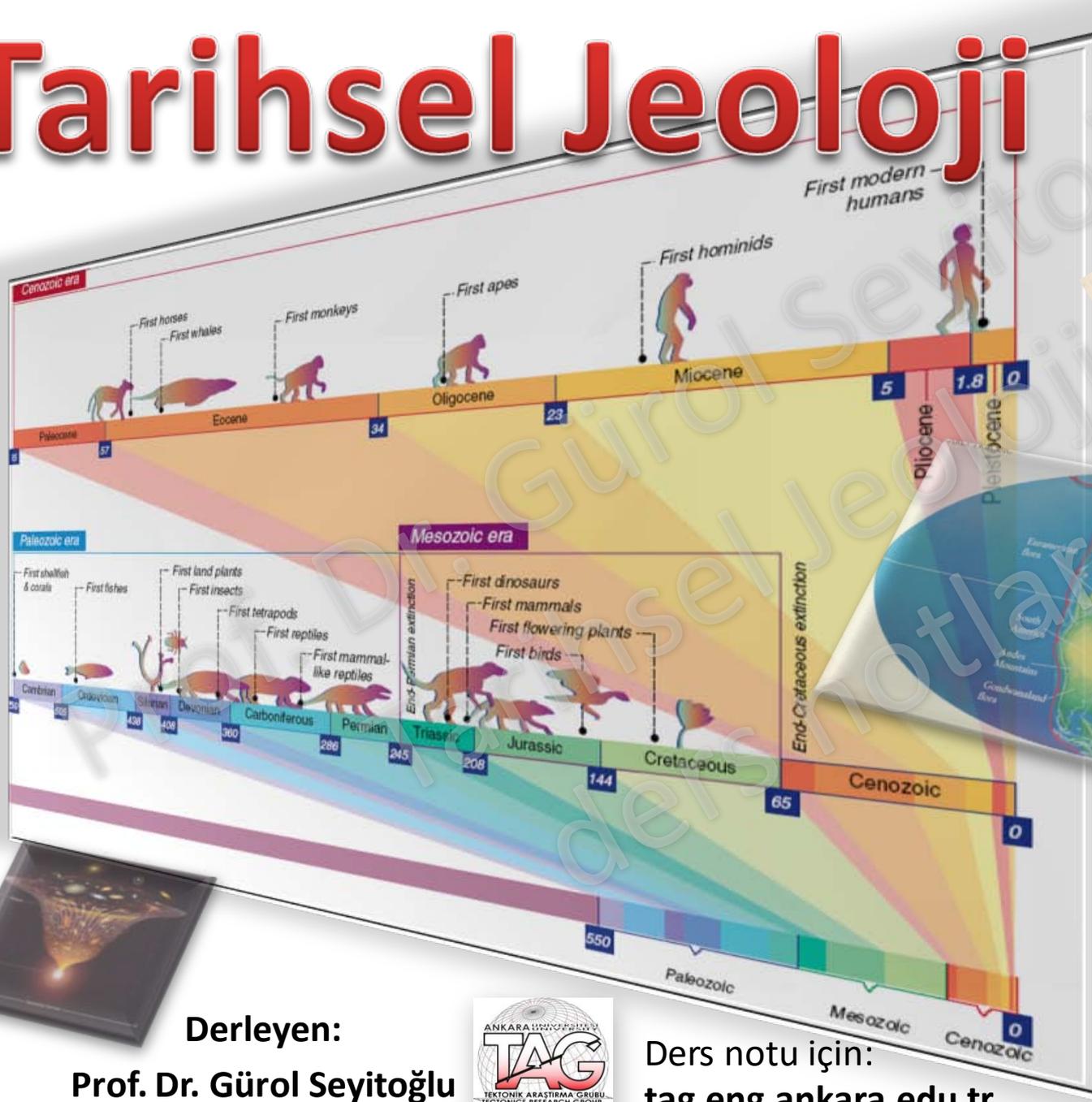


Tarihsel Jeoloji



Derleyen:

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu



Ders notu için:
tag.eng.ankara.edu.tr

Ders İçeriği

Kozmoloji ve Yeryuvarının Oluşumu

Doppler etkisi; Kırmızıya kayma ve genişleyen evren teorisi; Büyük patlama; Yeryuvarı ve Ay'ın oluşumu

Kıtaların evrimini sağlayan mekanizma: Levha tektoniği

Yayıma merkezleri ve kıtasal genişleme alanları; Dalma-batma ve arpışma; Ada yayları; Mağmatik yaylar; Wilson evrimi; Dağoluşumu

Fosiller

Fosillerin keşfi; Fosilleşme; Farklı fosil eşitleri; Fosillerin korunması; Sıradışı fosiller

Canlıların ve fosillerin sınıflaması

Canlıların sınıflaması; Fosillerin sınıflaması

Fosil kayıtları

Yaşamın kısa tarihi; Fosil kayıtları tam mı?

Evrim ve Yokoluş

Darwin evrim teorisi; Evrimi hızlandıran faktörler; Yok olma;

Jeolojik zaman kavramı ve Yeryuvarının yaşı

Görel ve sayısal yaş; Görel yaş tanımı için fiziksel ilkeler; Fosillerin ardışık olma durumu; Uyumsuzluklar: Jeolojik kayıttaki boşluklar; Formasyon ve korelasyon; Genelleştirilmiş stratigrafik dikme kesit; Sayısal yaşlar ve radyometrik saat; Radyometrik bozunma ve yarı-ömür kavramı; Radyometrik yaşlandırma tekniği; Radyometrik yaş'ın anlamı nedir?; Sayısal yaş sağlayan diğer metodlar; Manyetostatigrafi, Yarılma izleri; Sayısal yaşların dikme kesite yansıtılması: Jeolojik zaman cetveli; Jeolojik zamanı algılamak

Paleomanyetizma

Görünür kutupsal dolaşım izleri: Kıtaların yerdeğiştirme delilleri; Manyetik terslenmeler

Yeryuvarının Biyografisi

Geçmişe yönelik çalışmalarda kullanılan metodlar; Eski dağoluşumlarının tanımlanması; Kıtaların büyümesinin anlaşılması; Geçmiş çökel ortamlarının anlaşılması; Görelî deniz seviyesinin geçmişteki değişimlerinin anlaşılması; Geçmişteki kıtaların pozisyonlarını anlamak; Yaşamın evrimini anlamak

Hadean üst zamanı

Kabuğun ve atmosferin oluşum süreci

Arkeen üst zamanı

İlk yaşam; Hayatın başlangıcındaki kimyasal deliller; Miller deneyi; RNA; NASA deneyi I (3 Mart 2015): RNA ve DNA bileşenlerinin uzay benzeri koşullarda eldesi; NASA deneyi II (5 Ağustos 2015): Deniz tabanı bahçesi deneyi; Stromatolitler; Arkeen'de fotosentez

Proterozoyik üst zamanı

Oksijen'in gizemi; Rodinia ve Pannotia; Prokaryotlardan çok hücreli hayvan ve bitkilere geçiş; Proterozoyik fosil kayıtları

Fanerozoyik üst zamanı (Genel bakış)

Fanerozoyikte toplu yokolmalar; Devirlerin isimlerinin orijinleri ve fosil içerikleri

Paleozoyik zamanı

Paleozoyikte kıtaların genel pozisyonları

Kambriyen devri

Kambriyen devrinin genel özellikleri; Kambriyen fosil içeriği; Kambriyende kıtaların pozisyonları

Ordovisiyen devri

Ordovisiyen devrinin genel özellikleri; Omurgalıların evriminde önemli bir basamak; Ordovisiyen fosil içeriği; Geç Ordovisiyende buzlaşma ve toplu yokolma; Ordovisiyende kıtaların pozisyonları

Silüriyen devri

Silüriyen devrinin genel özellikleri; Silüriyen fosil içeriği; Silüriyende kıtaların pozisyonu; Kaledonid / Apalaş orojenezi

Devoniyen devri

Devoniyen devrinin genel özellikleri; Devoniyen fosil içeriği; Ara tür Tiktaalik, zırhlı balıklar; Devoniyende kıtaların pozisyonları; Karalara bitkilerin yayılımı küresel iklim değişimi ve toplu yokolma

Permian devri

Permian devrinin genel özellikleri; Permian fosil içeriği; Permian kıtaların pozisyonları; Ural orojenezi; Altai orojenezi; Permian sonu toplu yokoluşu

Mesozoyik zamanı (Genel bakış)

Mesozoyikte kıtaların genel pozisyonları

Triyas devri

Triyas devrinin genel özellikleri; Triyas fosil içeriği; Kara yaşamına üreme uyumları; Dinazorlar dönemi başlangıcı; Triyasta kıtaların pozisyonları; Triyas sonu toplu yokolma ve CAMP

Jura devri

Jura devrinin genel özellikleri; Jura fosil içeriği; Ara tür Archaeopteryx; Dinazorlar; Jura kıtaların pozisyonları

Kretase devri

Kretase devrinin genel özellikleri; Kretase fosil içeriği; Tozlaşmanın evrimi; Kretasede kıtaların pozisyonu; Kimmerid orojenezi; Kretase - Tersiyer toplu yokolması

Senozoyik zamanı (Genel bakış)

Senozoyik hakkında genel bilgi; Antartika buzullaşmasının nedenleri; Memelilerin yayılımları

Paleojen devri

Paleojen devrinin genel özellikleri; Paleojen fosil içeriği; Balinaların evrimi; Türkiyedeki sığ su foraminiferleri; Paleojende kıtaların pozisyonları; Alpid orojenezi; Tetisid süper orojenik kompleksi; Afrika memelilerinin göçü

Neojen devri

Neojen devrinin genel özellikleri; Miyosen-Pliyosen dönemleri; Neojen fosil içeriği; İlk insansı (hominid) fosilleri; Neojende kıtaların pozisyonları

Kuvaterner devri

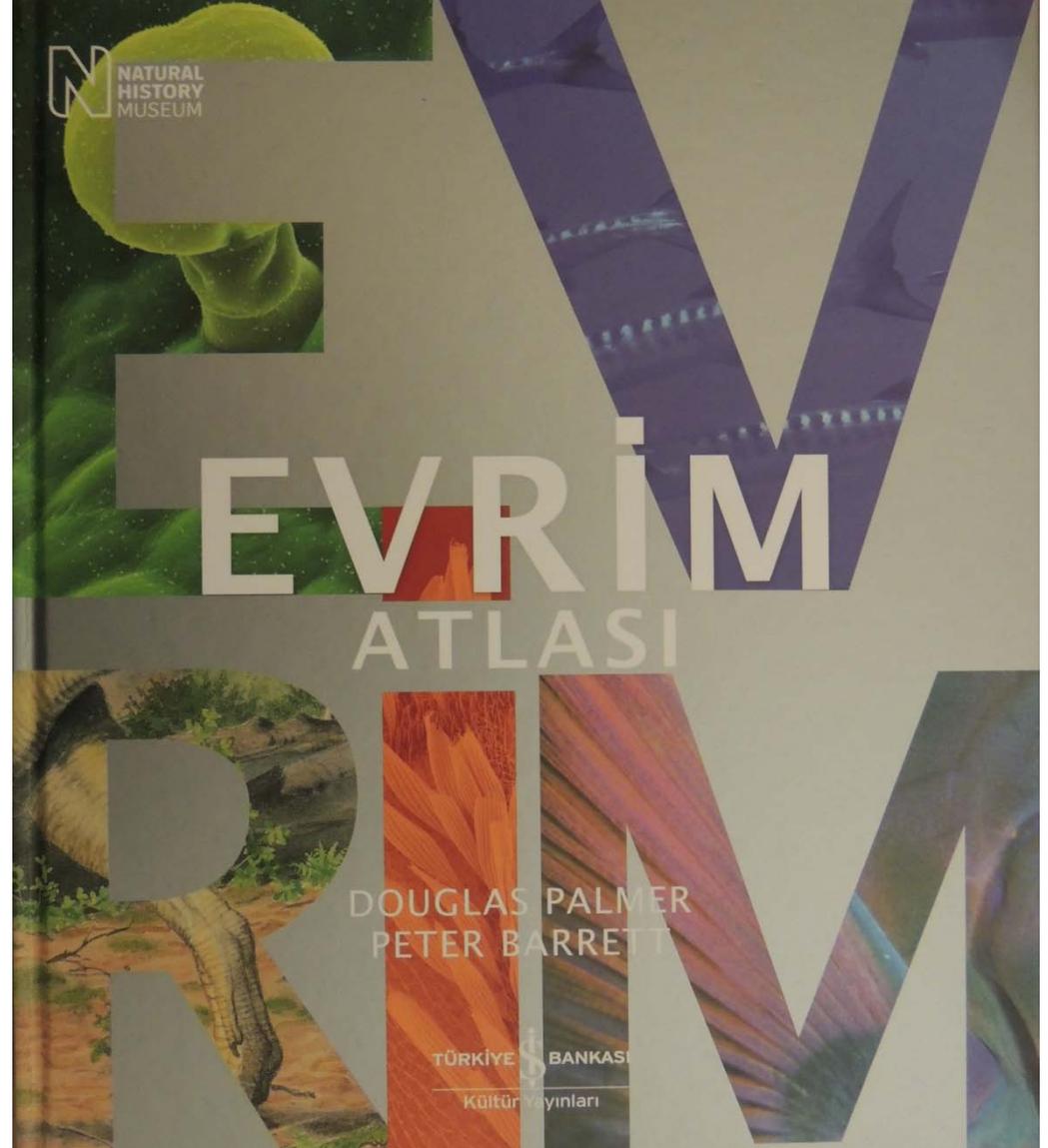
Kuvaterner tanımı üzerine tartışmalar; Kuvaterner devrinin genel özellikleri; Kuvaterner fosil içeriği; Kuvaterner buzul dönemleri; İnsanlaşma; İnsanın evrimi; Göbeklitepe - taş devri mabedi

Türkçe ders kitabı

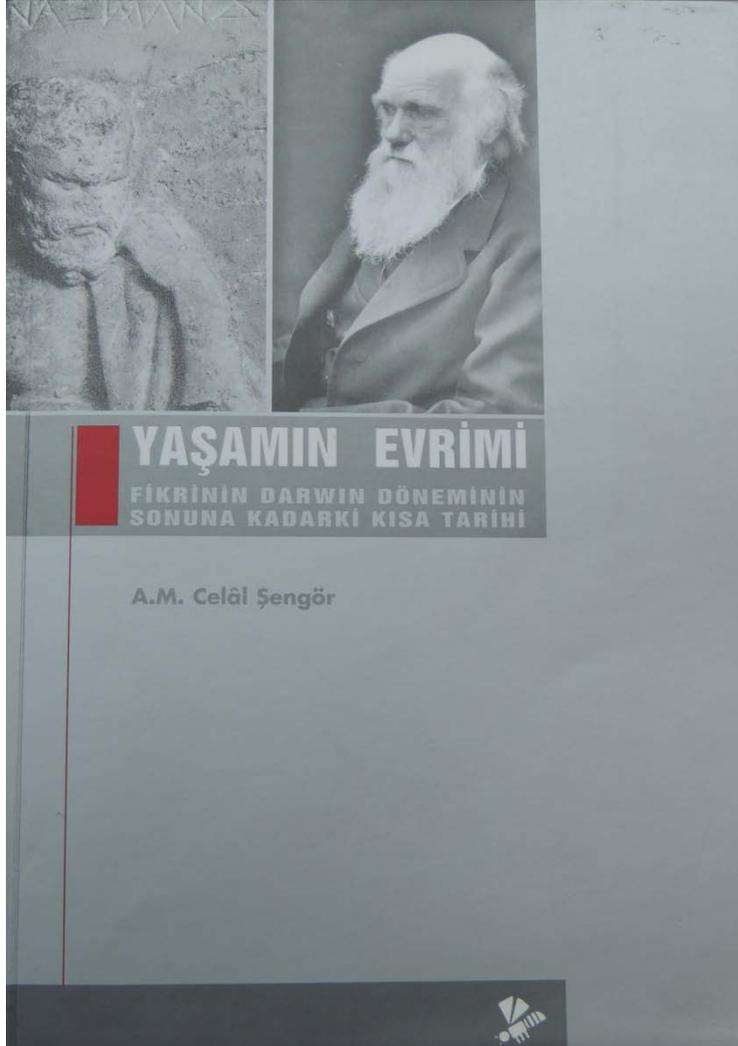
Evrim Atlası

Peter Barrett, Douglas Palmer
Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları

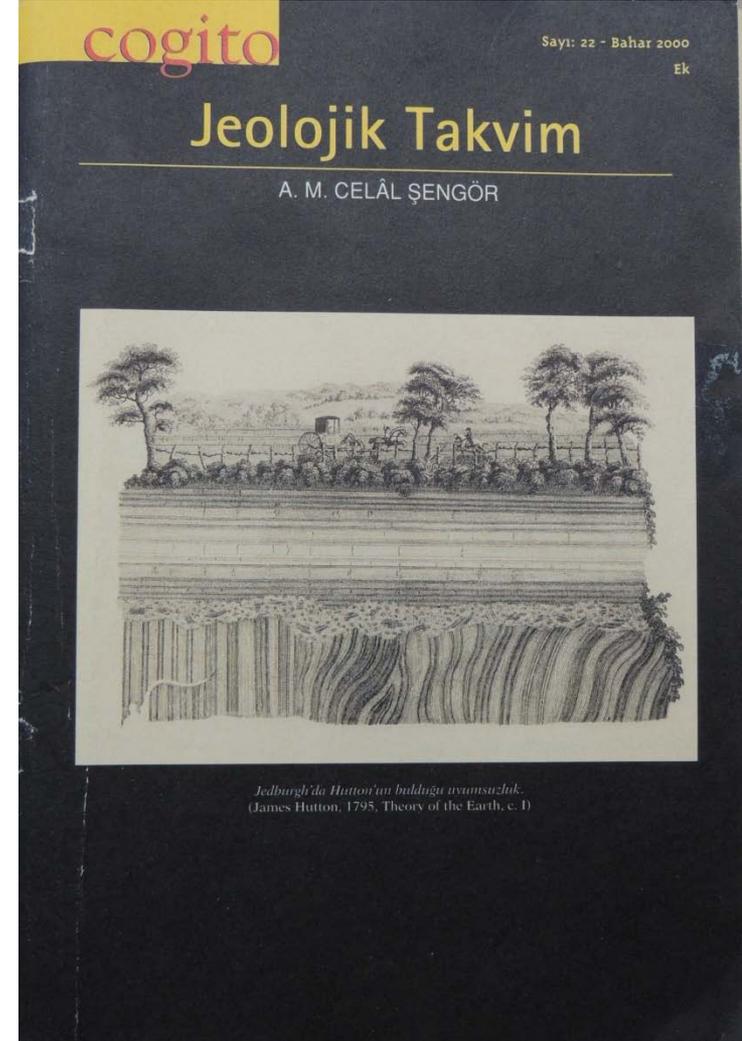
ISBN: 978-994-488-814-1



Okunması önerilen Türkçe yardımcı kaynaklar



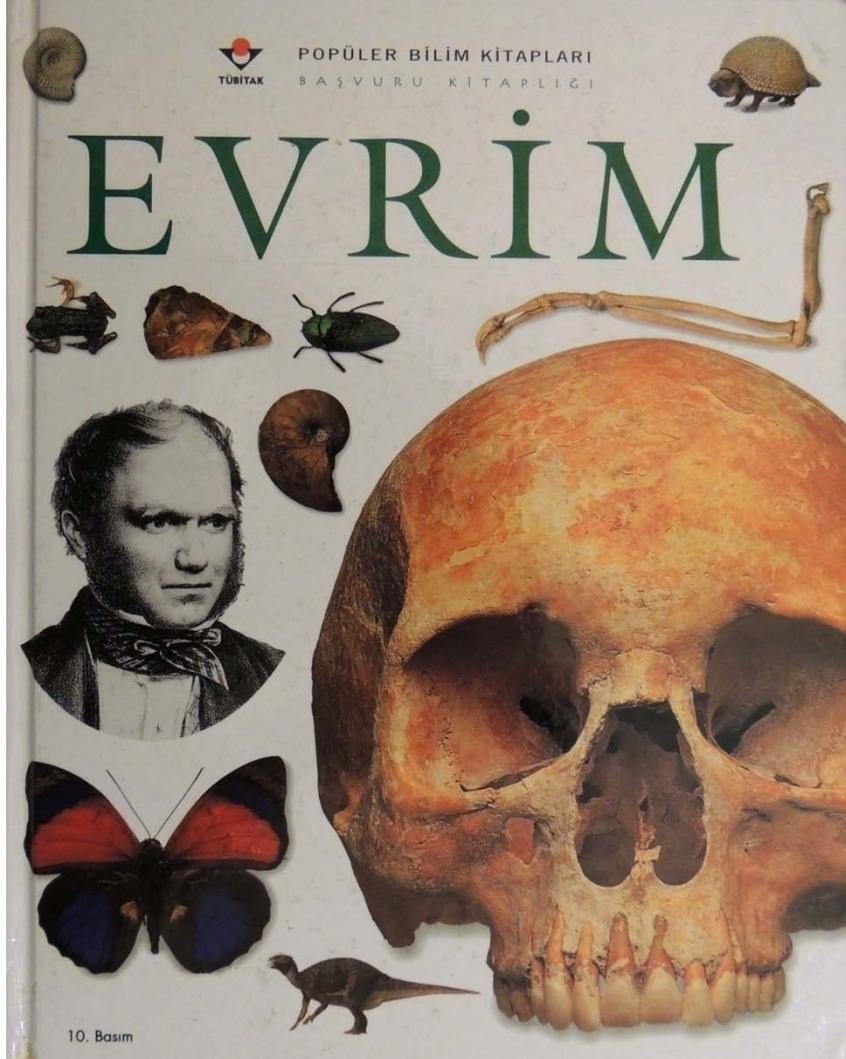
ISBN: 975-561-251-3



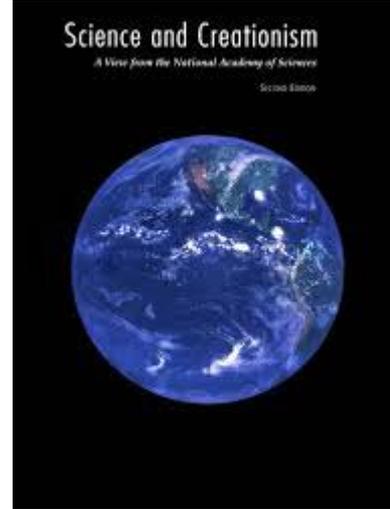
Cogito, sayı 22 bahar 2000 Ek, Yapı Kredi Kültür Sanat Yayıncılık

Okunması önerilen Türkçe yardımcı kaynaklar

ISBN: 978-975-403-173-7



ISBN: 975-8593-17-X



Yararlanılan kaynaklar

2015

ISBN 978-3-662-46393-2

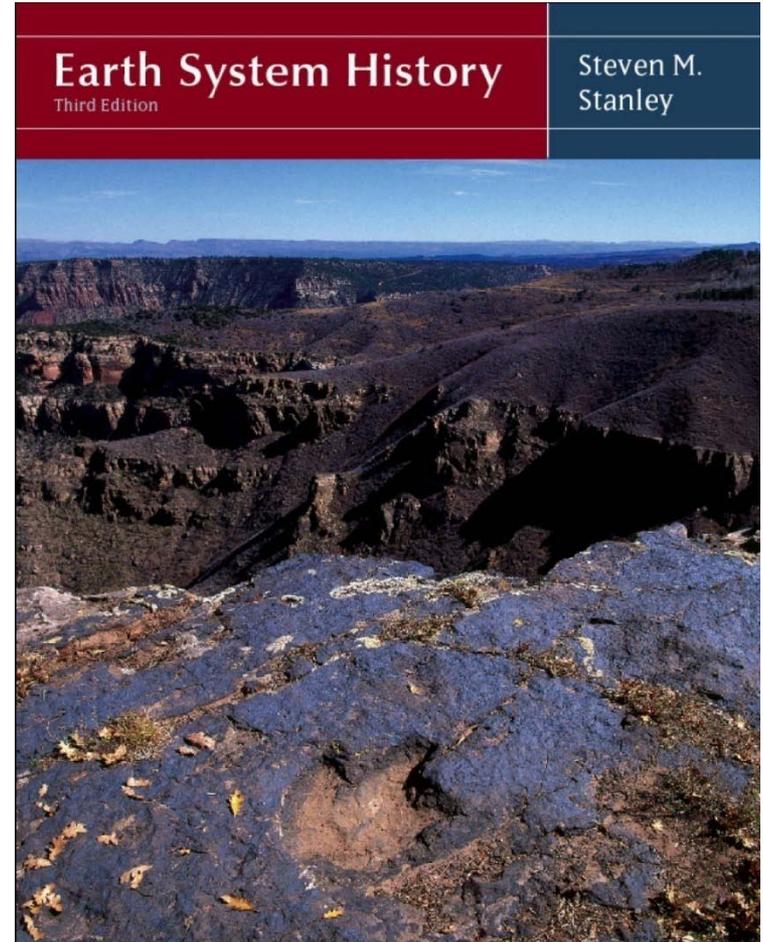
ISBN 978-3-662-46394-9 (eBook)



2000

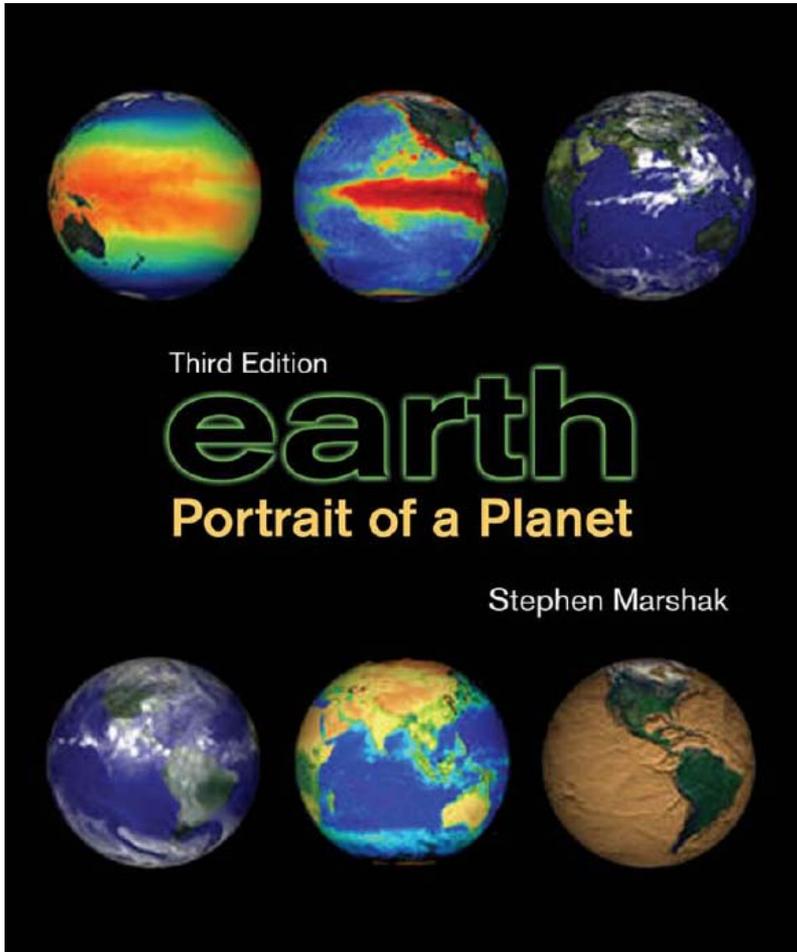
ISBN-13: 978-1-4292-0520-7

ISBN-10: 1-4292-0520-2

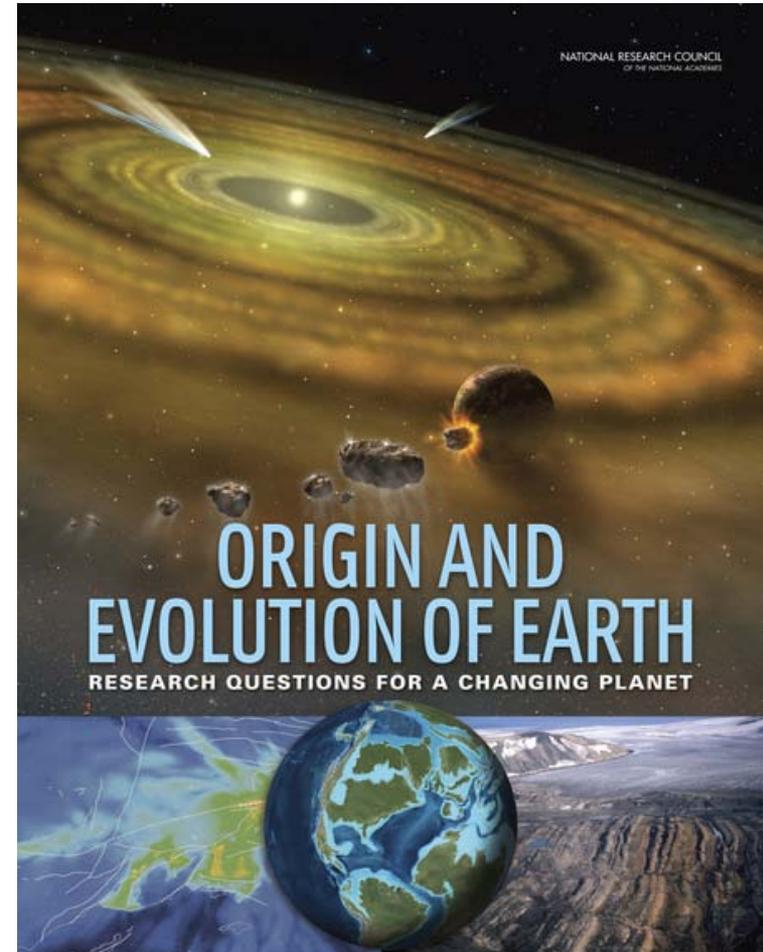


Yararlanılan kaynaklar

ISBN: 978-0-393-11301-3



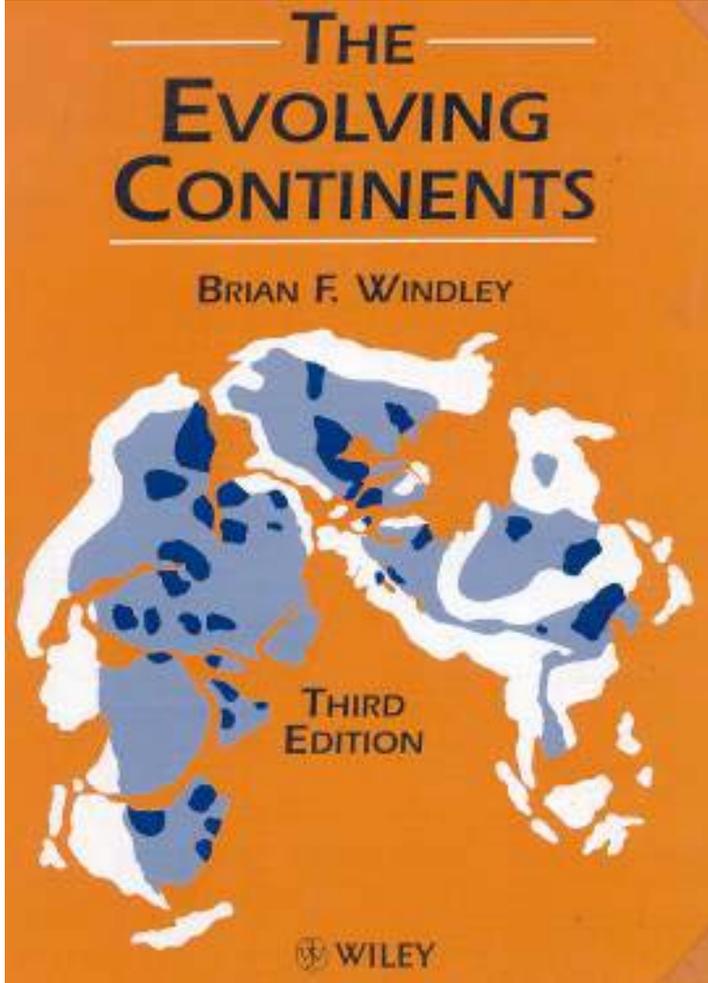
ISBN: 0-309-11718-6



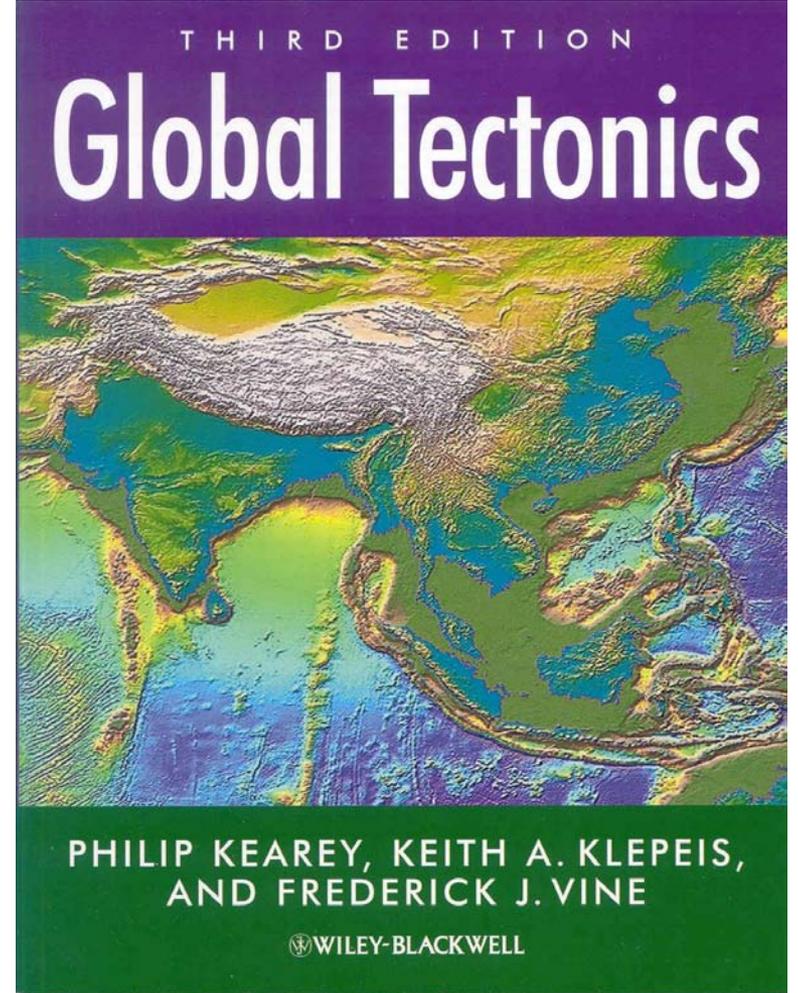
Yararlanılan kaynaklar

ISBN-13: 978-0471917397

ISBN-10: 0471917397



ISBN: 978-1-4051-0777-8



Dönem Ödevi

Dersi alan öğrencilerden aşağıdaki konulardan herhangi biri hakkında dönem ödevi hazırlaması beklenmektedir.

Son teslim tarihi final sınavı günüdür.

- **Ara türlerin fosil kayıtları**

(genel veya bir fosil türüne özel ayrıntılı çalışma olabilir)

- **Jeoloji tarihindeki toplu yokolmalar ve nedenleri**

(genel veya herhangi bir zamandaki toplu yokolma üzerine olabilir).

- **Toplu yokolmalar ve bunların evrim sürecine etkilerinin fosil kayıtları üzerinden değerlendirilmesi**

(toplu yokolma sonrasındaki fosil kayıtlarının incelenerek tartışılması)

- **Bu dersin jeolojik zaman algınız ve dünyaya bakışınız üzerindeki etkileri**

(kişisel deneyiminiz)

KOZMOLOJİ VE YERYUVARININ OLUŞUMU

- Gece gökyüzüne bakıldığında gördüğümüz yıldızların aslında diskler, spiraller şeklinde galaksiler oldukları Hubble uzay teleskopu ile saptanmıştır.





Discovery

United States



- Güneş 300 milyardan fazla yıldızla birlikte Samanyolu galaksisi içinde yer alır. İzlenebilen evrende ise 100 milyardan fazla galaksi bulunmaktadır. Galaksiler uzak olmaları nedeniyle gece gökyüzünde çıplak gözle yıldız olarak görülür.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Bize en yakın galaksi Andromeda olup, 2.2 milyon ışık yılı uzaktadır.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Eğer Samanyolu galaksisine uzaktan bakma olanağı olsaydı, belki onu diske benzer bir merkez etrafında bükülen kolları ile bir spiral şeklinde görebilecektik.
- Bizim Güneş sistemimiz bu kollardan birinin dış kenarında ve galaksi merkezi etrafında 250 milyon yılda bir tur dönmektedir.
- Galaksi dışındaki bir gözlemciye göre yaklaşık saniyede 200km hızla uzayda yol almaktayız.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Evrenin oluşumu

- Galaksiler diğerlerine göre hareket eder mi?
- Evren zamanla büyür mü yoksa küçülür mü?
- Evren hep var mıydı?

Bu temel sorulara yanıt **Doppler Etkisi**'nin anlaşılmasında yatmaktadır.

Doppler Etkisi

- Bir tren düdüğü çaldığında işittiğimiz ses düdükten kulağımıza hava içinde hareket eden ses dalgalarıdır. Her dalga geçtiğinde hava dönüşümlü olarak sıkışır ve genişler.
- Sesin perdesi (müzikal ölçekte notası) ses dalgasının frekansına bağlıdır. Bu ise belli bir zaman aralığında bir noktadan geçen dalga sayısıdır.

Christian Doppler
1803-1853

- Bir istasyonda durduğumuzu ve trenin bize yaklaştığını düşünelim. Tren yaklaştıkça düdüğün sesi daha güçlenir fakat ses perdesi aynı kalır. Sonra tren aniden geçer ses perdesi hızla değişir. Müzikal ölçekte daha alt bir notaya benzer.
- Avusturyalı fizikçi Christian Doppler (1803-1853) bu olayı ilk defa yorumlamıştır.
- Tren size yaklaştığında, ses yüksek frekansa (dalgalar birbirine daha yakın) sahiptir çünkü ses kaynağı olan düdüğ gittikçe daha yakına gelerek birbiri ardına dalgalar yaymaktadır.
- Tren sizden uzaklaştığında, ses düşük frekanslıdır (dalgalar birbirinden uzaklaşır) çünkü ses kaynağı olan düdüğ gittikçe daha uzaklaşarak birbiri ardına dalgalar yaymaktadır.

- Işık enerjisi dalgalar şeklinde hareket eder. Şekil olarak ışık dalgaları su dalgalarına benzerdir. Görünen ışık birçok renge sahiptir- gökkuşağı renklerini hatırlayınız. Gördüğünüz ışığın rengi ışık dalgalarının frekansına bağlıdır. Bu durum duyduğunuz sesin perdesinin ses dalgasının frekansına bağlı olması ile benzerdir.
- Kırmızı ışık, mavi ışıktan daha uzun dalga boyuna (düşük frekansa) sahiptir. Doppler Etkisi ışığa da uygulanır yalnız ışık kaynağının çok hızlı hareket etmesi sonucunda farkedilebilir (en az ışık hızının yüzde birkaçı)
- Eğer ışık kaynağı sizden uzaklaşırsa gördüğünüz ışık daha kırmızı olur (ışık daha düşük frekanslı hale gelir). Eğer kaynak size doğru hareket ederse gördüğünüz ışık daha mavi hale gelir. Bu değişimlere kırmızıya kayma (red shift) ve maviye kayma (blue shift) adı verilir.

Kırmızıya kayma ve Genişleyen Evren Teorisi

- 1920'li yıllarda Edwin Hubble gibi astronomlar uzak galaksileri incelemeye başladılar. Uzak galaksiler tarafından üretilen ışığın dalga boyu incelendiğinde kırmızıya kayma (red shift) gözlenmiştir. Hubble bu kırmızıya kaymanın Doppler etkisi sonucu olduğunun farkına varmış ve uzak galaksilerin çok hızlı bir şekilde yeryuvarından uzaklaştığını belirtmiştir.
- Bu dönemde astronomlar Evrenin sabit bir büyüklüğü olduğunu düşünüyorlardı, böylece Hubble başlangıçta bazı galaksilerin yeryuvarından uzaklaştığını bazılarının ise yeryuvarına doğru yaklaşması gerektiğini öngörmüştür. Fakat durum böyle değildi. Daha ileri araştırmalar tüm uzak galaksilerin yeryuvarından her yönde kırmızıya kayma gösterdiğini ortaya koymuştur. Diğer deyişle tüm uzak galaksiler bizden uzaklaşmaktadır.

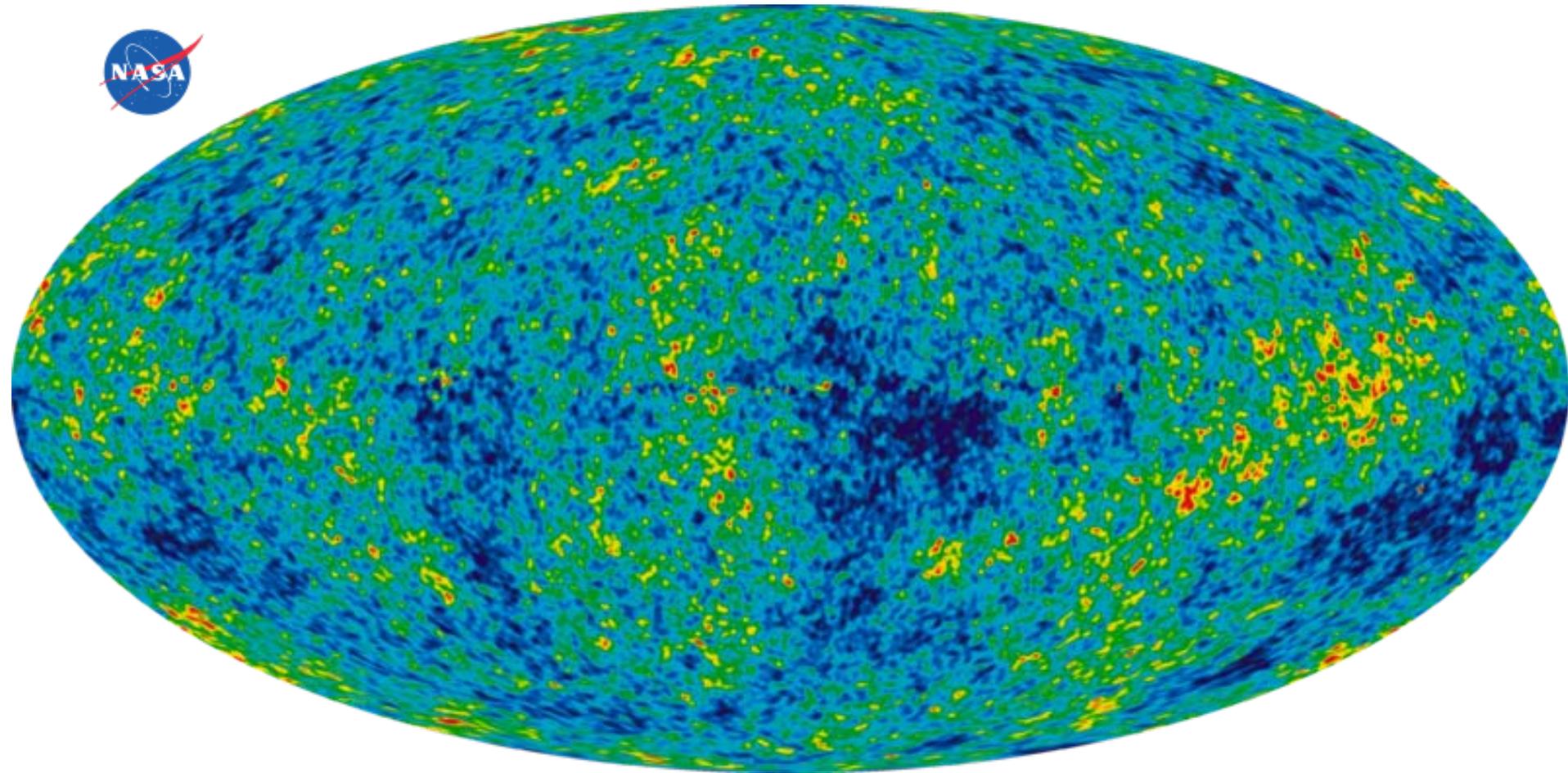
- Genişleyen evreni anlayabilmek amacıyla içine kuru üzüm serpiştirilmiş kek hamuru düşünölmelidir. Hamur fırına konduğunda kabırır ve her kuru üzüm tanesi her yönde komşusundan uzaklaşır. Bu fikir Genişleyen Evren teorisi olarak bilinir.
- Bu beraberinde şu soruları getirmektedir.
- Genişleme geçmişte belirli bir zamanda mı başlamıştır ?
- Eğer böyle ise bu evrenin başlangıcını, uzayın ve zamanın başlangıcını temsil edebilir.

Büyük Patlama (Big Bang)

- Evrendeki genişleme belli bir zamanda başlamıştır ve buna Büyük Patlama adı verilir. Bu teoriye göre Evreni oluşturan herşey paketlenmiş çok küçük bir nokta halindeydi. Bu nokta yaklaşık 13.6 Milyar yıl önce patladı.

Prof. Dr. Gürol Seyitçali

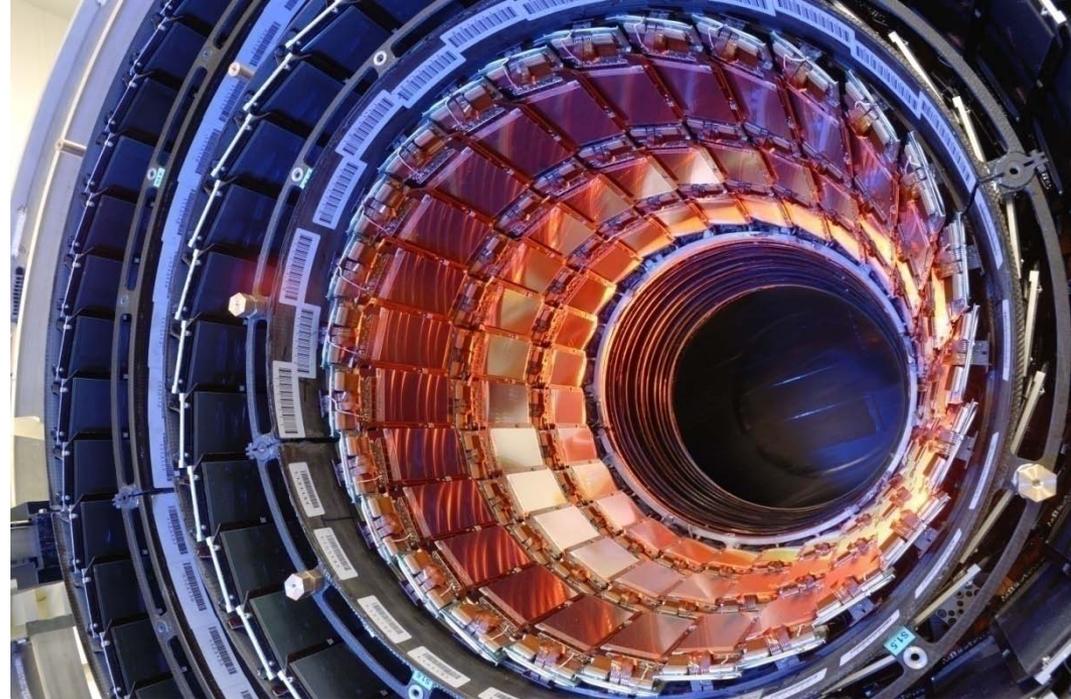
- Patlamadan sonra neler olduğunu fizik kuralları uygulanarak yapılan hesaplamalar ve evrenin uzak köşelerine büyük teleskoplarla yapılan gözlemlerle (çok uzak cisimler gözlemediğinden uzak geçmişdeki durumu da evrenin çok genç halini de görmüş oluyoruz) tutarlı bir model ortaya konmuştur.



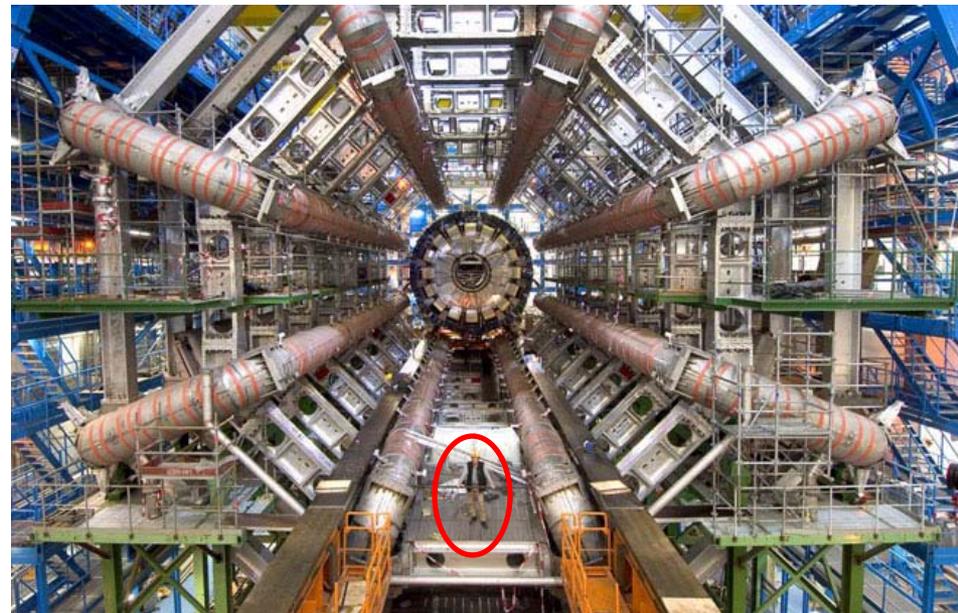
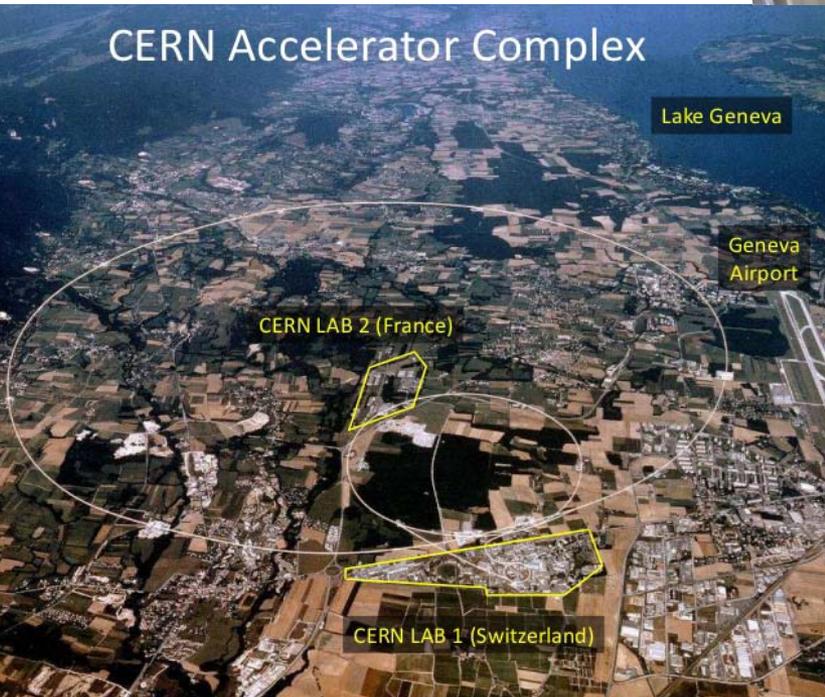
- The detailed, all-sky picture of the infant universe created from nine years of WMAP data. The image reveals 13.77 billion year old temperature fluctuations (shown as color differences) that correspond to the seeds that grew to become the galaxies. The signal from our galaxy was subtracted using the multi-frequency data. This image shows a temperature range of ± 200 microKelvin.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- İlk başlangıçta 10^{-43} saniyede evren çok küçük çok yoğun ve çok sıcaktı (10^{28} derece).
- 1 saniye sonunda ilk proton ve elektronlar oluştu. Hidrojen atomları oluşular.



CERN Accelerator Complex



Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- İlk 3 dakikada sıcaklık 1milyar derece altına indi evrenin çapı 100 milyar km'ye ulaştı. Yeni atomlar hidrojen atomlarının çarpışma ve füzyonu ile oluşmaya başladılar.

Hubble Uzay
Teleskobundan çekilmiş
nebula
fotoğrafi

•5 dakikadan sonra evren
çekirdeklerin bir elektronlar
denizinde bulunduğu fizikçilerin
plazma adını verdikleri bir
malzeme halindeydi.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Evren genişleyip
soğudukça atom ve
moleküller yavaşladı ve
uzay boşluğu tarafından
ayrılan gaz bulutlarından
oluşan nebulalar
birikmeye başladı.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

• Evrenin ilk nebulaları %98 hidrojen, %2 helyum ve iz miktarda lityum, berilyum ve bor'dan oluşmaktaydı.

Büyük patlamadan 200 Milyon yıl sonra geniş uzay boşluğunda yavaşça dönen koyu nebulalar vardı.

Gravite ile başlangıçta yoğun olan bir nebula çevresindeki herşeyi kendine doğru çekerek dönen disk şekilli gaz kütlelerinden oluşan yığılım diskleri meydana geldi.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Yığışım diskleri gravite ile önce iç sonra dış bölgeleri çökerek yoğun toplar halini aldılar. Kinetik enerji ısı enerjisine dönüştü ve yığışım disklerinin merkezi ışıldıyacak kadar ısındılar ve ilkel yıldızları (protostar) oluşturdular.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Füzyon reaksiyonları ile gerçek yıldızlar oluştu. Bu yıldızlar oluştuğu dönemdeki nebulalar daha fazla madde içerdiğinden daha büyüktüler ve daha hızlı reaksiyonlar sonucu hızla tükenip patlayarak süpernova'ları oluşturuyorlardı.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Yeryuvarı ve Ay'ın oluşumu

- Bir nebula, büyük patlamadan kalan hidrojen ve helyumdan ve yıldızların patlamalarıyla veya yıldızlardaki füzyon reaksiyonlarıyla oluşan daha ağır elementlerden meydana gelmiştir.
- Gravite gaz ve tozları yığışım diskini oluşturmak üzere merkeze çeker.

Prof. Dr. Gürsel Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Tozlar (ısıya dayanıklı malzemelerin parçacıkları) iç halkalarda toplanırken buzlar (uçucu malzemelerin parçacıkları) dış halkalarda yoğunlaşmaktadır.
- Sonunda diskin merkezindeki yoğun gaz topu füzyon reaksiyonlarının başlaması için yeterli sıcaklığa ulaşır ve ısı ve ışık ortaya çıkmaya başladığında Güneş oluşur.

Prof. Dr. Gürrol Çelik
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Toz ve buz parçacıkları çarpışarak ve birbirine yapışarak “gezegenimsi”leri (planetesimals) oluşturur.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Gezenimsiler sürekli çarpışarak büyürler. Giderek düzensiz şekilli ilkel yeryuvarı gelişir. İç kısmı ısınarak yumuşar.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Gravite ilkel yeryuvarını yeniden şekillendirerek bir küreye dönüştürür.
- Yeryuvarının iç kısmı çekirdek ve manto olarak ayrılır.

- Yeryuvarı oluştuktan kısa bir süre sonra bir gezegenle çarpışır ve çarpışmanın döküntüleri yer'in etrafında bir halka oluşturur.
- Bu döküntülerden Ay oluşur.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Sonunda volkanik gazlardan atmosfer gelişir. Yeryuvarı yeterince soğuyunca nem yoğunlaşır ve yağmurlar okyanusları oluşturur. Yakın geçen kuyruklu yıldızlardan bazı gazlar eklenmiş olabilir.

Kıtaların evrimini sağlayan mekanizma: Levha Tektoniği

Yeryuvarının bileşimsel ve davranışsal sınıflaması: Kabuk, Manto/ Litosfer, Astenosfer

- Yeryuvarı bileşimsel olarak dıştan içe doğru kabuk, manto ve çekirdekten oluşur.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Manto ve çekirdek arasında sismik hızlarda büyük değişimler olur. Kabuk mantodan moho süreksizliği ile ayrılır. Bu süreksizlik üzerine deprem dalgaları hızı 7.2 km/s iken bunun altında aniden 8.1 km/s'ye ulaşır.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Genel anlamda iki tür kabuk vardır. **Kıtasal kabuk** ortalama 2.7 gr/cm^3 yoğunluğa ve 35 km kalınlığa sahiptir. **Okyanusal kabuk** ise 2.9 gr/cm^3 yoğunluğa ve 6 km kalınlığa sahiptir.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Yeryuvarının davranışsal sınıflamasında “**litosfer**” yeryuvarının en dış kısmı olarak tanımlanır ve elastik olarak yamulmaya uğrar.
- **Litosfer, kabuk ve en üst mantodan meydana gelmiştir. Yeryuvarı litosferik levhalara bölünmüştür; burada kabuksal bileşen yukarıda sözedildiği gibi okyanusal ve/veya kıtasal olabilir.**
- **Litosfer, astenosfer ile altlanır. Litosferik levhaların göreceli hareketleri astenosfer üzerinde meydana gelir.**
- **Astenosfer gerilmeye sıvı gibi davranarak karşılık verir. Mantoda ergime noktasına yaklaşıldığı kısımda yer alır ve kesinlikle tamamen ergimemiştir. Sıvıdan geçmeyen S dalgalarını iletir.**

Burada önemli olan nokta yeryuvarının bileşimsel ve davranışsal bölümlenmesinin karıştırılmaması ve aralarındaki ilişkinin iyi kavranmasıdır.



- Litosferin tabanı ile astenosfer arasındaki sınır bir termal sınırdır. Sınırın konumu manto malzemesinin jeotermal gradyanına ve ergime sıcaklığına bağlıdır. Astenosferin 700 km derinliğe kadar devam ettiği düşünülmektedir. Daha alttaki bölgenin özellikleri daha az bilinmekte olup, mezosfer olarak adlandırılır.



Beno Gutenberg



Andrija Mohorovicic

Levhalar ve Levha Kenarları

Levha tektoniğine göre yeryuvarının dış kısmı litosferik levhalardan oluşur.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu

1) Yapıcı / Uzaklaşan Levha Sınırları (A)

Birbirinden uzaklaşan levha sınırlarıdır.

Magma, ayrılan levhalar arasına girerek yeni okyanusal litosferi oluşturur. Levhaların ayrılma hareketi sıklıkla levha sınır doğrultusuna diktir fakat bu bir geometrik gereklilik değildir.

2) Yıkıcı / Yakınlaşan Levha Sınırları (B)

Okyanusal litosfer bir diğer levhanın altına dalar ve mantoda ergitilir. Yeryuvarı büyük bir oranda büyümediğinden yakınlaşan levha sınırlarındaki kayıp yapıcı levha sınırlarındaki üretime yaklaşık eşit olacaktır.

3) Aktarıcı Levha Sınırları (C)

Bu sınırlar boyunca iki litosfer levhası yeni levha malzemesi oluşturmadan ve var olan levha malzemesini yok etmeksizin sınıra paralel olarak hareket ederler. Bu levha sınırları, bir tür levha kenarını diğer tür veya aynı tür levha kenarına bağlar ve hareketin aktarılması / dönüşümü sağlar.



JTG-CD1



JTG-CD1



JTG-CD1

A NEW CLASS OF FAULTS AND THEIR BEARING ON CONTINENTAL DRIFT

By PROF. J. TUZO WILSON, O.B.E.
Institute of Earth Sciences, University of Toronto

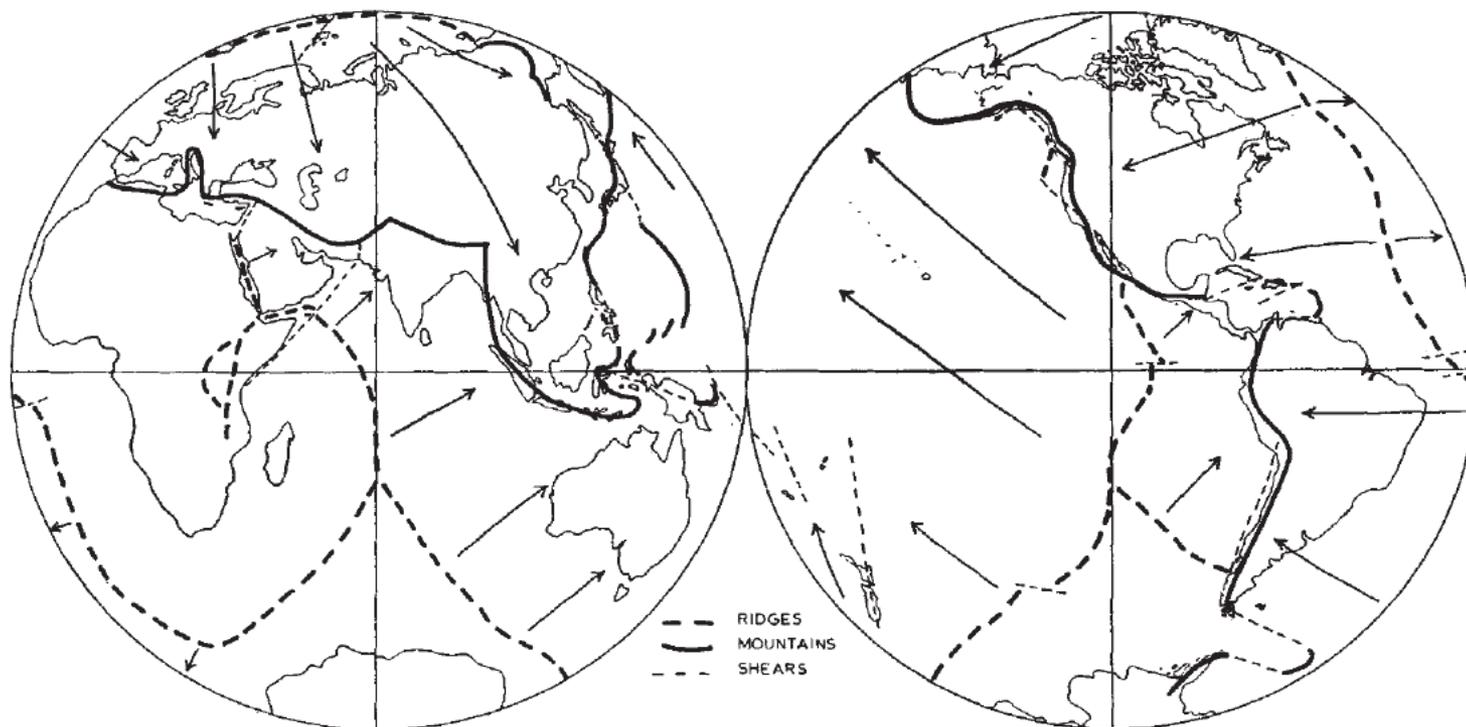


Fig 1. Sketch map illustrating the present network of mobile belts, comprising the active primary mountains and island arcs in compression (solid lines), active transform faults in horizontal shear (light dashed lines) and active mid-ocean ridges in tension (heavy dashed lines)

Yayılma Merkezleri ve Kıtasal genişleme alanları

Genişlemeli tektonik rejimler yayılma merkezlerinde ve levha içlerinde rift zonlarında (kıtasal genişleme alanları) bulunur. Özel bir tip olarak dahan levhanın üzerinde yay ardı genişlemeli bölgeler olarak yer alır. Yanal atımlı rejimlerde de yerel genişlemeli bölgelerde yer alırlar.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Kıtasal genişleme alanları

Kıtasal genişleme alanları kıtasal litosferin çekme gerilmesinin etkisiyle uzayıp incelendiği ve yer yer nihayet koptuğu yerlerdir.

Manto tarafından aktive edilen riftler:

Genişleme mantonun üstündeki levhaya etkisi ile meydana gelir.

Rifte ait jeolojik kayıta en altta volkanik kayalar, daha sonra karasal ortamın ürünü sedimanter kayalar görülür

Prof. Dr. Gürol Seritoglu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Kitasal parçalanmanın eski RRR üçlü eklemlerinin birbirine eklenmesiyle oluştuğu ve böylece düzensiz fakat devamlı yapıcı levha sınırları meydana geldiği öne sürülmektedir.

Sonuçta yayılma merkezi haline gelmeyen rift çalışmayan kollar olarak allokojen'ler adını alırlar.

Bu tür riftler yapısal ve genetik olarak levha kenarına bağlı olmalarına rağmen onların bir parçası değildirler. Batı Afrikada Benue grabeni buna örnektir.



Litosfer tarafından aktive edilen riftler:

Litosferin genişlemeli deformasyonunu sağlayan koşullar özel levha şekillenmeleri ile ortaya çıkabilir. Burada kıtasal levha içi genişlemeli gerilme maksimuma ulaşır.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Litosfer tarafından aktive edilen riftler ikiye ayrılır.

1-Levha kenarlarına etkiyen kuvvetlerin aktive ettiği riftler.

Böyle bir durum Pangea (tüm kıtalar)'nın parçalanması sırasında meydana gelmiş olmalıdır. Bu süper kıta dalma-batma zonları ile çevriliydi ve bunların etkisi Pangea'nın parçalanmasına yol açmış olabilir.

2-Litosferin kendi içindeki kuvvetlerin aktive ettiği riftler (Geç dağoluşum çökmesi).

Bunu oluşturan kuvvetler:

- a)Kalın kabuğun gravitasyonel ve termal duraysızlığı. b)Kalınlaşan litosferin alt kısmının ayrılması

Prof. Dr. Gürol Şenol
Tarihsel Jeoloji
ders notları



Dalma – Batma ve arpışma

Dalma-batma:

Okyanusal litosfer, kıtasal litosferin altına dalarsa **magmatik yaylar** oluşur.

Dalma-batma:

Okyanusal litosfer, okyanusal litosferin altına dalarsa **ada yayları** oluşur.

Çarpışma:

Okyanusal litosfer dalma-batma ile tüketilerek iki kıtasal litosfer birbiri ile çarpışır.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Ada yayları



Hendek

**Volkanik
ada yayı**

**Yay-hendek
aralığı
Yay-önü**

yay-ardı

Kıta kenarı

**Yığışım
prizması**

**Türbidit
yığışımları**

**Okyanusal
kabuk**

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Ada yaylarının kıtalara eklenmesi

Çarpışma gerçekleştiğinde kıtasal litosferde önemli alttan bindirmeler oluşur. Bindirme dilimleri kıtaya doğru gelişir ve fliş, okyanus kabuğu dilimleri kıtasal kenara doğru sürüklenir. Daha fazla litosferik sıkışma mümkün olmadığında ve iki levha yakınlaşmaya devam ettiğinde ada yayının okyanus tarafında yeni bir dalma-batma gelişebilir.

Magmatik yaylar

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları



Çarpışma

İki kıtasal levhanın çarpışması, okyanusal litosferin devam eden dalma-batmasının kaçınılmaz bir sonucudur.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Wilson Çevrimi

676

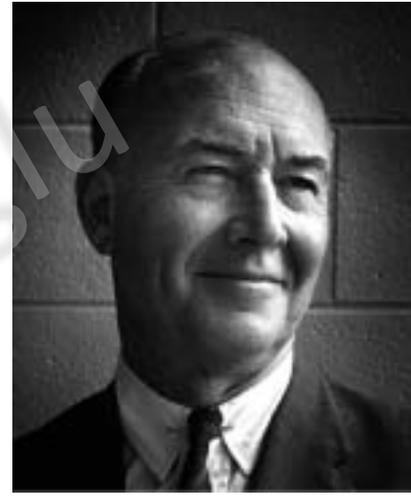
NATURE

AUGUST 13, 1966 VOL. 211

DID THE ATLANTIC CLOSE AND THEN RE-OPEN?

By PROF. J. TUZO WILSON

Institute of Earth Sciences, University of Toronto



John Tuzo Wilson

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Paleomanyetizma

- a) Döner elektron bir elektrik akımı üretir.
- b) Bir atomun manyetik çiftkutbu (dipole) kuzeyden güneye yönelen bir ok ile temsil edilir.
- c) Manyetik olmayan malzemede değişik yönlere eğimli olarak bulunurlar, çiftkutuplar birbirlerinin etkisini sıfırlar, toplamda net mıknatıslanma sıfırdır.
- d) Kalıcı mıknatıslanma durumunda çiftkutuplar bir hizaya kilitlenmiştir. Birbirini destekleyen bu etki güçlü mıknatıslanma oluşturur.

İki yüzyıllık ölçümler yer manyetik kutbunun zamanla çok ufak yerdeğişirmeler gösterdiğini ancak bunun 15 derecelik bir enlem değişiminin dışına çıkmadığını göstermektedir

1950'li yıllarda zayıf mıknatıslanmayı ölçebilen aletler geliştirildi ve İngiltere'de yerbilimciler kayalardaki mıknatıslanmayı çalışmaya başladılar. Bu çalışmalar kayaların yeryuvarının geçmişteki manyetik alanını koruyarak kayıt ettiğini gösterdi. Eski mıknatıslanmanın kayaç içinde korunmasına **paleomanyetizma** adı verilir. Yeryuvarının manyetik alanının yerin dış çekirdeğinde sıvı demir alaşımlarının dönmesinden meydana geldiği düşünülmektedir. Yeryuvarının çiftkutbu (dipole) yerin merkezinden geçen kuzey manyetik kutuptan güney manyetik kutba yönelmiş düşünsel bir ok ile gösterilir.

Şu anda Yer'in çiftkutbu, dönme eksenine yaklaşık 11 derecelik bir açı yapmaktadır. Coğrafik kutup ile Manyetik kutup örtüşmez. Coğrafi kutup ile manyetik kutup arasındaki açı **manyetik sapma (magnetic declination)** olarak isimlendirilir.

Yandaki şekilde manyetik alan çizgileri güneş rüzgarlarının etkisi gösterilmeden resmedilmiştir. Bunların ekvator bölgesinde yeryüzüne paralel olduğuna kutuplara doğru gidildikçe yeryüzüne dik hale geldiğine dikkat ediniz.

- Eđer Ekvator'dan kutuplara doęru dűsey yűnde serbestęe hareket eden bir manyetik ięnemiz bulunsa bu ięnenin aęısı **Manyetik dalım (Magnetic inclination)** olarak tanımlanır.

Prof. Dr. Gűrol Seyitoęlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Manyetit kristalleri ve diğ er manyetik mineraller bir çok kaya içinde bulunurlar.
- Manyetik kayaların Yer'i ge miŖ manyetik alanını nasıl kayıt aldığını bir örnek ile açıklayalım.
- Bazalt koyu renkli manyetit içeren bir volkanik kayadır. Lav olarak volkandan ilk çıktığında 1200  C üzerindedir. Termal enerji atomları kaotik olarak hareketlendirir. Her atom mini bir  iftkutup'tur ancak her yöne hareket ettiklerinden lav bir bütün olarak manyetik değildir.
- Lavın sıcaklığı ergime sıcaklığının altına d Ŗ nce (1000  C) lav katılaŖmaya baŖlar. Bazalt içinde Manyetit kristalleri oluŖur ve soğur.
- Tüm atomların  iftkutupları bazaltın soğuduğu yerdeki yeryuvarının manyetik alan çizgelerine uygun olarak birbirine paralel hale gelir.
- 350-550  C civarında  iftkutupların pozisyonu yer'in manyetik kutbu yönünde sabitlenir ve bazalt kalıcı mıknatıslanma kazanır. Bu düzenlenme kalıcı olduğundan, kaya   soğuduğu zamandaki yer manyetik alanın  izgelerini kaydetmiŖ olur.

- Paleomanyetizma kaydını iyi tutan kayaç grubu sadece bazalt değildir. Bazı sedimanter kayaçlar da bu kaydı tutabilir. Bazı durumlarda kayıt, manyetik sedimanter parçaların tabaka oluşturmak üzere çökelirken yer'in manyetik alanına göre yönlenmesi ile oluşur. Bu yönelim tabaka kayaya dönüşünce korunur.
- Bazı durumlarda ise manyetik mineraller (Manyetit veya diğer demir minerali Hematit) sediman çökeldikten sonra taneler arası boşluklarda büyür. Bu mineraller sediman içinden geçen yeraltısularındaki çözünmüş iyonlardan oluşur.

Prof. Dr. Güröl
Tarihsel Jeoloji
ders notları

Görünür kutupsal dolaşım izleri (apparent polar-wander paths): Kıtaların yerdeğiştirme delilleri

- Yerbilimciler milyonlarca yıl önce oluşmuş kayalarda paleomanyetizma ölçümleri yaptıklarında verilerin Yer'in bugünkü manyetik kutuplarının yerini göstermediğini gördüler.
- Önce bu gözlemi Yer'in manyetik kutuplarının yerinin zamanla değişmesinin sonucu olarak yorumladılar. Buna göre yer manyetik kutupları geçmişte farklı konumlardaydı, bu olaya **kutupsal dolaşım** adını verdiler ve **paleokutup** adını verdikleri terim ile, o dönemdeki manyetik kutbun yerini saptadılar.

Prof. Dr. Gürol Şenol
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- **Kutupsal dolaşım**
yorumunun oldukça **yanlış**
olduğu sonradan
anlaşılacaktır.
- Kutupsal dolaşımı daha iyi
anlayabilmek için ve zaman
içinde paleokutupların
konumlarının izini sürebilmek
için araştırmacılar yaklaşık
aynı yerde, çok farklı yaştaki
kayaların manyetik alanlarını
ölçtüler.
- Bu sonuçların hayali bir kıta
üzerinde ölçülen yandaki
şekiller gibi ortaya çıktığını
varsayalım. Bu araştırmacılara
kıtayı sabit kabul ettiklerinde
manyetik kutupların yerinin
zamanla nasıl değiştiğine dair
kutupsal dolaşım izi'ni ortaya
çıkarmalarını sağladı.

- 1950'lerin sonlarına doğru, yerbilimciler Avrupa kıtası için kutupsal dolaşım izi'ni çıkardıklarını düşünüyorlardı. Kıtanın sabit kalıp manyetik kutbun değiştiğini düşünüyorlardı.

Kuzey Amerika için kutupsal dolaşım izi ortaya konulunca büyük bir sürprizle karşılaştılar. Kuzey Amerika kıtasının kutupsal dolaşım izi farklıydı. Aslında tüm kıtaların kutupsal dolaşım izi farklıydı. **Kıtaların sabit, manyetik kutbun yerdeğiştiriyor olduğu hipotezi böylece çökmüş oluyordu.** Eğer kıtalar sabitken manyetik kutup gerçekten hareketli idiyse, tüm kıtaların aynı kutupsal dolaşım izine sahip olması gerekiyordu. Sabit olan kıtalar değil manyetik kutuptu.

Bu nedenle eğrilere görünür kutupsal dolaşım izi (apparent polar-wander path) adı verildi.

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Avrupa ve Kuzey Amerika'nın görünür kutupsal dolaşım izi 280 ile 180 My arasında birlikte hareket ettiklerini göstermektedir. 180My'dan itibaren ayrı izlere sahip olup ayrıldıklarını işaret etmektedir.

Manyetik terslenmeler

- Paleomanyetizma alışmaları başladığında bazı kayalardaki polaritenin günümüzdeki ile aynı olduğu (iftkutbu gösteren okun **kuzeyden güneye** doğru olduğu: **Normal**) bazı kayalarda ise polaritenin günümüzün tersi olduğu (iftkutbu gösteren okun **güneyden kuzeye** yönlendiği : **Ters**) gözlenmiştir.
- Tüm yeryuvarında yapılan araştırmalar özellikle okyanus tabanlarında yapılanlar Yer tarihinde polaritenin 1000yıl gibi jeolojik zaman çizelgesine göre kısa sayılabilecek bir zaman içinde değiştiğini ve bunun defalarca tekrarlandığını ortaya koymaktadır.

Prof. Dr. Mustafa Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları

- Yerbilimciler polarite değişimlerini radyometrik yaşı tayinleri ile tarihlemeyi gerçekleştirip, manyetik terslenme kronolojisi ortaya çıkarmışlardır.
- Bu kronolojiye göre terslenmeler düzenli aralıklarla değil rastgele meydana gelmektedir. Polarite kronları ve alt kronları sınırları ayrıntıları ile belirlenmiştir.
- Bu zellik okyanus tabanı yayılmasının verileri olarak kullanılmıştır (Bknz: Tektonik ders notları)

Prof. Dr. Gürol Seyitoğlu
Tarihsel Jeoloji
ders notları