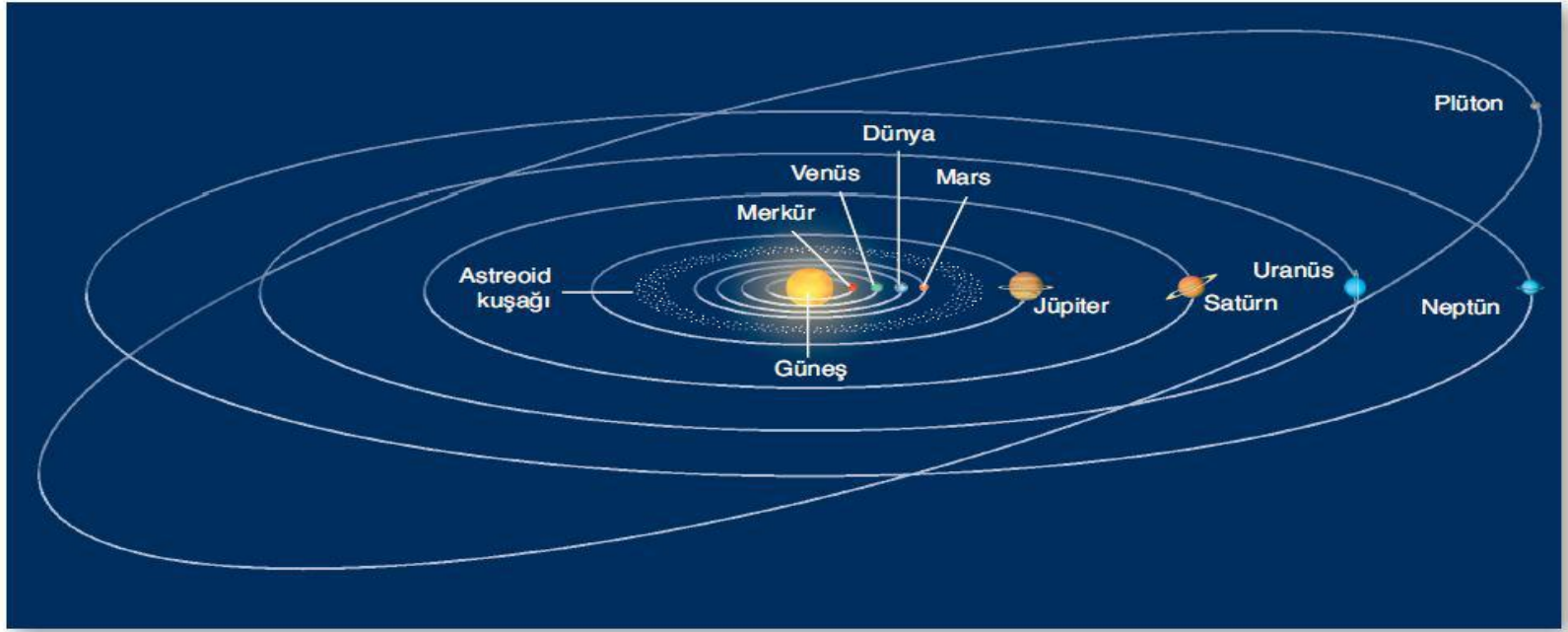
Jüpiter’i andırdıklarından (Roma tanrısı Jove’nin adından) dolayı bu adı alan **Jüpiter benzeri gezegenler - Jüpiter, Satürn, Uranüs ve Neptün - tümü büyüklüklerine göre küçük iç çekirdeklere sahip olup büyük ölçüde düşük sıcaklıklarda yoğunlaşan hidrojen, helyum, amonyak ve metandan oluşur.**



■ Şekil 1.7

Güneş sisteminin gezegenleri ve Güneş çevresindeki yörüngelerini gösteren şematik gösterimi.

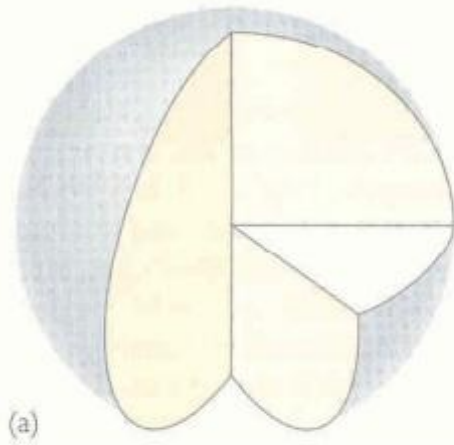
- 4.6 milyar yıl kadar önce güneş sistemimizdeki çeşitli gezegenimsiler, Yer'i ve öteki 8 gezegeni oluşturmaya yetecek malzemeyi bir araya getirdi.
- Bilim adamları, homojen bileşim ve yoğunluktaki ilksel yeryuvarının muhtemelen soğumuş halde olduğunu ve büyük ölçüde silikat bileşikleri, demir ve magnezyum oksitler ile daha az miktarlarda diğer kimyasal elementlerden oluştuğunu düşünmektedir.



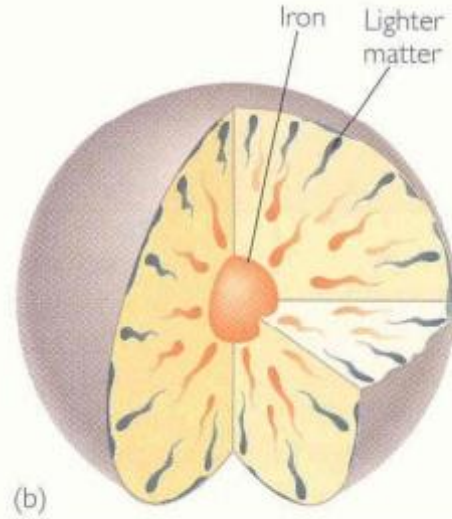
■ Şekil 1.7

Güneş sisteminin gezegenleri ve Güneş çevresindeki yörüngelerini gösteren şematik gösterimi.

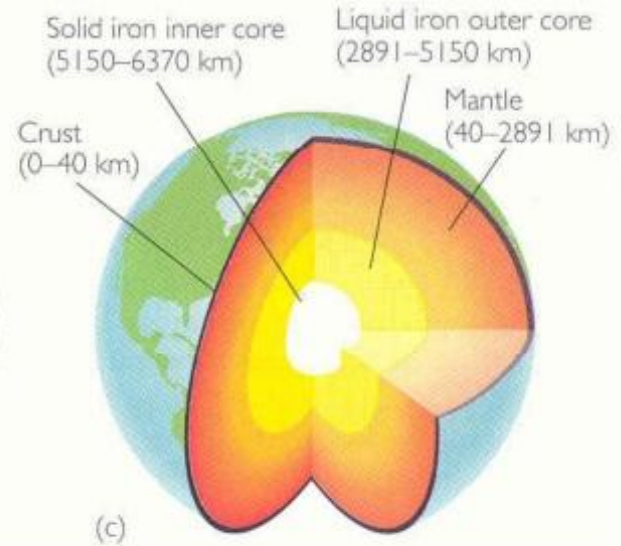
- Sonrasında **göktaşı çarpmalarının, yerçekimi sıkışmasının ve radyoaktif bozunmadan gelen ısının bileşkesi**, Yeryuvarı'nın sıcaklığını, içindeki demir ve nikeli eritmeye yetecek ölçüde artırmış olup bu homojen bileşim ortadan kaybolmuştur. Sonuçta farklı bileşim ve yoğunlukta konsantrik katmanlardan oluşan farklılaşmış bir gezegen ortaya çıkmıştır.



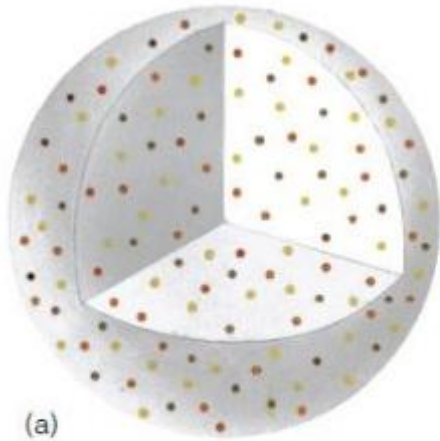
(a)



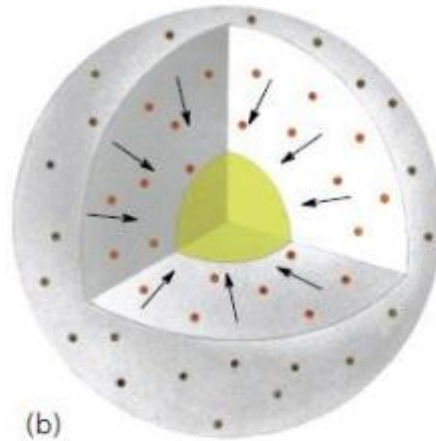
(b)



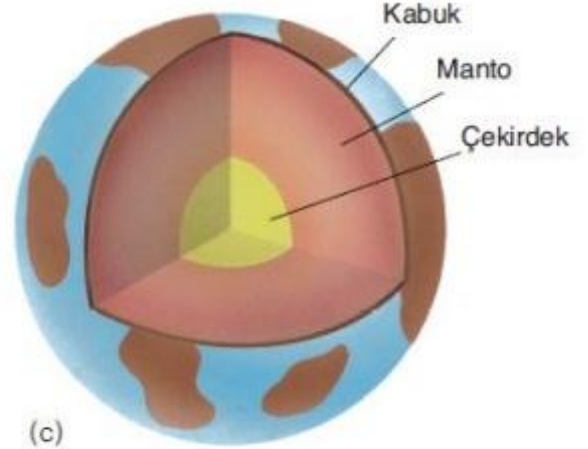
(c)



(a)



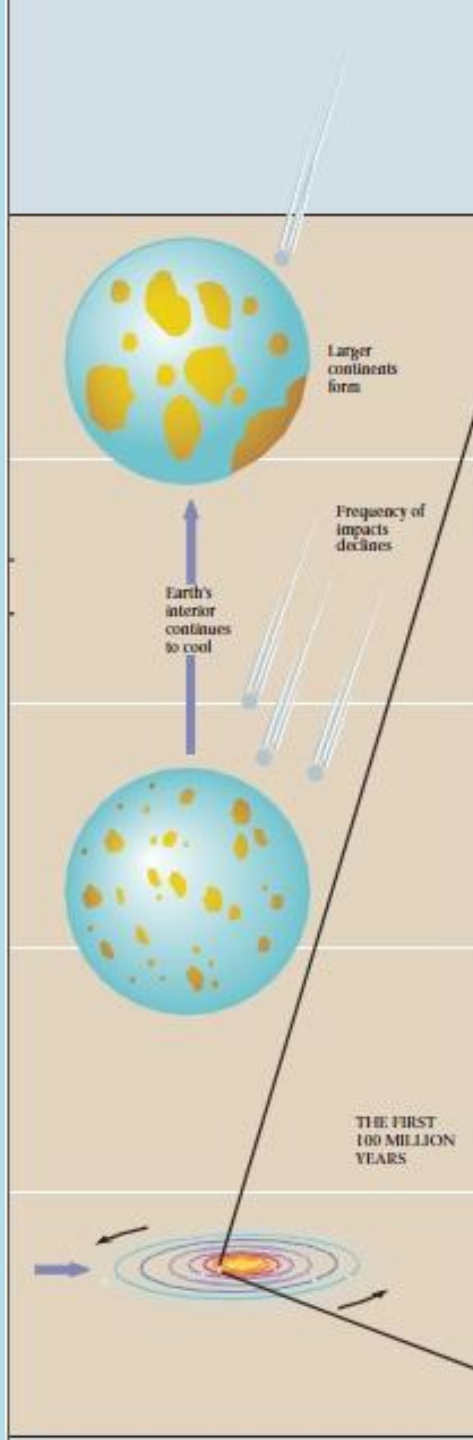
(b)



(c)

(Monroe&Wicander, 2005)

Farklılaşan bir dünyayı oluşturan homojen birleşme kuramı (a) Yeryuvarı ilkel halinde olasılıkla tekdüze bir bileşim ve yoğunluğa sahipti (b) ilkel yeryuvarının ısınması, silikat minerallerinden daha yoğun olan nikel ve demirin eriyip yeryuvarının merkezine yerleşmesine neden olmuştur. Aynı zamanda görece daha hafif olan silikatlar üst kısma doğru hareket ederek manto ve kabuğu oluşturdu. (c) Bu şekilde çekirdeği yoğun demir ve nikel, mantosu demirce zengin silikatlardan ve silikatlı kabuğu da kıtalar ve okyanus havzalarından meydana gelen farklılaşmış bir dünya oluştu.



Origin of the early atmosphere



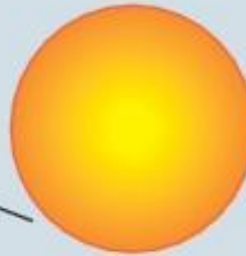
Huge impact creates Earth's moon



Formation of Earth's layers



Differentiation of materials according to density



Molten Earth

Yer katmanlarının oluşumu

Malzemelerin yoğunluklarına göre farklılaşması

Ergimiş haldeki yerküre

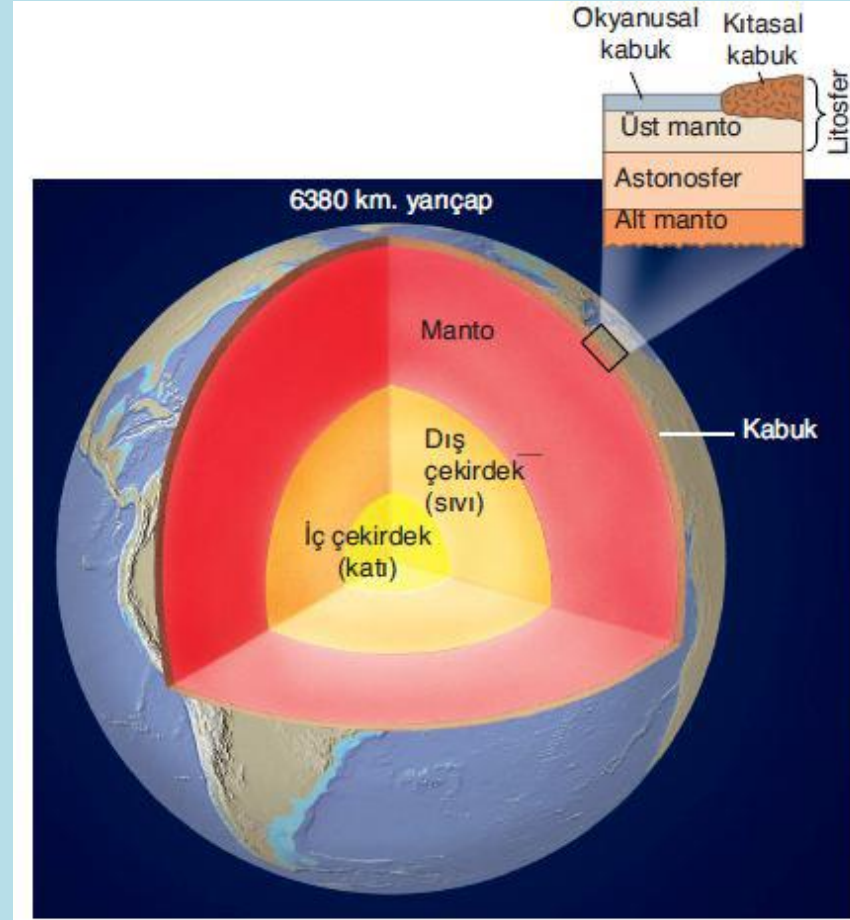
YERYUVARI NEDEN DİNAMİK VE GELİŞEN BİR GEZEGENDİR?

Yeryuvarı 4.6 milyar yıllık varlığı süresince devamlı hareketli bir gezegendir.

Kıtaların ve okyanus havzalarının boyutları, biçimleri ve coğrafi dağılımları zamanla değişmiş, atmosferin bileşimi gelişmiş olup Yeryuvarında günümüzde yaşayan canlılar geçmişte yaşayanlardan farklılık göstermektedir.

Dağlar ve tepeler yıpranarak aşınmış, rüzgar, su ve buzulların etkisiyle yüzey şekilleri değişmiştir. Volkanik püskürmeler ve depremler yeryuvarının içinin hareketli olduğunu, kıvrılan ve kırılan kayalar ise yeryuvarının içindeki kuvvetlerin ne kadar büyük olduğunu göstermektedir.

Yeryuvarı **çekirdek, manto ve kabuk** olmak üzere içiçe üç katmandan oluşur (şekil 1.10). Bu düzenli sıralanış bileşim, sıcaklık ve basınç farklılığına bağlı değişimlerin bir işlevi olarak katmanlar arasındaki yoğunluk farklılıklarından kaynaklanır.



■ Şekil 1.10

Yeryuvarı'nın çekirdek, manto ve kabuğunu gösteren bir kesit. Büyütülmüş kısım, litosfer (kıtasal kabuk, okyanusal kabuk ve katı üst mantodan oluşur) ile altında bulunan astenosfer ve alt manto arasındaki ilişkiyi gösteriyor.

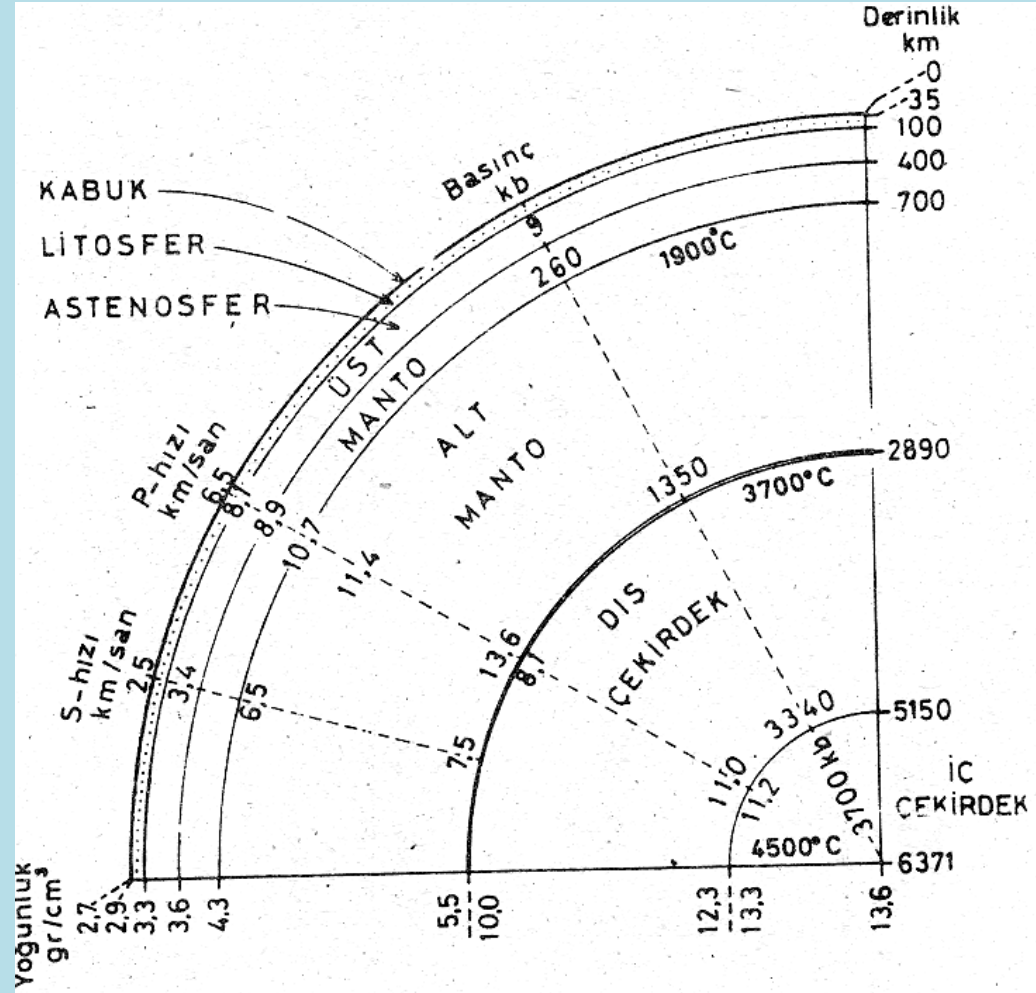
Kabuk

Kabuğun, Kıtasal kabuk (continental crust) ve Okyanusal kabuk (oceanic crust) olmak üzere iki çeşidi vardır.

Kıtasal kabuğun ortalama yoğunluğunun 2.7 gr/cm^3 , kalınlığının ise ortalama 35-40 km (yüksek dağ zincirlerinin altında 60-70 km) olmasına karşın, okyanusal kabuğun yoğunluğu 3.0 gr/cm^3 , ortalama kalınlığı ise 6 km dir.

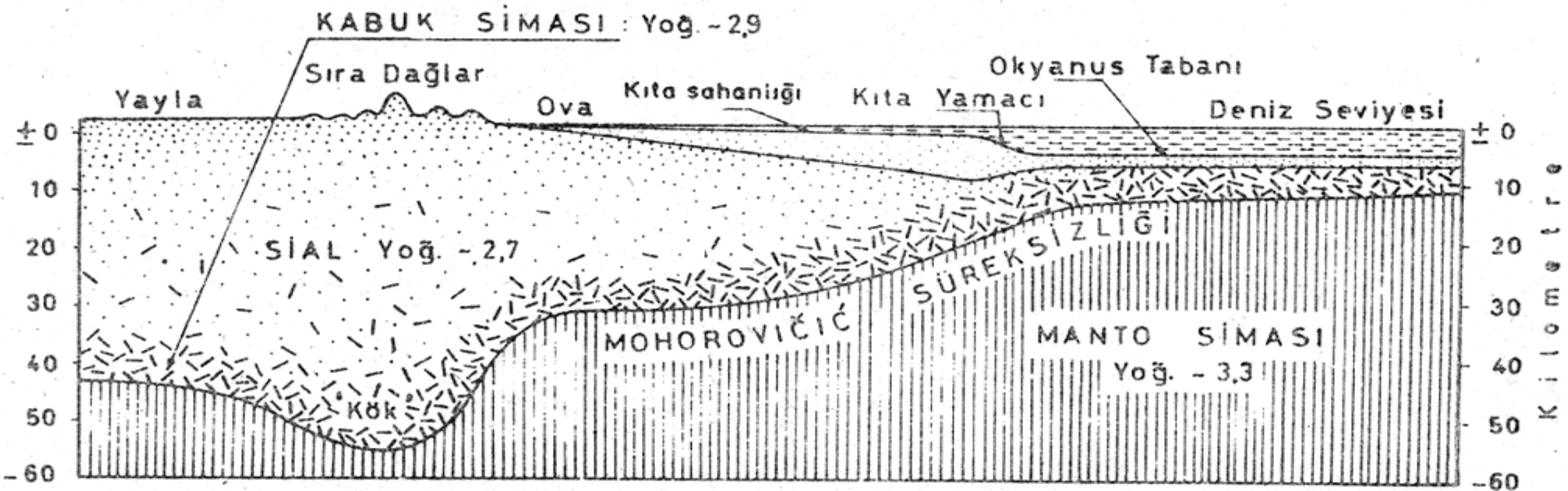
Ayrıca kıtasal kabuk daha yaşlı kayaları kapsamaktadır. Kıtasal kabuğun yaşı 1500-3500 milyon yıla çıkabilirken okyanusal kabuk hiçbir yerde 200 milyon yıldan daha büyük yaş vermemektedir.

Diğer yandan kıtasal kabuğun çok karmaşık yapısı ve bileşimine karşılık okyanusal kabuk basit yapısı ve homojen/uniform bileşimi ile karakteristiktir.



Manto

- Kabuk ile manto arasındaki sınır, bir süreksizlik yüzeyi olup, 1909 da Yugoslav jeofizikçi Andrija Mohorovicic tarafından saptanmıştır.
- Bu süreksizlik **Mohorovicic süreksizliği yada MOHO (M) süreksizliği** olarak bilinmektedir . Bu sınır P ve S dalgalarının hızlarındaki değişmeyi, dolayısı ile farklı kayaların varlığına işaret etmektedir.
- Mantonun en üst kesimi sağlam, kırılğan kayalardan oluşmakta ve 70-100 km derinliğe kadar uzanmaktadır. Kabukla beraber mantonun bu en üst bölümüne **Litosfer** denir.
- **Litosferin altında ise Astenosfer yer almaktadır. Astenosfer okyanuslar altında 70-100 km, kıtalarda ise 700 km derinliğe kadar** uzanmaktadır. Astenosfer litosfere nazaran daha az rijid ve zayıf, kolaylıkla plastik deformasyona uğrayabilen bir malzemedir.
- Yerkürenin 700-2900 km derinlikleri arasında kalan bölgesine **alt manto** adı verilmektedir. **Bu bölgede yer alan kayalar daha yoğun ve elastiktir. Genel olarak manto, yerkabuğunda gelişen olayların oluşumuna neden olan kuvvetlerin ve enerjinin kaynağı durumundadır.**



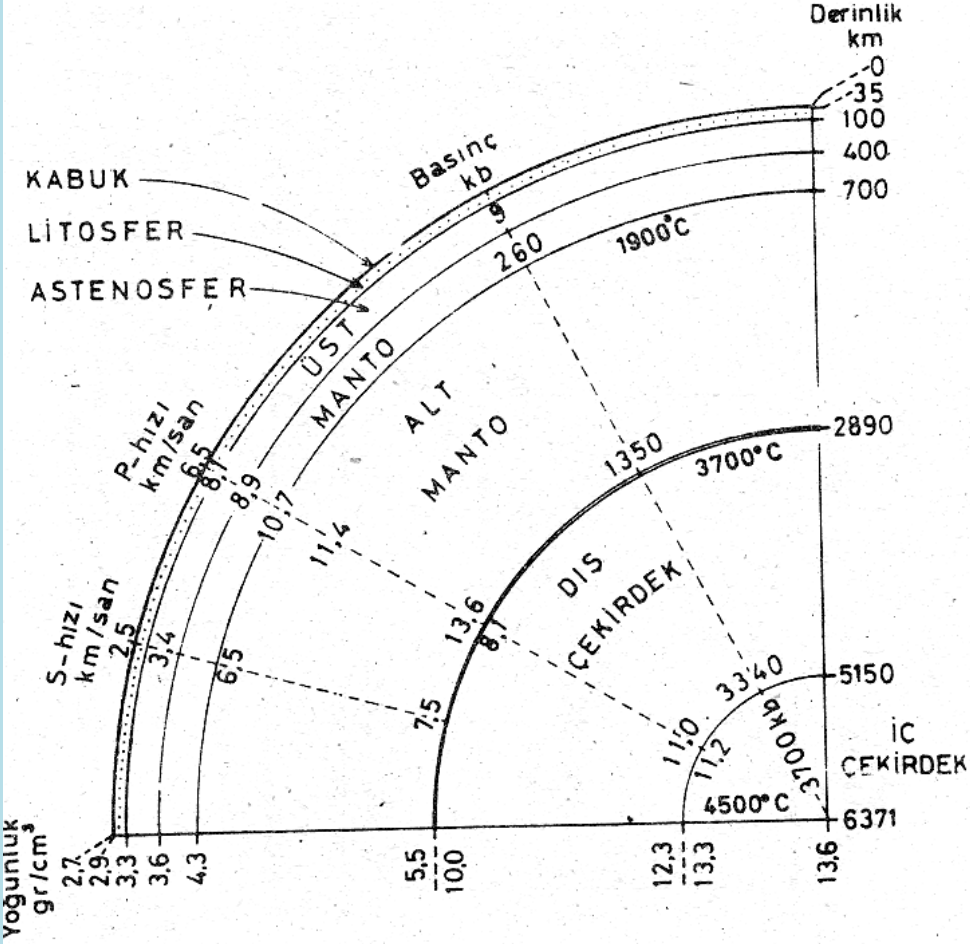
Çekirdek

- Kabuktan mantoya geçişte olduğu gibi mantodan çekirdeğe geçişte bir süreksizlik zonu ile belirlenmektedir. Yeryüzünden 2900 km derinlikte yer alan bu süreksizlik zonuna Wiechert-Gutenberg zonu adı verilmektedir.

- Yer içinde önemli bir geçiş zonu olan bu zonda cisimlerin fiziksel özelliklerinde büyük değişiklikler olmaktadır.

- Mantodan çekirdeğe geçerken cisimlerin yoğunluğu artmakta, P-dalgalarının hızı düşmekte, S dalgaları sınır bölgesini geçememektedir.

- Çekirdek levhaların hareketlerinde rol oynamakta ve yerin manyetik kaynağını oluşturmaktadır. Çekirdeğin asıl maddesini Fe/Ni oluşturmaktadır olup dış çekirdek sıvı iç çekirdek ise **katı haldedir**.



LEVHA TEKTONİĞİ KURAMI

Litosferin, astenosfer üzerinde hareket eden rijid levhalara ayrıldığı tanımı *levha tektoniği* kuramının temelini oluşturur (şekil 1.12). **Volkanik etkinlik kuşakları, depremler ya da her ikisi birlikte** levha sınırlarının bulunduğu yerlerde gözlenmektedir.

Bu sınırlar boyunca levhalar birbirinden uzaklaşır, birbirine yaklaşır ya da yanıl yönde hareket ederek birbirini geçerler (şekil 1.13).

Levha tektoniği kuramı yeryuvarının bileşimini, yapısını ve iç süreçlerini küresel boyutta yorumlamaya bir pencere açar. Bu kuram, kıtalar ve okyanus havzalarının Yer'in içiyle birlikte gelişen litosfer – atmosfer – hidrosfer sisteminin parçası olduğu gerçeğine yol açmıştır (Tablo 1.3).

Levha hareketleri yerkabuğunun temel özelliklerinden sorumlu olmasının yanında dünyada yaşayan **canlıların dağılımı ve evrimi** ile birlikte Yeryuvarı'nın **doğal kaynaklarının oluşumunu ve varlığını** da etkiler.

Levha tektoniği kuramının etkisi en çok yeryuvarı geçmişinin yorumlanmasında önem taşır. Örneğin; Kuzey Amerika'nın doğusundaki Apalaş Dağları ile Grönland, İskoçya, Norveç ve İsveç'in sıradağları birbirlerinden bağımsız dağoluşum hareketlerinin sonucunda olmayıp, bunun yerine, tümü yaklaşık 245 milyon yıl önce eski "Atlas Okyanusu"nun kapanmasına ve Pangaea süper kıtasının oluşmasına bağılı olarak gelişen daha büyük bir dağoluşum hareketinin ürünüdür.



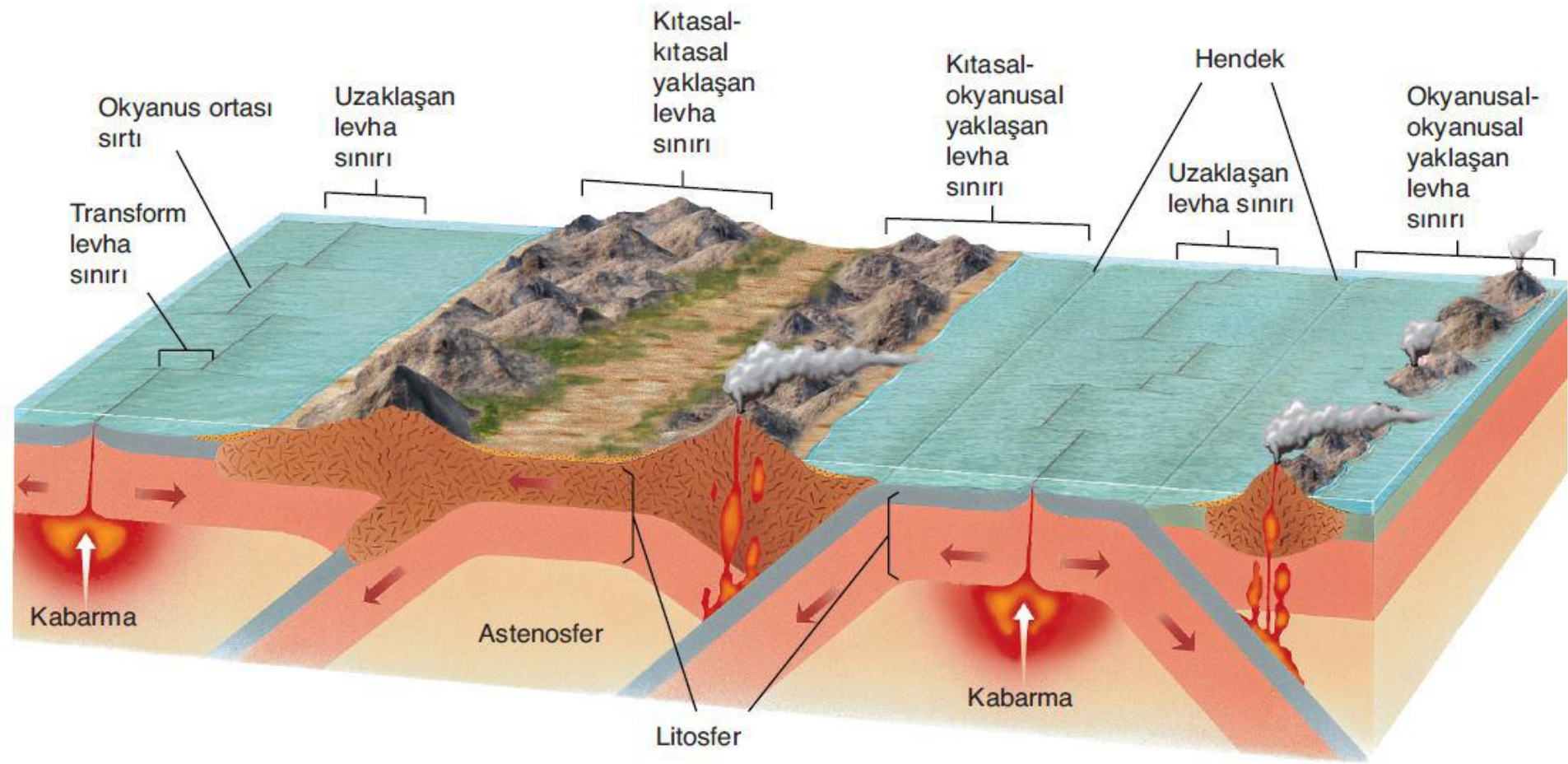
Sirt eksenli uzaklaşan sınır

Transform

Yitim kuşağı yaklaşan sınır

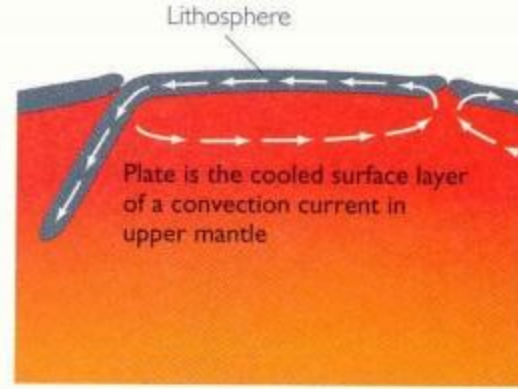
Kıta içlerindeki genişleme kuşakları

Belirsiz levha sınırı

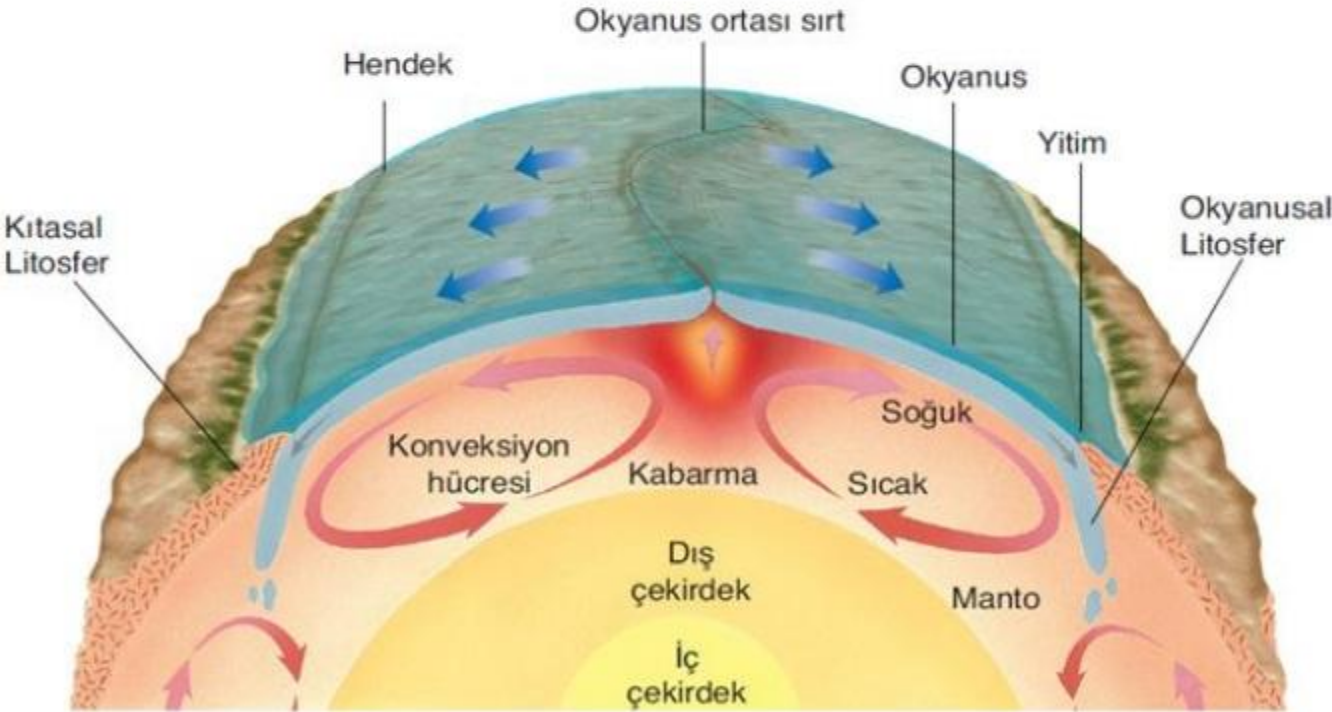




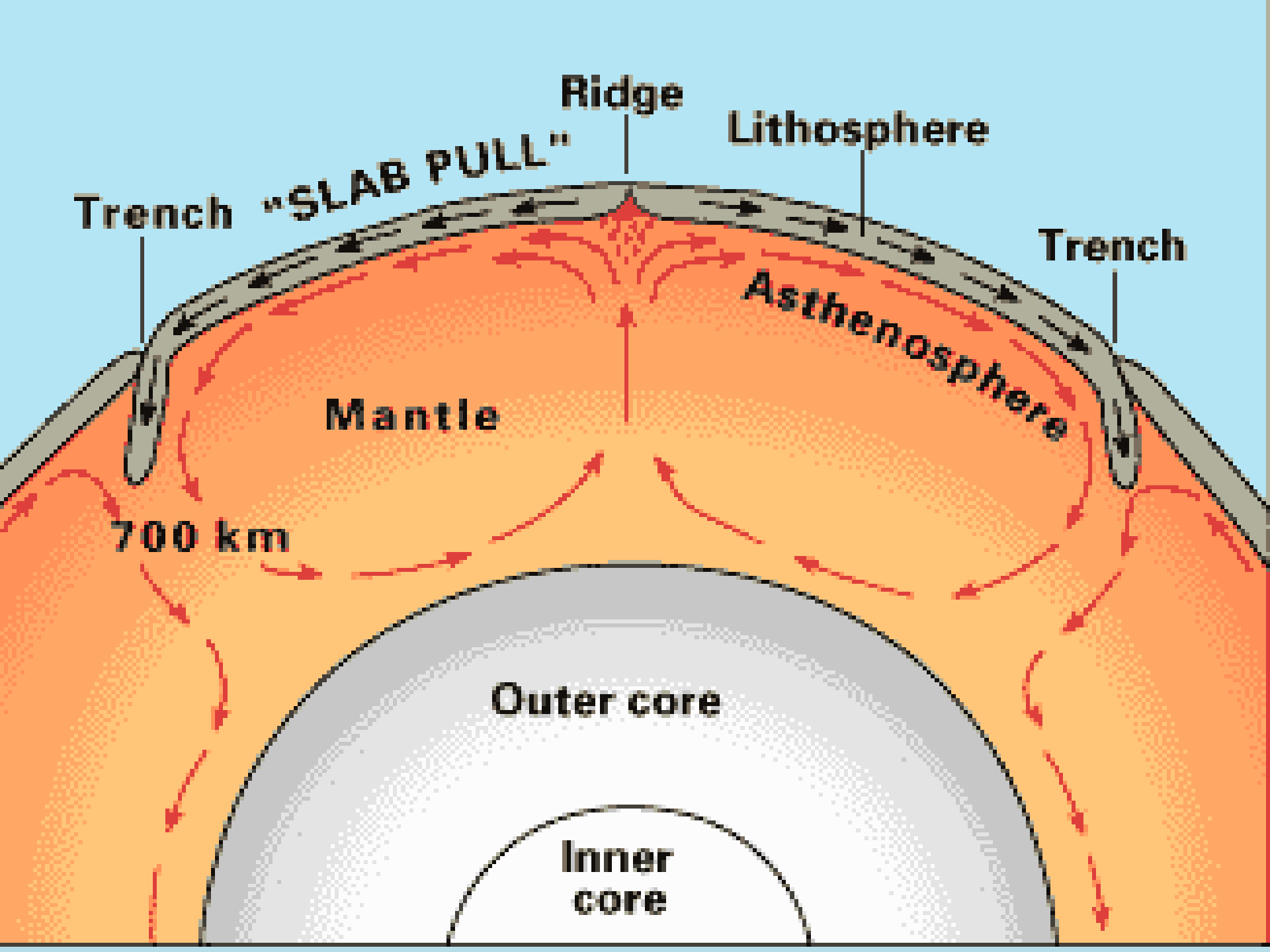
(a)

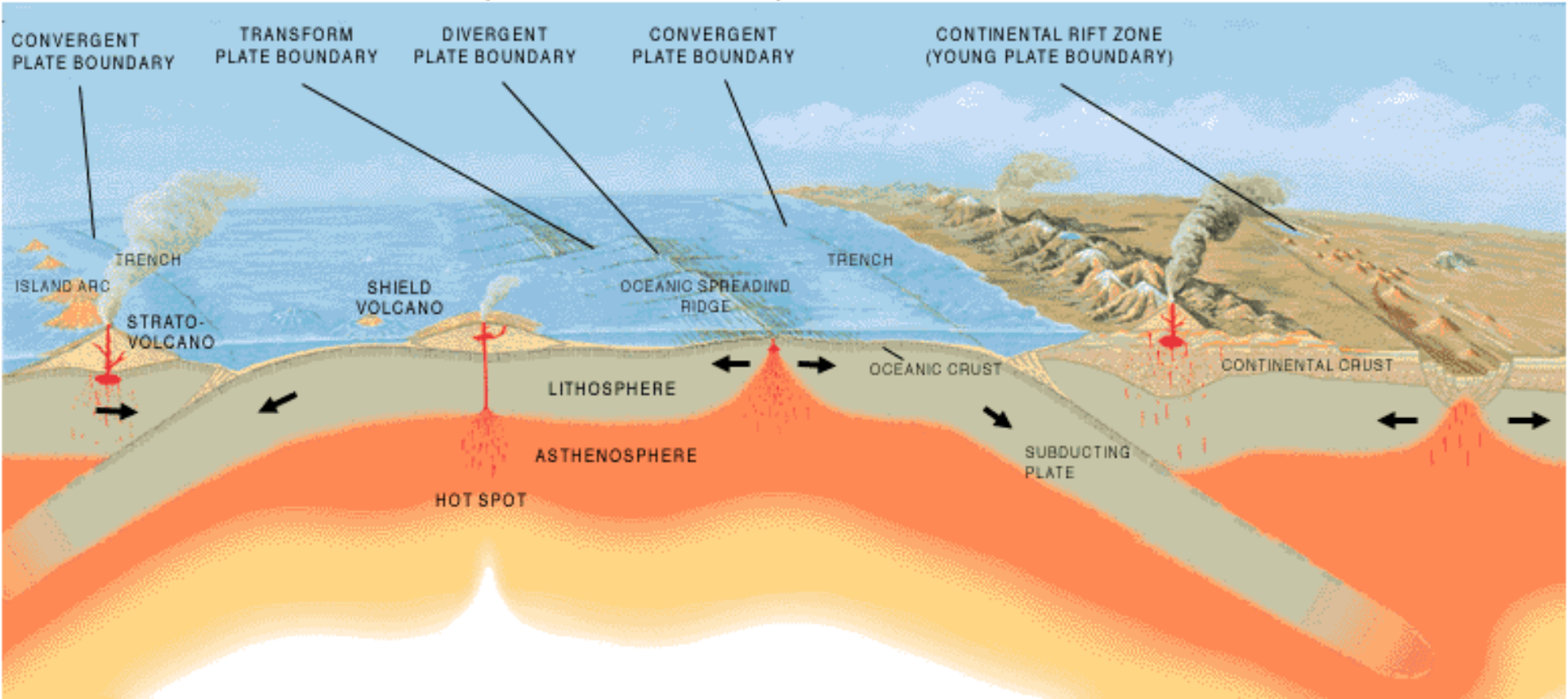
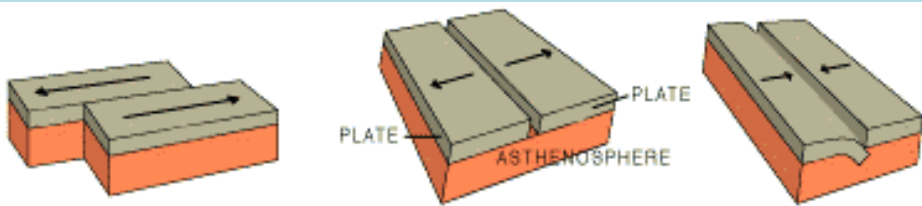


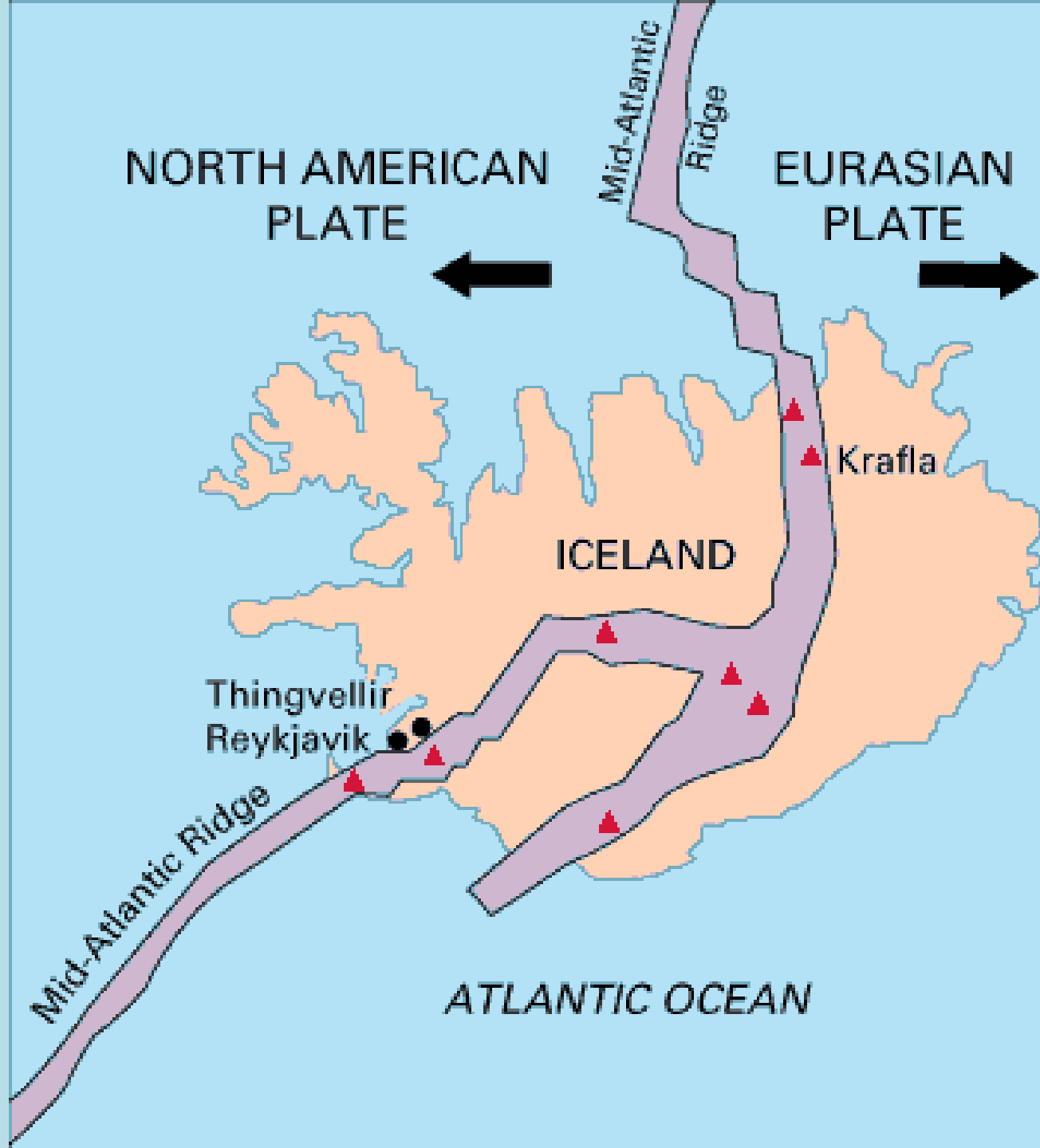
(b)

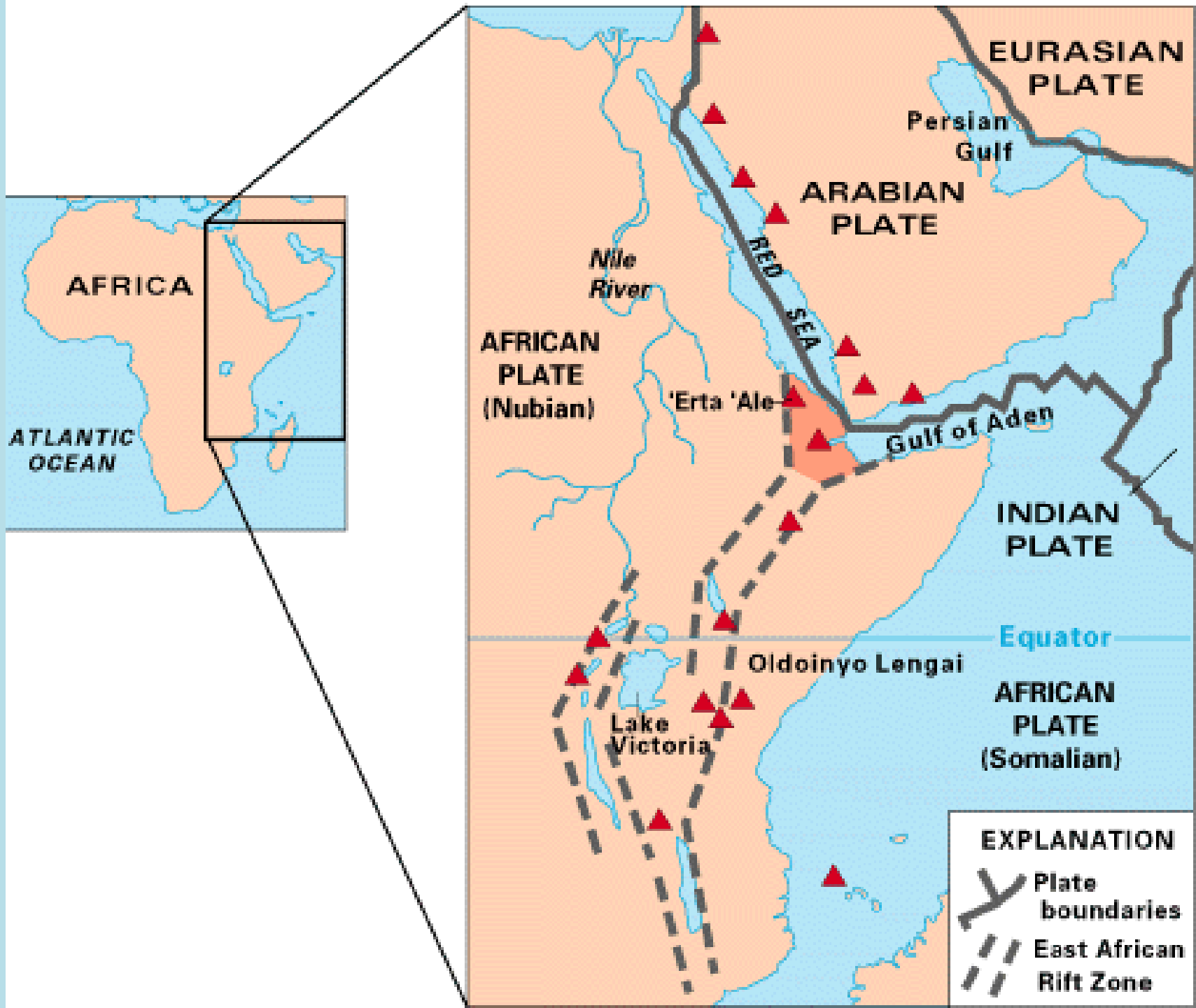


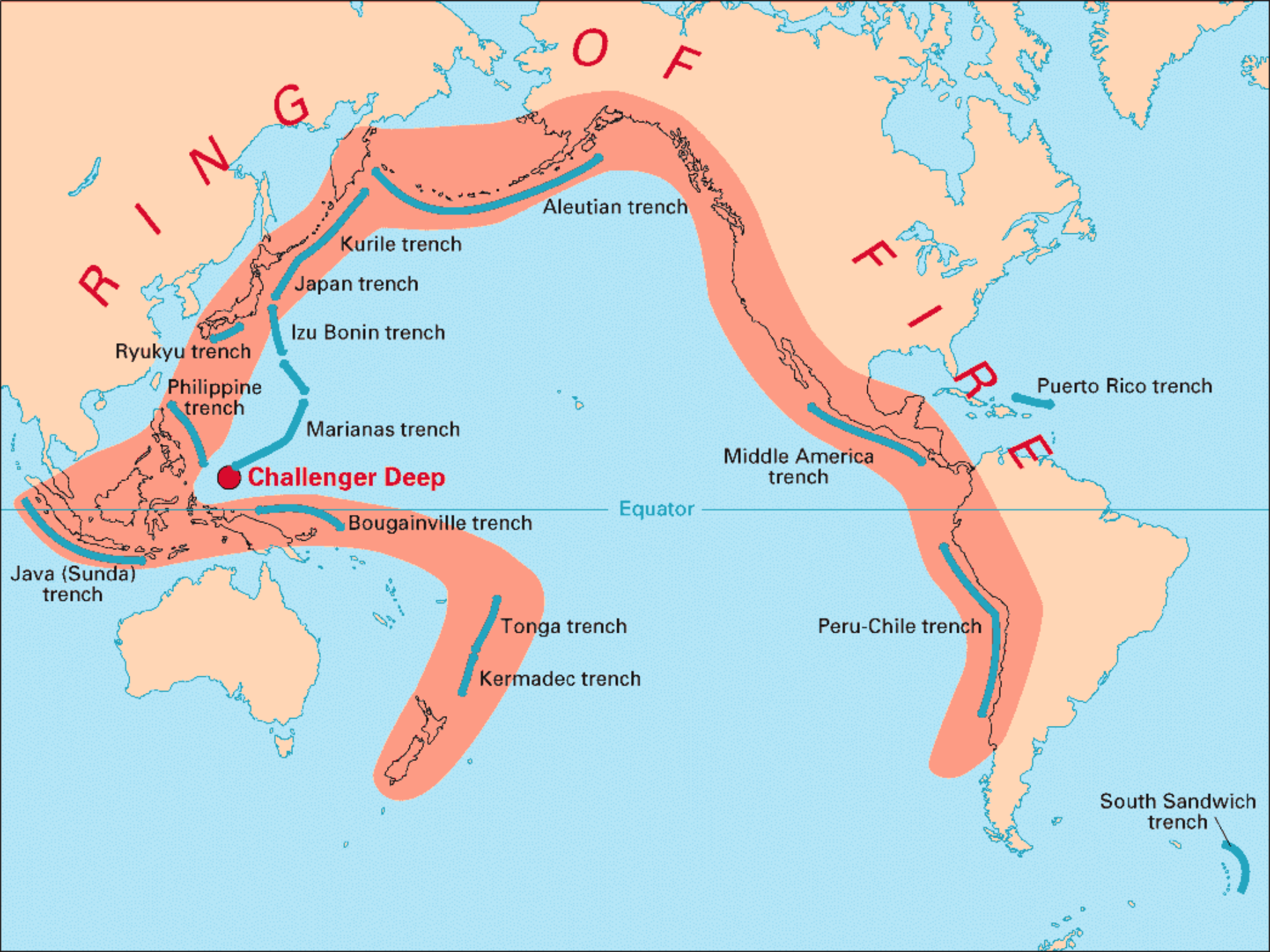
Yeryuvarı levhalarının Yer'in içinde derinlerden gelen sıcak malzemenin yüzeye doğru çıkıp soğuması, sonra da ısı kaybı yüzünden yeniden yeryuvarının derinlerine geri döndüğü alttaki manto konveksiyon hücrelerinin sonucunda hareket ettiği düşünülür. Bu şematik kesitte gösterildiği gibi yeryuvarı levhalarının hareket mekanizmasının konveksiyon hücrelerinin hareketi olduğu düşünülmektedir.



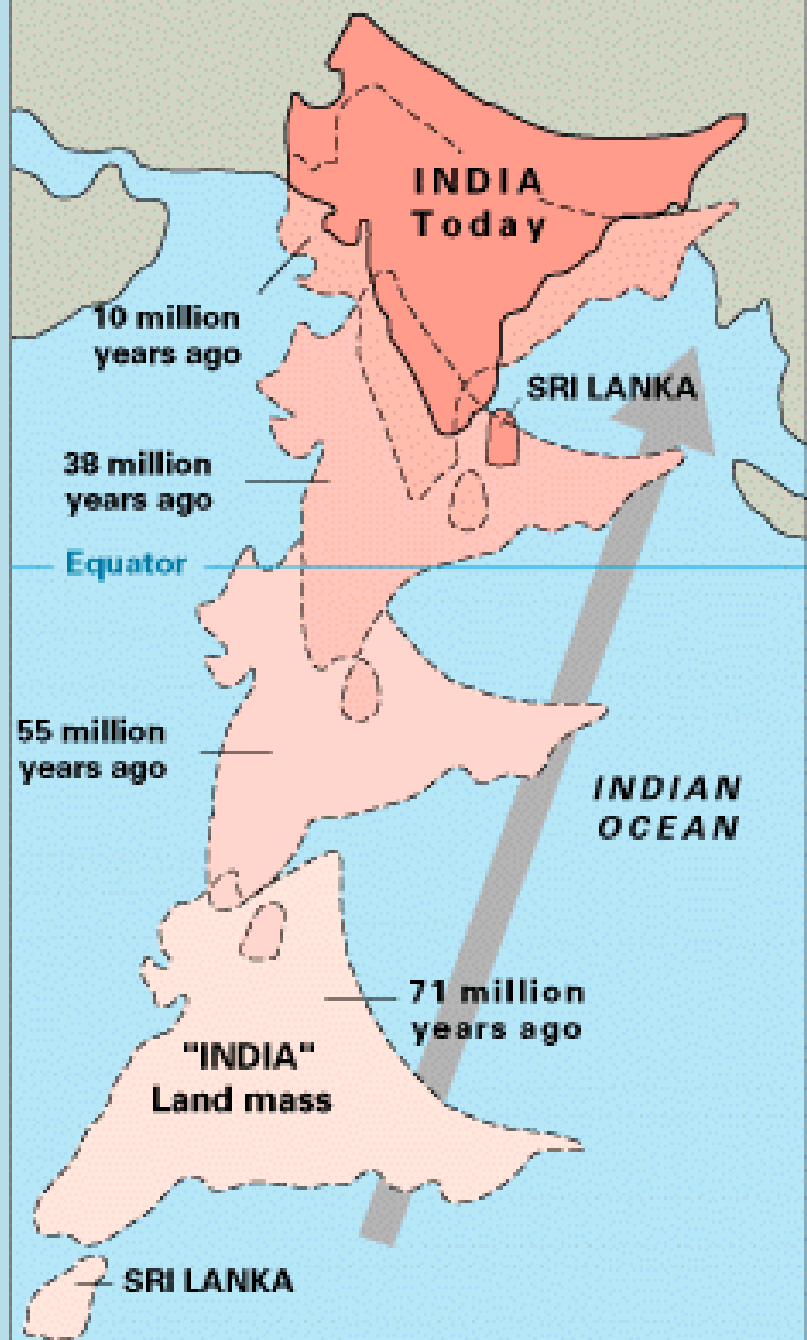


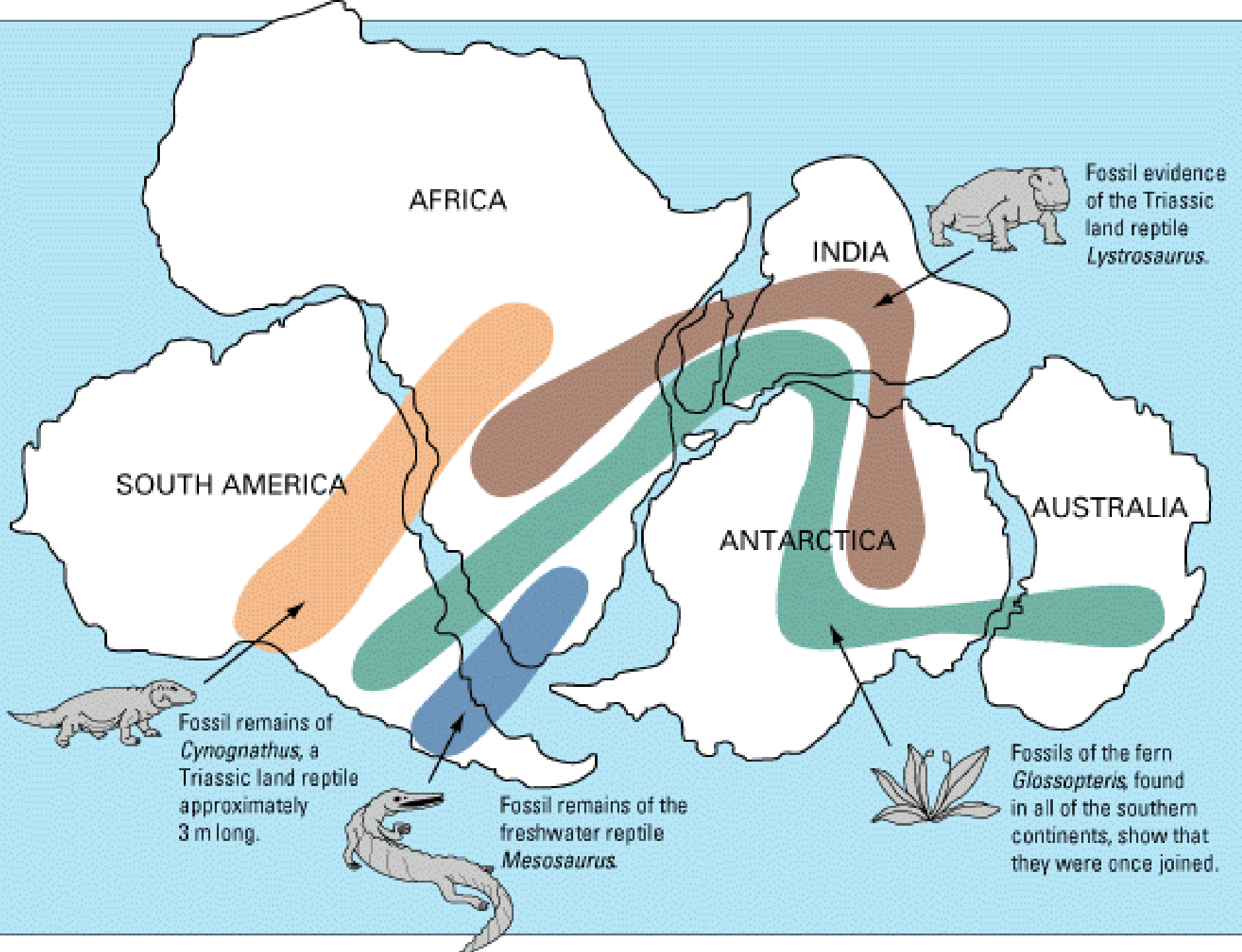






EURASIAN PLATE





AFRICA

INDIA

Fossil evidence of the Triassic land reptile *Lystrosaurus*.

SOUTH AMERICA

ANTARCTICA

AUSTRALIA

Fossil remains of *Cynognathus*, a Triassic land reptile approximately 3 m long.

Fossil remains of the freshwater reptile *Mesosaurus*.

Fossils of the fern *Glossopteris*, found in all of the southern continents, show that they were once joined.

Levha Tektoniği ve Yer Sistemleri

Katı Yeryuvarı

Levha tektoniği mantoda konveksiyonla harekete geçer ve sırayla dağ oluşumu ile ilişkili magmatik ve metamorfik etkinliği harekete geçirir.

Atmosfer

Kıtaların dizilimi güneş işığı ile soğumayı ve dolayısıyla rüzgarları ve hava sistemlerini etkiler. Hızlı levha yayılımı ve sıcak nokta etkinliği volkanik karbon dioksiti açığa çıkarır ve küresel iklimi etkiler.

Hidrosfer

Kıta dizilimi okyanus akıntılarını etkiler. Yayılma hızı okyanus ortası sırtlarını ve dolayısıyla deniz düzeyini etkiler. Kıtaların yerleşimi buzul çağlarının başlamasına katkıda bulunur.

Biyosfer

Kıtaların hareket etmesi g için koridorlar ya da engeller yaratır, ekolojik alanların ortaya çıkışı ve yaşam alanlarının aşağı yukarı uygun iklimlere taşınması.

Dünya dışı

Kıtaların dizilimi, okyanus gelgitlerinin serbest dolaşımını ve Yer'in dönüşünün gelgitle yavaşlamasını etkiler.

KAYAÇ DÖNGÜSÜ

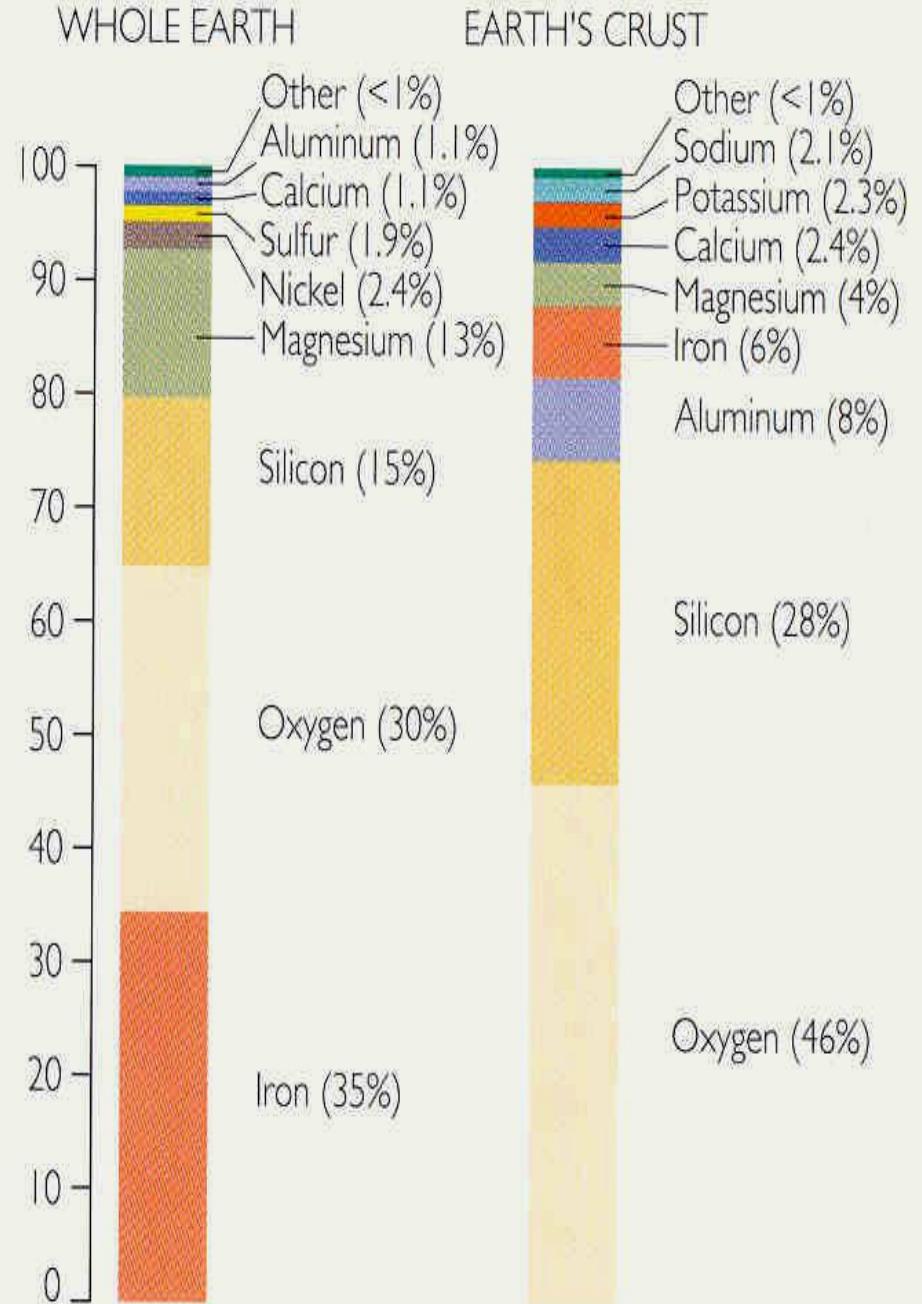
Kayaç, belli fiziksel ve kimyasal özelliklere sahip doğal olarak oluşan, inorganik, kristal katılar olan minerallerin bir yığılımıdır.

Mineraller oksijen, silisyum ve alüminyum gibi elementlerden oluşurken elementler en küçük parçacıklarında elementin tüm özelliklerini taşıyan atomlardan meydana gelir.

Her biri kendi oluşum şekliyle bilinen başlıca üç kayaç grubu vardır: **magmatik, çökel (sedimanter) ve metamorfik**. Her grupta biri diğerinden bileşim ya da doku yönüyle farklı olan kayaç tipleri bulunur.

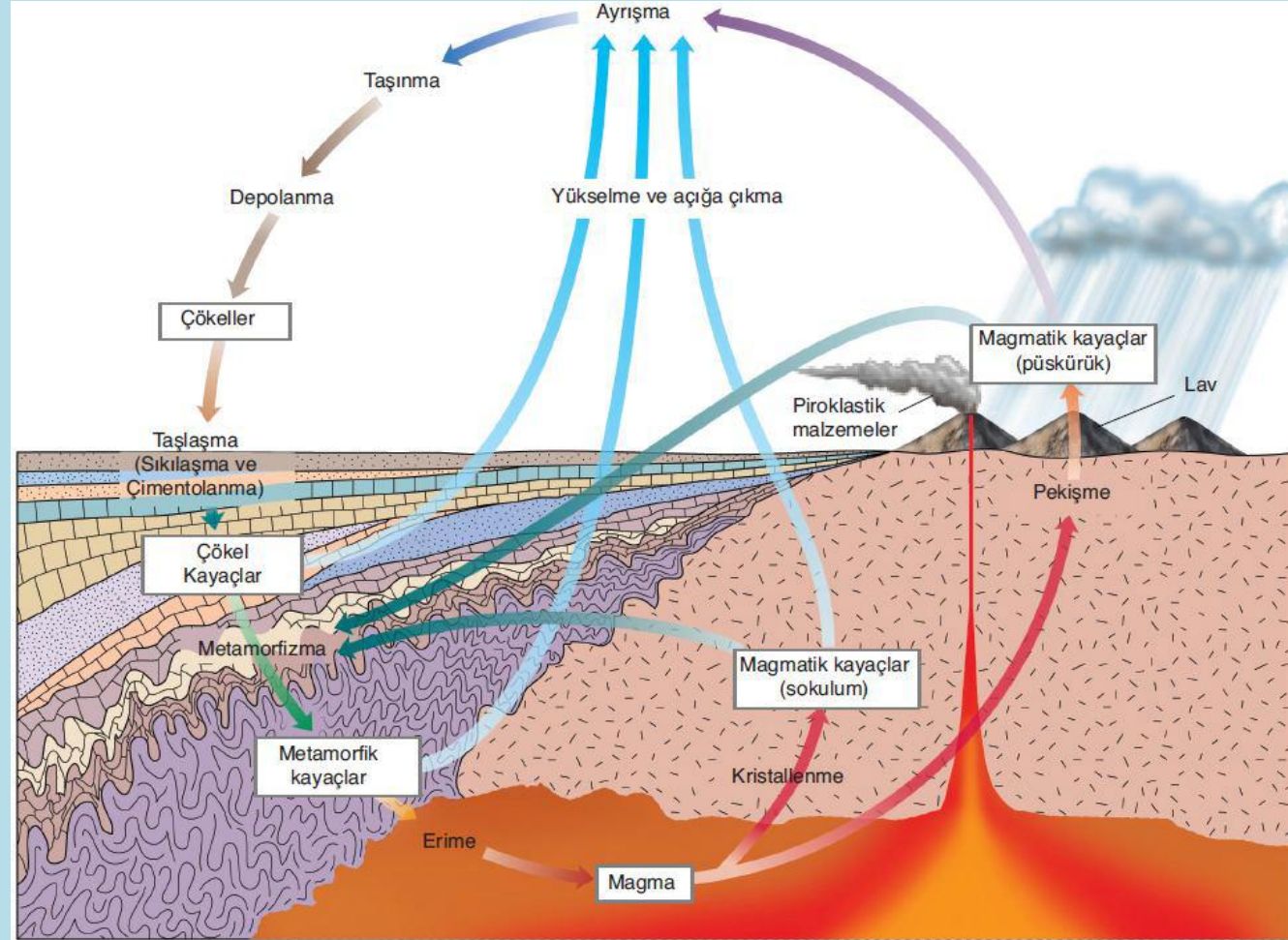
Kayaç döngüsü Yeryuvarı'nın iç ve dış süreçleri arasındaki ilişkileri inceleme yöntemidir (şekil 1.14).

Kayaç döngüsü, üç kayaç grubunu birbiriyle ilişkilendirir. Bu ilişkiler **ayrışma, taşınma ve birikme (çökelme) gibi** yeryüzü süreçleri ile **magma oluşumu (ergime) ve metamorfizma** gibi yer içinde olan süreçlerdir. Levha hareketi, kayaç malzemelerinin döngüsüne yol açıp kayaç döngüsünü harekete geçiren mekanizmadır.



Magmatik kayalar, magma kristallenmesi ya da kül gibi volkanik malzemelerin birikip katılması ile oluşur.

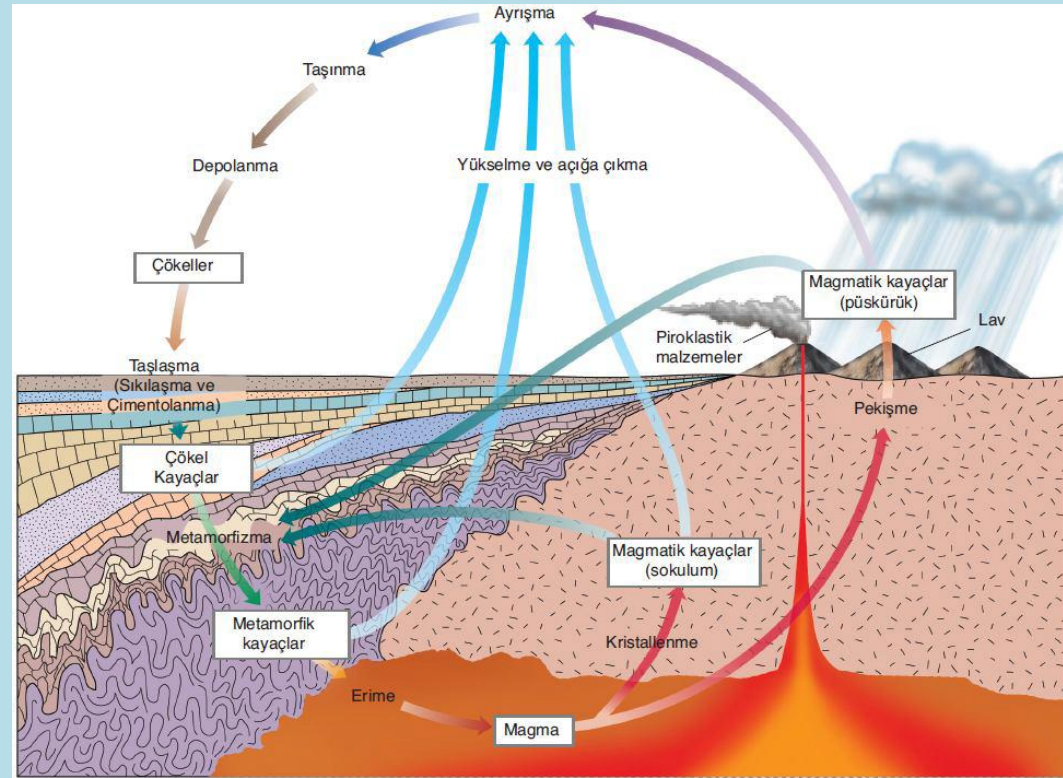
Magmanın soğuması ile mineraller kristallenir ve sonuçta mineralleri birbirleriyle girift özellikle bir kayaç oluşur. Magmanın Yer yüzeyinin altında yavaş soğuması sonucu **sokulum magmatik kayalar oluşur (şekil 1.15a); magmanın yüzeyde soğuması durumunda ise püskürük magmatik kayalar oluşur (şekil 1.15b).**



■ Şekil 1.14

Yeryuvarı'nın iç ve dış süreçleri arasındaki ilişkileri ve üç ana kayaç grubunun birbiriyle ilişkisini gösteren kayaç döngüsü.

- Yer yüzeyinde bulunan kayalar çeşitli ayrışma süreçleriyle ufalanır ve çözünürler. Ufalanmış ve çözünen kayaç parçaları rüzgar, su ya da buzul gibi dış etmenlerle taşınarak sonunda **çökel olarak** biriktirilir. Bu çökelen malzemeler daha sonra sıkışıp çimentolanarak çökel kayaları haline gelir.
- Çökel kayalar üç şekilde oluşur: **i) ufalanmış kayaç parçacıklarının katılaşması, ii) eriyikte çözülmüş** halde bulunan mineral malzemelerinin çökmesi, **iii) bitki ya da hayvan kalıntılarının çökmesi** (şekil 1.15c, d).
- Çökel kayalar Yeryuvarı'nın yüzeyinde ya da yüzeye çok yakın bir derinlikte olduğundan, bunların oluşum ortamları, buldukları yere neyin taşıdığı ve hatta çökellerin geldiği kaynağın üzerine çıkarımlar yapılabilir. Bu nedenle çökel kayalar özellikle Yeryuvarı'nın geçmişi için açığa kavuşmasında oldukça yararlıdır.

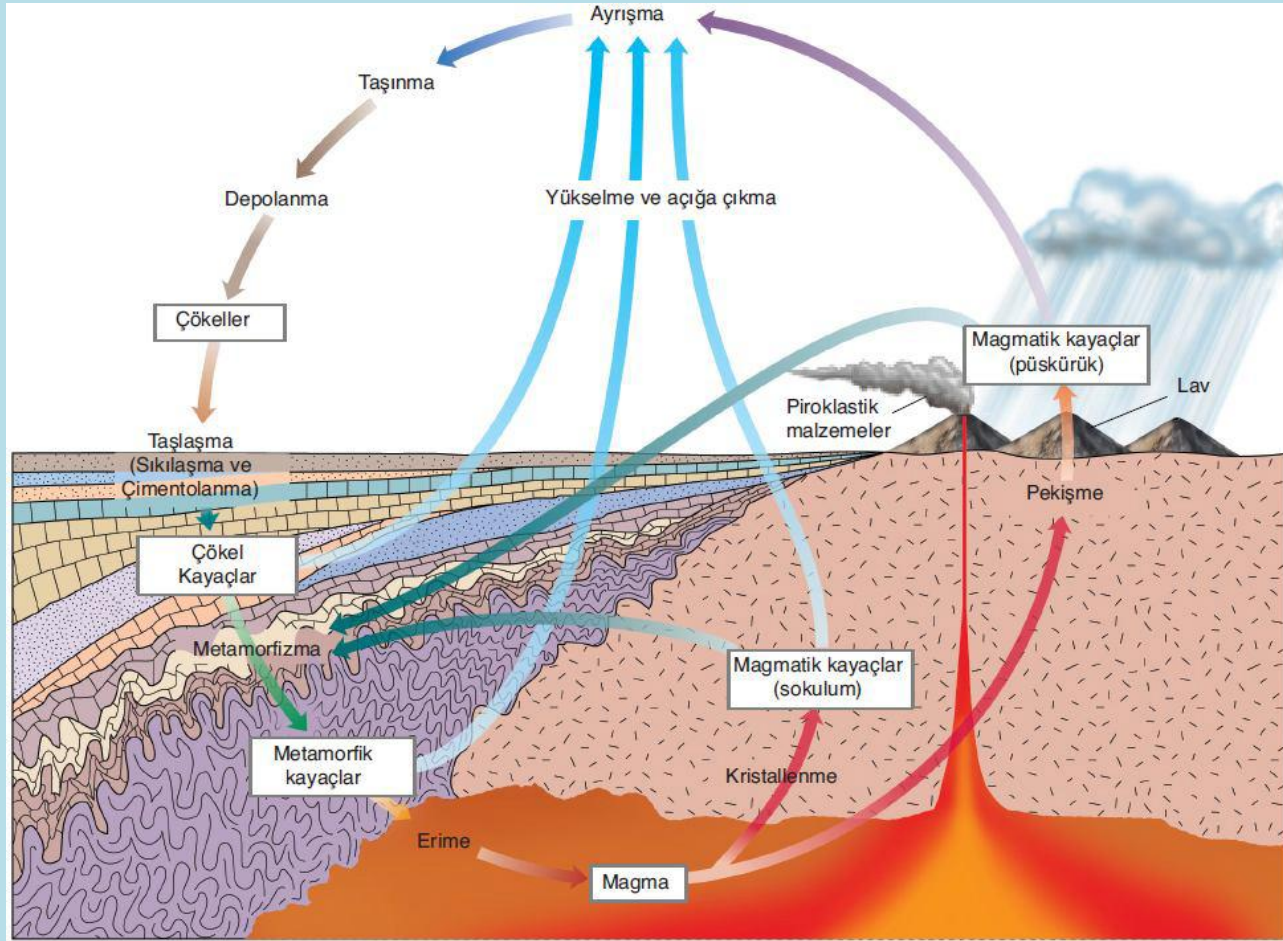


■ Şekil 1.14

Yeryuvarı'nın iç ve dış süreçleri arasındaki ilişkileri ve üç ana kayaç grubunun birbirleriyle ilişkisini gösteren kayaç döngüsü.

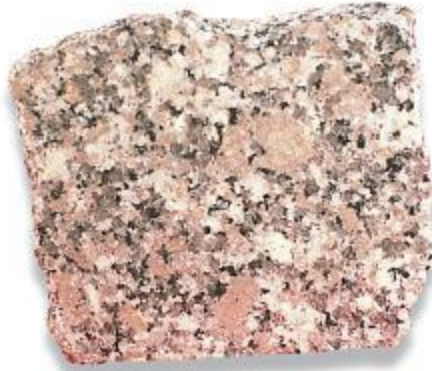
Metamorfik kayalar çoğunlukla Yer yüzeyinin altında ısı, basınç ve akışkanların kimyasal etkinliği sonucu diğer kayaların değişimi ile oluşur. Örneğin; mermer, çökel bir kayaç olan kireçtaşı ya da dolotaşının metamorfizma yapıcı etkiler altında kalması sonucu oluşan metamorfik bir kayadır.

Metamorfik kayalar ya *foliasyonlu (şekil 1.15e) ya da foliasyonsuzdur (şekil 1.15f). Foliasyon* basınçtan dolayı minerallerin paralel dizilimi olup kayaca katmanlı ya da bantlı bir görünüm kazandırır.



■ Şekil 1.14

Yeryuvarının iç ve dış süreçleri arasındaki ilişkileri ve üç ana kayaç grubunun birbirine ilişkisini gösteren kayaç döngüsü.



(a) Granit



(b) Bazalt



(c) Konglomera



(d) Kireçtaşı



(e) Gnays

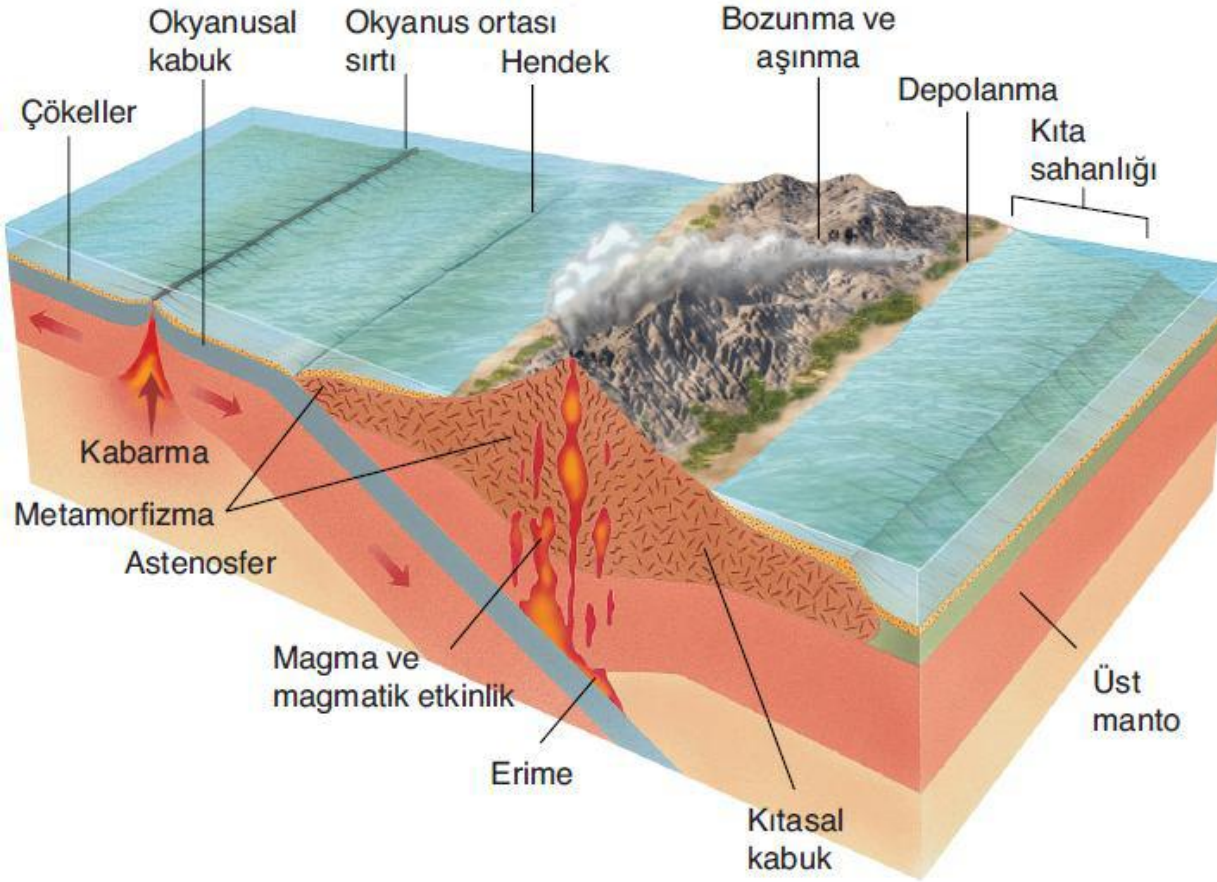


(f) Kuvarsit

■ Şekil 1.15

Yaygın magmatik (a, b), çökel (c, d) ve metamorfik (e, f) kayaçların el örnekleri. (a) Granit, bir magmatik sokulum kayacı. (b) Bazalt, bir magmatik püskürük kayaç. (c) Konglomera, kayaç parçalarının katılışp pekişmesiyle oluşan çökel bir kayaç. (d) Kireçtaşı, mineral malzemelerin deniz suyundan organizmalarla çekilmesi ya da inorganik olarak deniz suyundan kalsit mineralinin çökmesi ile meydana gelir. (e) Gnays, foliasyonlu bir metamorfik kayaç. (f) Kuvarsit, foliasyonsuz bir metamorfik kayaç.

LEVHA TEKTONİĞİ VE KAYAÇ DÖNGÜSÜ



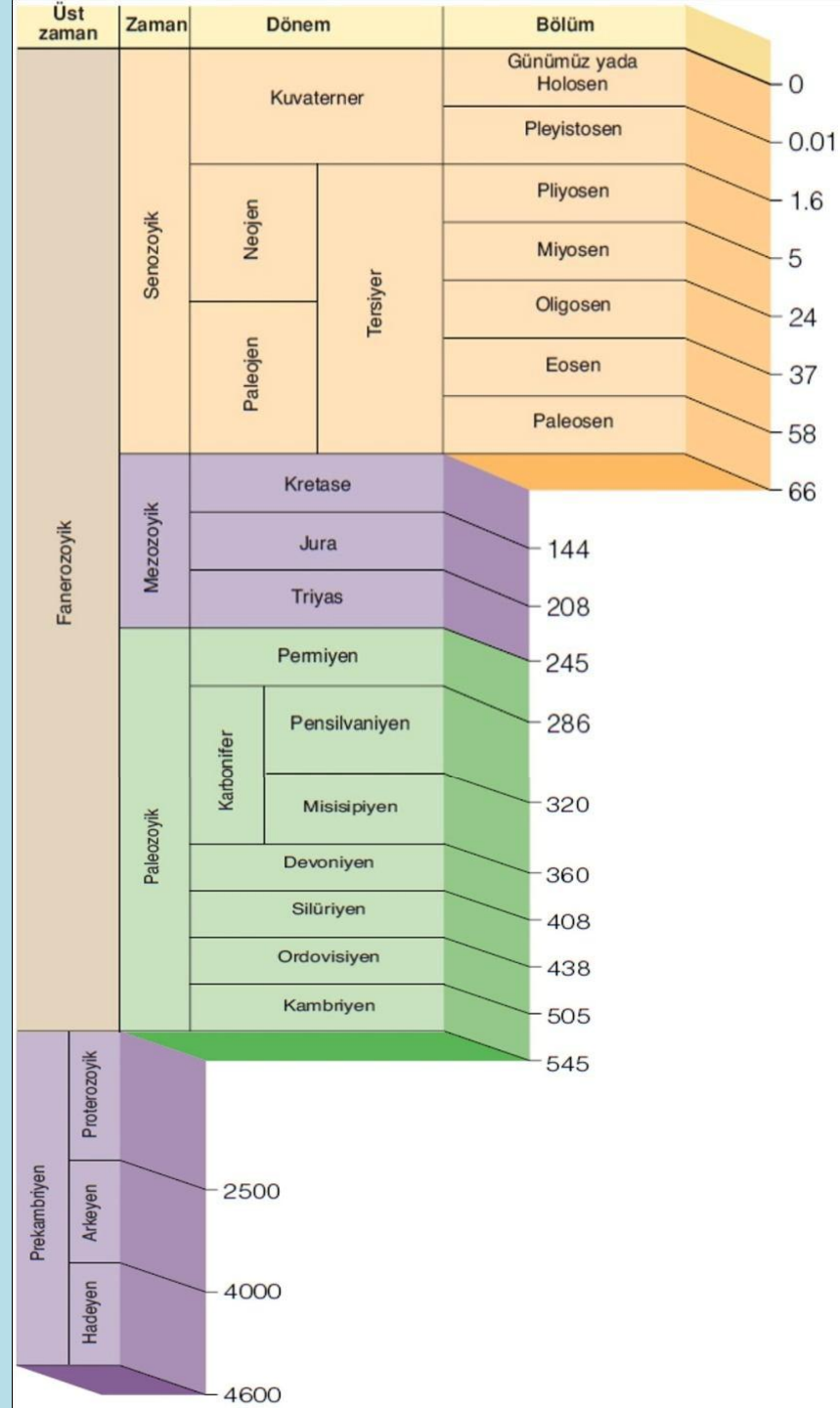
■ Şekil 1.16

Levha tektoniği ve kayaç döngüsü. Kesit magmatik, metamorfik ve çökel olarak sınıflanan üç ana kayaç grubunun kıta ve okyanus bölgelerinde nasıl bir döngü içinde bulunduğunu gösteriyor.

JEOLOJİK ZAMAN VE UNİFORMİTARYANİZM

- Jeolojik zaman cetveli 19. Yüzyılda Jeologların çok sayıda kayaç yüzleğinden aldıkları bilgileri derleyip zaman içinde Yeryüzü canlılarındaki değışimlere göre oluşturdukları sıralı bir kronoloji çalışmasıdır.

- Ardından 1895 yılında radyoaktivitenin keşfi ve çeşitli radyometrik yaşlandırma yöntemlerinin geliştirilmesiyle Jeologlar jeolojik zamanın alt bölümlerini yıl mertebesinde olacak şekilde mutlak yaş verebilecek duruma gelmiştir.



Uniformitarianizm; geçmiş jeolojik dönemlerde de, günümüzde meydana gelen süreçlerin etkin olduğunu ortaya koyan bir ilkedir.

James Hutton tarafından ortaya koyulmuş olan bu ilke “ Günümüz geçmişin anahtarıdır” sözüyle de ifade edilmektedir.

Uniformitarianizm geçmiş yorumlama ve gelecekteki potansiyel olayları öngörmede, günümüz süreçlerini kullanmamızı mümkün kılan güçlü bir ilkedir.

Uniformitarianizm, her ne kadar jeolojik süreçlerin sıklığı ve şiddeti geçmişte farklılıklar göstermişse de doğanın fiziksel ve kimyasal yasalarının aynı kaldığı anlamındadır. Dünya bugün ve oluştuğundan bu yana hareketli bir değişim halinde ise de Yer’i geçmişte biçimlendiren süreçler bugünkü süreçlerle aynıdır.

• Yararlanılan Kaynaklar

- Fiziksel Jeoloji 2 Ders Notları, Prof. Dr. Cemal Tunoğlu
- Fiziksel Jeoloji, Yeryuvarı'nın Araştırılması, James S. Monroe.
- Physical Geology, Earth Revealed Seventh Edition, Diane H. Carlson. Ders Anlatımını kolaylaştırmak için hazırlanmıştır, ayrıntılı atıf yapılmamıştır.
- Fiziksel Jeoloji Ders Notları, Prof. Dr. Kadir Dirik.