

## jeoloji bilim tarihine popüler bir bakış

# kayaları çekiçleyenler\*

Okumakta olduğum Bill Bryson'un\* 'Hemen Her Şeyin Kısa Tarihi' (A Short History of Nearly Everything, yayın tarihi 2004) isimli kitab; Evren, Yeryuvarı, Jeoloji, Elementler, Atom v.b. konularında ve bunlarla ilgili çalışmaların tarihsel gelişimi hakkında kaynağa dayalı popüler bilgiler vermektedir. Kitabın 5. bölümü 'Stone Breakers' başlığını taşımaktadır. Bu bölümde jeoloji Biliminin tarihsel gelişimi James Hutton'dan başlayarak aktarılmaktadır. İlginç bulduğum bu bölümü meslektaşlarımın da ilginç bulacağını düşünerek 'Kayaları Çekiçleyenler' başlığıyla tercüme ettim.

Henry Cavendish\*\* Londra'da deneylerini tamamlama aşamasındaydı. Londra'nın 400 mil uzağında Edinburg'da da James Hutton ölmüştü. Hutton'un ölümüyle bilim için çok önemli olan ve fakat yeterince anlaşılıp değerlendirilemeyen bir dönem de kapanmış oluyordu. Bu Hutton için iyi bir haber olmamakla beraber bilim için bir ölçüde iyi sayılırdı. John Playfair Hutton'a mahcubiyet duygusu tattırmadan onun çalışmalarını daha anlaşılabilir bir üslupla yazma fırsatı bulabilecekti

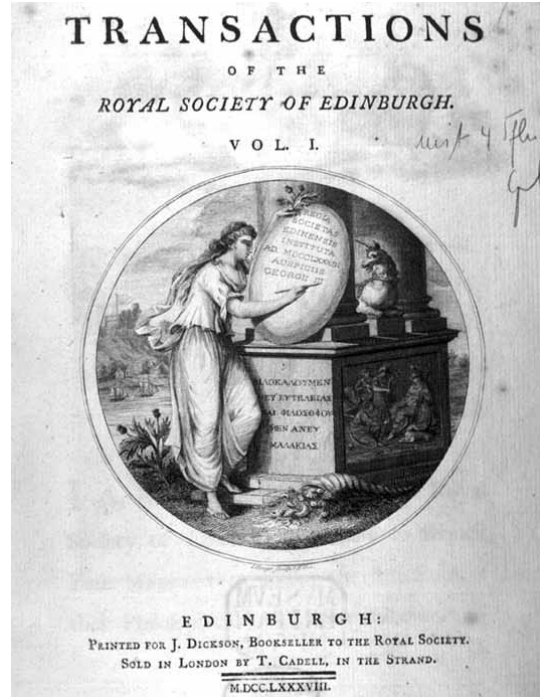
Nereden bakılırsa bakılsın Hutton büyük bir anlayış, çok tatlı konuşma üslubu, çok iyi bir dost ve Yeryuvarı'nın oluşumunu sağlayan uzun ve gizemli süreci anlama konusunda tartışmasız olmakla beraber düşüncelerini herkesin anlayabileceği bir üslupla yazma konusunda pek başarılı değildi. Bir biyografi yazarı onun için 'içli ve fakat güzel söz söyleme konusunda pek başarılı değildi' diye yazmıştı. Hutton'un kaleme aldığı her satır okuyanı uykuya davet gibiydi. 1795 de yayınlanan 'Kanıtları ve şekilleriyle Yeryuvarı'nın teorisi' (Theory of the earth with proofs and illustrations) adlı eseri Yeryuvarı'nın oluşumu

konusunda çok kıymetli bir çalışma olmasına karşın, çalışmada yer alan şu ifade ne kadar karmaşık ve anlaşılması ne kadar zor!

Üzerinde yaşadığımız dünya çeşitli malzemelerden meydana gelmiştir. Bu malzemeler şimdiki Yeryuvarı'nın malzemeleri olmayıp daha önceki 3 dönem olarak tanımlanabilen hâlihazırdaki karalar henüz okyanus suları altındayken okyanus tabanından yükselerek deniz seviyesi üstüne çıkan kesimlere ait malzemelerdir.

\* Bill Bryson'un 'Hemen Her Şeyin Kısa Tarihi' (A Short History of Nearly Everything, 2004 Black Swan books) adlı kitabından Dr. Tandoğan Engin tarafından tercüme edilmiştir.

\*\* Kitabın bir önceki bölümünde (4. Bölüm) yer alan Enerjinin Korunması, Ohm Kanunu, Dalton'un Kısmi Basınç Kanunu, Richter'in Karşılıklı Oranlar Kanunu, Charles'ın Gaz Kanunu ve Yeryuvarı'nın ağırlığının hesap edilmesi gibi konular üzerine çalışmalar yapan İngiliz Fizikçi.





*(The world we inhabit is composed of the materials, not of the earth which was the immediate predecessor of the present, but of the earth which, in ascending from the present, we consider as the third, and which had preceded the land that was above the surface of the sea, while our present land was yet beneath the water of the ocean).*

Hutton tek başına ve çok zekice jeoloji bilimini kurmuş ve Yeryuvar'ın oluşumu ile ilgili görüşlerimizin oluşmasını sağlamıştır.

Hutton varlıklı İskoç bir ailenin çocuğu olarak 1726'da doğdu. Ailenin varlıklı oluşu yaşamının büyük bölümünü rahat ve kültür düzeyi yüksek bir ortamda, hafif işlerle uğraşarak geçirmesine olanak sağladı. Tıp okudu fakat tıbbın kendisine pek uygun olmadığını gördü ve aileye ait Berwickshire çiftliğinde rahat bir ortamda bilimsel yöntemleri kullanarak çiftçilikle uğraşmaya başladı. Arazi ve hayvanlarla uğraşmaktan bıkmınca da 1768'de Edinburg'a yerleşti. Edinburg'da kömür kurumundan 'sal amonyak' üretimi yapılan başarılı bir iş kurdu ve çeşitli konulardaki bilimsel çalışmalarını sürdürdü. O tarihlerde Edinburg yoğun bilimsel çalışmaların yapıldığı merkez durumundaydı, Hutton keyif alarak bu ortamın yarattığı fırsatlarından yararlandı. İstridye Kulübü'nün (Oyster Club) saygın bir üyesi oldu, akşamlarını kulüpte ekonomist Adam Smith, kimyacı Joseph Black, Filozof David Hume ve zaman zaman kulübe uğrayan Benjamin Franklin ve

James Watt gibi dönemin önemli bilim adamlarıyla birlikte geçirmeye başladı.

O günün modasında Hutton mineralojiden metafiziğe kadar hemen her konuyla ilgilenmeye başladı. Kimyasallarla deneyler yaptı, kömür madencilik metotları ve kanal inşaatı konularını araştırdı, tuz madenlerini dolaştı, kalıtımın mekanizması konusunda değerlendirmelerde bulundu, fosiller topladı, yağmur konusunda teoriler ileri sürdü, havanın bileşimi, hareket kanunu gibi daha birçok konu onu meşgul ettiyse de Hutton'un asıl ilgi alanı jeoloji oldu.

O çağda insanların kafasını uzun zamandan beri meşgul eden "Nasıl oluyor da eski deniz hayvanlarının kabukları ve diğer deniz canlılarının fosilleri bu gün dağların tepelerinde bulunuyor bunlar oraya nasıl gelmişti?" gibi konulardı. Bu konuda görüş üretenler, birbirine zıt iki grup halindeydi. Bu gruplardan 'Neptünist' olarak bilineni, dağların tepelerinde bulunan deniz canlılarının kabukları de dâhil olmak üzere yeryüzündeki her şey deniz seviyesinin yükselip alçalmasıyla açıklamaktaydı. Bu grup; dağların, tepelerin, diğer yapıların yeryüzü kadar eski olduğunu ve küresel taşkın sonucu buraların su altında kalarak değişikliğe uğradıklarını savunmaktaydı.

'Neptünistler'in karşısında olan 'Plutonistler' ise diğer etkin ajanların yanı sıra volkanların, depremlerin sürekli olarak Yeryuvar'ın şeklini değiştirdiğini, değişikliğin deniz seviyesinin alçalıp yükselmesiyle ilgili olmadığını savunmaktaydılar. 'Plutonistler' 'Neptünistlere' taşkın olmadığı durumlarda suyun nereye gittiğinin açıklanması gerekir şeklinde muzipçe sorular sormaktaydılar. Taşkın döneminde Alp dağlarının zirvelerini örtecek kadar su vardysa, şimdilerde olduğu gibi sakin dönemlerde bu taşkın suları nereye gitmişti? 'Plutonistler' Yeryuvar'ın iç ve dış dinamiklerin etkisi altında olduğuna inanmaktaydılar. Buna rağmen deniz canlılarının kabuklarının nasıl olup da dağların zirvelerinde bulunduğuna inandırıcı bir açıklama getirememişlerdi.

Hutton kafa karıştıran bu olaylara açıklama getirmeye çalışırken kural dışı bazı görüşler ileri sürdü. Yaşadığı çiftlikte toprağın, kayaların aşınması sonucu oluştuğunu, oluşan malzemenin dereler ve nehirlerle sürekli olarak taşınıp başka yerlerde çökeldiğinin farkına vardı. Bu işlem sürekli idiyse yeryüzünün aşınma sonucu düzgün bir şekil kazanmış olması beklenirdi. Hâlbuki çevresinde hep yüksek tepeler bulunmaktaydı. Dönünün sürekli olabilmesi için yenilenme ve yükselme gibi yeni tepelerin ve dağların oluşmasını sağlayan

diğer bazı mekanizmalarında etkin olması gerekiyordu. Hutton dağ tepelerinde görülen deniz canlılarına ait fosillerin oralara taşkın sırasında taşınmadığını, o kesimlerdeki dağların yükselmesiyle dağlarla beraber orada buldukları görüşünü ileri sürdü. Hutton aynı şekilde Yeryuvarı içindeki ısının yeni kayalar, kıtalar oluşturduğunu, dağ silsilelerinin yükselmesini sağladığını savunmuştur. Bu görüş ileri sürüldükten 200 yıl sonrasına kadar jeoloji mühendislerinin bunun tam olarak ne anlama geldiğini pek kavrayamadıklarını söylemek sanırım yanlış olmayacaktır. Sonrasında jeoloji mühendisleri 'Levha Tektoniği Kuramı'nı geliştirdiler. Hutton Yeryuvarı'na şekil veren bu olayların o zamanlarda kimsenin havsalasının alamayacağı çok uzun zaman sürecinde meydana geldiği görüşünü belirtmiştir. Gezegenimizi anlama konusunda Hutton büyük bir vukuf sergilemiştir.

Hutton bu görüşlerini anlatan bir bildiriye 1785 yılında 'Edinburg Kraliyet Cemiyeti'nin bir toplantısında sunmuştur. Bildiri pek yankı uyandırmamıştır. Bunun neden böyle olduğunu anlamak pek de zor değildir. Aşağıda bu sunumun bir parçası verilmektedir:

'Oluşumun nedeni sıcaklık sonucu hareketlilik kazanarak ayrılmış olan gövdenin kendi içindedir. Gövdenin kendi öz malzemesinin tepkimesi sonucu, derin kırıkları dolduran damarlar, dış etkiler sonucu gelişen kırıklar oluşmaktadır. Çok şiddetli yırtılmalar, kırıklar meydana gelmiştir. Bunların nedeni hala bilinmemektedir, sebep damarlar değildir. Gelişmiş olan çatlaklar ve kırıkların bazılarında mineral damarları, özgün malzeme bulunmakta ise de bu malzemeler kırık ve çatlakların hepsinde bulunmamaktadır'.

*'In the one case the forming cause is in the body which is separated for after the body has been actuated by heat, it is by the reaction of the proper matter of the body, that the chasm which constitutes the vein is formed, in the other case, again, the cause is extrinsic in relation to the body in which the chasm is formed. There has been the most violent fracture and divulsion; but the cause is still to seek; and it appears not in the vein; for it is not every fracture and dislocation of the solid body of our earth, in which minerals, or the proper substances of mineral veins, are found'*

Dinleyicilerin neden bahsedildiği konusunda zerre kadar bir fikri olmadığını söylemeye bilmem gerek var mı?

Arkadaşları teorisini geliştirmesi, görüşünü daha geniş ve anlaşılır bir şekilde anlatması konusunda Hutton'u cesaretlendirdiler. Hutton bundan sonra 10 yıl boyunca konu üzerinde çalıştı ve 1795 yılında 2 cilt halinde bin sayfa kadar olan başyapıtını (*magnum opus*) yayınladı. Bu eser de en kötümser dostlarının beklentisinden bile daha kötüydü, her şey bir yana çalışmanın yarısından fazlası Fransız kaynaklarından orijinal Fransızca olarak aktarılmaktaydı. 3. cilt pek de çekici olmayacaktı, nitekim 3. cilt ölümünden bir asır sonra ancak 1899 yılında yayınlandı. Sonuçları içerecek olan dördüncü cilt ise hiç yayınlanmadı.

Hutton'un 'Yeryuvarı'nın Teorisi' (*Theory of the Earth*) adlı eseri bilimde en az okunan en değerli eser adayıydı (en azından kendisi gibi daha birçoğu bulunmasaydı). Her bilimsel çalışmayı takip eden ve bilimsel yazıları okuyan, sonraki yüzyılın en meşhur jeoloji mühendisi sayılan Charles Lyell bile Hutton'un kitabını okumaya devam edemediğini, sıkılarak bıraktığını itiraf etmişti.

Şans eseri olarak Hutton'un Edinburg Üniversitesi'nde matematik profesörü olan John Playfair adında bir dostu vardı. Playfair anlaşılabilir yazı yazma becerisinin yanı sıra Huton'un yakınında bulunup çoğu zaman onun ne demek istediğini çok iyi anlayan biriydi. Playfair Hutton'un ölümünden 5 yıl sonra 1802 yılında Hutton'un prensiplerini anlaşılabilir bir dille anlatan 'Hutton'un Yeryuvarı Teorisinin Açıklaması' (*Illustration of the Huttonian Theory of the earth*) adlı bir kitap yayınladı. 1802 yılında jeoloji ile ilgilenenler pek fazla olmamakla beraber jeoloji ile aktif olarak ilgilenenler kitabı coşkuyla karşıladılar. Artık jeolojiye ilgi artmaya başlamıştı.

1807 yılında Londra'da aynı düşünceye sahip 13 kişi Covent Garden, Long Acre Mason kulübünde bir araya gelerek sonraları 'Jeoloji Cemiyeti' olarak anılacak olan 'Sofra Kulübünü' (Dining Club) kurdular. Amaç ayda bir kez bir araya gelip bir iki duble içki beraberinde, birlikte neşeli bir yemek yiyip jeoloji konusunda görüş alışverişinde bulunmaktı. Konuyla ilgisi olmayanları bu tip toplantılardan uzak tutabilmek için yemeğin fiyatı 15 şilin gibi oldukça pahalı tutulmuştu. Kısa sürede daha kurumsal, sabit bir merkezi olan, ilgi duyanların toplanıp gelişmeler hakkında fikir alışverişinde bulunabileceği bir yapının oluşması fikri gelişti, on yıldan daha kısa bir sürede cemiyetin üye sayısı 400'e ulaştı. Tabii ki üyelerin hepsi erkekti! Jeoloji



Cemiyeti'nin gördüğü yoğun ilgi ülkenin en önde gelen bilimsel cemiyeti olan 'Kraliyet Bilim Cemiyeti'nin tahtını olumsuz yönde etkilemeye başlamıştı.

Üyeler, Kasım ile Haziran ayları arasında ayda iki kez olmak üzere toplantı düzenlemekteydiler. Haziran ayından sonra üyeler arazi çalışmaları yaptıklarından Kasım ayına kadar toplantılara ara veriliyordu. Bu kişilerin minerallere olan ilgisi para ve hatta çoğunlukla da akademik merak değildi. Zamanları olan ve çoğunlukla da servet sahibi bu beyler hobi olarak bu işi profesyonel düzeyde yapmaktaydılar. 1830 senesine gelindiğinde bu üyelerin sayısı 745'e ulaşmıştı ve dünya böylesi bir durumla bir daha karşılaşmayacaktı.

Şimdilerde anlaşılması biraz zor gibi ama jeoloji 19. yüzyılı heyecanlandırmıştı, olumlu bir kavrayış gelişmişti, hiçbir bilim böyle bir durumla ne karşılaşmış ne de karşılaşacaktı. Roderick Murchison'un 1839 yılında grovvak isimli kaya hakkında yazdığı kalın ve fazlasıyla ciddi içerikli Silüryen Sistemi (*The Silurian System*) adlı eseri büyük bir ilgi gördü. Hutton'un ki gibi okunması zor bir üslupla yazılmış ve fiyatı 8 Gine (8 Sterlin+8 Şilin) olmasına rağmen kitap en çok satan eser oldu, 4 baskı yaptı. Murchison'u destekleyenlerden biri bile eserin edebi güzellikten yoksun olduğunu belirtmekten kendini alamamıştı.

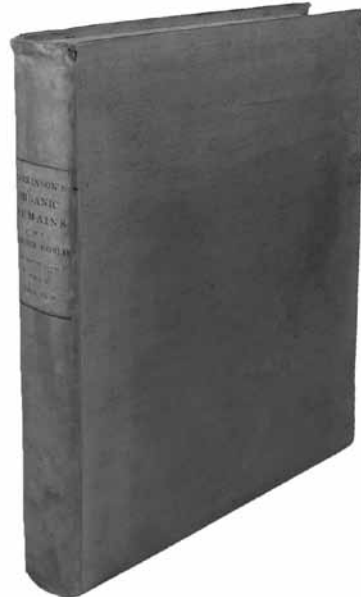
1841 yılında meşhur Charles Lyell Boston da 'Denizel Zeolitler' ve 'Campania Bölgesindeki Sismik Hareketlilik' konularında bir dizi konferans vermek için Amerika'ya gitti. Konferanslarını Lowell Enstitüsü'nün

konferans salonunda verdi. Onun insanı yatıştırıcı anlatımını ve tanımlamalarını dinlemek için gelenler salonu tıklım tıklım doldurdu. Her konferansını 3000'den fazla kişi izledi.

Dünyamızda modern düşünceye sahip kesimlerde ve özellikle de İngiltere'de öğrenme hevesi olan insanlar araziye giderek kayaları çekiçlemeye başladılar. İş oldukça ciddiye alanlar silindir şapka ve koyu renkli elbise giyerek bu işi yaptılar. Oxford'lu Reverend William Buckland ise akademik cübbesi giyinik olarak bu işi yapıyordu.

Arazi çalışmaları birçok sıra dışı kişinin ilgisini çekmeye başlamıştı. Yukarda adı geçen Murchison yaşamının 30 yıl kadarını ara sıra 'The Times' gazetesini okumak ve bazen birkaç el iskambil kağıdı oynamanın dışında fazla zihinsel faaliyette bulunmadan arazide tilkilerin peşinde koşarak, uçan kuşlara ateş ederek onları sağa sola dağılan tüyler haline getirerek geçirmektedir. Murchison sonraları kayalar büyük ilgi duymaya başladı ve jeolojik düşüncenin güçlü isimlerinden biri oldu.

Bu arada Dr James Parkinson'dan da söz etmek gerekir. Dr. Parkinson sosyalist düşünce sahibi ve 'Kansız Devrim' gibi birçok kışkırtıcı broşürün yazarıdır. 1794 yılında onun silahlı, (The pop-gun plot) delice sayılabilecek bir komplo ile bağlantılı olduğuna dair iddialar ortaya çıkmıştı. İddiaya göre Kral 3. George tiyatrodan locasında otururken ensesinden zehirli bir okçuk (dart) ile vurularak öldürülecekti. Komplo ile suçlanan Parkinson konuyla ilgili oluşturulan özel





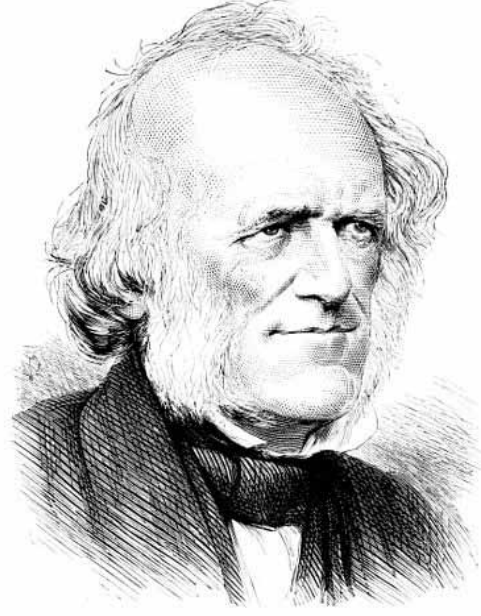
mahkeme tarafından sorgulandıktan sonra zincire vurulup Australya'ya gönderilmek üzereyken kendisiyle ilgili suçlamalar sessiz ve sedasızca kaldırılmıştı.

Yaşama daha konservatif bir yaklaşımla bakmaya başlayan Parkinson jeolojiye büyük ilgi duymaya başladı ve 'Jeoloji Cemiyeti'nin kurucu üyelerinden birisi oldu 'Eski Dünyanın Organik Kalıntıları' (*Organic remains of Former World*) isimli çalışmayı yazdı. Bu eser 50 yıl süresince yayında kaldı. Geçmiş yaşamına ait hiçbir tartışmalı politik olaya karışmadı. Günümüzde onun ismi Parkinson hastalığıyla anılmaktadır.

Parkinson dünyada 1785 yılında piyangodan 'Doğa Tarihi Müzesi' kazanmış bir kişi olarak da ün yapmıştır. Söz konusu müze Londra'da Lester meydanında (Leicester Square) bulunmakta olup müze Sör Ashton Lever tarafından kurulmuştur. Lever'in Doğa tarihiyle ilgili malzemeleri toplama konusunda kontrol edemediği tutkusu onun iflasına sebep olmuştur. Parkinson ise devraldığı müzeyi 1805 yılına kadar koruyabilmiş daha sonra masraflarını karşılayamaz duruma düştüğü için koleksiyonlar dağıtılmış ve satılmışlardır.

Diğerleri kadar çarpıcı bir karaktere sahip olmamakla beraber Charles Lyell hepsinden daha etkiliydi. Lyell, İngiltere'de Hutton öldüğü sene Hutton'un bulunduğu yerin 70 mil kadar uzağında Kinnordy köyünde doğmuştu. Lyell İskoçya doğumlu olmasına karşın annesi İskoçların sorumsuzca sarhoş olduklarına inandığından İskoçya'da kalmayı istememiş, onu İngiltere'nin güneyinde Hampshire'in New Forest kesiminde yetiştirmiştir. 19. asrın genel desenine uygun olarak beyefendi bilim adamları gibi Lyell de varlıklı ve kültür düzeyi yüksek bir aileye mensuptu. Babasının ismi de Charles idi ve şair Dante ve kaya yosunları konusunda uzmandı. İngiltereyi ziyaret eden turistler şehirler dışında arazide çoğu yerde üzerinde oturdukları kaya yosunları (*Orthotricum lyelli*) onun ismine izafeten verilmiştir. Lyell babasından esinlenerek doğa tarihine büyük ilgi duymaya başlamıştı. Fakat asıl Oxford'da 'uçan cübbe' olarak anılan Reverend William Buckland Lyell'i çok etkilemişti ve Lyell, Buckland'ın etkisiyle hayatını jeolojiye adadı.

Buckland'ın insanın hoşuna giden bir tuhaflığı vardı. Birçok başarısı olmasına rağmen en çok hatırlanan onun tuhaflıklarıydı. Onun iri ve vahşi hayvanlar için oluşturduğu hayvanat bahçesi çok dikkat çekiciydi. Bu hayvanların evinin içinde, bahçesinde serbestçe dolaştığı ifade edilmektedir. Yaratılmış bütün hayvanların yenilebileceğini savunurdu. Misafirlerine bahçe



köstebeği dışında duruma göre fırında kobay, fare böreği, kızarmış kirpi veya Güneydoğu Asya deniz sümüklüböceği ikram ettiği belirtilmektedir. Kopro-litler, (fossil dışkılar) konusunda uzmandı. Topladığı örneklerden bir masa yaptığı söylenir.

Lyell ciddi bilimsel bir çalışma içindeyken de kendine özgü davranışlar sergilerdi. Bir gece yatarken heyecanından ağlayarak uyanıp eşi Bayan Buckland'ı sarsarak uyandırdığı ona 'Cheirotherium'un ayaklarının kaplumbağanınki gibi olduğuna eminim' dediği ve gecelik kıyafetleriyle kalkıp mutfağa gittikleri, Bayan Buckland'ın hamur yapıp masaya serdiği ve evde besledikleri kaplumbağanın ayak izlerinin kalıbını hamur üzerinde çıkarttıkları ve o izlerin gerçekte Buckland'ın üzerinde çalıştığı fosilinkilerle uyduğuna memnuniyetle gördükleri belirtilmektedir.

Charles Darwin, Lyell Buckland'ı 'soytan' olarak tanımlamıştır. Fakat Lyell, Darwin'e çok kıymet vermiş onu ilham verici bulmuş ve 1824 yılında birlikte İskoçya turuna gitmişlerdir. Bu geziden hemen sonra Lyell yapmakta olduğu hukuk mesleğini bırakmış ve tam zamanlı olarak jeoloji ile ilgilenmeye başlamıştır.

Lyell, ileri derecede miyoptu, bu durum yaşamı boyunca ona sıkıntı yarattı, zaten sonunda da hepten görmez oldu. Tuhaflıklarından biri de, Darwin'in anlattığına göre; düşüncelerinden saptırıldığı zaman oturduğu koltukta düz oturamaz, iki sandalye üzerine uzanır veya oturduğu sandalye üzerinde kalkıp kafası üzerine dikilirdi. Derin düşünceye daldığı zaman

oturduğu sandalyede kaykır ve kalçası yere değer konumda kalakalırdı.

Lyell 1831-1833 yılları arasında Londra'da King's College'de jeoloji profesörü olarak görev yaptı. Bu sıralar, 1830-1833 yılları arasında 3 cilt halinde 'Jeolojinin Prensipleri' (*The Principles of Geology*) adlı kitabını yayınladı. Lyell bu kitapla bir nesil önce Hutton'un ileri sürdüğü görüşleri, geliştirmiş ve pekiştirmiş oldu. Aslında Lyell, Hutton'un yazılarının orijinalini okumamış, Hutton'un düşüncelerini yeniden kaleme alan Playfair'in çalışmalarından yararlanmıştı.

Hutton ve Lyell arasındaki dönemde jeolojide eski Neptünist-Plutonist teorisinden farklı ve fakat zaman zaman onunla karıştırılan yeni bir tartışma sürdürülmekteydi. Yeni tartışma 'Afet' (*Catastrophism*) ile 'Yeknesaklık' (*Uniformitarianism*) taraftarları arasındaydı. Önemli ve uzun süren bir tartışma için hiçte hoş gidecek terimler değillerdi. 'Afet' taraftarları kelimenin tanımından da anlaşılacağı üzere Yeryuvarı'nın su basmaları gibi, afet olarak nitelendirilebilecek bazı olaylar sonucu oluştuğunu, şeklini kazandığını savunmaktadırlar. Bundan dolayı Afet (*Catastrophism*) ile Neptünist yaklaşımları birbiriyle karıştırılmakta ikisinin aynı olduğu sanılmaktaydı. Afet (*Catastrophism*) teorisi Kutsal kitaptaki Nuh tufanı ile özdeşleştirilebildiğinden ve bilimsel bir açıklama getirilebildiğinden dolayı daha çok din adamları tarafından kabul görmüştür. Yeknesaklık (*Uniformitarians*) taraftarları ise Yeryuvarı'nın gelişiminin tedricen ve çok uzun zaman sürecinde olduğunu savunmaktaydılar. Fikir babası Hutton olmasına rağmen insanlar daha çok Lyell'i okudu ve insanların zihninde onun ismi kaldı ve modern jeolojinin babası olarak Lyell'in ismi zihinlere yerleşti.

Lyell Yeryuvarı'ndaki hareketlerin düzenli ve sürekli olduğuna inanmaktadır. Geçmişte olmuş olan olaylar günümüzde süregelen olaylarla açıklanabilmektedir. Lyell ve onun görüşünü destekleyenler 'Afet' (*Catastrophism*) teorisini bütünüyle reddetmediler ama pek de sevmедiler.

'Afet' teorisini savunanlar yok olmanın bir seri oluşturduğunu hayvanların sürekli olarak yok olduğunu ve yerlerini yenilerinin aldığını söylemektedirler. Doğa bilimci T.H. Huxley alaycı bir yaklaşımla bunu bir masa etrafında iskambil kâğıdı oynayan oyunculara, oyunun sonunda mızıkçılık çıkarılarak yeni bir paket kartla oyuna tekrar başlanılmasına benzetmektedir. Bilinmeyen konusunda yorum yapmak çok kolaydı.

'Kayıtsızlığı besleyen ve merakın keskin kenarını küleştiren daha iyi planlamış başka bir dogma olmamıştır' diyerek bu söylenenlere Lyell burun kıvrımaştır.

Lyell'in yaklaşımındaki hatalar dikkate alınamayacak cinsten değildi. Lyell dağ silsilelerinin oluşumunu inandırıcı şekilde açıklayamamış, buzulların Yeryuvarı'nın şeklini oluşturmada önemini kavrayamamıştır. Lyell Agassiz'in buzul devri fikrini hafife alan bir yaklaşımla Yeryuvarı'nın donması olarak nitelendirmiş ve benimsememiştir. Memelilerin en eski fosilli tabakalarda bulunabileceğine inanıyordu. Hayvanların ve bitkilerin aniden yok oldukları görüşünü hiç kabul etmiyor, memeliler, sürüngenler balıklar ve diğer başlıca hayvan gruplarının zamanın başlangıcından beri birlikte oldukları görüşünü savunuyordu. Sonuçta görüşlerinde hatalı olduğu ortaya konacaktı.

Lyell'in çalışmalarının etkin olmadığını iddia etmek mümkün değildir. 'Jeoloji Prensipleri' kitabı jeolojik düşünce kavramının şekillendirilmesini 20. yüzyıla taşıdı ve yaşamı süresinde 12 baskı yaptı. Darwin kitabın birinci baskısını yanına alarak araştırma gemisiyle (Beagle Voyage) yola çıktı. Sonrasında Lyell'in çalışmaları hakkında şöyle yazdı 'Prensiplerin büyük erdemi kişinin düşünce tarzını bütünüyle değiştirmesiydi. Lyell tarafından hiç görülmemiş olan şeyleri gördüğümüzde onları kısmen Lyell gibi görmeye başladık'. Kısacası o neslin çoğu insanı gibi Darwin de Lyell'i tanı gibi görüyordu. 1980'lerde jeoloji mühendisleri zorlansalar da 'çarpışma sonucu yok olma' (*impact theory of extinction*) kuramını kabul edebilmek için Lyell'in düşüncelerinin bazılarını terk etmek zorunda kalacaklardı. Bu Lyell'in ikna kabiliyetinin ne kadar güçlü olduğunun göstergesiydi. Neyse bu artık başka bir bölümün konusu.

Bu arada jeoloji kendi içinde bazı düzenlemeler yapmak durumundaydı ama her şey pek de kolay olmadı. En başta jeoloji mühendisleri kayaları oluştukları döneme göre sınıflandırmaya çalıştılar fakat ayırımın nerede ve nasıl yapılacağı konusunda sık sık şiddetli fikir ayrılıkları ortaya çıktı. Fakat bunların hiç biri uzun süre devam eden 'Büyük Devoniyen Tartışması' (*Great Devonian Controversy*) kadar olmadı. Tartışma Roderick Murchison'un Silüryen yaşlı olduğunu kabul ettiği bir kaya tabakasının Cambridge Üniversitesi'nden Reverend Adam Sedgwick'in Kambriyen'e ait olduğunu iddia etmesiyle ortaya çıktı. Tartışma uzun yıllar oldukça hararetle düzeyde devam etti. Murchison bir arkadaşına kızgınlığını belirten bir üs-

lupla yazdığı mektupta 'Paleontolog De la Beche pis bir köpektir' (*De la Beche is a dirty dog*) demiştir.

'Büyük Devoniyen Tartışması' ile ilgili olarak Martin J. S. Rudwick'in mükemmel ve karamsar açıklamasına göz atmak duyguların kuvvetini anlamak bakımından yararlı olacaktır. Tartışmalar sakin bir şekilde 'Centilmence Tartışma Arenası' ve 'Grovvak Sorununun Çözümü' başlıklarıyla başladı ve sonra 'Grovvak'ın savunulması ve 'Grovvaka Saldırı', 'Ayıplama ve Suçlama', 'Çirkin Dedikoduların Yayılması', 'İddiacı Düşüncesinden Caydı', 'Kendi yerine bir Dar kafalıyı Koyma' başlıklarıyla tartışma sürdürüldü ve 'Murhison, Rhineland Savaşını Başlattı' başlığı bunun bir savaş olduğu konusundaki terddütleri gideriyordu. Mücadele, 1879 yılında Kambriyen ve Silüriyen arasına Ordovisyen Periyodunun konulmasıyla sona erdirildi.

Jeoloji bilimi ile ilgili çalışmaların ilk yıllarında İngiliz çalışmacılar çok faaldiler bu nedenle de jeoloji sözcüklerinde çokça İngiliz isimleri kullanılmıştır. 'Devoniyen' İngiltere de Devon eyaletinin isminden gelmektedir. 'Kambriyen' Romalılarca İngiltere de Galler bölgesine verilen isimdir. 'Ordovisyen' ve 'Silüriyen'; 'Ordovician ve Silurian' isimli eski Galli kabilelerin isimleridir. Başka yerlerde de jeoloji çalışmalarının başlamasıyla başka bölge isimleri de jeoloji terimleri arasına girmeye başlamıştır. Örneğin 'Jurasik' Fransa ile İsviçre sınırı arasında uzanan Jura dağlarının ismidir. 'Permian' eski Sovyet Rusya da Ural Dağlarındaki 'Perm' bölgesinden ismini almaktadır. 'Kretase' Latince de tebeşir demektir. İsimler konusunda Belçikalı jeoloji Mühendisi J. J. d'Omalus d'Halloy'a teşekkür borçluyuz.

Başlangıçta jeoloji tarihi 'İlkel Zaman' (*Primary*), 'İkinci Zaman' (*Seconady*), 'Üçüncü zaman' (*Tertiary*) ve 'Dördüncü Zaman' (*Quaternary*) olmak üzere 4 zaman süresine ayrılmıştır. Bu bölünme uzun süre dayanabilmek için çok basit ve sade idi! Kısa süre içinde jeoloji mühendisleri ilave bölümlemeler yapmaya, mevcutların bazılarını kullanımdan kaldırmaya başlamışlardı. 'İlkel' ve 'İkinci zaman' tamamen kaldırılmış, '4. Zaman' bazıları tarafından kaldırılmış diğer bazıları tarafından ise kullanılmaya devam edilmiştir. Günümüzde yalnızca '3. Zaman' hemen her yerde ortak tanımıyla kullanılmaya devam edilmekteyse de o da herhangi bir şeyin 3. periyodunu pek temsil etmemektedir.

Lyell kitabında (*The Principles of Geology*) Dinozorların yaşadığı dönemden itibaren ki periyodu kapsa-

yacak şekilde Pleistosen (Son zamana en çok yakın), Pliyosen (Son zamana daha yakın), Miyosen (Son zamana orta düzeyde yakın) ve sevimli ve muğlak Olioson (biraz yakın) olmak üzere 'epok' veya 'seri' olmak üzere bazı ek zaman bölümlemeleri getirmiştir. Lyell başlangıçta bölümlemelerinin sonuna 'synchronous' (eş zamanlı) ekini getirerek 'Meiosynchronous' ve 'Pleiosynchronous' gibi belirgin tanımlamalar yapmaya niyetlenmişti. Konuda söz sahibi olan Reverend William Whevel bunun etimolojik (kelimelerin köken bağları) olarak doğru olmadığını, 'synchronous' eki yerine 'eous' ekinin gelmesinin daha doğru olacağını belirterek düzenlemenin 'Meioneous', Pleioneous gibi olması gerektiğini savunmuştur. Sonraları 'cene' eki getirilmesi iki düzenleme arasında orta yol olarak ortaya çıkmıştır.

Günümüzde genel olarak bakıldığında jeoloji zamanları 'Prekambriyen, Paleozoyik (Yunanca eski yaşam), Mesozoyik (orta yaşam) ve Seneozoyik (Güncel yaşam) olmak üzere 4 büyük bölüme ayrılmıştır. Bu 4 büyük zamanda 12 ile 20 arasında değişen 'Kretase', 'Jurasik', 'Silüriyen' gibi 'periyot' veya 'sistem' olarak bilinen alt zaman gruplarına ayrılmıştır. John Wilford okuyucuya kolaylık olsun diye Prekambriyen, Paleozoyik, Mesozoyik ve Senozoyik'i sene içindeki mevsimler; Permian, Triyasik, Jurasik ve diğ. gibi periyotların da aylar olarak düşünülmesini önermiştir.

Lyell'in 'epoklar'ı 'Pleistosen' (*Pleistocene*), 'Miyosen' (*Miocene*) ve diğ. Paleontolojik olarak çok yoğun son 65 milyon seneyi kapsamaktadır. Son olarak 'kat' (*stage*) veya 'yaş' (*age*) gibi daha alt bölümlemeler yapılmıştır. Bunların çoğu 'İllinoiyen' (*Illinoian*), 'Desmonesiyen' (*Desmoinesian*), 'Kroksiyen' (*Croixian*), 'Kimmericiyen' (*Kimmeridgian*) gibi yer isimleri dikkate alınarak oldukça acemice yapılmıştır. John McPhee bu gibi isimlerin sayısının onlarca düzineyi bulduğunu söylemektedir. Jeolojiyi meslek olarak seçmeyenler bu isimlerin hiç birini bir daya duymayacaktır!

İşin daha karışık tarafı Kuzey Amerika'da verilen 'kat' veya 'yaş' isimleri Avrupa'da verilenlerden çok farklı veya çok az benzerdi. Örneğin Kuzey Amerika'daki 'Sinsinatien' (*Cincinnatian*) Avrupa'daki 'Aşgiliyen' (*Ashgillian*)'e ve bir parça da 'Erken Karadosiyen' (*Earlier Caradocian*) e karşılık gelmektedir.

Bu farklılık ders kitaplarında ve bazı kişilerin kullanışlarında da görülmektedir. Bazı uzmanlar 7 güncel

'epok'tan söz ederken bazıları da yalnızca 4 'epok'la yetinmektedirler. Bazı ders kitaplarında da Tersiyer ve Kuvaterner'in dışlanarak farklı zaman uzunlukları katılarak onların 'Paleojen' (*Paleogene*) ve 'Neojen' (Neogene) olarak değiştirildikleri görülmektedir. Bazılarında 'Prekambriyen'i 'Çok Eski Arkeen' ve 'Daha Yeni Proterozoyik' olarak ikiye ayırmaktadırlar. Bazen de 'Senozoyik', 'Mesozoyik' ve 'Paleozoyik' dönemini kapsayan 'Fanozoyik' kelimesi de kullanılmaktadır.

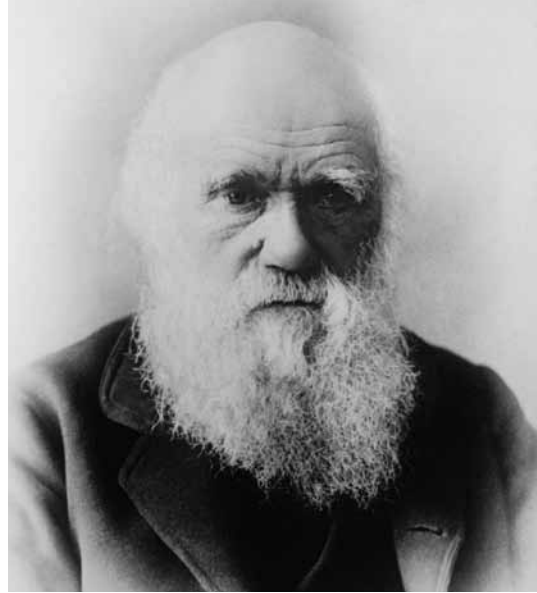
Bunların hepsi zaman birimleri için kullanılmaktadır. Kayalar ise sistemler, seriler ve safhalar olmak üzere değişik bölümlenmelere ayrılmıştır. Ayrıca zaman dikate alınarak erken, geç, tabakaların durumuna göre alt, üst olarak konuda uzman olmayan kişiler için oldukça kafa karıştırıcı bölümlenmeler yapılmışsa da bu ayırımlar jeoloji mühendisleri için bir tutku olabilmektedir. İngiliz paleontolog Richard Fortey Kambriyen ile Ordovisyen'in sınırının neresi olduğu konusunda 20. yüzyıl boyunca süregelen tartışma ile ilgili olarak 'ben yetişkin adamların öfkeden kıpkırmızı kesilerek zamanla ilgili mecazi anlamda saniyenin binde biri üzerinde tartıştıklarını gördüm' diye yazmıştır.

Artık günümüzde bazı incelikli yapılmış yaş tayinlerini masamıza koyabilmekteyiz. 19. yüzyılda jeoloji mühendisleri umutlu tahminden öte yapacakları başka bir şey yoktu. Jeoloji mühendisleri çeşitli kayaları ve fosilleri yaş sıralamasına koyabilmekteydiler. Yaşların her birisinin süresinin ne kadar olduğunu bilememeleri sinir bozucuydu. Buckland bir 'ichthyosaurus' iskeletinin ne kadar eski olduğu konusunda fikir yürütürken on bin ve on bin kere on binden daha fazla

seneden daha iyi bir yaş tayini yapamamıştır diye ifade edilmiştir.

Periyotların süresini tayin için güvenilir metotlar olmamasına rağmen bu konu üzerinde çalışan kişiler vardı. Bu konudaki ilk çalışma 1650 yılında İrlanda kilisesinden Archbishop James Ussher tarafından yapılmıştır. Ussher kutsal kitabı ve tarihsel kaynakları çok dikkatli incelemesi sonucunda hazırladığı 'Kutsal Kitabın eski ayetleriyle ilgili tarihsel olaylar' (*Annals of old Testament*) isimli koca kitapta Yeryuvarı'nın M.Ö. 23 Ekim 4004 tarihinde öğle üzeri yaratıldığını iddia etmiştir. Bu iddia o zamandan bu yana tarihçiler ve yazarlar için biraz eğlence konusu olmuştur. Konuyla ilgili yazılarda Ussher'e hep atıf yapılmışsa da ayrıntılarda bazı farklılıklar vardır. Bazıları Ussher'in açıklamasını 1650 yılında, bazıları 1654 yılında, bazıları da 1664 yılında yaptığını yazmaktadırlar. Çoğu, Yeryuvarı'nın şanlı başlangıcını 26 Ekim olarak belirtmektedir. En azından bir kitapta ona yapılan atıfta ismi 'Ussher' olarak yazılmıştır. Stephen Jay Gould'un '8 Küçük Domuz Yavrusu' (*Eight Little Piggies*) adlı kitabında konu ilginç şekilde incelenmiştir.

Lyell görüşlerini açıklayıcaya kadar Ussher'in görüşleri 19. asrın ortalarına kadar birçok ciddi kitapta bilimsel yaklaşım olarak kendisine yer bulmuştur. Stephen Jay Gould 'Zamanın Oku' (*Times Arrow*)'unda 1980'li yıllarda yazılmış popüler bir kitaptan şu alıntıyı yapmaktadır 'Lyell'in kitabı yayınlanıncaya kadar konu üzerinde kafa yoran çoğu kimse Yeryuvarı'nın genç olduğu fikrini benimseyordu' Aslında, hayır. Martin J. S. Rudwick şöyle demektedir:





hangi milletten olursa olsun, meslektaşları tarafından çalışmalarını ciddiye alınan hiçbir jeoloji mühendisi 'Genesis'in (yaratılış) kelimesi kelimesine tercümesi sonucunda yapılmış yoruma dayalı zaman cetvelini kabul etmez. 19. yüzyılda yaşamış dindar bir kişi olan Reverend Buckland'da 'Kutsal Kitabın hiçbir yerinde tanrının cennet ve dünyayı yaratılışın ilk gününde yarattığı yer almamakta yalnızca 'başlangıçta' ifadesi geçmektedir demektir. Bu 'başlangıçta' ifadesi milyonlar üzerine milyonlarca yıl sürmüş anlamı taşıyor olabilir. Herkes Yeryuvarı'nın eski olduğu konusunda fikir birliği içindedir ama cevaplandırılması gereken soru ne kadar eski olduğudur.

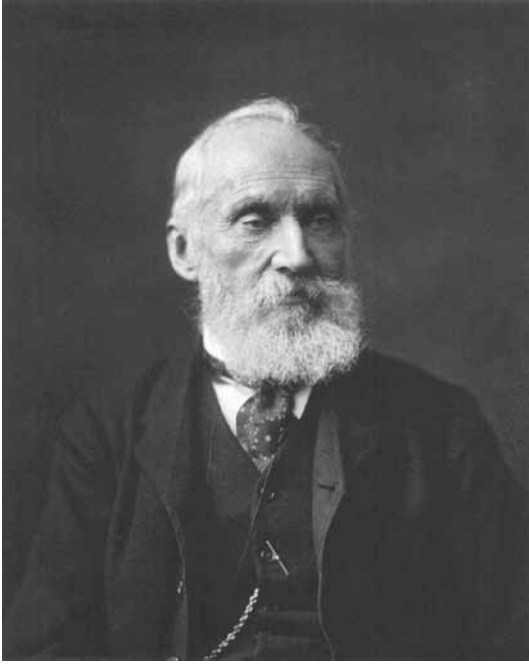
Gezegeenin yaşının tayini konusunda ilk iyi fikir güvenilir bir kişi olan Edmond Halley'den gelmiştir. Edmond Halley 1715 yılında dünyadaki denizlerde bulunan toplam tuz miktarını her yıl denizlere katılan tuz miktarına bölündüğünde çıkacak rakam okyanusların ne kadar süreden beri var olduğunu ortaya koyacağını, bunun da Yeryuvarı'nın yaşı hakkında bir fikir vereceğini ileri sürmüştür. Düşünce tarzı çekici ama kimse denizlerde ne kadar tuz olduğunu ve her sene denizlere ne kadar tuz katıldığını bilmemektedir. Bu da deneyin pratik olmadığını göstermektedir.

Yaşın belirlenmesi konusunda pek de bilimsel sayılmayacak bir girişim 1770 yılında Fransız Georges Louis Leclerc, Comte de Buffon tarafından yapılmıştır. Yeryuvarı'nın oldukça önemli miktarda ısı yaydığı uzun zamandan beri bilinmekteydi. Bu durum herhangi bir kömür madeninde biraz derinlere doğru inildiğinde kolayca farkedilebilmekteydi. Fakat yayılan ısının miktarını bilebilmenin bir yolu yoktu. Buffon'un deneyi küreleri beyaz ışık yaymaya başlayınca kadar ısıtıp sonradan yavaşça dokunarak onları soğumaya bırakıp ısı kaybının miktarını ölçmeyi içermekteydi. Bu deneyler sonucunda Buffon Yeryuvarı'nın yaşının 75000 ile 168000 yıl arasında olduğu sonucuna varmıştı. Bu tabii ki oldukça düşük kabul edilemez bir değeri ama yine de radikal bir yaklaşımdı. Bu sonucu açıklaması onu aforoz edilmesi tehlikesiyle karşı karşıya getirdi. Pratik düşünce sahibi olan Buffon özür diledi ama sonraki yıllarda yine de yazdığı yazılarda iddiasını tekrarlamaktan geri durmamıştır.

19. asrın ortalarına gelindiğinde konu üzerinde kafa yoran birçok çalışmacı Yeryuvarı'nın yaşının en az birkaç milyon sene, beklide onlarca milyon sene olduğu ama bundan daha da fazla olmadığı düşüncesine sahipti. 1859 yılında Charles Darwin Güney

İngiltere'de Kent, Surrey ve Sussex bölgelerini kapsayan Weald'in meydana gelişinde etkin olan jeoloji süreçlerini açıklayan 'Türlerin Kökeni Üzerine' (*On the origin of Species*) kitabını yayınlaması sürprizle karşılandı. Darwin'in hesaplamasına göre jeolojik süreç 306662400 senede tamamlanmıştı. Özellikle rakamların çok hassa şekilde verilmiş olması nedeniyle iddia çok çarpıcıydı. Daha da önemlisi, Yeryuvarı'nın yaşı konusunda kabul edilmiş olan görüşler dikkate alındığında bu çarpıcılık daha da dikkat çekiciydi. (Darwin hassas rakamlar vermeyi çok seviyordu. Daha sonraki bir çalışmasında İngiltere'de 1 Acre (4047m<sup>2</sup>) arazideki toprak içinde 53767 solucan bulunduğunu yazmıştır). Bu sonuç çok tartışma yarattığından kitabın 3. baskısından bu sonuçları çıkarmak zorunda kalmıştır. Sorunun çözümünde pek ilerleme olmadı. Darwin ve onun jeoloji dünyasından arkadaşları Yeryuvarı'nın eski olmasını istiyorlardı ama bunun böyle olmasını sağlayacak bir yol bulunamamıştı. Büyük Lord Kelvin sorunla ilgilenmeye başlamıştı (Kelvin kelimenin tam anlamıyla büyük olmasına karşın o zamanlar yalnızca düz Bay William Thomson idi. Lord ünvanını meslek yaşamının sonuna yaklaştığı sırada 68 yaşında aldı, ben yine onu geleneğe uyup geçmişe dönük olarak ismini kullanacağım). Kelvin 19. asrın ve belkide de gelmiş geçmiş bütün dönemlerin olağanüstü bir şahsiyetiydi. Alman bilim adamı Herman von Helmholtz, Kelvin ile ilgili olarak; 'karşılaştığım en zeki, kolay anlaşılır ve kıvrak düşünceli bir bilim adamı, onun yanında kendimi odunmuşum gibi hissediyordum' diye yazmıştır.

Duyguları anlamak mümkün. Kelvin İngiltere'de Kraliçe Viktorya döneminin süper adamıydı. Kelvin 1824 yılında Kuzey İrlanda'da Belfast'ta doğdu. Babası Kraliyet Akademiler Enstitüsü'nde matematik profesörüydü, kısa bir süre sonra İskoçya'da Glasgow'ya tayin edildi. Kelvin, sergilediği olağanüstü zekâ nedeniyle 10 yaşında Glasgow Üniversitesi'ne kabul edildi. 20'li yaşlara geldiğinde Londra ve Paris'teki enstitülerde çalışmalarını sürdürdü, Cambridge Üniversitesi'nden mezun oldu. Cambridge Üniversitesi'ndeyken kürek kulübünde çalışmalara katıldı, kürek ve matematikle ilgili çalışmalarda üniversitenin en büyük ödülünü kazandı, üniversitenin müzik cemiyetini kurdu. Peterhouse onur üyeliğine (Fellow) seçildi. İngilizce ve Fransızca olarak göz kamaştırıcı özgünlükler içeren teorik ve uygulamalı matematik üzerine bir düzine makale yazdı. Hocalarını mahcup etmemek kaygısıyla bu makalelerini imzasız olarak yayınladı. 22 yaşında Glasgow Üniversitesi'nde 'Doğal Felsefe' (*Natural*



*Philosophy*) profesörlüğü görevine atandı. Bu görevi 53 sene sürdürdü. 1907 yılında 83 yaşında öldü. Yaşamı süresince 661 bilimsel makale yazdı, kendisini servet sahibi yapan 69 'patent' sahibi oldu, hemen bütün fiziksel bilimlerde isminden söz edilir oldu.

Diğer birçoğunun yanı sıra yaptığı metot önerisi soğutma sistemlerinin keşfini sağladı, halâ günümüzde ismiyle (Kelvin) kullanılan mutlak sıcaklık ölçeğini oluşturdu, güçlendiriciler icat ederek telgraf haberleşmelerinin okyanus ötesine sorunsuzca ulaşmasını sağladı, denizcilik ve seyrüsefer konularıyla ilgili sayısız gelişmeler yaptı, popüler denizcilik pusulası ve ilk derinlik ölçen aletin yapılması onun pratik kullanıma yönelik başarılarıydı.

Onun teorik elektromanyetizma, termodinamik ve ışığın dalga teorisi üzerine olan çalışmaları da devrim niteliğindedir. Termodinamiğin ikinci kanununun detaylandırılmasına katkı sağlamıştır. Bu konu ile ilgili yapılan tartışmalar başlı başına bir kitabın konusudur fakat ben burada konu ile ilgili kimyacı P.W. Atkins'den aktardığım kısa bir özet vereceğim. Termodinamiğin 4 kanunu vardır. ikinci kanun olan üçüncüsü ilk tanı-

nandır; 'Zeroth' olarak bilinen birinci kanun en son formüle edilmiştir; Birinci kanun ikincidir; Üçüncü kanun diğerlerinin tarif edildiği anlamda kanun bile değildir. Kısaca ikinci kanuna göre, her zaman bir miktar enerji kaybolmaktadır. Ne kadar verimli, etken olursa olsun hiçbir cihaz sürekli çalışmaz, sürekli enerji kaybı olacaktır ve sonunda duracaktır. Birinci kanun kimsenin enerji üretemeyeceğini, üçüncü ise ısının hiçbir zaman mutlak sıfır olamayacağını her koşulda bir miktar kalıntı ısı kalacağını söylemektedir. Dennis Overby termodinamiğin bu önemli üç kanununu mizahi olarak 1-kazanamazsın, 2-kaybedersin, 3-vazgeçemezsin şeklinde ifade etmiştir.

Kelvin Yeryuvarı'nın yaşını hesaplama konusunda başarılı olmamıştır. Yeryuvarı'nın yaşını tayin konusu onun çalışma hayatının ikinci yarısının büyük bir bölümünü meşgul etmiştir. Fakat doğruya yaklaşamamıştır. İlk denemesini 1862 yılında popüler bir dergi olan 'Macmillan' da yayınlamış ve Yeryuvarı'nın yaşının 98 milyon sene olduğunu söylemiş ise de hata payı olabileceğini belirterek bu yaşın en az 20 milyon en çok ta 400 milyon sene olabileceği şeklinde bir de uyarıda bulunmuştur. Kelvin 'yaradılışın muhteşem haznesinde günümüzde bizlerin bilmediği kaynakların' bulunuyor olması halinde kendi hesaplamasının da yanlış olabileceğini kabul ediyor ise de bunu pek de mümkün görmediği anlaşılmaktadır.

Zaman ilerledikçe Kelvin daha açık sözlü ve fakat iddialarında daha hatalı olmaya başlamıştır. Yeryuvarı'nın yaşı ile ilgili verdiği yaş tayinini giderek aşağı çekmeye başlamış, 400 milyon seneden 100 milyon seneye, sonra 50 milyon seneye inmiş ve en sonunda da 1897 yılında 24 milyon senede karar kılmıştır. Bunu belirtirken kasıtlı değildi, fizikte güneş gibi büyük bir kütleli birkaç on milyon sene boyunca yakıt tükenmeden yanmasını açıklayan bir kural yoktu. Bundan da güneşin ve uydularının genç olmaları gerektiği sonucunu çıkarıyordu.

Problem, fosillerin sağladığı verilerin varılan sonuçlarla çelişmesiydi. 19. yüzyılda birdenbire çok fazla fosil verisi ortaya çıktı.

#### **Bill Bryson:**

1951 Amerika doğumlu, İngiltere'de yaşıyor.

The Lost Continent, Mother Tongue, Neither Here Not There, Made in America, Notes From a Small Island, A Walk in the Woods, Notes From a Big Country, Down Under, African Diary ve ***A Short History of Nearly Everything*** isimli kitapların yazarıdır.

Bill Bryson 2005-2011 yılları arasında Durham Üniversitesinde (İngiltere) Rektör olarak görev yapmıştır.