

Yer Bilimi

Ders Notları

Yrd. Doç. Dr. Elif VAROL

Hacettepe Üniversitesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

Bu dersin ana konusu 4.6 milyar
yıl kadar önce oluşmuş ve
oluşumundan beri sürekli olarak
değişen karmaşık,
dinamik bir gezegen olan
YERYUVARIDIR.

Yerbilimi anlamına gelen JEOLOJİ

Ge: Yer

Logos: Bilim

terimlerinden türemiştir.

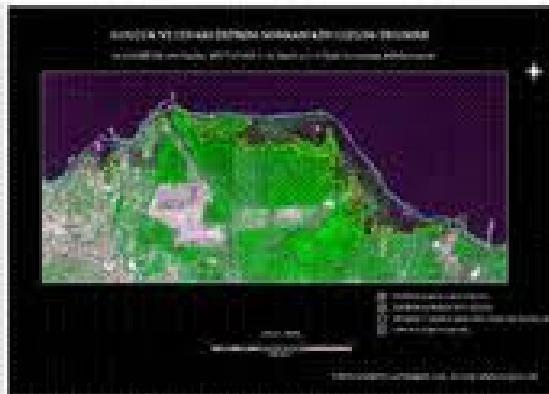
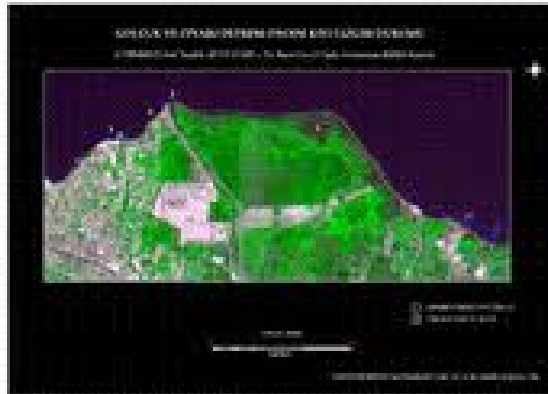
Türkçeye Fransızcadaki '**geologie**'
kelimesinin fransızca okunuş şekli ile
geçmiştir.

Jeoloji, insanlığın **dünyayı tanıma ve yorumlama** ihtiyacına yanıt veren ve 5 temel bilim (biyoloji, fizik, kimya, matematik ve jeoloji) arasındaki yerini almış bir bilim dalıdır
ve

Yerkürenin tasviri ve evrimini inceleyen tarihsel doğa bilimidir.

17 Ağustos 1999 İZMİT DEPREMİ

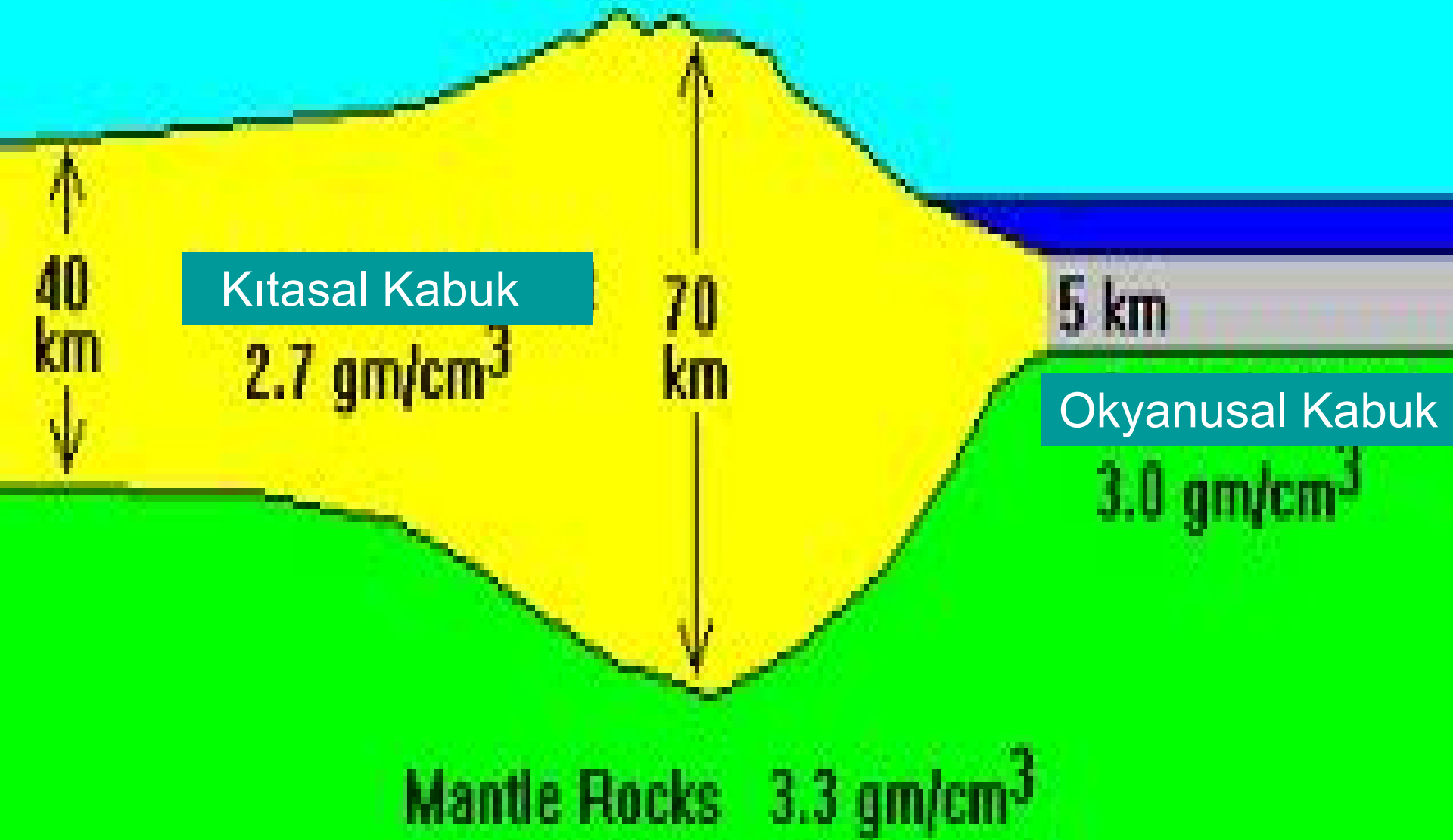
Detection of changes of the coastline in Golcuk after the Izmit Earthquake





Jeoloji; yeryuvarının Güneş sistemi içindeki durumundan bahseden, onun yapısı, fiziksel özellikleri, kimyasal bileşimi, oluşumu, gelişimi ve kendisini şekillendiren hareketleri inceleyen bilim dalıdır.

Jeoloji temel olarak bütün yeryuvarını değil, özellikle ortalama kalınlığı 35 km. olan kıtasal ve 8 km. olan okyanusal katı yerkabuğunu inceler.



Jeoloji genel anlamıyla dünyanın oluşumunu, bileşimini, minerallerini, kayalarını, kara şekillerini, kıta ve okyanus hareketlerini inceler.

Bilim olarak yerkabuğunu incelerken, bu kabuk içinde gizlenmiş maden, su, kömür, petrol gibi yer altı zenginlikleriyle de ilgilenir.

Bunun yanında yer altı sularının aranmasında, baraj, tünel, yol yapımı ve doğal afetlerde jeolojik inceleme ve araştırmalara dayanır.

Jeoloji sözcük olarak ilk kez **Jean-Andre Deluc** tarafından 1778 yılında kullanılmış ve **Horace-Benedict de Saussure** tarafından 1779 yılında sabit bir terim olarak literatürde kullanılmaya başlanmıştır.

Yerbilimi aslında, insanlık tarihinin başlangıcından itibaren sert taşları yontarak aygıtlar yapmaya, günlük hayatlarında kullandıkları basit ihtiyaçlarını karşılamaya başladıkları zamandan beri vardır.

JEOLOJİNİN GELİŞİMİ

- Herodot (Herodotus- MÖ 500) (500 BC)

Sellenme sırasında Nil nehrinin silt çökelttiğini gözlemiştir.

- Aristo (Aristotle- MÖ 384-322)

Akarsu çökellerini tanımlamış ve kayalardaki fosil, deniz kabuklarının plajlarda bulunanlarla aynı olduğunu farkederek, fosillerin bir zamanlar yaşayan hayvanlar olduğunu söylemiştir. Kara ve denizlerin konumlarının değiştiği sonucuna varmış ve bu değişimlerin uzun zaman periyodlarında olduğunu ortaya koymuştur.

- Aristo'nun bir öğrencisi olan Theophrastus 'un (372-287 MÖ), Peri Lithon (Taşlar üstüne) adlı eseri binlerce yıl otorite olarak kabul edilmiştir. Onun fosiller ile ilgili yorumundan ancak bilimsel devrimden sonra dönülmüştür.

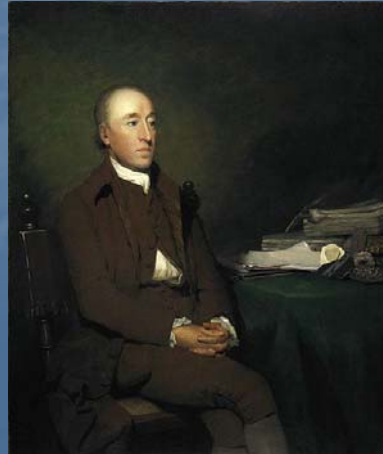
- Eratosthenes (MÖ 250) Dünyanın çevresinin uzunluğunu büyük bir doğrulukla 40 000 km olarak hesaplamıştır.

- **Fielding H. Garrison** gibi bazı bilim adamlarına göre modern jeoloji, onuncu ve onbirinci yüzyıllarda ortadoğu ve yakın asya coğrafyasında başlamıştır.
- **Biruni-Abu al-Rayhan al-Biruni- (973-1084)** ilk jeologlardandır. Biruni'nin çalışmaları Hindistan'ın Jeolojisi üzerine ilk yazıları içermektedir.
- Çin'de bilgin **Shen Kua (1031-1095)** okyanustan yüzlerce mil uzaktaki bir adadaki jeolojik tabakalarda (stratum) gözlemlediği hayvan kabukları fosillerinden yola çıkarak karaların oluşumuna dair bir hipotez formüle etmiştir. Çıkardığı sonuç karaların dağların erozyonu ve silt tortularıyla oluştuğu fikriydi.
- **Leonardo da Vinci (1452-1519)** Akarsularla denize taşınan materyallerin sonunda sıkışarak sedimanter kayalara dönüştüğünü ve daha sonra yükselerek dağları oluşturduğunu belirtmiştir. Fosillerin eskiden yaşayan canlı kalıntıları olduğunu belirten Aristo'nun görüşünü kabul etmiştir. Kanal ve nehir üzerindeki mühendislik çalışmaları sonucunu kullanarak Po nehrinin çökellerini incelemiş ve bunların en az 20 000 yıl yaşlı olduğu sonucuna varmıştır. Böylece jeolojik zamanın bundan çok daha uzun olduğunu öne sürmüştür.

- **Georg Agricola (1494-1555)**, bir hekim, madencilik ve madeni arıtım ile ilgili ilk sistematik bilimsel incelemeyi yazmıştır. Ayrıca rüzgâr enerjisi, hidrodinamik güç, (maden) filizlerin taşınması, yönetsel hususlar ve benzeri konular da bu eserinde yer almaktaydı. Kitap 1556 yılında yayımlanmıştır.
- **Nicolas Steno (1638-1686)** istiflenme kuralı (Law of Superposition) Orijinal yatay çökelme kuralı (principle of original horizontality) ve Yanal devamlılık kuralı (the principle of lateral continuity) gibi stratigrafinin (stratigraphy-tabakabilimin) üç temel kuramını tanımlamıştır.
- 1700lere gelindiğinde **Jean-Étienne Guettard ve Nicolas Desmarest** orta Fransa'yı gezmiş ve gözlemlerini jeolojik haritalara kaydetmişlerdir. Guettard Fransa'nın bu bölgesinin volkanik kökenine dair ilk gözlemleri kaydetmiştir.
- **William Smith (1769-1839)** ilk jeoloji haritalarını çizmiş ve kaya tabakalarını içindeki fosillere bağlı olarak sıralamaya başlamıştır. Farklı yerlerdeki iki tabakanın aynı fosilleri içermesi halinde bu birimlerin aynı yaşlı olabileceğini ortaya sürmüştür.

18. Yüzyıl '**Modern Jeoloji**' nin
kuruluş çağıdır.

İskoçyalı **James HUTTON**
ve Alman **A. G. WERNER**
bu bilimin kurucuları olarak tanınır.



• **Abraham Werner (1749-1817)** Katastrofizme meydan okuyan bir kitap yazmıştır. **Katastrofizm** dünyadaki yapıların tek bir felaket olaylarıyla geliştiğini ve daha sonra değişmediğini kabul eden bir teoridir. Bu görüşe göre dünya oldukça gençtir. Werner'in **Neptünizm** adıyla bilinen teorisine göre bütün kayalar (magmatik kayalarda dahil olmak üzere) ilk olarak büyük bir okyanusta (evrensel okyanus) çökelmiştir.

• **James Hutton (1726-1797)** ilk modern jeolog olarak kabul edilmektedir. 1785'de "Yer Teorisi" (Theory of the Earth) isimli bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında, dağların aşınarak oluşturduğu sedimanların deniz altında birikerek yeni kayaları oluşturduğunu ve bunların tekrar yükselerek kara haline geldiğini söylemiştir. Bu olaylar için gereken zamanın oldukça fazla olduğunu düşünerek, Dünya'nın tahmin edilenden daha yaşlı olduğuna ilişkin teorisini açıklamıştır.

Hutton fikirlerini iki cilt halinde 1795'de yayımlamıştır. Hutton Katastrofizmi reddetmiş ve **Plutonizm** (Pluto-Ölüm ve yer altı ateş tanrısı) görüşünü ortaya çıkarmıştır. Yeriçindeki sıcaklık tarafından oluşturulan iç güçlerin bazı bölgelerdeki dağları yükseltebileceği sonucuna varmıştır. Yükselen bu yerlerin daha sonra erozyona, yeniden depolanmaya (sedimentasyon) ve volkanizma oluşturacağını söylemiştir. Diğer bir önemli görüşü de bazalt ve granitin bir zamanlar ergimiş halde bulunduğuydur. Plutonizm görüşü zamanla magmatik kayaların denizde çökerek oluştuğunu savunan Neptünizm görüşünü değiştirmiştir.

Kesme-kesilme prensibi de (Principle of Cross-Cutting Relationships) Hutton tarafından tanımlanmıştır. Bu kurala göre bir magmatik sokulum içine sokulduğu kayaktan, bir fay da kestiği kayaktan daha gençtir.



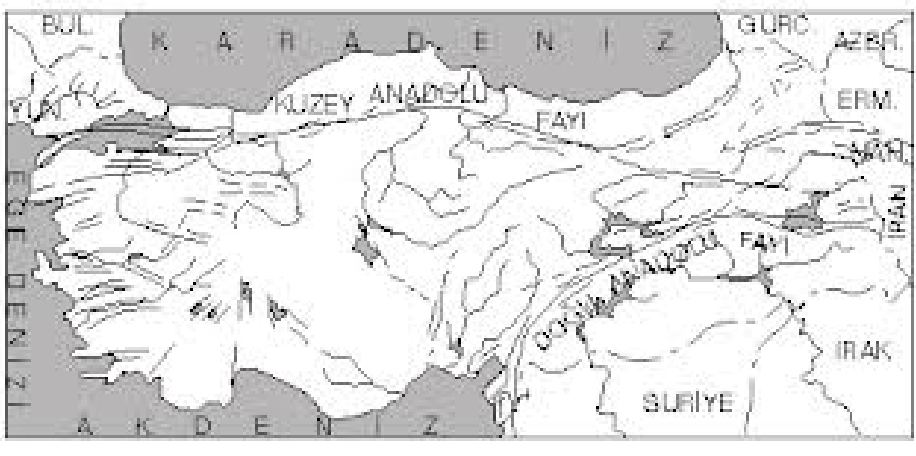
Tek
biçimcilik prensibi (Principle of Uniformitarianism)
Hutton
tarafından geliştirilmiştir.

UNIFORMİTARİANİZM

‘Şimdiki zaman, Geçmişin Anahtarıdır’
(The Present is the Key to the Past)

cümlesiyle açıklanabilir.

- **Sir Charles Lyell** ilk kez 1830'da yayımladığı ünlü eseri Jeolojinin ilkeleri (Principles of Geology) kitabında Hutton'un Tek biçimcilik kuralını desteklemiştir.
- 19. yüzyıl boyunca jeoloji Dünya'nın yaşı sorusu etrafında odaklanmıştır. Tahminler birkaç 100.000 yıldan milyarlarca yıla kadar büyük bir yelpazedeydi. 20. yüzyıl jeolojisindeki en belirgin gelişim 1960'larda **Levha (plaka) tektoniği** kuramının geliştirilmesidir. Bu kuram yer bilimleri açısından çok önemlidir.
- Kıtasal sürüklenme (veya kıtasal kayma – continental drift) kuramı **1912'de Alfred Wegener** tarafından ortaya atılmış olsa da, 1960'larda levha tektoniğinin geliştirilmesine kadar yaygın bir şekilde kabul görmemiştir.



Prof. Dr. İHSAN KETİN
Türkiye'de *"Jeoloji'nin babası"* diye
anılmaktadır.

1948 yılında **Kuzey Anadolu Fay**
Hattı'nın varlığını kanıtlaması ve
gerçek yapısını ortaya koymasıyla
tanınmaktadır.

JEOLOJİ

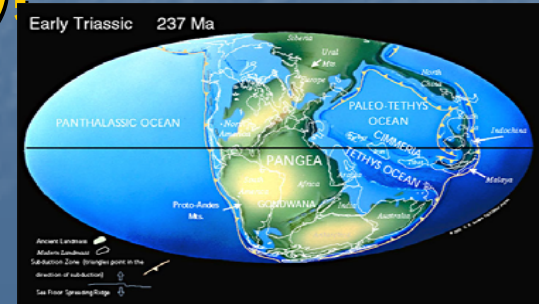
-yeryuvarını oluşturan malzemeyi (mineraloji, petroloji, petrografi),



-o malzeme üzerine etkiyen işlevleri ve ortaya çıkan ürünleri (jeomorfoloji, sedimantoloji, yapısal jeoloji),



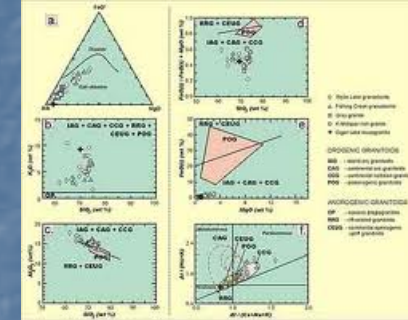
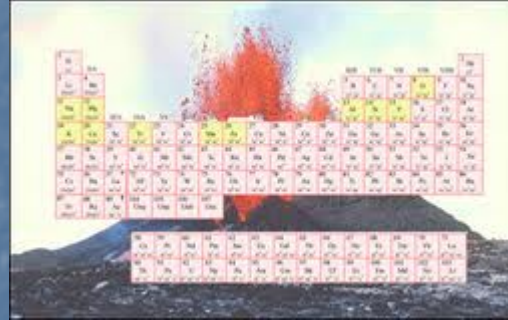
-yerin tarihini (tarihsel jeoloji).



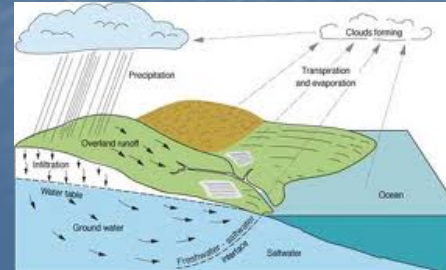
-fosilleşmiş hayat formlarını (paleontoloji),



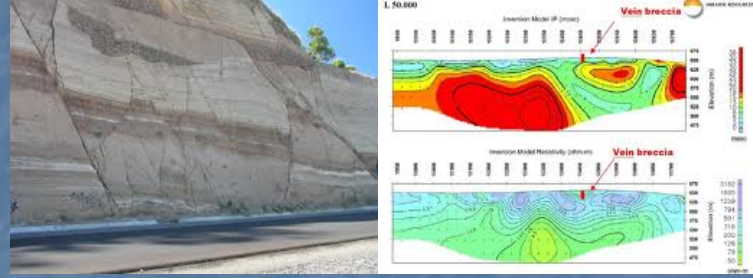
-yeryuvarını oluşturan malzemenin kimyasını (jeokimya),



-yerkabuğundaki su ve maden yataklarını (hidrojeoloji, maden yatakları, endüstriyel hammaddeler) inceler



-yeryuvarının dinamik yapısının işleyişini araştırır (**tektonik, jeofizik**)



-bununla ilgili jeolojik tehlikeler hakkında öngöründe bulunur, mühendislik yapıları ve arazi kullanım kararları için duraylı alanları ve mühendislik sorunlarının çözümünü oluşturur(**mühendislik jeolojisi, jeomekanik**)



