

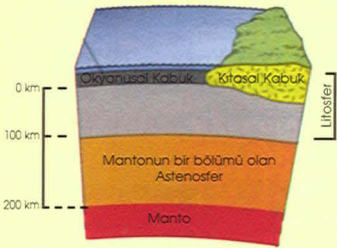
# Yerkabuğu

## Aslında Bir Yap-Boz

Bahar mevsimi, yapılacak pikniklerin de habercisidir bir bakıma. Havanın güzel olduğu hafta sonları gittiğimiz pikniklerde, temiz havanın ve yeşil kırların tadını çıkarırız. Bu geziler, özellikle kentte yaşayanlarımız için, atmosferle yerkabuğu arasındaki şaşırtıcı doğal çeşitliliği ve hareketliliği fark etmemizi de sağlar. Çeşit çeşit ağaçları, otları, böcekleri ve kuşlarıyla canlılar, biz insanların da içinde bulunduğu çok büyük bir aile oluştururlar aslında.

Oyundan ve koşuşturmadan yorulunca sırtüstü uzandığımız kırlarda gökyüzünü seyretmek de kuşkusuz hepimizin hoşlandığı bir iştir. Öyle ki, güneşli bir günde gökyüzünde akıp giden küme küme beyaz bulutları saatlerce izleyebiliriz. Burada izlemeye doyamadığımız şey, atmosferin oluşumundan bugüne milyonlarca yıldır sürüp gelen bir hareketliliktir. Bu

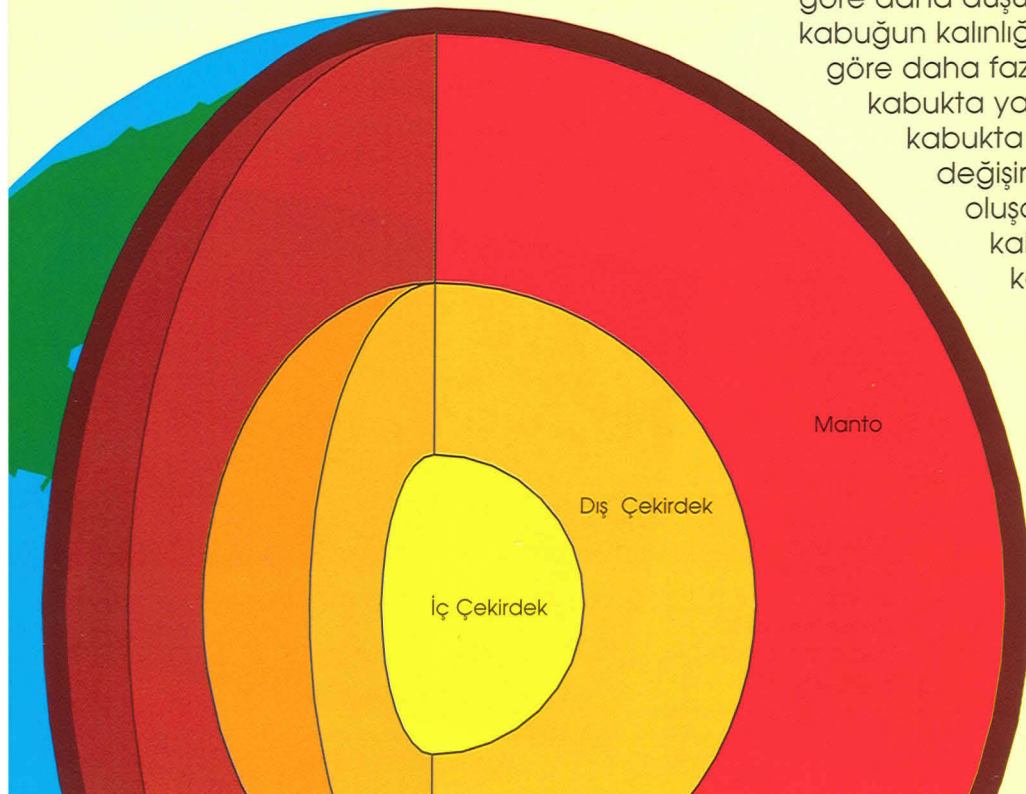
hareketliliğiye atmosferdeki hava çevrimi sağlar. Gezegenimizdeki canlı yaşamının devamını sağlayan önemli olaylardan yalnızca biridir bu çevrim.

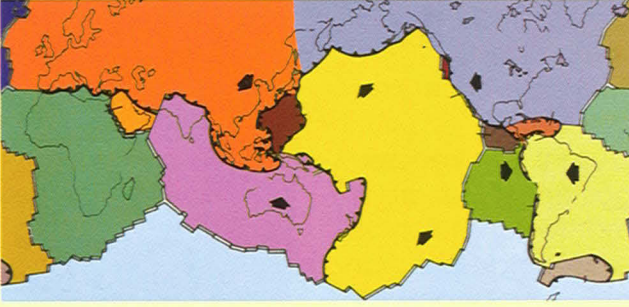


Onun kadar önemli olan bir başka çevrim ise üzerinde yaşadığımız yerkabuğunun çevrimidir. Nedir çevrim? Bir olaylar dizisinin peşpeşe gerçekleşirken sonra aynı noktaya dönmesi ve bunun tekrar, tekrar... yaşanması

## Elma ve Kabuğu

Yarıçapı yaklaşık 6370 km olan Dünya'yı irice bir elmaya benzetecek olursak, üzerinde yaşadığımız yerkabuğunu da bu elmanın kabuğu gibi düşünebiliriz. Başka bir deyişle, bir elmanın yarıçapı ve kabuğunun kalınlığı arasındaki oran, Dünya'nın yarıçapıyla yerkabuğunun kalınlığı arasındaki orana yaklaşık olarak eşittir. Dünyamız'ın yarıçapına oranla bu kadar ince olan yerkabuğunun yapısıysa kuşkusuz bir elmanın kabuğundan çok farklıdır. Öncelikle, yerkabuğunun tek parça halinde olmadığını söyleyebiliriz. Yaklaşık bir düzine büyük ve pek çok daha küçük parçadan oluşan yerkabuğunun, fiziksel ve kimyasal özellikleri bakımından, birbirinden farklı iki türü vardır. Bunlardan biri, karaları oluşturan kıta kabuğu (kıtasal kabuk), ötekise, okyanusların altında bulunan okyanus kabuğudur (okyanusal kabuk). Kıtasal kabuğun yoğunluğu okyanusal kabuğa göre daha düşüktür. Dolayısıyla kıtasal kabuğun kalınlığı da okyanusal kabuğa göre daha fazladır. Bu kalınlık, okyanusal kabukta yaklaşık 6-7 km iken, kıtasal kabukta 35 km ve 70 km arasında değişir. Farklı türde kayalardan oluşan kıtasal ve okyanusal kabuğun altındaysa aynı türde kayalardan oluşan ancak daha yumuşak bir katman daha bulunur. Örneğin, kıtasal kabuğun altında, kıtasal kabuğu oluşturan kayalara benzeyen ancak yerin derinliklerindeki yüksek sıcaklık ve yüksek basınçtan dolayı daha yumuşak olan bir kayaç katmanı





Yerkabuğu, birbirini tamamlayan dev parçalarıyla büyük bir yap-bozu andırır. Levha adını alan bu parçalar -tıpkı suda yüzen tahta parçaları gibi- akışkan manto malzemesi üzerinde yüzerler.

vardır. Bu durum okyanusal kabuk için de geçerlidir. İşte, bu sert ve daha yumuşak iki parçanın oluşturduğu bütüne de litosfer, yani taşküre denir. Okyanusların altında onlarca kilometreye, karalardaysa yüzlerce kilometreye ulaşan taşküre, mantonun üzerinde katı yerkabuğunu oluşturur.

Mantonun yapısı ise taşküreden farklıdır. Bileşimi taşkürenin bileşimine benzeyen bir malzemeden oluşan manto, çok yüksek sıcaklıkta, bu yüzden de akışkan haldedir. Bir bakıma sıvıdır.

Özetlersek, yerkabuğunun kıtasal ve okyanusal kabuk olmak üzere iki farklı türü vardır. Çok sayıda parçadan oluşmuştur. Bu parçalar da manto adı verilen daha sıvı ve akışkan bir malzeme üzerinde yüzer. Katı yerkabuğu ile sıvı manto arasındaki ilişkiye gelince, bunu şu şekilde örneklendirebiliriz: Su dolu genişçe bir kabin içine irili ufaklı birkaç şişe mantarıyla birkaç tahta parçası atalım. Burada mantarın yoğunluğu tahtaninkine göre daha az olduğundan, daha yüksekte yüzer. Tahta



Milyonlarca yıl önce kıtaların dünya üzerindeki konumları, günümüzdekinden çok farklıydı. Birçok parçadan oluşan yerkabuğunun manto üzerindeki hareketiyse dev bir kıtanın parçalanmasını ve okyanusların oluşmasını sağlamıştı. Bu hareketlilik bugün de devam ediyor (yukarıda). Bugün kıta adını verdiğimiz büyük kara parçaları milyonlarca yıl önce birleşikti. Kıtaların milyonlarca yıl önce birleşik olduğunu, kıtalar üzerindeki kaya tiplerinin ve dağ kuşaklarının yaşları arasındaki benzerlikler ortaya koymuştu (sağda).



parçasıysa daha ince ve daha yoğun olduğu için daha alçaktadır. İşte bu örnekteki suda yüzen mantarı, manto üzerinde yüzen kıtasal kabuğa, tahta parçasını da okyanusal kabuğa benzetebiliriz.

## Yap-Boz

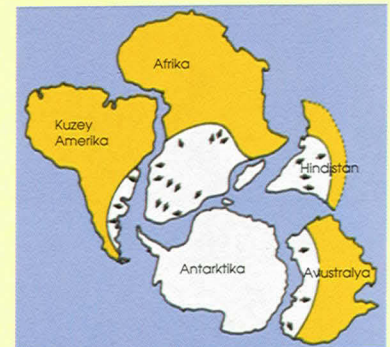
Yerkabuğunu oluşturan bu parçalar öylesine büyüktür ki, bir kıtanın tamamından ya da bir okyanusun bir bölümünden oluşabilir. Yerbilimlerinde levha ya da plaka adını alan dev yerkabuğu parçalarının durumu manto üzerinde birbirine geçen bir yap-bozun parçaları şeklindedir. Bir levha, yalnızca kıtasal ya da okyanusal taşküreden oluşabildiği gibi, hem kıtasal hem de okyanusal taşküreyi de bir arada bulundurabilir.

Alfred Wegener bir gökbilimci ve meteoroloji uzmanıydı. Bir gün dünya haritasına bakarken, Afrika kıtasının batı kıyılarıyla Güney Amerika'nın doğu kıyılarının birbirini

tamamlayan iki parça gibi göründüklerini fark etti.

Takvimler 1910 yılını gösteriyordu.

Demek ki kıtalar yer değiştireyordu, yani hareket halindeydi. Wegener'in bu kuramı "Kıta Kayması" adını aldı. Bu kuramın ardından, birçok yerbilimci bu konu üzerinde çalışmayı sürdürdü. 1960'lı yıllarda ise Wegener'in düşüncelerinden yola çıkılarak bugün de kabul gören "Levha Tektoniği" kuramı geliştirildi. Bu kurama göre, manto üzerinde yüzen levhalar farklı biçimlerde ve yönlerde sürekli hareket halindedir. Ancak bu hareket öylesine yavaştır ki, hızı yılda yaklaşık 5 cm'dir. Bu hızın tırnaklarımızın uzama hızına eşit olduğunu söyleyebiliriz. Tüm levhaların



birbirine dokunuyor olması yüzünden, hareket eden bir levha, çevresindeki öteki levhaları da hareket etmeye zorlar. Zincirleme trafik kazasını andıran bu durum, kabuğu oluşturan levhaların tümünü de az ya da çok etkiler.

## Levha Sınırları

Levha hareketlerinin gözlenebildiği en iyi yerler levha sınırlarıdır. Bu sınırlarda, bazı levhalar birbirine yaklaşırken, bazıları da birbirinden uzaklaşacak şekilde hareket eder. Bazı durumlarda, yan yana duran iki levha birbirlerine sürtünerek paralel doğrultularda ama ters yönde kayarlar. Bu levha hareketlerinin nedenleri henüz tam olarak bilinmemektedir. Bununla birlikte, birbirinden uzaklaşan levha sınırlarındaki

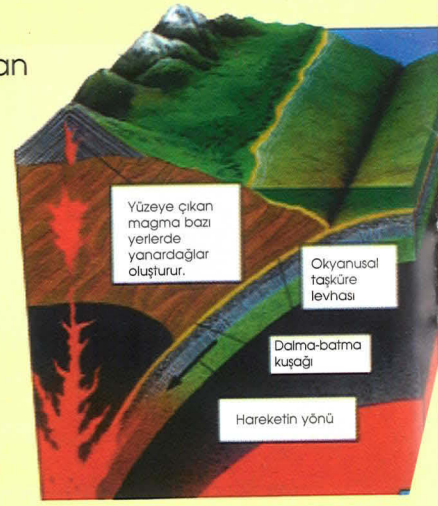
hareketi, bir bakıma mantodan gelen malzemenin sağladığı düşünüyor. Genellikle okyanus tabanında gözlenen bu

Birbirinden uzaklaşan iki okyanusal taşkürle levhası

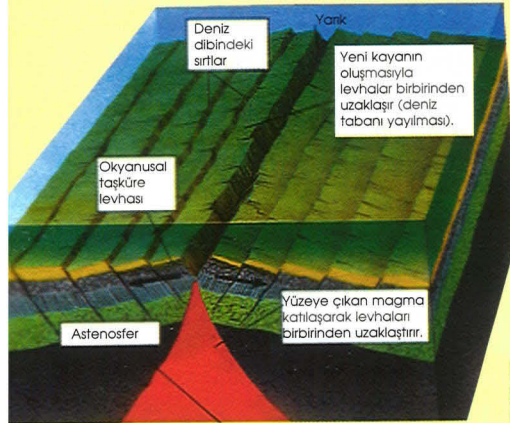
tür birbirinden uzaklaşan levha sınırları, "okyanus ortası sırtı" adını alan oluşumlarla kendini gösterir. Bu sınırlarda mantodan gelen ve eriyik halde bulunan malzeme (magma) yüzeye ulaştığında soğur ve katılaştır. İki levha sınırında meydana gelen bu olay da levhaların birbirine zıt yönde itilerek uzaklaşmasını sağlar. Bu da yer bilimlerinde "deniz tabanı yayılması" adını alır.

Birbirine yaklaşan levha sınırlarındaki durumsa, levhaların türüne bağlı olarak, birkaç biçimde ortaya çıkabilir. Bunlardan biri, bir okyanusal levha ile bir kıtasal levha sınırında olur. Burada, birbirine yaklaşan farklı türdeki iki levhadan okyanusal taşkürle levhası bükülerek kıtasal taşkürle levhasının altına girer. Levha

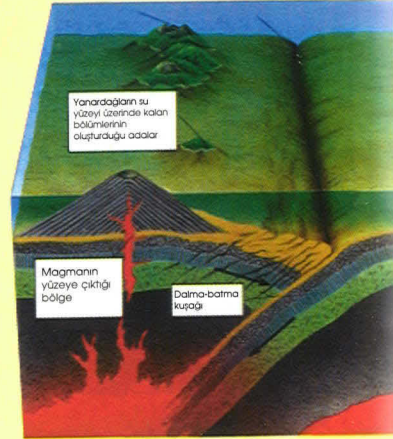
Birbirine yaklaşan iki okyanusal taşkürle levhası



Birbirine yaklaşan bir okyanusal ve bir kıtasal taşkürle levhası



Birbirinden uzaklaşan iki okyanusal taşkürle levhası



Birbirine yaklaşan iki okyanusal taşkürle levhası

1) Volkanik ada yayları  
(Örneğin, Japonya ve Filipinler)

Etkin yanardağlar

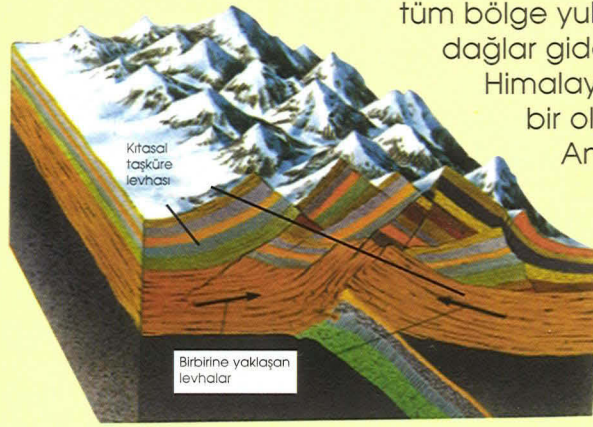
2) Okyanus Ortası Sırtı

Dalma-batma kuşağı  
(yer kabuğu derinlerde ergir)

Magma yüzeye çıkar

sınırında büyük bir hendek oluşturan bu tür hareketin gözlemlendiği sınırlar da "dalma-batma kuşağı" adını alır. Bu şekilde derinlere doğru ilerleyen okyanusal taşküre levhası, mantonun içine girerek katı halini yitirir ve ergiyerek manto malzemesine karışır. Bu tür hareketin gözlemlendiği levha sınırlarında, üstte kalan kıtasal levhada sınıra paralel olarak sıralanan yanardağların oluşumu ise tipik bir durumdur.

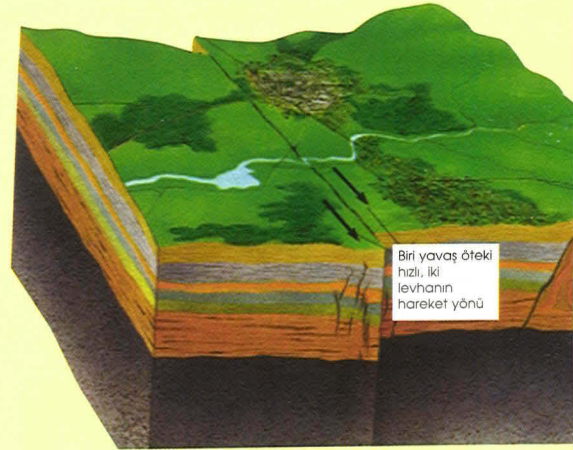
İki okyanusal taşküre levhasının birbirine yaklaştığı yerlerdeyse genellikle levhalardan biri diğersinin altına girer ve yine mantonun derinliklerinde ergiyerek magmaya karışır. Büyük bir hendeğin oluştuğu bu tür sınırlarda, sınır boyunca üstte kalan okyanusal levha üzerinde yanardağların oluştuğu gözlenir. Benzer şekilde, iki kıtasal taşküre levhasının birbirine yaklaştığı sınırlar da vardır. Bir tür çarpışmanın oluştuğu bu tür sınırlarda, levhaların birbirini sıkıştırmasıyla da sıradağlar meydana gelir. Bu oluşum sırasında, çok büyük bir basınçla birbirine doğru itilen levhaların kırılarak üst üste yığıldığı gözlenir. Bu sıkışma sürdükçe de



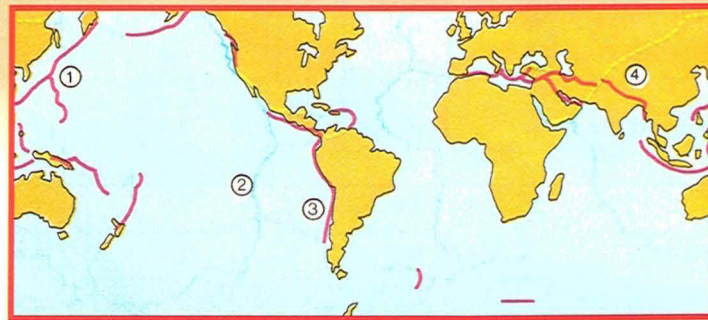
Birbirine yaklaşan iki kıtasal taşküre levhası

tüm bölge yukarı doğru itildiğinden dağlar giderek yükselir. Alpler, Himalayalar ve Toroslar böylesi bir oluşuma birer örnektir. Ancak levhalar yalnızca birbirine yaklaşıp, birbirlerinden uzaklaşmazlar. Bu iki tür hareket dışında bir de farklı hızlara sahip iki levhanın yan yana, birbirine sürtünerek gerçekleştirdikleri bir hareket daha vardır.

Bu hareket sırasında aynı ya da karşıt yönlerde, farklı hızlarda hareket eden levhalar, kimi zaman birbirlerine sürtünerek, birbirinin yanından geçerler.



Sürtünerek birbirinin yanından geçen iki kıtasal taşküre levhası



3) Kıyıya yakın oluşan sıradağlar (And Dağları)

4) Himalayalar gibi sıkışmanın etkisiyle oluşan dağlar.

Dalma-batma kuşağı (depremler bu bölgelerde olur)

Eski sıradağlar  
Magma, üzerindeki kaya katmanlarında bulunduğu çatlaklardan yukarı çıkarak yüzeyde yanardağlar oluşturur.