

EVREN'İN GELECEĞİ, CERN VE TÜRKİYE

Doç.Dr.Sait YILMAZ*

Giriş

Geçmişte insan hayatı tarihin bize anlattığı gibi güzel değildi. Ayrıcalıklı bir azınlık için yaşam hoştu ama büyük çoğunluk için berbat, çirkin ve kısa idi. İnsanoğlu, düşünen, akli ile yenilikleri bulmaya çalışan ve bilgiyi aktaran bir varlık olarak, dini dogmaların değil bilim ve sanatın öncülüğünde modern yaşamın bugünkü safhasına ulaştı. Günümüz insanı, bilim ve teknolojideki gelişmelerle sağlanan yaşam standardında artık düzenli artışlar bekler hale gelmiştir. Bugün bilim dünyası daha çok ticari amaçlarla insanlığın sorunlarını çözmek ve kolaylaştırmak peşinde iken, Türkiye'de halk bilime karşı hala oldukça tereddütlüdür çünkü anlamadığı için bilime çok güvenmez. Okullarda bilim genellikle kuru ve sıkıcı bir şekilde anlatılır. Çocuklar sınıf geçmek için ezberciliğe yöneltilir ve bilimin çevrelerindeki dünya ile ilgisini göremezler. Denklemler şeklinde öğretilen bilim, insanlarımızın çoğunu ürkütür. "Azıcık aşım, sıcacık başım" zihniyeti ile Türklerin çoğu, dünyevi hayata çok önem vermeden, karın tokluğuna bir yaşamı devam ettirmektedir. Batıda olduğu gibi evlerinin garajında bir şeyler icat etmeye çalışan insan tipi bizde çok nadir görülür. TÜBİTAK gibi bilim kuruluşlarının araştırma fonları örtülü olarak dini cemaatlere para aktarma işlevi görür. TÜBA bile siyasi hesaplar uğruna kapatılır. Son olarak CERN'den¹ çıkma gayreti ise gerekli alt yapının olmadığı gerekçesine bağlandı. Özü kabahatinden büyük bu anlayış ile Türkiye'nin, Ortaçağ'ın derinliklerine doğru hareket ettiği bir kez daha ortaya çıkmaktadır. Bu makalede dünyada evren'in geleceği ile ilgili ne gibi çalışmalar yapıldığını ve nerelere varıldığını özetleyeceğiz.

Dünya Bugüne Nasıl Geldi?

Hubble uzay teleskopu sayesinde Büyük Patlama'nın (Big Bang) 13.7 milyar yıl önce meydana geldiği hesaplandı. 4.6 milyar yıl kadar önce ise güneş sistemimizdeki çeşitli gezegenimsiler dünyayı ve öteki 8 gezegeni oluşturmaya yetecek malzemeyi bir araya getirdi. Dünyanın içi hala güneşten bile daha sıcak ve üstündeki tabakaları oynatacak kadar akışkan ve sıcak olduğundan günümüzde de depremler devam etmektedir. Bu tabakaların altındaki sıcaklık nedeniyle oynamasından bugün de hareketleri devam eden kıtalar meydana geldi. Yoğun jeolojik hareketler volkanları oluşturdu, onların püskürttüğü gazlar güneşin bize ulaşmasını engellediğinde dünya tarihinde buzul devirleri yaşandı. 4.5 milyar yıllık dünya tarihinin ilk 1.5 milyar yılında dünyada hiçbir canlı yoktu. Bilime göre ilk canlılar, buzul devrinin okyanuslarındaki kartopu bakterileri idi. Evrim geçiren bakterilerden sonra bundan 540 milyon yıl önce dünyadaki oksijen seviyesinin artması ile denizlerdeki ilk omurgalılar ortaya çıkmaya başladı. Kemikli yapıların ortaya çıkması ile yaratıklar bilindik şekiller almaya başladılar. Güneşin yaydığı radyasyon nedeni ile 460 milyon yıl öncesine kadar karada hayat yoktu. 120 milyon yıllık bir süreç içinde ozon tabakasının radyasyonu engelleyecek bir tabaka oluşturması ile karada hayat yaşanabilir hale geldi. 375 milyon yıl önce ilk defa balığın karaya kendini adapte etmesi ile karada hayat başladı. 15 milyon yıl içinde bu balığın evrimi ile ilk kara yaratıkları (böcekler, kırkayaklılar, eklem bacaklılar) türedi².

* İstanbul Aydın Üniversitesi Uluslararası İlişkiler Öğretim Üyesi, Ulusal Güvenlik ve Strateji Merkezi (USAM) Müdürü, e-mail: saityilmaz@aydin.edu.tr Twitter: @DocDrSaitYilmaz

¹ CERN: (Fransızca; Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire (Avrupa Nükleer Araştırma Mrk.)

² Phil Blait: *Known Universe*, National Geographic Video Series, (2010).

Oksijen, sporların yaydığı bitkilerin ve ağaçların da ortaya çıkmasını sağladı. Gezegen yeşil-mavi bir hale geldi. 300 milyon yıl önce çürüyen bu bitkiler bugün yakacak olarak kullandığımız kömüre dönüştü. Atmosferdeki oksijen nedeni ile önceki kertenkele şeklindeki küçük yaratıklar devasa büyüklüklere ulaştı. Yaratıkların evriminde yumurta ile üreme çok önemli bir etken idi. Ancak, bu dönemin yaratıkları yeryüzünün büyük patlamaları sonucu büyük ölçüde yok oldu, bitki örtüsü öldü. 500 bin yıl süren patlamalar sonucu ortaya çıkan kül atmosferi dünyayı tekrar soğuttu. Daha sonra deniz dibinde sıcaklığın artması ile eriyen metan gazı atmosferi de ısıttı. 250 milyon yıl önce dünyada yaşam nerede ise yeniden yok olmuştu. Devam eden 50 milyon yıl süresince dünya evrim geçirmeye devam etti. 200 milyon yıl önce artık sıcaklık sabitlenmeye, bitki örtüsü geri gelmeye başladı. Patlamalardan geriye kalan canlılar içinde evrim geçiren dinazorlar ortaya çıktılar. Dünyanın kabuğu ile hareket eden buzullar incelmeye ve süper kıta parçalanmaya başladı. Pek çok yeni yaratık ile birlikte mevsimler yeni balıkları ortaya çıkardı. Ölen yaratıklar denizin dibinde bugünkü petrolü meydana getirdi.

Bir zamanlar Afrika, Amerika kıtasına bağlı idi. Atlantik Okyanusu 200 milyon yıl önce oluşmaya başladı. Dünyanın yüzeyi, tarihinin ancak yüzde birlik bölümünde bugünkü şeklinde idi ve dünya yüzeyi şekil değiştirmeye devam ediyor. 190 milyon yıl önce dünya plakaları kaymaya, yeni kıtaları oluşturmaya başlarken, pek çok volkan ile birlikte dünya yeniden kendini yarattı. 185 milyon yıl önce tekrar bir toplu soy tükenmesi daha yaşandı. 65 milyon yıl önce ise 9 km. büyüklüğünde bir astreoid'in dünyaya çarpması ile hemen her şey yok olurken, çarpma etkisi ile astreoid bile buharlaştı. Çarpmanın yarattığı basınç dalgası ile ısı 275 dereceye yükseldi, pek çok canlı ile birlikte dinazorlar da yok oldu. 47 milyon yıl önce Hindistan'ın kuzeyindeki tabakaların sıkışması sonucu Himalayalar ve Everest tepesi oluştu. Dinazorların yok olması yeni canlıların gelişmesine fırsat verdi, bu dönemde memeliler evrim geçirmekteydi. Böylece ilk primatlar (maymun, şempanze) ve onlardan da insan 47 milyon yıllık bir evrim sonucu ortaya çıktı. 20 milyon yıl önce Afrika'nın doğusunda maymuna benzeyen ilk insan yaşamaya başladı. Bazı iddialara göre ise daha önce dünyanın pek çok yerinde yaşayan insanlar vardı ama çarpma sonucu sadece Afrika'nın doğusunda yaşayanlar hayatta kalmıştı. Bu dönemde başlayan yeni sıcak iklim, yaşanılan ortamı değiştirmiş, ilk insanı (homo erectus) ağaçtan indirip, iki ayak üzerinde yiyecek aramaya sevk etmişti.

70 bin yıl önce iklim gene değişmeye başladı. Afrika ve Ortadoğu birbirine yaklaşmıştı. Evrim geçiren insan (homo sapiens) Ortadoğu'ya geçti ve oradan dünyaya yayıldı. Dünya 40 bin yıl önce ısının tekrar düşmesi ile buz devrine girdi. Kuzey yarım küre 2.5 metre kalınlığında buz ile kaplı idi. 20 bin yıl önce bir parça kara Sibiry'a'da ortaya çıktı. Bering boğazından bazı insanlar Amerika kıtasına geçti. 14 bin yıl önce iklimin tekrar değişmesi ile buzlar çekilmeye, bugünkü göl yataklarını oluşturmaya başladılar. 6 bin yıl önce buz kitleleri kutuplara çekildi. Böylece 4.5 milyar yıllık bir evrimin sonunda bugünkü dünyaya kavuştuk. Bunların hepsi pek çok felaket, yıkım ve tesadüfün sonucu oldu. Ancak, dünyanın öyküsü burada bitmedi çünkü -başka bir güç erkene almadığı sürece- dünya bir 4.5 milyar yıl daha yaşayacaktır. Kısaca, henüz hikâyenin yarısını yaşadık ve önümüzde yaşanacak daha pek çok felaket ve yıkım var. Önümüzdeki 500 milyon yıl içinde dünyadaki yeryüzü tabakalarının hareketleri sonrasında tüm kıtaların birleşeceğini, oluşacak deprem ve volkanlar sonrası iklimlerde meydana gelecek değişimlerin yeryüzünde insanlar da dâhil pek çok yaşamı sona erdireceğini biliyoruz. Buna rağmen, bazı

canlılar geçmişte olduğu gibi yeni ortama ayak uydurarak, bir şekilde yaşamaya devam edebilir.

Evrenin ve Yaşamın Sırlarını Çözmek

Evrenin tam olarak bilinmez ve anlaşılmaz bir şey olduğu, insan sezgileri ile hiçbir zaman tam olarak kavranamayacağı görüşü son dört yüzyılda bilimde yaşanan gelişmeler ile çürütülmektedir. Galileo ile başlayan Newton ile devam eden bilimsel devrimin bugün geldiği aşama evrenin en azından bazı alanlarının kesin matematiksel yasalar ile yönetildiğini göstermektedir. Evrene yön veren yüksek parçacık enerjilerinin farkındayız ama hala evren hakkında bilmediğimiz veya anlayamadığımız çok şey var. Henüz evrenin neden başlamış olduğu ile ilgili soruya cevap bulunamadı. Ancak, bilim insanlarına göre evrenin nasıl çalıştığını anlarsak onu bir şekilde kontrol etme imkânımız da olabilir. Uzak galaksilerin gözlemlenmesinden onların bizden gittikçe uzaklaştığını anlıyoruz. Demek ki bu galaksiler geçmişte bize daha yakındı. Geçmişte galaksilerin birbirinin üzerinde durduğu sonsuz yoğunluk durumu 'büyük patlama' tekilliği olarak adlandırıldı. Bazı bilim insanlarına göre; evren sandığımız gibi bir boşluk değil, içine sıkıştırıldığımız dikey bir yapıdır³. 13-14 milyar ışık yılı ötesini görebiliyoruz ama evren çok ötesinde farklı bir şekilde olabilir. Diğer bir soru, evrenin nasıl meydana geldiğidir. Büyük Patlama'ya ne yol açtı? Belki de çoklu bir evrende yaşıyoruz. Yani gördüğümüz her şey çok daha büyük bir şeyin küçük bir parçasıdır. Acaba başka evrenler var mı?

Güneşten 149 milyon km. uzaktayız ve bu suyun dünyada sıvı halde olması için en doğru yerdir. Su olmadan hayatın kimyası oluşamazdı. Dünyada yaşamın başlamasından beri yaklaşık 100 milyar canlı türünün ortaya çıktığı, bunun bugün milyonlarcasının var olduğu sanılıyor⁴. Acaba dünyada hayatın olması bir şans mı yoksa hayat vücudunu buluyor mu? Okyanusların derinlikleri genellikle 4 km.den daha derindir ve biz bu derinliğe muazzam basınç yüzünden inemiyoruz. Yani okyanusların dibi hakkında çok az bilgiye sahibiz. Okyanuslar muhtemelen dünyaya çarpan kuyruklu yıldızlardan meydana geldi. Bir kuyruklu yıldızda yüz milyon tondan fazla su bulunur ve bu su dünyadaki ile aynıdır. Güneş ışığı denizin ancak 900 m. altına ulaşabildiğinden buradan sonra hayatın olmadığı düşünülüyordu. Ancak, yakın zamanda 3 km. derinlikte pek çok yeni canlı türü bulundu. Okyanusların altında yapılan incelemeler güneş görmeden yaşayan (2.5 m. uzunluğundaki tüp solucanları gibi) canlılar olduğunu ortaya çıkardı. Bu da yaşamın çok acımasız ve tamamen yabancı koşullarda evrim geçirebildiğini, bulunduğu her ortama uyabildiğini ve çoğaldığını göstermektedir. Laboratuvar analizleri çok sıcak ve asitli ortamlarda da bazı mikro organizmaların yaşabildiğini gösterdi. Suyun kaynama noktasının çok üstünde 120 derecede yaşayan mikroorganizmalar da bulunmaktadır.

20. yüzyılın başında atomun yapısı ve kuantum mekaniği (en küçüğün teorisi) ile ilgili keşifler evrenin işleyişi ve içeriği ile ilgili çalışmalar için önemli bir çıkış açtı. Bu dönemde fizik ve gerçekliğin kendisine ilişkin görüşlerimizi köklü olarak değiştiren üç önemli teori ortaya çıktı; özel görecelik teorisi (1905), genel görecelik teorisi⁵ (1915) ve kuantum mekaniği. Albert Einstein, bunlardan ilkinin büyük ölçüde, ikincisini tam olarak kendisi geliştirmişti. Üçüncünün gelişiminde ise önemli ölçüde rol oynadı.

³ Robert Hurt: *One Galaxy, Two Views*, NASA California Institute of Technology, Jet Propulsion Laboratory. (11 March 2011), <http://www.spitzer.caltech.edu/explore/blog/181-One-Galaxy-Two-Views>

⁴ Robert Hurt: *ibid*, (11 March 2011).

⁵ Albert Einstein: *Relativity: The Special and the General Theory*, First Published: December, 1916, The Masterpiece Science Edition, (2005).

Özellikle 1960'lı yıllardan başlayarak uzay ile ilgili çalışmalar sadece uzaya dayalı kabiliyetler bakımından haberleşme, görüntü alma ve yönlendirme gibi kabiliyetlerde çığır açmadı, uzayın derinliklerine gönderilen vasıtalar aracılığı ile evrenin sırları ile ilgili önemli bulguların ortaya çıkmasına ya da eskilerinin sorgulanmasına imkân sağladı. Bugüne kadar evrendeki her şeyi tanımlayan tutarlı bir model henüz ortaya konamamıştır. Evrenin yalnızca bir tek geçmişi olmayabilir. Bazılarına göre, evren hep vardı, ne yaratıldı, ne de yok edilecektir. Diğerlerine göre, Tanrının aklını bilirsek evrenin işleyişini de sonumuzu da anlayabileceğiz. Evren biliminden bahsederken, insan aklının ötesindeki şeylerden konuştuğumuzun farkında olmalıyız. Bize en yakın Galaksi olan Andromedia'nın ışığı bize 2.3 milyon yılda gelmektedir. Eğer zamanda yolculuğu başarabilirsek, 13 milyar yıl geriye gittiğimizde ise Büyük Patlama'ya dönmüş olacak ve evren ile ilgili çok önemli sırları ortaya çıkaracağız.

Evrenin Maddi İçeriği..

Evren'in maddi içeriği iki kısma ayrılmaktadır⁶; kuarklar, elektronlar, muonlar gibi "madde parçacıklar" ve küresel çekim, elektromanyetizm gibi "etkileşimler". Madde parçacıklar tam yarı spin (açısal moment) ile tanımlanır ve Pauli dışlama ilkesine uyar. Pauli dışlama ilkesi herhangi bir durumda verilen türde birden fazla parçacığın olmayacağını öngörür. Bir noktaya çökmeyen ya da ışımayla sonsuzluğa gitmeyen katı cisimlere sahip olabilmemizin nedeni budur. Maddenin temelini oluşturan şeyler iki gruba ayrılır; kuarklardan oluşan hadronlar ve geriye kalanı içeren leptonlar. Etkileşimler, olgusal olarak dört kategoriye ayrılır. Güçlük sırasına göre; yalnızca hadronlarla etkileşimi olan güçlü nükleer kuvvetler, yüklü hadronlar ve leptonlar ile etkileşimde bulunan elektromanyetizm, tüm hadronlar ve leptonlar ile etkileşimde bulunan zayıf nükleer kuvvetler, hepsinin zayıfı olan ve her şeyle etkileşen kütle çekim. Büyük Patlama sonrasındaki ilk saniyede dört temel kuvvet; yerçekimi (bir kütle için diğerine doğru çekilmesi), elektromanyetik kuvvet (elektrik ve manyetizmayı tek kuvvette birleştirerek atomları moleküllere bağlar), güçlü çekirdek kuvveti (protonları ve nötronları birbirine bağlar) ve zayıf çekirdek kuvveti (atom çekirdeğini parçalayarak radyoaktif bozuşmayı ortaya çıkarır) ayrıldı ve evren müthiş bir genişleme geçirdi⁷. Galaksiler, birkaç galaksiden milyonlara kadar uzanan gruplar halinde bir araya toplanmışlardır. Galaksiler sabit bir hızla ayrılmaya devam etmektedir. Dünyamız, yüz milyar galaksi içinde, tipik bir galaksinin dış kenarında, çok ortalama bir yıldızın etrafında dolanan küçük bir gezegendir. Yani Dünya'nın Evren'de özel bir konumu olmadığını keşfetmiş bulunuyoruz.

17. yüzyılda Newton tarafından kütle çekim, 19. yüzyılda ise Maxwell tarafından elektromanyetizm kuramları geliştirildi. Bu iki kuramın uyumsuzlukları 1915 yılında Einstein'ın genel görecelik kuramıyla giderildi. Evren'deki her şeyi tanımlamak için Einstein'ın genel görecelik teorisi ile kuantum mekaniği birleştirilerek birleşik bir teori yaratılmaya çalışılmaktadır. Einstein, yaşamının son yıllarını böyle bir teoriyi aramakla geçirdi ancak kuantum mekaniğine güvenmiyordu. Evren'in geçmişlerin toplamında olduğu gibi birçok alternatif geçmişleri olabileceği fikrini kabule hazır değildi. Yani sanal zaman ve uzay-zamanın kendi üzerine kapanacağı fikrine uzaktı. Einstein'ın görecelilik kuramı, uzay ve zamanın değiştirilemeyen biçimde bir uzay - zaman bütünlüğü oluşturan ilişkisini gerekçe gösterdi. Alan olmaksızın zaman olmayabilirdi. Albert Einstein bize kütle ve enerjinin değiştirilebilir olduğunu gösterdi.

⁶ Stephan Hawking: *Kara Delikler ve Bebek Evrenler*, Sarmal Yayınları, Çev.: Nezihe Bahar, (İstanbul), s.93-94.

⁷ Tony Hey, Patrick Walter: *The New Quantum Universe*, Cambridge University Press, (2003).

Bunun anlamı şu idi; büyük patlama ile saf enerji ortaya çıkmıştı ama sonra enerji atoma yani maddeye dönüşmüştü. (Bunun tersini yaparak yani kütleyi enerjiye dönüştürerek atom bombası yapıldı.) Böylece maddeler bir araya gelerek galaksiler oluştu. Ancak, evrendeki her şeye kütlesini veren şey nedir, hala bilinmemektedir.

Etrafımızdaki her şeyin asıl maddesi olan enerji parçacıkları (kuarklar) ile çalışmak ihtiyacı kuantum mekaniğini doğurdu. Evren genişliyor ve onu frenleyenler ise karanlık enerji ve karanlık madde denilen şeylerdir. Onlar olmasa evren ve dünya dâhil her şey sökülür giderdi, yıldızlar galaksilerden boşluğa dağılırlardı. Şu an bulunduğumuz odamızda da karanlık enerji ve karanlık madde bulunmaktadır. Karanlık enerji, kâinatın %70'ini oluşturuyor ve yer çekiminden daha büyüktür. Karanlık madde ise atomlardan meydana gelmiyor, onun varlığını yer çekimi sayesinde biliyoruz. Galaksiyi bir arada tutan karanlık enerji ve karanlık maddenin sırrı henüz çözülmedi. Atomu parçaladık, Ay'a ayak bastık ve galaksimizin haritasını çıkardık ama daha keşfedilecek pek çok şey var. Dünya, Güneş'ten 150 milyon km. uzaktadır. 1990'lara kadar Güneş'in 4.7 milyar km. ötesindeki Pluton ile uzayın bittiğini ve ötesinin boş olduğunu sanıyorduk. Buzlu kayalı pek çok cisim bulduran Kuiper (Kaypır) Kuşağı'nın bulunması ile Güneş sisteminin çapı iki katına çıktı. Kuiper (Kaypır) Kuşağı'nın çok ötesinde, dış kenarı Güneş'ten 149 milyar km. uzakta Oort bulutu bulunmaktadır⁸. Oort bulutu, bir trilyon kadar hantal buz parçaları şeklinde kuyruklu yıldız bulundurur ve Güneş'in etrafında bir küre oluşturur. İçinde olduğumuz Samanyolu galaksisinin büyüklüğü için şöyle bir kıyaslama yapılabilir. Şu an gördüğümüz 'i' harfi güneşin büyüklüğünü temsil etse idi, Samanyolu galaksisi ABD'nin yüzölçümü kadar olurdu.

Bugün gündemimiz de olan CERN ise karşı madde konusundaki çalışmalarını ile öne çıktı. Karşıt madde, maddenin zıttı, maddenin zıt iyonlara yüklenmiş halidir. Karşıt madde terorisini ortaya koyan Paul Dirac adlı genç bir fizikçi, her parçacığın kendisiyle tıpatıp aynı ama yükü zıt olan bir karşıt parçacığı olacağını açıklamıştı. Böylece, karşıt maddeden oluşan tamamen yeni bir evrenin varlığını kurgulamıştı. Ekim 1955'de karşıt protonun keşfiyle Segre ve Chamberlain 1959 Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldüler. Fizikçiler bundan sonra bir karşıt elektronu karşıt protonla bağ kurup, gerçek bir karşıt madde atomu oluşturması için denemelere başladılar. 1954'te Avrupalı fizikçiler Cenevre'de merkezi bir laboratuvar kurmaya karar verdiler ve böylece CERN kurulmuş oldu. Bu tarihten sonra CERN yüksek enerji fiziğindeki teknik ve bilimsel gelişmelerde başrolü oynamaya başladı. 1995'in sonlarına doğru bu şekilde ilk karşıt atomlar Alman ve İtalyan fizikçilerden oluşan bir takım tarafından CERN'de elde edildi. Nükleer reaksiyonlarda bile verim yüzde 1.5 iken, karşı maddeden yüzde 100 verimle enerji elde edilebilir. Çevre kirliliği ya da radyasyon gibi kötü etkileri olmamakla birlikte, bir küçük karşı madde damlası koskocaman bir şehri tüm gün aydınlatabilecek enerjiye sahiptir. Bir gramının havayla temas etmesi sonucunda oluşan reaksiyondan Hiroşima'ya atılan bombaya eşdeğer enerji açığa çıkar.

Yeni Dünyalar Bulmak..

Evrende yaşayabileceğimiz yeni dünyalar ve canlılar bulmak uzun zamandır devam eden bir çabadır. Peki, hayatın kaynağı nedir? Hayat gerçekten dünyada mı başlamıştır? Bugün bu konular bilim insanları tarafından tartışılıyor ve teknolojinin sağladığı imkânlar ile bu soruların cevaplarını aramak için en doğru zaman olduğu düşünülüyor. İlk bulgular, hayatın dünyada değil uzayda başladığı ve uzaydan bir

⁸ Mike Brown: *How I Killed Pluto and Why It Had It Coming*, Spiegel & Grau, (New York, 2010).

şekilde (kuyruklu yıldızlı çarpması ile) dünyaya gelmiş olabileceği yönündedir. Hayatın yapı blokları olan kimyasal maddelerin (su vb.) kuyruklu yıldızlarda olduğu ve onlarla diğer gezegenlere taşınabileceği kabul gören bir teoridir. Hayat, kuyruklu yıldız yolu ile dünyada başlamış olabilir ama hala bilinmeyen soru nasıl başlamış olduğudur. İddialardan biri yoktan var olmuş olabileceğidir. Bunun için zamanda geriye yolculuk yapmak, en eski mikroorganizmaları tespit etmemiz gerekiyor. Dünyada ilk mikroorganizma 4 milyar yıl önce ortaya çıktı ama ne idi, nasıl bir hayat başlamıştı? Darwin'in evrim teorisi türlerin nasıl oluştuğunu açıklamaktadır ama yaşamın nasıl başladığını bilmiyoruz. Bütün canlıların son ortak atası muhtemelen yüksek radyasyon ile mücadele etmek için okyanusun derinliklerinde bir yerde yaşıyordu.

Dört milyar yıl önce dünyada bir canlının yaşamasına imkân vermeyen çok aşırı koşullar vardı ve dünyamız, sürekli olarak meteoroid, asteroit ve diğer gök cisimlerinin çarpmalarına maruzdu. 1969 Eylül ayında Avustralya'ya düşen meteoroidlerin (göktaşları) incelenmesinde üzerlerinde bakteriler tespit edildi. Bu organizmaların yaşaması için temiz ve sıcak bir suya düşmesi gerekirdi. Ancak yaşamın bir kaba, üremeye ve motora (enerjiye) ihtiyacı vardı. Bu kap hücre zarı oldu, üreme için DNA oluştu ve enerji için metabolizma ortaya çıktı. DNA, yaşam yaratmak için gerekli dört parçadan oluşmaktadır. İnsan soyuna gelene kadar üç milyar yıldan fazla evrim gerekmiştir. Son on bin yılda insan DNA'sında hiçbir önemli biyolojik evrim veya değişiklik olmamıştır. Bugün bilim adamları bu parçalarla oynayarak yeni yaşam biçimleri tasarlamaktadırlar. Kimyasal bileşimlerden biyolojik yaşama geçişi sağlayacak evrim için çalışılmaktadır. Bu alanda sağlanacak başarı ile büyük bilmeceyi yani gezegenimizde hayatın nasıl başladığı sorusunu cevaplayabileceğiz.

Kozmik toz bulutları ve yıldızların parlaklığı nedeniyle milyonlarca yıldız içinden yeni bir dünyayı seçmek oldukça zordur. Keppler teleskopu, yeni dünyalar bulmak için uzaya gönderildi. Keppler, galaksimizdeki 200 milyar yıldızdan sadece seçilmiş bir bölgedeki yüz bininin parlaklığını defalarca ölçerek, ışığı hafifçe kararan birkaç taneyi arayacak ve dünyadaki teleskoplar ise bunların sıcaklığını ölçecek⁹ ve böylece yeni dünya adaylarını tespit edecektir. 2008 yılında Mars'a inen bir uzay roketi toprağın hemen 1-2 cm. altında donmuş su kristalleri buldu. Belki bir gün daha fazla kazarak Mars'ta sıvı halde su bulunması ihtimali var. Jupiter'in uydusu olan Europa'nın, buz kaplı yüzeyinin altında bir okyanus olma ihtimali bulunmaktadır. Bu okyanusların dibinde yaşam olabileceği düşünülmektedir. Satürn'ün en büyük uydusu Titan'ın yüzey özellikleri dünyanın 3.5 milyar yıl önceki haline benzemektedir. Titan üzerindeki metan gazı -160 derecede sıvılaştığından metan yağmurları ve gölleri görülmektedir. Bizim bilmediğimiz şekillerde de uzayda hayat olabilir. Hemen hemen bütün bilim insanları evrende başka bir yerlerde hayat olduğuna kesinlikle emindirler. Hubble uzay teleskopu, bir zaman makinesi gibi çalışıyor, bize milyonlarca yıl öncesinin görüntülerini yansıtıyor. Hubble, bize 12-13 milyar ışık yılı uzaktaki galaksilerin görüntüsünü vermektedir. Evrenin derinliklerine indikçe daha da geriye belki başlangıca yani büyük patlamaya geri dönebileceğiz.

Evrensel Güvenlik

Dünya'da ne olursa olsun, Evren'in geri kalanı kayıtsız olarak yaşamını sürdürecektir. Güneş gezegeninin geleceği, uzun bir zaman sürecinde gerçekleşecek

⁹ Michelle Thaller: *Artificial Black Holes: on the Threshold of New Physics*, Christian Science Monitor, (May 23, 2003). <http://www.csmonitor.com/2003/0523/p25s02-stss.html>

de olsa belirsizdir. Yani galaksi içinde çarpışmalar olacağı gibi yıldızlar ve diğer galaksiler arasındaki düzensizlikler de başka karşılaşmalar meydana getirebilir. Bilim insanları, Evren'in ilke olarak geleceğin kestirilmesine olanak veren iyi tanımlanmış yasalarla yönetildiğine inanmaktadırlar. Evren'in yoğunluğu belli bir kritik değerin üzerinde olursa kütle çekim sonunda genişlemeyi durduracak ve Evren'in yeniden büzülmesine yol açacaktır. Bu durumda, Evren, büyük bir çatırtı halinde çöker, bugünkü fizik yasalarının çalışmadığı sonsuz bir yoğunluk durumu ortaya çıkar. Evren'in geleceği yoğunluğuna bağlıdır. Eğer Evren'in ortalama yoğunluğu kritik değerden az ise yeniden çökmeyecek, sonsuza kadar genişlemeye devam edecektir. Evren'in sonsuza kadar genişleyip genişlemeyeceği belli değildir ama en azından on milyar yıl daha çökmeyeceği değerlendirilmektedir. Evrende bizi bekleyen tehlikeleri şu şekilde özetleyebiliriz;

- Meteor (Göktaşı) çarpması; son 100 yıldır dünyaya büyük bir meteor çarpmadı, en son 1908'de Sibiry'a'da Tunguzkaya denilen ve çok az insan yaşayan bir bölgeye düşmüştü. 4,5 milyar yıl önce meteorlar o kadar çoktu ki çok sık çarpma oluyordu. Çarpan büyük bir göktaşı yüzünden Güneş sisteminde Venüs ters yönde dönmeye başladı. Diğer gezegenlerin hepsi aynı yönde dönmektedir. Merkür ve Mars üstünde görülen çok büyük kraterler gene bu tür çarpmaların sonucudur. 500 milyon yıl önce Dünya'ya muhtemelen gene bir çarpma sonucu 'Ay' meydana geldi. 65 milyon yıl önce 9 km. çapında bir astreoid'in çarpması dinozorları ve dünyadaki canlı türünün %95'ini yok etti. Ancak, böylece insanların da yer aldığı memelilerin gelişmesinin önü açıldı. Her 100 milyon yılda bir, böyle büyük bir çarpma meydana gelmektedir¹⁰.

- Astreoidler (Mars ile Jupiter arasındaki yörüngelerde gezinen gök cisimleri) ile 'nötron yıldızlar'ın çarpışması sonrası yaydıkları gama ışını ve yer çekimi dalgası dünyayı yok edebilir. Yaşadığımız Samanyolu sistemi birkaç kaza geçirdi şimdi rotamızda Andromedia var ve saatte 1.5 milyon km.den fazla hızla ona yaklaşmaktayız. Muhtemelen 4 milyar yıldan daha kısa sürede çarpışacağız ve bu çarpışma yüz milyonlarca yıl sürecektir. Çarpışma sonrası dünya bir yerlere savrulacaktır. Çarpışmalar doğanın planının ayrılmaz bir parçasıdır ve biz bilmediğimiz kuvvetlerin merhametine kalmış durumdayız.

- Okyanuslar gittikçe buharlaşmakta ve bu tabaka güneş ışıklarını örtmektedir. Aşağıda hapsolan ısının neden olduğu aşırı sıcaklar zamanla her yeri kavurmaya başlayacaktır. Aşırı sıcaklara dayanmayan pek çok şey erimeye ve yıkılmaya mahkûmdur. Sıcaklığın artmaya başlaması sonun başlangıcıdır. Su buharlaşıp uzaya gittikçe geriye oksijen kalacaktır. Dünyanın %5'i demir olduğundan paslanmanın artması ile her şey kırmızıya dönüşecektir. 270 kat artan basınç sadece binalar üzerinde değil insanlar üzerinde de etkili olacaktır. Sıcaklık öyle bir hale gelecek ki geride kalan her şey yavaş yavaş yanacaktır. Geriye kavrulmuş ve paslı bir dünya kalacaktır. Güneş %40 daha parlak hale gelecek, dünyada geride kalan her şey yanarak kül olacaktır. Bu yüzden gittikçe daha sıcak bir dünyada yaşam mücadelesi veriyoruz¹¹.

- Diğer bir kötü senaryo, güneşin sonunun gelmesidir. Güneş bir hidrojen bombası gibi hidrojeni helyuma dönüştürerek yakmaktadır. Dünyadan 6 milyar yıl daha yaşlı olan güneşin içindeki son hidrojen de yanınca geriye sadece helyum kalacak ve füzyon sonucu ortaya çıkacak patlama ile güneşin parçaları galaksiye

¹⁰ Phil Blait: *Known Universe*, National Geographic Video Series, (2010).

¹¹ National Geographic: *Akıbetimiz*, 26 Şubat 2011, 11.45.

yayılacak ve bu diğer gezegenlerin yanmasına yol açacaktır. Eskisinden 200 kat daha büyüyecek olan Güneş kendi sistemindeki dünya dâhil tüm gezegenlerin ufkunu tamamen kaplayacaktır¹². Bu durumdan kurtulmak ancak öncesinde güneş sistemi dışında ve hayat olan bir gezegene göç etmekle olabilir. Bunun gerçekleşmesi bugünkü hesaplar ile milyarlarca yıl alacak olsa da gezegenimiz çok hassas dengeler üzerindedir ve hayatımız güneşin de merhametine bağlıdır.

- Karadelikler, kendi içine çökmüş yıldızlardır. Karadelikler, ölmekte olan yıldızların patlayarak tahrip gücü yüksek bir yerçekimi çöküşü tetiklemesi ile ortaya çıkmaktadır. Yıldız ölçülemeyecek kadar bir alana sıkıştırılacak kadar küçülür, ancak çekim gücü öyle kuvvetlidir ki ışık bile içinden kaçamaz. İçine giren her şeyi yok edebilir. Kara delik dışarıya parçacıklar ve radyasyon verirken, kütle kaybeder ve sonunda sıfır kütleyle iner ve tamamen ortadan kaybolur. Çöken bir yıldızın arkada bıraktığı kara deliğe düşen herhangi bir şey, bir sona ulaşacaktır¹³. Samanyolu galaksisinde milyonlarca kara delik vardır. Bir yıldızın dünyaya çarpma ihtimali çok düşüktür ama bir kara delik dünyaya yaklaşırsa onun çekimi dünyayı parçalar ve yok edebilir.

Evren ve Zaman; Zaman Tünelini İcat Etmek

Güneşin ışığı bize 8 dakikada gelmektedir. Zaman evrende pek çok yerde ayrı ayrıdır yani zaman farklı yerlerde farklı hızlarda çalışır. Sanıldığı gibi üç boyutlu bir dünya da değil, üç mekâna zaman boyutunun da eklendiği dört boyutlu bir dünyada yaşıyoruz. Bu dört boyutun hepsine birden 'mekân-zaman' ya da 'uzay-zaman' adı verilmektedir. Işık hızı (300 bin km./sn) kozmik hız sınırındadır yani ışıktan hızlı bir şey yoktur. Zaman hızlı hareket eden şeyler için daha yavaş geçer. Her objenin kütlesi enerjisi ile orantılıdır. Enerji arttıkça hız artar ama hiçbir zaman ışık hızına ulaşamaz. Çünkü ışık hızına ulaşmak için sonsuz enerji lazımdır. Zaman içinde geleceğe yolculuk ancak hız ile mümkündür. Kütle büyüdükçe mekân-zamanın eğrilmesi de artar. Dünyaya yaklaştıkça yer çekimi arttığından zaman daha yavaş geçer. Diğer bir deyişle uzayda zaman daha hızlı geçmektedir. Yeryüzünde hareketsiz duran biri, aslında Güneş etrafında saniyede 16 mil (30 km.) hızla hareket etmektedir. Daha 18. yüzyılda ışığın gözlemciye aynı anda ulaşmadığı, yaklaşık olarak saniyede 186 bin mil (300 bin km.) hızla geldiği keşfedilmişti. Eskiden zamanın sonuna kadar aktığı düşünülürdü. Görecelik teorisi ile zaman, uzay ile birleştirilmiş ve her ikisinin Evren'deki madde ve enerji tarafından eğrilebileceği ve bükülebileceği ortaya konmuştur. Böylece zaman bağımsız olmaktan çıkmış, Evren tarafından şekillendirildiği kabul edilmiştir.

Einstein'in teorisi nesnelere uzay ve zamanda nasıl ilerlediklerini tanımlar. Genel görecelik teorisine göre; uzay-zaman düz değildir, içindeki madde ve enerji ile eğrilmiştir. Kütle ve enerjinin pozitif yüklü olması nedeni ile kütleçekim her zaman nesnelere birbirine doğru çeker. Örneğin yeryüzünün kütleçekim gücü dünyanın zıt taraflarında bile bizi ona doğru çeker. Benzer şekilde Güneş'in kütleçekim gücü gezegenleri onun etrafında yörüngede tutar ve yeryüzünün gezegenler arası uzayın karanlığına fırlamasına engel olur. Genel göreceliğe göre kütleçekim pozitif olması uzay-zamanın yeryüzü yüzeyi gibi tekrar kendi yüzeyi üzerine eğrilmiş olması anlamına gelir. Eğer kütle negatif olsaydı, uzay-zaman bir eğrinin yüzeyi gibi diğer tarafa eğrilmiş olurdu. Nesnelere uzay-zamanda doğru çizgiler halinde hareket etmeye

¹² Brian Greene: *The Elegant Universe: Superstrings, Hidden Dimensions, and the Quest for the Ultimate Theory*, Vintage Books, (New York, 1999).

¹³ Hawking: a.g.e., (2005), s.132.

çalışırlar, fakat uzay-zaman eğrilmiş olduğu için eğrilmiş bir uzayda düz bir çizgiye en yakın şey olan yollarda ilerlerler. Işık, yeryüzü düz bir çizgide ilerlemeye çalışırken, uzay-zaman Güneş'in kütlesi tarafından bükülmüş olduğu için uzayda sarmal bir yol izler, zaman içinde ilerlerken Güneş etrafında bir daire içinde gider. Işık yer çekimini, yer çekimi de zamanı kontrol ettiğine göre yer çekimini kontrol ederek zamanda yolculuk yapabiliriz. Özetle, ışık dünyada düz giderken, uzayda eğilip-bükülür bunun anlamı zaman-mekân'ın da eğilip bükülebileceğidir.

Zaman-mekân'ın eğilip-bükülebilmesi farklı zaman hızlarının ortaya çıkması demektir ve bu bir "zaman tüneli" yapmak için temel varsayımdır. Zaman-mekânı eğip bükülebilmek için ışık hızından daha hızlı ve büyük bir enerji lazımdır. Zaman Makinesi'nin temel kurgusu uzaydaki farklı iki zaman arasında kestirme bir yol bulmaktır¹⁴. Zaman-mekân için kestirme yollar bulmak, paralel evrenlere geçme fikri artık varlığı kanıtlanan uzaydaki kara delikler yanında suni olarak üretilecek "kozmetik sicim" ve "solucan delikleri"ni gündeme getirmiştir. Zaman-mekân genellikle düz olduğundan sadece kara delikler eğilip bükülebilir. Koni şeklinde olan kara delik içinde yer çekimi çok az olduğu için zamanı oldukça hızlı geçer ve bu zaman yolculuğu için ideal ortamdır. Burada yapılmak istenen tıpkı ışık gibi zaman'ın yolu da düz olduğundan onu düz yoldan çıkarıp bir kestirme yola sokmak yani bükülmektir. Kara deliklerin tehlikesi çıkış için ışık hızından daha hızlı bir enerjiye sahip olunmadığı takdirde çıkışın mümkün olmaması, kaybolup parçalanmasıdır. Sorun ışığı bükmek, ışık hızına ulaşmak ve gittiğin zamandan geri gelmektir. Bunun dışında cevap verilecek pek çok soru var; örneğin, zaman yolcusu geçmiş ya da geleceği değiştirirse bu şimdiki nasıl etkiler?

Sonuç Yerine..

Bilimin insanının evrenin geleceğini ya da herhangi bir geleceği olup, olmadığını kestirmesi oldukça zordur. Havanın dünya çevresinde dolaşması için gereken süre 5 gün olduğu için ancak 5 günlük hava tahminleri yapabilmekteyiz. Gerisi sadece istatistiklere, mevsim ortalamalarına kalmıştır. Genel olarak baktığımızda her şeyin önceden belirlenmiş olduğunu seziyoruz ama olmayabilir de, çünkü gerçekte neyin belirlenmiş olduğunu hiçbir zaman bilemeyiz. Genellikle Evren'in iyi tanımlanmış yasalara göre evrimleştiği kabul edilmektedir. Bu yasalar bilimin bulacağı yeni yasalar olabileceği gibi Tanrı'nın yasaları da olabilir. Fakat görüldüğü kadarı ile Tanrı bu yasaları bozmak üzere Evren'e müdahalede bulunmuyor. Kutsal kitaplarda dünyanın sonu ile ilgili belirlenmiş pek çok tarihin zamanı gelip geçmiştir. Her geçen tarih için bir mazeret bulunmuş, yeni açıklamalar getirilmiştir. Hava tahminlerinde olduğu gibi bilimsel kestirimler de peygamberler ve kâhinlerden daha doğru olmayabilir. Sonucu ne olursa olsun, Türk insanı da bu gibi çalışmaların içinde olmalı, entelektüel tartışmalara katılmalıdır. Bu nedenle Türkiye, 21. yüzyılda bilim ve teknolojik gelişmeleri ıskalamak istemiyorsa CERN'e tam üyelik fırsatını kaçırmamalıdır. CERN'de zaten 100'den fazla Türk bilim adamı da görev yapıyor. CERN'den çıkacak bilgi ve teknolojinin uygulanacağı altyapı zamanla Türkiye'de oluşacaktır. "Bilim Çin'de de olsa gidip, bulunuz" diyen bir peygambere, "Hayatta en hakiki mürşit ilimdir" diyen Atatürk gibi bir öndere sahip olmamıza rağmen Türkiye'nin bilim yolundan 70 milyon dolar için kenara çekilmesi büyük bir hata olacaktır. Bayrağında ay ve yıldız işareti olmasına rağmen, uzaya ve evrene bu kadar uzak duran bir ülke olmamız yabancılar tarafından da ironik bulunmaktadır.

¹⁴ Brian Greene: *The Fabric of the Cosmos: Space, Time, and the Texture of Reality*, Alfred A Knoph, (New York, 2004), p.23.