

Dünya'nın Tektonik Oluşumu ve Değişimi

1. Dünya'nın Yapısı

Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönmesine bağlı olarak soğuması dışarıdan içeriye gerçekleştiğinden farklı sıcaklık ve yoğunluklara sahip çekirdek, manto ve kabuk katmanları oluşmuştur.

a. Çekirdek

2900-6378 km arasında yer alır, dış ve iç çekirdek olmak üzere iki bölümden oluşur. 5000 °C sıcaklığındadır. Yüksek basınçtan dolayı iç çekirdekteki maddelerin katı halde olduğu tahmin ediliyor. Dünya oluşurken en ağır maddeler bu kısımda toplanmıştır.

b. Manto

70-2900 km arasında yer alır. Dünya'nın üçte ikisini oluşturur. Sıcaklığı alt kısımlarda 5000 °C'den üst kısımlarda 2000 °C'ye kadar iner. Yer kabuğu ile arasında keskin bir geçiş bulunur.

c. Yer Kabuğu

Kayaçlardan oluşur. Bu nedenle taş küre ya da litosfer olarak da adlandırılır. Yoğunluğu diğer katmanlara göre daha azdır. Kalınlığı 70 km'ye ulaşır. Karalarda daha kalın, okyanus tabanlarında daha incedir. Dünya'nın yaklaşık yüzde birini oluşturur. İki katmandan oluşur. Üst katmanda silisyum ve alüminyum yoğun olduğundan bu katmana sial ya da granitik kabuk denir. Silisyum ve magnezyumun yoğun olduğu alt katman sima ya da bazaltik kabuk olarak adlandırılır.

2. Dünya'nın Tektonik Yapısı

Kara ve okyanus tabanlarındaki hareketli yer kabuğu parçalarına levha adı verilir. Yer kabuğundaki hareketler levha tektoniği ile açıklanmaktadır. Levha tektoniğine göre yer kabuğunun hareket etmesinin sebebi yerin iç kısımlarındaki hareketlerdir. Mantonun alt kısımlarındaki yüksek sıcaklıktan dolayı eriyen maddeler hafifleyerek yükselir, üst kısımlarındakiler ise soğuyarak aşağıya iner. Mantodaki bu hareketlere konveksiyonel akımlar denir. Konveksiyonel akımlardan dolayı yer kabuğu da hareket etmektedir. Levhaların karşılaştığı yerlerde, ağırlığı daha fazla olan kabuk daha hafif olan kabuğun altına dalmaktadır. Kıtaların ayrıldığı yerde, yarıklardan çıkan magma, yükselerek soğumaktadır. Dolayısıyla mantodaki hareketlere bağlı olarak yer kabuğu da hareket etmektedir. İnsanlar yer kabuğundaki hareketleri çok yavaş gerçekleştikleri için hissetmezler. Yer kabuğu hareketlerinin yol açtığı kırılma, kıvrılma, yükselme ve çökme gibi olaylara tektonik hareketler denir. Levha tektoniğine göre karalar günümüzden 250 milyon yıl önce Pangea denen tek bir kara parçası halindeydi. Pangea sonradan Laurasia ve Gondvana denen iki parçaya ayrılmıştır. Levha hareketlerinin devamına bağlı olarak bu kütleler de parçalanmıştır. Zamanla kara, okyanus ve denizler ortaya çıkmıştır.

Jeolojik Zamanlar

1. Prekambriyen (İlkel Zaman)

- En yaşlı kayaç
- İlk çok hücreliler
- Kıta ve okyanus çekirdekleri
- İlk tek hücreliler
- Atmosfer

2. Paleozoik (Birinci Jeolojik Zaman)

- İlk ağaç ve sık ormanlar
- Kaledoniyen ve Hersiniyen dağ sıraları
- İlk kara bitkileri, balıklar, deniz kabukluları
- İlk çok hücreliler
- Pangea
- Taş kömürü yatakları

3. Mezozoik (İkinci Jeolojik Zaman)

- İlk çiçekli bitkiler
- Pangea'nın Gondwana ve Laurasia olarak ikiye ayrılması
- İlk kuş ve memeliler
- Dinozorlar

4. Senozoyik (Üçüncü Jeolojik Zaman)

- İlk insanlar
- Ege Denizi
- Çanakkale ve İstanbul Boğazları
- Buzul çağlarının bitip iklimin günümüz koşullarına ulaşması
- Dinozorların neslinin tükenmesi
- Alp-Himalaya dağ sırası
- Büyük memeliler
- Atlas ve Hint Okyanusları
- Linyit, petrol ve tuz yatakları

5. Türkiye'nin Jeolojik Geçmişi

Ülkemizde her jeolojik zaman ait arazilere rastlanır.

a. Paleozoyik

- Yıldız Dağları
- Zonguldak kömür yatakları
- Menderes-Menteşe arası
- Anamur-Alanya arası
- Bitlis ve Kırşehir çevresi

b. Mezozoik

- Türkiye Tethys Denizi'nde yer almaktaydı, bu yüzden ülkemizde deniz canlılarının fosillerine rastlanır
- Karalardan taşınan materyaller burada tortullanmıştır

c. Senozoyik-Tersiyer

- Laurasia ve Gondvana'nın birbirine yaklaşması sonucunda Tethys Denizi'ndeki tortul tabakalar sıkışarak deniz yüzeyine çıkmıştır.
- Türkiye büyük oranda kara olur
- Alp-Himalaya dağ oluşumu ile Kuzey Anadolu Dağları ve Toroslar
- Anadolu'nun iç kesimlerinde göller
- Gür bitkiler linyit yataklarını oluşturur
- Petrol ve bor yatakları

d. Senozoik-Kuaterner

- Egeid Karası'ndaki fay hatları çökünce Akdeniz burayı doldurup Ege Denizi'ni oluşturur
- Önceden akarsı vadisi olan Çanakkale Boğazı
- Marmara Denizi
- Öncede akarsu vadisi olan İstanbul Boğazı
- Karadeniz
- Türkiye arazisi bugünkü şeklini alır

6. Türkiye'de Tektonik Olaylar

Türkiye yer kabuğunun çok hareketli olduğu bir alandır. Güneydeki Afrika Levhası ve Arabistan Levhası kuzeydeki Avrasya Levhasına doğru ilerlemektedir. Bu levhalar arasında Anadolu Yarımadası sıkışmaktadır. Arabistan Levhası daha hızlı hareket ettiğinden Doğu Anadolu yükselmektedir. Avrasya ile Arabistan ve Afrika levhaları arasında sıkışan Türkiye'de büyük bir miktar enerji birikmekte ve bu enerji depremlerde açığa çıkmaktadır. Bu nedenle ülkemizde depremler sıkça görülmektedir. Ülkemizdeki birinci dereceden deprem alanları, fay hatlarına paralel üç kuşak olarak uzanmaktadır: Kuzey, Doğu ve Batı Anadolu fay kuşakları.

İç Kuvvetler

Yer şekilleri iç ve dış kuvvetleri etkileşimi sonucunda oluşmaktadır. İç kuvvetler, kaynaklarını yerin iç kısımlarından alan kuvvetlerdir. İç kuvvetlerin oluşumu mantodaki konveksiyonel akımlara bağlıdır.

1. Epirojenez (Kıta Oluşumu)

Kara kütlelerinin bir bütün olarak yükselmesi ya da alçalması olayıdır. Buzul oluşumu ve volkanizmanın ortaya çıkardığı ve dış kuvvetlerin taşıdığı materyallerin belirli yerlerde birikmesi, karanın ağırlaşıp çökmesine sebep olur. Kara çökerken deniz seviyesinin yükselmesine transgresyon denir ve bu olay kıyıdaki alçak yerlerin deniz altında kalmasına yol açar. Karalar üzerindeki örtü buzullarının erimesi ve dış

kuvvetlerin karaları aşındırarak denizlere taşınması yer kabuğunun hafifleyerek yükselmesine yol açar. Karaların yükselmesine bağlı olarak deniz geri çekilir. Bu olaya regresyon denir.

2. Orojenez (Dağ Oluşumu)

Su, rüzgar ve buzullar ile taşıdıkları materyaller deniz ve okyanus tabanlarında birikerek kalın tortul tabakaları oluştururlar. Bu tortulanma alanlarına jeosenklinal denir. Birbirine doğru hareket eden levhalar arasında sıkışan tortul tabakalar yükselerek dağ sıralarını oluştururlar. Orojenez ile dağ oluşumu kıvrılarak veya kırılarak gerçekleşir. Bazı yerlerde kıvrılmış ve kırılmış yapılar iç içedir. Yanlardan sıkışan tortul tabakalar esnek iseler kıvrılma gerçekleşir. Bu olay sonucunda kıvrım dağları oluşur. Bu tabakaların yüksek kısımlarına antiklinal, çanaklaşan alçak kısımlarına senklinal denir.

Kıvrım Dağ Örnekleri

- Prekambriyen dönemden Hüron kıvrımları
- Paleozoik dönemden Kaledonien ve Hersiyen kıvrımları (Norveç ve İskoçya'da Kaledonien kıvrımlarının günümüze kadar ulaşan örnekleri bulunmaktadır)
- Rusya'daki Urallar
- ABD ve Kanada'daki Appalaşlar
- Senozoik-Tersiyer döneminden Alp-Himalaya dağları
- Kuzey Amerika'daki Kayalık Dağları
- Güney Amerika'daki And Dağları

Tortul tabaka sert ise kırılır. Kırıklar boyunca tabakalar dikey ya da yatay yönde yer değiştirir. Kırılma ile yükselen kısımlara Horst, çöken kısımlara Graben denir. Ege'nin kıyı kesimlerinde horst-graben alanları bulunmaktadır.

3. Volkanizma

Magmanın yeryüzüne çıkması ya da yeryüzüne kadar sokulması.

a. Yüzeysel Volkanizma

Katı, sıvı ve gaz maddeler yeryüzüne çıkar.

- i. Katılardan en küçüğüne tüf, biraz daha büyüğüne lapilli, en büyüğüne volkan bombası denir.
- ii. Katı ve sıvıların üst üste birikmesi ve patlamalar çeşitli şekiller oluşturur. Tek bir noktada gerçekleşen patlama merkezi, hat boyunca gerçekleşen çizgisel, büyük bir alanı kaplayan alansal püskürmedir.

Merkezi Püskürmenin Oluşturduğu Yer Şekilleri

- Volkan Konisi: Patlama sonucu çıkan materyallerin, başlıca lavın, üst üste birikmesi sonucu oluşur. Volkanik tek dağların çoğu bu şekilde oluşur.
- Krater: Bacadan çıkan maddelerin bacanın ucu etrafında oluşturduğu çukur.

- Kaldera: Yeni bir patlama veya çökme sonucu genişleyen krater.
- Maar: Çıkan gazın yarattığı basınç sonucu oluşan patlamaların oluşturduğu çanaklar.

Lavlar geniş bir alana yayılırsa lav düzlüğü, bunun akarsular tarafından aşındırılması sonucu lav platosu oluşur.

b. Derinlik Volkanizma

Magma yeryüzüne çıkmak yerine yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde soğuyarak katılaşır.

Derinlik Volkanizmanın Oluşturduğu Yer Şekilleri

- Batolit: Magmanın yer kabuğunun derinliklerinde yavaş yavaş katılaşmasıyla oluşan üst kısmı kubbe biçiminde, alt kısmı geniş kütle. Kıvrım dağların temelini oluşturur.
- Lakolit: Magmanın tabakaların arasına girerek onları yukarı iterek kubbeleştirilmesi sonucu oluşan mantara benzer kütleler.
- Sill: Tabakalar arasındaki magmanın tabakaya paralel yayılması sonucu oluşan kütle.
- Dayk: Magmanın çatlaklara girip yüzeye dik sokularak soğumasının oluşturduğu duvar biçimindeki kütle.

4. Depremler

Yer kabuğundaki kırılmalar sonucu gerçekleşip deprem üssünden etrafa dalgalar halinde yayılan sarsıntı. Deprem sonucunda levhalar fay hatları boyunca dikey veya yatay yer değiştirir.

Deprem Tipleri

a. Göçme

Yer altındaki mağara ve tünel gibi boşlukların tavanlarının çökmesi sonucu gerçekleşen dar etki alanlı depremler. Çoğunlukla karstik alanlarda görülür. Madencilik faaliyetleri sırasında yapılan kazılar en büyük sebebidir.

b. Volkanik

Aktif volkanların etrafında patlama öncesinde, sırasında ve sonrasında gerçekleşen deprem.

c. Tektonik

Levha hareketleri sonucu sıkışan yer kabuğu katmanlarının biriktirdiği kinetik enerjiyi açığa çıkarması sonucu oluşan enerji dalgaları yeryüzüne ulaşınca gerçekleşen deprem.

Kayaçlar ve Yer Şekilleri

1. Püskürük Kayaçlar

a. İç Püskürük Kayaçlar

Yeryüzüne doğru yükselen magmanın üstteki katmanları aşamayıp katılaşmasıyla oluşurlar. Üstlerindeki katmanlar aşınınca yeryüzüne kabartı olarak çıkarlar. Bu tür şekillere tor topoğrafyası örnek verilebilir.

- Granit
- Siyenit
- Diyorit
- Gabro

b. Dış Püskürük Kayaçlar

Volkanik aktivite sonucu yüzeye çıkan sıvı ve katıların oluşturduğu kayaçlardır. Etna, Kilimanjaro, Fujiyama ve Ağrı Dağı gibi pek çok yanardağ lavların soğumasıyla oluşan dış püskürük kayaçlardan meydana gelmektedir. Volkanik patlamalar deniz tabanlarında meydana geldiğinde lavlar üst üste birikerek adalar oluşturabilir. Hawaii ve Galapagos adaları bu şekilde oluşan adalara örnektir. Tüflerin arasında sert kayaçlar varsa bunlar alttaki yapının aşınmasını geciktirir. Sular sert kayaçların çevresindeki materyalleri taşıyınca sert kaya ve altındaki yapı bir kule biçiminde ortaya çıkar. Bu yer şekline peri bacası denir. Ülkemizde Ürgüp, Nevşehir ve Uşak çevresinde örneklerine rastlanır.

- Bazalt
- Andesit
- Tüf
- Obsidiyen

2. Tortul Kayaçlar

a. Fiziksel Tortul Kayaçlar

Dış güçler tarafından aşındırılan kayaçlardır. Ortaya çıkan parçalar rüzgar, su ve buzullar tarafından taşınır ve biriktirilir.

- Gre (Kumtaşı)
- Konglomera (Çakıltası)
- Şist (Kiltası)
- Breş (Moloztaşı)

b. Kimyasal Tortul Kayaçlar

Suyun buharlaşması sonucu içindeki materyaller tabana çökerek üst üste katmanlar oluşturur. Deniz tabanını yükselmesi ve göllerin kuruması sonucunda da oluşurlar. Suda kolay çözünürler. Çözündüklerinde oluşan şekillere karstik şekiller denir. Traverten de bir karstik şekildir. Ülkemizde Pamukkale'de traverten örneğine rastlanır.

- Kalker (Kireçtaşı)
- Jips (Alçıtaşı)
- Kaya tuzu

c. Organik Tortul Kayaçlar

Bitki ve hayvanlara ait kalıntıların birikerek oluşturduğu kayaçlardır.

- Kömür
- Tebeşir
- Mercan

3. Başkalaşım Kayaçlar

Tortul ve püskürük kayaçların değişmesiyle oluşurlar. Bu değişimin başlıca sebepleri sıcaklık ve basınçtır.

- Kalker→Mermer
- Gre (Kumtaşı)→Kuvarsit
- Granit→Gnays

4. Kayaç Döngüsü

Başkalaşım ve tortul kayaçlar zamanla ufalarak küçük parçacıklara dönüşür. Bu parçacıkların birleşmesiyle tortul kayaçlar oluşur. Tortul ve püskürük kayaçlar sıcaklık ve basıncın etkisiyle başkalaşım kayaçlara dönüşebilirler. Başkalaşım ve tortul kayaçlar bazı yerlerde magmaya inerek burada erir ve tekrar yeryüzüne çıkarak püskürük kayaçlara dönüşebilir. Yani bir kayaç türü zamanla başka bir kayaç türüne dönüşebilir.

Türkiye’de İç Kuvvetler

1. Türkiye’de Epirojenez

- Çukurova
- Ergene Havzası
- Akdeniz ve Karadeniz Çanakları

2. Türkiye’de Orojenez

a. Kıvrım

- Kuzey Anadolu Dağ Sırası
- Toroslar

b. Kırık

- Madra
- Yunt
- Aydın
- Bozdağ

3. Türkiye’de Volkanizma

- Büyük ve Küçük Ağrı
- Tendürek

- Süphan
- Nemrut
- Karacadağ (Güney Anadolu)
- Erciyes
- Hasandağı
- Melendiz
- Karadağ
- Karacadağ (İç Anadolu)
- Kula

4. Türkiye’de Depremler

- Kuzey Anadolu Fay Hattı (Doğu Karadeniz-Marmara)
- Ege Fay Hattı
- Doğu Anadolu Fay Hattı

Dış Kuvvetler

Su, buz ve rüzgar Güneş enerjisine bağlı gerçekleşen dış kuvvetlerdir. Etkileri bölgeden bölgeye değişir. Genel olarak en etkilisi akarsulardır (su).

1. Akarsuların Oluşturduğu Yer Şekilleri

Bir yatak boyunca akan suya akarsu denir.

Akarsuyla İlgili Terimler

- **Kaynak:** Başladığı yer
- **Ağız (Taban):** Döküldüğü yer
- **Yatak Eğimi:** Ağız ile kaynak arasındaki eğim
- **Denge Profili:** Yatak eğiminin aşınma ile azalma sürecinin (geriye aşındırma) son aşaması
- **Havza:** Kollarıyla birlikte su topladığı alan

a. Akarsu Aşındırma Şekilleri

- **Kırgıbayır:** Yüzeysel akan akarsuların oluşturduğu birbirinden keskin sırtlarla ayrılan yarıntılar. Bitki örtüsündne yoksun ve verimsiz yerlerde daha çok görülür.
- **Peribacaları:** Üstte sert, altta yumuşak tabakaların bulunduğu kayalar aşınınca yukarısı aşınmadığından kule biçiminde sert kayalar oluşur.
- **Vadi:** Akarsunun yatağını enine ve derine aşındırmasıyla oluşur.
 - **Çentik Vadi:** Profili v şeklinde olan
 - **Tabanlı Vadi:** Yana doğru genişleyip daha çok u şeklini almış çentik vadi
 - **Kanyon Vadi:** Farklı dirençteki kayaların farklı aşınmalarının oluşturduğu dik ve taraçalı vadiler
 - **Boğaz (Yarma) Vadi:** Dağ sırasının enine yaran akarsuyun oluşturduğu vad.

- **Asimetrik Vadi:** İki yakası farklı eğimdeki vadi
- **Dev Kazanı:** Çağlayanlardan dökülen suyun zemini aşındırmasıyla oluşan şekil
- **Plato:** Çevresine göre yüksek geniş düzlük
- **Peneplen:** Rakımı düşük plato

b. Akarsu Biriktirme Şekilleri

- **Irmak Adası:** Akarsuyun taşıdığı maddelerin birikerek ortasında bir kütle oluşturması
- **Birikinti Konisi:** Yamaçtan inen suyun düzlüğe ulaşınca maddeleri koni şeklinde biriktirmesi. Eğimi az yassı şekline birikinti yelpazesi denir
- **Ova:** Çevresine göre çukurda kalan geniş alüvyon düzlük
- **Akarsu Sekisi:** Akarsuyun önce biriktirip sonra aşındırarak oluşturduğu şekil
- **Menderes:** Hızı yükselip azalan akarsuların oluşturduğu kıvrımlı nehirler. Hızlı yerde aşındırır, yavaş yerde biriktirir.

Türkiye’de Dış Kuvvetler

1. Akarsuların Oluşturduğu Yer Şekilleri

- Kırgıbayır
 - Kapadokya
 - Mut
 - Ankara
- Peribacaları
 - Ürgüp
 - Göreme
 - Uşak
- Vadi
 - Dağlık yerlerde çentik
 - Ege’de tabanlı
 - Doğu ve İç Anadolu ve Akdeniz’de boğaz
 - Akdeniz’de kıyılarda kanyon
- Menderes
 - Büyük Menderes
 - Küçük Menderes
- Dev Kazanı
 - Tortum Erzurum
 - Kırkmerdiven Tunceli
 - Çır Bingöl
 - Sarıkayalar Bayburt
 - Ilısu Mersin
 - Düden ve Kurşunlu Antalya
- Plato
 - Obruk

- Taşeli
- Gaziantep
- Ardahan
- Çatalca-Kocaeli
- Peneplen
 - Marmara bölgesi
- Irmak Adası
 - Yatak eğimleri fazla olduğundan görülmez
- Birikinti Konisi
 - İnönü
- Delta
 - Çukurova
 - Göksu
 - Menemen
 - Bafra
 - Çarşamba Ovası