

PARADOKS

Beyoğlu Anadolu İmam Hatip Lisesi Fen Bilimleri Dergisi

2018 Sayı: 1

EITHER
WAY IT IS
GOING TO BE
EXCITING! *

*Elon Musk'ın Falcon Heavy fırlatma testi öncesinde olası bir başarısızlık ihtimaline karşılık sorulan soruya verdiği yanıt: Öyle ya da böyle, bu heyecan verici olacak.

PARADOKS

Beyoğlu Anadolu İmam Hatip Lisesi
Fen Bilimleri Dergisi

Sayı 1 - 2018



İMTİYAZ SAHİBİ

BEYOĞLU ANADOLU
İMAM HATİP LİSESİ
adına
MAHMUT YELEK

TETKİK EDEN

RAGİP KÜÇÜKER

YAYIN KURULU

İSHAK AYDIN
YEMEN GÜLER
TAYYİP ERTUĞRUL
HASAN BURAK KOÇ
SÜLEYMAN ÖNSAY

TASARIM

CİHAT ACAR

KAPAK

CİHAT YILMAZ

İRTİBAT

İmrahor Cad. No:88
Sütlüce Beyoğlu/İstanbul
0212 210 24 13

www.beyogluanadoluihl.k12.tr
beyogluanadoluihl@hotmail.com

 facebook.com/beyogluanadoluihl



Fen Bilimleri Üzerine

Mahmut YELEK
Okul Müdürü



Eğitim faaliyetlerinin günden güne daha yoğun emek sarf etmemizi zorunlu kılan bir dönemden geçiyoruz. Rabbimizin izniyle geleceğin mimarları olan gençlerimizle birlikte İslami ilimlerdeki gelişmelerinin yanı sıra fen ve sosyal bilimlerdeki gelişimleri açısından da her geçen gün kendisini geliştiren bir kuşağın ellerimizde büyüüp gelişmesi bizlerin çalışma azmini arttırıyor.

Hayat gayemiz uğrunda değerlendirmek istediğimiz bu çalışma azmiyle bizler gençlerimizin hem okul başarılarını arttırmak hem de araştıran,gözlemleyen üreten birey olma yolunda adımlar atmanın yanında öğrencilerimize bilimsel çalışma yapabilme kabiliyeti kazandırmak adına dergilerimizle sürdürdüğümüz seyir vesilesiyle,yüreğlerimizde büyük bir sürur hissediyoruz.

Şimdiye kadar ki süreçte, pek çok okul tarafından model alınan edebiyat ve kültür alanlarındaki dergilerimizin yanına fen bilimleri alanında da bir yenisini daha eklemenin haklı gururunu yaşıyoruz: PARADOKS

Paradoksla, hayatın içindeki çelişkili gibi görünen durumlara karşı, öğrencilerimizin hayatın kendilerine sunduğu seçeneklerin farkına varmalarını sağlamanın yanı sıra merak ve keşif duygularını beslemeyi amaçlamaktayız.

İlk sayımız olması hasebiyle dergimizde insanın sınırlarını zorlayan kriptoloji kavramı ile gizli tutulması istenen şeylerin değişik tarz ve yöntemler sonucu nasıl şifrelendiğini görmekteyiz. Bu sayımızda kuantum bilgisayar lifinin kullanım alanlarının neler olduğuna hep beraber şahit olacağız. Son günlerdeki bilim dünyasının popüler ve tartışmalı konusu olan yapay zekânın “ Bizleri daha iyi insan yapar mı? “sorusuna cevap arayacağız. Elon Musk ile insanlığın bilincini korumak için olmasa bile genişletmek için uzayın keşfedilmesinin gerekliliklerinin yanı sıra, insan ırkının hayatta kalmasını tehdit eden şeylere karşı bir önlem olarak çok gezegenli bir hayatın nasıl olabileceğini öğreneceğiz. Nesnelere internetiyle 2020 yılı itibariyle otuz milyar nesnenin internete bağlanacağı tahmin edilirken bunların insan hayatına olan etkilerini görmeyi yanı sıra dergimizin içeriğindeki diğer konularla birlikte bilim dünyasındaki gelişmeleri takip etmeye devam ediyoruz.

Beyoğlu Anadolu İmam Hatip Lisesi Bilim ve Teknoloji Kulübü bünyesinde kendilerini geliştirmekte olan genç kalemlerin heyecanını yansıtan dergimiz, inşallah daha pek çok sayıda bilim ve teknoloji dünyasındaki gelişmeleri sizlere sunmaya devam edecektir. Bu bağlamda bu dergimizin hazırlanmasında emeği geçen tüm değerli öğrencilerimizi tebrik ediyor, onları geleceğe hazırlayan tüm öğretmenlerimize de teşekkürü bir borç biliyorum.

04

İntel ve Bilgisayar



05

Kriptoloji Nedir ?
Ne İşe Yarar ?



10

Li - Fi
Light Fidelity



14

Elon Musk Kimdir ?



26

Endüstri 4.0 "O Ona
Yeter Mi?"



31

Nesnelerin İnterneti
(IOT) Nedir ?

35

Antimadde



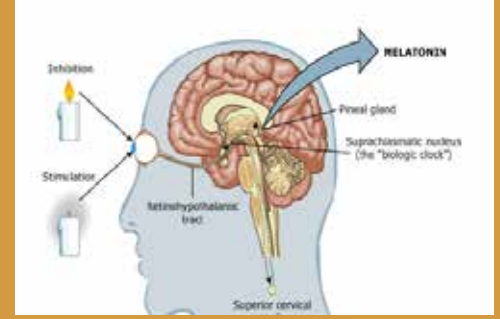
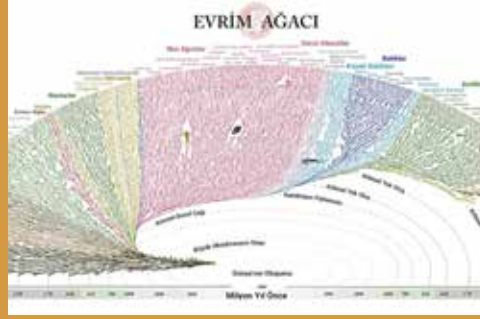
42

Hayatın Kökeni
EVRİM



47

Sirkadiyen Ritim



İntel ve Bilgisayar	04
Kriptoloji Nedir ? Ne İşe Yarar ?	05
Kuantum Bilgiyarı	07
Li-Fi	10
Alerji Nedir ?	12
Elon Musk Kimdir ?	14
10 Boyuttan 4 Boyuta	16
Silahların Çalışma Prensibi	19
Endüstri 4.0	26
Genel Görelilik Kuramı	28
Nesnelerin İnterneti (IOT) Nedir ?	31
Yapay Zeka Bizleri Daha İyi İnsanlar Yapacak (!)	33
Antimadde	35
Roket Teknolojileri	38
Hayatın Kökeni Evrim	42
Sirkadiyen Ritim	47
Kara Delik	50
10 Adımda Kara Deliğe Düşen Astronota Ne Olur ?	52

İNTEL VE BİLGİSAYAR

Abdullah GACI



Bilgisayarlar gün geçtikçe gelişmekle beraber geçmişten günümüze kadar sayısız değişim geçirmişlerdir. Gelişmeler arttıkça ihtiyaçlar da arttığı için yeni şirketler açılmaya başlanmıştır.

Intel ise bu şirketler arasında büyük ünüyle ön plana çıkmakta. ABD merkezli olan Intel dünyanın en büyük yarı iletken üreticisi olarak görülmekte olup her geçen gün büyümeye devam etmektedir.

1968 yılında George E. Moore tarafından kurulmuş olup, adını Integrated Electronics markasının kısaltmasından almaktadır. Genel olarak üretilen ana ürün yarı iletkenlerdir. Şirketin ürettikleri işlemciler, SSD, flash bellek vb. ürünler bulunmaktadır.

İlk piyasaya çıkış ürünü 1971 yılında Intel 4004 mikro işlemcisiyle olmuştur. Dönemin en yeni ürünlerini sunan Intel kısa sürede müşteri ağını örmüştür.

Bugün şirketin bilinen CEO'su Brian Krzanich'tır. Yönetim Kurulu Başkanı Andy D. Bryant ve Genel Müdür de Stacy S. Smith olarak bilinmekte. Şirketin sahipleri ise aynı zamanda kurucu olan George E. Moore ile Robert Noyce'dir.

Şirketin yıllık net geliri 11.704 milyar Amerikan doları civarında olup gittikçe artmaktadır. Şirket 106.700 kişiden oluşmaktadır.(2014) Intel 1995 yılında AMD adlı farklı bir şirketin kurulmasıyla müşteri kaybetmeye başlasa da yaptığı ticari hamleler ile eski popülaritesini kazanmayı başarmıştır.

Intel Çapında Önemli İşlemciler ve Özellikleri:

Intel Xeon: Sunucularda kullanılan 32 ila 64 bit arasında değişen modellere sahip işlemci ailesidir. 1-16 çekirdek arasında değişen çekirdek değerine sahiptirler. Bu özellikleri sayesinde Pentium Pro'nun yerine geçmiştir. Masaüstü platformlardan farklı olan mimariler kullanarak üretilen bu işlemciler, yüksek çekirdek sayısı ve hızları sayesinde günümüzde neredeyse tüm sunucuların içinde yer alıyor. 1998 yılında üretimine başlanan işlemci ailesine günümüzde de yeni üyeler eklenmekte.

Intel Celeron: Nisan 1998 yılında üretimine başlanan bu seri günümüzde de üretilmeye devam etmekte. 266 mHz-3.6 GHz hızları görebilen bu işlemci oldukça güzel bir performans sunuyor.

Intel Pentium: Intel'in beşinci nesil x86 mimarisini barındıran bir mikro işlemcidir. İlk olarak 22 Mart 1993 tarihinde duyurulmuştur. 1999 yılına kadar üretilmiş ancak sonrasında üretimi yok denecek kadar azalmıştır. 60 ila 300 mHz hızlara sahiptir. Pentium Intel içinde en çok başarıyı yakalayan aile olmuştur. Pentium Pro'dan Pentium Ekstremité Edition'a kadar, birçok işlemci nesli boyunca muhafaza edilerek bilgi sızıntısı engellendi. Son zamanlarda Intel, Pentium ailesinden oldukça uzaklaşsa da hâlâ üretilmekte ve pek çok bilgisayarda kullanılmaya devam edilmekte

Yıl geçtikçe rakipleri artan Intel yeni serileri ve teknolojileriyle müşteri sayısını düzenli tutmayı bilmiştir.

KRİPTOLOJİ NEDİR ? NE İŞE YARAR ?

Ahmet AYDOĞAN

Kriptoloji; bir mesajı, bir iletiyi güvenle iletme yoludur. Bilinmesi istenmeyen iletinin anlamsız bir dizilişe sahip harf veya sayılardan oluşan bir iletiye dönüşmesine KRİPTOLOJİ denir. Bu işle uğraşan bunu geliştiren insanlara "kriptografist" denir. Elinde bu anlamsız gibi gözükken ama büyük önem içeren iletinin "çözüm anahtarı" olmayan kimse için bu ileti çöp değerindedir. İşte bu sayede toplumlar düşmanlarından korkmadan güvenle haberleşmiş, uzak mesafeler için devlet sırları güvenle taşınmıştır. Bazen ise özenle hazırlanmış planlar başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bunun nedeni ya şanssızlık ya da şifrenin anahtarının bazı istatistikler kullanılarak ortaya çıkarılmasıdır. İşte bu "kriptanalistlerin" başarısıdır. Kriptanalizmle uğraşan insanlar üst düzey bir matematiğe sahiptirler.

Kriptanalistler bazı istatistiklerden faydalanarak şifre metindeki manasız dizilimin manasını bulurlar. Bu iki insan birbirleri için hem dost hem düşman gibidirler. Zira her çözülen şifreleme yöntemi, onun artık yetersiz olduğunu ve yenilenmesi gerektiği gerçeğini ortaya çıkarmıştır.

Stegonografi ise iletinin saklanmasıdır. Yardımcı bir bilim olarak stegonografi mesajı görünmez mürekkeple yazma, yumurtaya cıva ile yazma gibi birçok yöntem kullanmıştır. Hatta Kurtuluş Savaşı'nda Büyük Taaruzun emrinin verildiği Sinanpaşa ilçesindeki istihbarat, üst mevkilere kağıda limon suyu ile yazılarak ve ekmeklerin içine konarak iletilyordu.

Bulunması halinde boş sanılan bu mektuplar dikkat çekmediler. Ateşe tutulduğunda okunan yazı, daha sonra ateşte yakılarak sonra yok edilirdi. Sonuç olarak stegonografi kriptografiye yardımcı bir alt bilimdir.

Hayatımızın her yerinde şifrelenmiş metinlere rastlarız. Bunlar bazen T.C. Kimlik Numaramız gibi yazılı metinlerdir. Gereken sistemlerde özel bir fonksiyon ile bu bilginin doğruluğu kanıtlanıyor. Bazıları ise dijital ekranlarda rastladığımız herhangi bir karakterdir. Zira word yazdığınız her harf, ikilik sistemle bilgisayarın aslında kodlanmış olarak bulunur.

Şimdi size birkaç yöntemden bahsedeyim. İlk olarak bahsedeceğim yöntem Sezar Şifresi'dir. Sezar Şifresi'nde alfabe 3 sola kaydırılarak oluşturulur. A harfi Ç harfine, Z harfi C harfine denk gelir. Bir örnek vererek devam edelim.

Normal Metin: Bugün okula gittim.

Şifre Metin: Dyızp rnyoç ılvvlö

Şimdi Polybus Dama tahtası yönteminden bahsedelim. Aslı 5x5 lik bir tablo olan Polybus Dama Tahtası Türkçeye uygulandığında 5x6 lik bir tablo oluşur. Bu tabloda her harf, önce satırdaki sonra sütündeki sayı ile eşleşip şifre metindeki karşılığı olur.

Ebcd hesabından da ahsetmeden olmaz. Ebcd hesabında ilk 9 harf 1 den 9 a kadar; ikinci 9 harf 10 dan 90 a kadar; üçüncü 9 harf 100 den 900 e kadar ve son iki harf ise 1000



ve 2000 karşılığını alır. Bu yöntemi ve dili iyi bilenler Ebced hesabını kelime söyleyerek tarih belirtmede kullanır.

İlk kriptografik cihaz SKYTALE ise ilk olarak M.Ö. 5 yüzyılın başlarında Yunanlılar tarafından kullanılmıştır. Bu yöntem için birbirinin aynısı iki silindir ve uzun ince bir papirüs kağıdı gerekir. Bu silindirlere biri göndericiye diğeri ise alıcıda bulunur. Silindire sarılarak şifre yazıldıktan sonra boş kalan yerler anlamsız olacak şekilde doldurulur. Papirüs'ü olduğu halde silindiri olmayan düşmanlar şifreyi çözemez.

Jefferson Diski de kriptografik cihazlara örnektir. Jefferson Diski, üzerinde karışık şekilde alfabenin yazıldığı belli bir sayıda diskten oluşan bir cihazdır. İstenilen metnin harfleri sırayla yan yana getirilir. Ve herhangi başka bir sıra şifre metin olarak karşı tarafa gönderilir. Aynı disk kombinasyonuna sahip alıcı, metni alır ve şifreyi çözer.

Şifreleme yöntemlerinden bahsederken kriptanaliz yöntemlerindende bahsetmek



gerekir. Al-Kindi' nin bulduğu harflerin sıklığı yani "Frekans Analizi" yöntemine göre her dilde her harfin belli bir kullanım sıklığı vardır. Türkçede en çok geçen 3 harf "A İ E" ve en az geçen 3 harf ise "J F Ö" dür. Yumuşak G dediğimiz "Ğ" harf ise en az kullanılan 8. harf olarak belirlenmiştir.

İlk defa, kırılmayan şifre olarak adlandırılan VİGENERE şifresi Giovan Batista Belaso tarafından geliştirilmiştir. Bu şifre, kaydırma alfabe gibi tek şifre alfabe yerine birden çok şifre alfabe kullanılarak oluşturulmuştur. Frekans Analizi yöntemi ile kırılmayan bu şifre uzun bir süre "le chiffre indechiffirable" (kırılmayan şifre) olarak anılmıştır. 1854 yılında İngiliz Matematikçi Charles Babbage tarafından kırılmıştır.

Bu şifreler eski şifrelerdir. Kağıt kalem esastır. Ancak günümüzde makinelerin kullanımı yoğun olduğu için şifreleme de makineleşmiş yani otomatikleşmiştir. Bu tip şifrelere basitçe örnek vererek devam edelim.

Vernam şifresinde harfler 0 dan 28 e kadar numaralandırılır. Daha sonra bu numaralar Şifreleme anahtarı diye belirlenen bir sayı dizisindeki sayılar ile toplanır. Şifremiz ortaya çıkmıştır. Çözmek için ise Çözme anahtarındaki sayılarla şifre sayıları toplanır. Son olarak mod 29'u alınır. Bu sayede düz metin ortaya çıkar.

Enigma şifresinden kısa bir şekilde bahsetmek gerekirse rotarlardan oluşan bu cihaz girilen her harfi 3 defa şifreler. Her harfin kendine ait 3 farklı şifre alfabeti vardır. Buda 87 adet şifre alfabe manasına gelir. İşte bu yüzden enigmanın kırılmayacağı düşünüldü.

Şimdi ise yazımı sonlandırırken size basit ve kullanışlı bir yöntemden bahsedeyim

ADIM 1 : SINIF AÇIK Önce metnimizi yazıyoruz

ADIM 2 : S N F Ç K. Sonra sıra ile harfleri bir alta bir üste yazıyoruz.

I I A I

ŞİFRE : SNFÇKI I A I. Önce ilk satır sonra ikinci satırı birleştiriyoruz.

BİLİLAARCLKIAHLOMKYIAITR

Odtü Yayıncılık Şifrelerin Matematiği KRIPTOGRAFI

KUANTUM BİLGİSAYARI

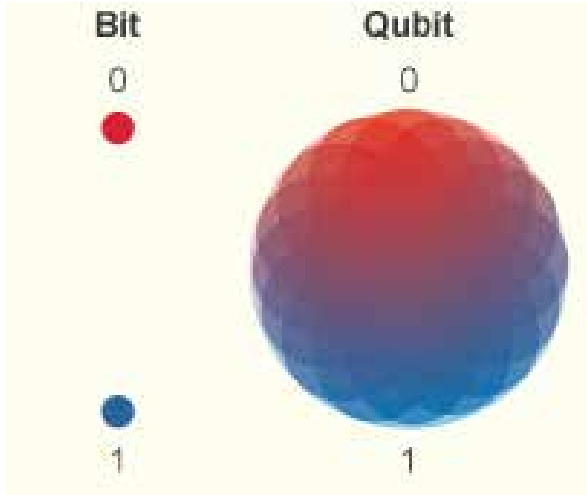
Ahmet Tarık ÜMÜT

Evren... Allah'ın bize sunduğu yaşam alanı. Aklımızın alamadığı bir sonsuzluk ve bu sonsuzluk içinde bir gezegen olan Dünya'da yaşayan biz insanlar. Bazıları bu dünyada sadece doğdular, yaşadılar ve toprağa karıştılar. 7 milyar insanın %1'i bile onları bilmiyor. Ama Allah'ın yarattığı bu dünya, kusursuz güzellikte bir düzen üzerine kurulmuştu. 'Fizik'. Tarihin başlangıcından itibaren çok özel ve zekaları bu dünyadaki birçok kişinin zekasından üstün olan özel insanlar geldi. Kimisi mekanikle kimisi elektrikle kimisi atomlar ile uğraştı. Hepsinin ortak özelliği ise insanların evreni ve Allah'ın düzenini insanlığa anlatma çabasıydı. Ama bu fiziği anlama çabaları temelde iki tür olarak ayrıldı: Klasik Newton fiziği ve Modern Kuantum fiziği. Klasik fiziğin başlangıcı İngiliz matematikçi Sir Isaac Newton'un yazdığı "Principia" adlı eseridir. Klasik fizik 1900 lerin başına kadar bilim adamlarının gözlem ve araştırmalarının hemen hemen temelini oluşturmuştur. Ancak bilim insanları atomu ve atom altı parçacıkları klasik fizikle açıklayamamışlardır. Bu nedenle 20. yy başından itibaren klasik fizik yerini kuantum fiziğine bırakmıştır. Kuantum fiziği madde ve ışığın, atom ve atom altı seviyelerdeki davranışlarını inceleyen bir bilim dalıdır. "Kuantum" kelimesi Latince "Miktar" anlamına gelir. Bu kelimeyle Kuantum fiziğinin uğraş alanına giren, tahmin edilen ve gözlemlenen farklı birimlerdeki madde ve enerjilere gönderme yapılır. Uzay ve zaman bizim gözümüzden boşluksuz ve kesintisiz görünebilir ancak

kuantum fiziğinde durum böyle değildir. Uzay ve zaman gerçekte birbiri ardına dizilmiş çok küçük değerlerde boşluklara sahiptir. Kuantum kelimesi de bu 'kesikliliği' tanımlar. Bilimciler son derece hassas ölçümler için artık yeterli teknolojiye ulaştıklarını düşündüklerinde tekrar garip bir durum Karacisim Işınması'nda yaşandı. Klasik fizik kurallarıyla karacisim ışınması açıklanamamaktaydı. Max Planck klasik fiziğin yetersizliğini fark ederek yeni bir denklem formüle etti ve kara cisim ışınmasını başarıyla açıkladı. Bu nedenle Kuantum Fiziği'nin başlangıcı Max Planck'in 1900'de karacisim ışınması üzerine yaptığı denklemler ile ilişkilendirilir. Daha sonraları Max Planck, Albert Einstein, Niels Bohr, Werner Heisenberg, Erwin Schrödinger gibi birbirinden önemli bilim adamlarının da kuantum fiziğine çok önemli katkıları olmuştur. Kuantum fiziğine göre bir maddeyi gözlemlemek, o şeyin bulunduğu alandaki gidişatına etki eder. Gözlenen her şey gözlemciden etkilenir ve belli oranlarda belirsizlikler ortaya çıkar. Kuantum fiziğinde bir parçacık, aynı anda iki yerde birden bulunabilir. Ünlü fizikçi Erwin Schrödinger yaptığı bir deneyle bu durumu şöyle açıklamıştır. Sağlıklı bir kediye hava alabilen bir kutu içine koyalım. Kutuda zehirli bir gaz şişesi bulunsun ve bu gazın şişeden salınmasını sağlayacak mekanizma, bozunma ömrü 1 saat olan bir radyoaktif parçacık ile kontrol edilsin. Bu deneyde makroskobik bir sistem olan kedinin kaderi mikroskobik parçacıkların davranışlarına bağlıdır. Schörendinger'e göre 1 saat

sonunda kedinin canlı ve ölü olma olasılıkları eşittir. Klasik fiziğin ilkelerine göre ise kedi ya ölü ya da diri olmak zorundadır. Ama kuantum fiziğinde her iki olasılığın aynı anda bulunma ihtimali vardır. İşte kuantum bilgisayarları da kuantum fiziğinin bu temel ilkesi baz alınarak henüz teori aşamasında olan bilgisayarlardır. Başka bir örnekle de şöyle açıklayalım.

Normal bilgisayarların çalışma prensibi, temelde transistör denen küçük elektron durdurucularından oluşur. Eğer elektronlar geçerse 1 geçemezse 0 olur ve bit adı verilen bilgileri oluştururlar. Bir bilgisayarda mikro düzeyde ne kadar fazla transistör bulunursa o bilgisayar o denli iyi bir bilgisayardır diyebiliriz. Kuantum bilgisayarlarında ise durum normal bilgisayarlara göre inanılmaz derecede farklı ve karmaşık. Kuantum



bilgisayarlarında elektron durdurucu işlemler için kübit adı verilen fotonlardan yararlanılır ve fotonların polarizasyonuna (kutuplaşma) göre veri üretilir. Eğer gönderilen foton dikey kutupta ise 0, yatay kutupta ise 1 değerini alır.

Normal bilgisayarlar veri işlerken olası kombinasyon hesaplamalarını sırası ile çok hızlı bir zamanda bütün kombinasyonları tek tek deneyerek yapar. Kuantum bilgisayarları ise bu olasılık hesaplamalarının hepsini çok hızlı bir şekilde aynı anda dener ve anında veriyi işler. Bir pizzacı düşünelim. Bu pizzacı kendisine gelen siparişin adresini bir kağıda yazsın. Daha sonra da motoruyla yola çıksın ama maalesef kağıdı kaybetsin. Hepimiz

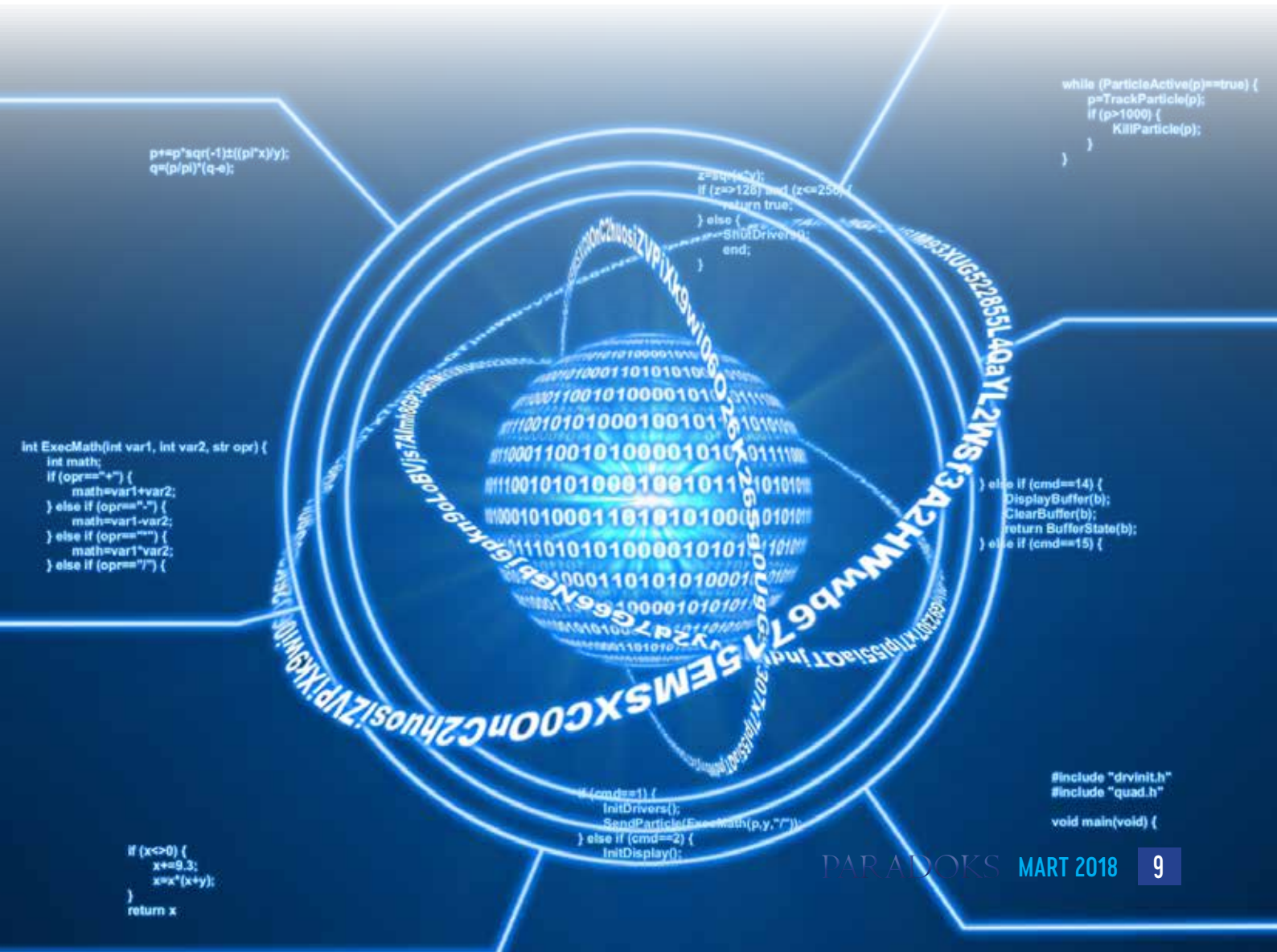
normal olarak pizzacının bulunduğu bölgedeki yerleşim yerlerine tek tek uğrayıp kapılarını ayrı ayrı çalarak siparişi teslim etmesini bekleriz. Ama pizzacıımız böyle yapmak yerine kendisinden sonsuz sayıda klonlayıp her eve aynı anda ulaşıp siparişi saniyeler içinde teslim eder. Bu örnekte görüldüğü gibi kuantum bilgisayarlarının kuantum fiziğiyle ilişkili bu durumu ondan istediğimiz veriyi çok büyük bir hızda bize sunuyor. Fotonları ölçmediğimiz müddetçe fotonların polarizasyonlarını bilemeyiz ve belirli olasılıklarda her ikisine de sahiptirler, buna Süperpozisyon denir. Böylece inanılmaz derecede bir hızla bilgi işlem kapasitesine sahip olabilirsiniz. Kübitler aynı anda tüm olasılıklara sahip olabildiğinden sadece 10 adet kübit ile 524.288 işlemleri aynı anda yapabilirsiniz. 10 adet bit ile aynı sayıda kombinasyona sahipken her defasında 524.288 kombinasyondan birini deneyebilirsiniz. Kısacası kuantum bilgisayarlarında aradığınız şeyi en başından beri elde etmiş olursunuz. Normal bilgisayarlarda ise 524.288'de 1 oranında sahip olursunuz. Normal bilgisayarlarda bit'leri işledikten sonra transistör'lerin farklı kombinasyonlarından oluşan Mantık Kapıları aracılığı ile veriler istediğiniz gibi işlenir. Mantık Kapıları temelde bitlerin nasıl işleneceğini belirlerler; ve, ya da ve hiç gibi üç ayrı mantık kapısının temelde yaptığı iş, gelen elektron akışına göre, yeni elektron akışını belirlemektir. Örneğin ve kapısı, gelen bit 0 ise cevap olarak 1 verir. Kuantum bilgisayarlarında ise bir Mantık Kapısı yoktur, bunun yerine Olasılık Kapıları vardır. Olasılık Kapıları temelde aynı amaçla çalışırlar, yani gelen veriyi işleyip yenisini oluşturmak dışında bir işleri olmaz. Ancak yaptıkları işlemler birbirinden farklıdır, kübitler bitlerin aksine aynı anda hem 0 hem de 1 değerlerine sahip olduğundan gelen kübit'i ölçüp içerisindeki polarizasyona (kutuplaşma) göre yeni bir olasılık hesabı yaparlar.*

Olasılık Kapılarından bir fotonun işlenmesi sırasında ölçülen bir foton aynı anda başka bir foton ile daima etkileşim halindedir. Bu fenomene kuantum fiziğinde dolanıklılık denir ve bu fenomene göre eğer siz kuantum mekaniğindeki objelerin birini ölçerseniz, dolanıklı olduğu objeyi de otomatik olarak ölçmüş olursunuz.

Einstein'ın yaptığı gibi eldiven örneği bunun için idealdir; bir çift eldivenimiz olduğunu düşünelim. Bunlardan bir tanesini kilitli bir kasaya, diğerini ise evde bırakıyoruz. Kasayı kuzey kutbunda açarsanız ve sağ eldiven olduğunu görürseniz, evdekinin sol eldiven olduğunu direkt olarak bilirsiniz. Olasılık kapıları, temelde bunu kullanarak ölçtüğü kübitin dolanıklı olanı ile aynı anda veriyi işlerler. Kuantum bilgisayarları şu anda yalnızca şifre kırmaya yaramakta. Kübit'lerin süperpozisyon sayesinde aynı anda tüm olasılıklara sahip olması, olasılık hesaplarını 0'a düşürüyor. Bunun en güzel test edildiği yer ise şifre kırma işlemleri. Normal şifre kırma işlemlerinde, Brute Force adı verilen Kali programları, sahip olduğu devasa text dosyaları içerisindeki tüm şifreleri tek tek deneyerek şifreyi bulmaya çalışır. Kuantum bilgisayarlarında ise bu işlem sahip olunan kübit sayısına göre aynı anda yapıldığında süre ciddi anlamda düşer. 10 adet bit ile 1024 farklı şifreyi tek tek denerken, 10 adet kübit

ile 1024'ünü de aynı anda deneyebiliriz. Kuantum bilgisayarları bize inanılmaz hızda çalışan, oyunlar, videolar vaat etse de henüz bebeklik döneminde. Komplike bir yapıya bürünmesine daha çok süre var. Bunun nedeni ise bu bilgisayarların çalışma mantığının basit mantık yerine tamamen kuantum mekaniğinde yatması. Ama insanlık ,tarihten bugüne kadar akla hayale sığmaz keşifler yaptı ve bizlerin faydasına sundu. Umarız kuantum bilgisayarları da en kısa zamanda teoriden pratiğe geçirilir ve teknoloji ve bilim tutkunlarının hizmetine sunulur.

*<http://www.fizikafa.com/haberler/10-maddede-kuantum-bilgisayarlari/>



LIGHT FIDELITY

Ayhan FIRAT

THE FUTURE OF INTERNET



15 yıl önce kabloların birbirine karıştığı bir dönemde kızılötesi , Wi-Fi , Bluetooth gibi teknolojilerin çıkışı bizim için büyük bir devrim olmuştur. Şimdi bu kablosuz teknolojiler ailesine yeni bir üye daha katılmak üzere...

Henüz daha geliştirme aşamasında olan bu teknoloji 1880'li yıllarda Alexander Graham Bell'in modüle edilmiş güneş ışığı üzerine birkaç yüz metre öteye sesi ileten Fotofon'u icadına dayanır. Bu teknoloji görünür ışık iletişimi (VLC) olarak adlandırılmıştır. 2011 yılında Edinburg Üniversitesi Mobil İletişim Profesörü Harald Haas TED Global konuşmasında ilk Li-Fi terimini ortaya koyarak "Her ışıktan kablosuz veri" fikrini ileri sürüp ilk Li-Fi prototipini tanıtmıştır. Şimdi ise farklı şirketler tarafından geliştirilmeye devam edilmektedir.

Li-Fi kelime anlamı olarak "Light-Fidelity" tanımının kısaltması olup, ışık bağlantı alanı anlamına gelir.

Yapılan testlere göre Li-Fi teknolojisinin hızı sıradan bir led ampul ile 1 Gbps olurken, en yüksek hız denemelerinde 224 Gbps'e kadar ulaşılmıştır.

2018 yılında 6 milyar \$'ın üzerinde bir pazara sahip olması beklenen Li-Fi

teknolojisinin kullanım alanları da oldukça fazla olabilir, sayısı artırılabilir.

Örneğin ilk ve genel çoğunlukla kullanım büyük ihtimalle kablosuz internet olacaktır. Büyük toplumsal alanlarda ve ev gibi yerlerde kullanılabilir, sokak lambaları daha kullanılarak şehir içi ücretsiz Li-Fi hizmeti daha kapsamlı bir şekilde sunulabilir. Ayrıca Wi-Fi teknolojisindeki radyo frekansları bant genişliği sınırlaması için bir çözüm olarak sunulmuştur. Yani açıklayacak olursak Wi-Fi teknolojisinde herhangi bir ağa bant genişliği kapasitesine göre daha fazla cihaz bağlanırsa ağ yavaşlar veya daha fazla cihaz, ağa katılamaz.

Buna da spektrum krizi denir. Görünür ışığın spektrumu, radyo frekansları spektrumunun 10.000 katıdır. Böylece daha çok cihazda kullanacak belki de evlerdeki beyaz eşyalar, küçük ev aletleri vb. şeyler Li-Fi ile kontrol edilebilecek ve herhangi bir performans ve hız kaybı yaşamayacaktır. Ayrıca evlerde kullanılırken pencereleri ışık geçirmeyen bir



Harald Haas TED Global 2011

şeylerle örterek (fon perde vb.) Li-Fi ağının dışarı yayılması önlenemez, böylece akıllı ev sistemleri daha da güvende tutulabilir, aynı zamanda ağ duvarları aşamadığından daha rahat kontrol altında tutulacak ; ağı siber saldırılardan korumak bir hayli de kolaylaşacaktır.

Li-Fi, hastanelerde ise Wi-Fi'a göre tıbbi cihazlarda ve insan bedenine çok az etki eder. Bunun yanı sıra uçak kabinleri ve nükleer enerji santralleri gibi elektromanyetik hassas bölgelerde elektromanyetik parazitlenmeye neden olmaz ve gayet güvenli bir şekilde kullanılabilir.

Trafikte ise yol güvenliği açısından ; araçların birbirleriyle ön ve arka lambalarıyla iletişim kurabilmesi, trafik lambalarının araçlara uyarı verebilmesi, hatta trafik ışıkları ve sokak lambalarından yol ve hava durumu gibi bilgiler alınabilmesi sağlanabilir.

Hepsinin yanı sıra Li-Fi teknolojisinin maliyetleri Wi-Fi teknolojisine göre oldukça düşüktür. Elbette ki bu teknoloji bir mucize değildir ve çalışmak için ışığa ihtiyaç duyar. Ama az ışıkta da çalıştırılabilir. Karanlıkta çalışamayacağından dolayı Wi-Fi teknolojisini tamamen terk edemeyeceğiz gibi görünüyor.

Harald Haas'ın TED Global konuşmasını izlemek için aşağıdaki karekodu taratın veya aşağıdaki bağlantıyı girin

https://www.ted.com/talks/harald_haas_wireless_data_from_every_light_bulb?language=tr#t-26050




LI-FI
Explained

ALERJİ NEDİR ?

Bedirhan BAYRAM

Alerji kelimesi 1906 yılında Non Pirquet tarafından Latince'de "allos" ve "ergis" kelimelerinin birleşiminden oluşur ve "değişik reaksiyon" anlamına gelir. Ayrıca hipersensitivite veya aşırı duyarlılık olarak da adlandırılır. Genel anlamıyla alerjiyi aynı koşullarda başka bireyler için zararlı olmayan birtakım maddelerin kişinin bünyesinde aşırı duyarlılıkla karşılanması veya anormal bir reaksiyona yol açması olarak tarif edebiliriz. Bağışıklık sistemimizin bazı zararsız maddelere karşı vücudu koruma amacıyla oluşturduğu bir dizi immunolojik reaksiyon alerji diye adlandırdığımız bu hastalıkların temel sebebidir. Yani bu hastalığın sebebi maddelerin zararlı oluşu değil, kişinin bu maddelere alerjik bünyeli oluşudur.

Son yıllarda alerjik hastalıkların görülme sıklığının artmasında hastalığın tanınmasının ve teşhisin kolaylaşmasının yanı sıra, çevre kirliliği ve doğal olmayan besinlerin de etkisi olduğu söylenebilir. Bu bağlamda alerjik hastalıklar genetik yolların yanı sıra çevresel faktörlere bağlı olarak vücudun zayıf olduğu dönemlerde de normalde var olmayan bu tarz tepkimelerin oluşmasıyla görülmektedir. Alerjiye neden olan maddeler:

Bağışıklık sistemini uyarabilen maddelere genel anlamda antijen denir. Bunların arasında normalde zararlı olmayıp bazı bünyelerde alerjik reaksiyonlara sebep olanları ise alerjen diye adlandırırız. Alerjenler kimyasal kirliliği olan çevre veya doğal ortam kaynaklı olabilirler. Doğal ortam kaynaklı alerjenler genel olarak solunum yoluna yönelik rahatsızlıkları kapsar. (Ev tozu akarları, küf, mantar, bakteriler, polenler, evcil hayvan tüy ve epitelleri, gıda proteinleri, böcek zehirleri gibi) Bu tür alerjenleri geneli yüksek molekül ağırlığına sahip protein yapısındadır.

Bunun dışında kirlenmiş çevre kaynaklı alerjenler daha küçük moleküldür ve vücuttaki bazı proteinlere bağlandıktan sonra antijen özelliği kazanır. (Metaller, ilaçlar, gıda katkı maddeleri, lateks formaldehit, sülfür dioksit, nitrojen oksit, sanayi tozları gibi)

Bazı Alerjik Hastalıklar

1-Alerjik Nezle

Doğrudan burnu etkileyen ama burnun işlevleri nedeniyle farklı hastalıklara da sebep olabilecek alerjik nezle; tekrarlayan burun



akıntısı, burun tıkanıklığı ve hapşırık nöbetleri ile seyreden bir hastalıktır. Burun mukozasında gerçekleşen alerjik reaksiyonlar bu şikayetlere sebebiyet verir. Belirli mevsimlerde görülebileceği gibi yıl boyunca devam ettiği de görülebilir. Burnun koku alma, yiyeceklerin tadını alma ve akciğerlere giden havayı süzmek, nemlendirmek ve ısıtmak gibi temel işlevlerinde aksama ve güçlüğüne sebep olabilir. Özellikle burnun soluk almadaki önemli rolündeki aksamalar farklı akciğer hastalıklarına sebep olabilir.

2-Bronşial Astım

Akciğerde, bronşlarda yaşanan alerjik tepkimeler sonucu öksürük, balgam çıkarma, nefes darlığına sebep olan; sık sık tekrarlayan ve belirtileri kısa zamanda artan bir hastalıktır. Astım, kontrol altına alınabilir ve hatta tamamen tedavi edilebilir. Ancak zamanında teşhisi yapılmaz ve tedavi edilmezse ömür boyu devam edecek hâle gelebilir.

Son yıllarda hastalık daha iyi tanınmış ve artık tedavisinde birçok farklı metot kullanılmaya başlanmıştır. Hastalığın erken teşhis ve tedavisi

büyük önem taşır. Bunun yanında tedavi aşamasında hastalığın sebeplerinin tespiti ve bunlara göre önlemlerin alınması da önem taşır. İleri safhada bronşlarda kalıcı yapısal bozukluklar oluşturabilir. Bu da tedavisini olumsuz etkiler.

3-Atopik Dermatit

Atopik Dermatit daha çok bebeklerde görülen ciltte kaşıntılı kırmızı döküntülerle seyreden bir deri hastalığıdır. Hastaların %80'inde şikayetler 5 yaşın altında başladığından alerjik bünyeli olmanın ilk belirtisi kabul edilebilir. Bebeklerde yanaklarda kırmızı kuru deri lezyonları şeklinde başlar. Daha sonra dirsek önü, diz arkası ve tüm vücuda yayılabilir. Tüm alerjik hastalıklar gibi Atopik Dermatit de bulaşıcı değildir.

KAYNAKLAR

Kemal-Fatih ÖZKARAGÖZ
Allerji Hastalıkları
Medikalakademi.com.tr



Elon Musk 28 Haziran 1971'de Güney Afrika'da doğmuş bir iş adamıdır. Elon Musk'ın en büyük amacı dünyayı daha güzel bir yere çevirmektir. Elon daha 10 yaşında iken yazılım yazmaya başladı. 12 yaşında ise Blastar adını verdiği bir oyun yaptı ve tüm bunları tek başına yaptı.



Daha sonra kendi yapımı olan bu oyunun kodunu dönemin popüler dergilerinden birisine 500 dolara satarak iş dünyasına adım attı. 1997 yılında Pensilvanya Üniversitesi'nde fizik ve ekonomi bölümlerinden lisans derecesiyle mezun oldu. Daha sonra doktora yapmak amacıyla Stanford Üniversitesine gitti. İnternet ve derin uzay konusundaki ilgisi okulu bırakmasına sebep oldu. İşte ileride yapacağı tüm girişimlerin arkasındaki vizyonda o dönemde oluşmaya başladı. Daha

o dönemde, geleceği en çok etkileyecek 3 şeye yoğunlaştı.

Bunlar; internet ,temiz enerji ve uzay.

Sonrasında attığı adımlar ,kurduğu şirketler , aldığı kararlar hepsi bu yönde oldu .Elon, bu alanlara o kadar yoğunlaştı ki bu alanlar için şirketler kurdu. Bunlar;



PayPal: Şimdi gelin bunu bir hayal edin. Bir şirket kuruyorsunuz. Gece gündüz demeden çalışıp bu şirketi büyütüyorsunuz. Yeni ortaklar alıyorsunuz, yatırımcılar buluyorsunuz. 200 ülkede geçerli bir ödeme sistemi geliştiriyorsunuz ve ismini PayPal koyuyorsunuz. En sonunda bu şirketi 1.5 milyar dolara satıyorsunuz ,cebinize 165 milyon dolar civarında para giriyor.



ELON MUSK KİMDİR ?

Berk Çağatay MERAL



İstese hiç çalışmadan rahat bir hayat sürebilir.Ama o ne mi yapıyor? Elon Musk kazandığı bütün parayı bir de mutfaktaki kumbarasında birikmiş birkaç milyonu ekleyip üç ayrı şirkete yatırım yapıyor. 10 milyon dolarını Solar City'ye yatırıyor.Şu an Solar City,Amerika'nın en büyük güneş

bir medeniyet kurarak insanlığa yardım etmektir.Neden uzayda medeniyet kuracaksın diye sorduklarında ,dünya gitgide kötü bir hal almaya başlıyor.Bu yüzden 2021'de Mars 'a ilk insan kolonisini göndereceğim dedi. Kendisi ve çocukları da bu kolonide olacakmış.



Ek olarak yakın zamanda Elon Musk Türkiye 'ye ziyarete geldi.Sebebi ise hepimizin bildiği bir şey.Türkiye deki trafik sorununu çözmek. Bunun için Recep Tayyip Erdoğan ile görüşmeler yaptı. Aklında ise hyperloop denen bir proje var.

paneli üreticisi haline geldi.

70 milyon dolarını otomotiv sektöründeki Tesla'ya yatırdı. Tesla diye elektrikli otomobil üreten bir şirketi vardır. Aracın en iyi özelliği çevre dostu olmasıdır. Başta herkes bu firmaya ön yargılı davrandı tâ ki insanlar bu araçların özelliklerini fark edene kadar.

Son olarak 100 milyon dolarını da uzay endüstrisine yani SpaceX 'e yatırdı. Musk 'ın uzun vadeli idealiyse SpaceX vasıtasıyla uzayda gezegenler arası seyahat edebilen

Son olarak biraz da Elon Musk'ın özel hayatından bahsedelim. Elon Musk, kitap okumayı o kadar çok seviyor ki küçükken yaşadığı şehirdeki kütüphane içinde bulunan bütün kitapları bitirmiş. Kendisinin söylediği şey ise ailesi ile olan hayatının sıkıntılı olduğu kısacası Elon Musk örnek alınabilecek bir iş adamı ve örnek bir insan.



380 bin yıl: İlk ışık ve kozmik mikrodalga art alan ışıması.

Yıldız öncesi karanlık çağlar.

Galaksiler, yıldızlar, gezegenler oluşuyor.

Genişleme son 5 milyar yılda karanlık enerjiye bağlı olarak hızlanıyor.

Şişme

Kuantum salınımları

İlk yıldızlar: 400 milyon yıl.

Büyük patlamadan sonra genişleme

Toplam 13,78 milyar yıl

NASA

10 BOYUTTAN 4 BOYUTA

Enes MENTEŞOĞLU

Evrenin başlangıcı hakkında her toplumun kendi mitolojisi vardır. Zaman geçtikçe bu mitolojiler değerini kaybetmeye başlamıştır. Çünkü insanların elinde yeni bir şey vardır. O ise bilimdir. Bilim insanları, evrenin başlangıcı hakkında mitolojiye değil de fiziğe dayanan mantıklı beyanlarda bulunabilmektedir. Kozmolojinin (evrenin başlangıcı ile ilgilenen bilim dalı) heyecanlı tarafı Einstein'ın bile hayal edemediği kuantum ile görelilik arasındaki etkileşimdir. Süper Sicim kuramı bize Büyük Patlama'nın öncesinde neler olduğuna dair gerçekçi açıklamalar yapma olasılığı sunar. Aslında Süper Sicim kuramı Büyük Patlamaya çok daha şiddetli bir patlamanın, 10 boyutlu evrenin 4 boyutlu evrene dönüşmesinin yan ürünü olarak bakmaktadır.

Einstein ünlü "genel görelilik" kuramını yazdıktan sonra kendi denkleminde rahatsız edici bir şeyle karşılaştı. Kendi denklemini her çözdüğünde evrenin genişlediği sonucuna varıyordu. O dönemin fizikçileri arasında evrenin ebedi ve durağan olduğu görüşü vardı. Bu, Einstein'ı şüpheye düşürdü acaba denklemlerinde yanlışlık mı yapmıştı? Daha sonra Einstein genişleyen evren eğilimi denkleme için 3 sene sonra düzeltmeler ekledi.

1929 yılında Amerikalı gökbilimci Edwin Hubble, Wilson Dağı'ndaki iki buçuk metrelik teleskopla yıllarca çalıştıktan sonra Samanyolu'nun çok ötesindeki uzayda, milyonlarca galaksinin var olmasının

yanı sıra bunların hepsinin yüksek hızda Dünya'dan uzaklaştıklarını buldu. Bu bulgu, Einstein'ın başından beri haklı olduğunu ispatlamış oldu.

Genişleyen evren, genellikle şişirilen bir balona benzetilir. Balonun yüzeyine yapıştırılan noktalar düşünün. Balon şişirildikçe noktalar (galaksiler) birbirinden uzaklaşacaktır. Biz balonun üzerinde yaşamaktayız. Bu yüzden tüm yıldızlar bizden uzaklaşıyor gibi gözükmektedir.

Genişleyen evren yıllardır gökbilimcilerin kafasını karıştıran bir ikilemi de açıklamıştır. Geceleri gök yüzü neden karanlıktır? 1826 yılında Heinrich Olbers, bir makalesinde eğer evrende sonsuz yıldız var ise geceleri onlardan gelen ışığın gökyüzünü doldurması gerektiğini savunmuştu. Geceleri nereye bakarsak bakalım parlak ışıklar nedeniyle gözlerimizin kamaşması gerekirdi. Fakat genişleyen bir evrende kırmızıya kayma nedeniyle [Uzaktaki yıldızlardan gelen ışıklarda Doppler etkisi ile karşılaşılır ve yıldızın ışığında bir kırmızıya kayma meydana gelir. Doppler etkisi, kısaca dalga özelliği gösteren herhangi bir fiziksel varlığın frekans ve dalga boyunun hareketli (yakınlaşan veya uzaklaşan) bir gözlemci tarafından farklı zaman veya konumlarda farklı algılanması] enerji kaybı olmaktadır ve yıldızların belli bir ömrü vardır, bu nedenle geceleri karanlık olmaktadır.

Bu genişleyen evren modeli deneysel

olarak doğrulanmasına karşın Einstein'ın kuramı "Büyük Patlama"nın nasıl meydana geldiğini ve ondan önce ne olduğuna dair hemen hemen hiçbir şey söylememektedir. Bu soruların cevabı için GUT kuramına bakmalıyız.

Bir sicim kuramcısının kozmoloji alanında çalışma sebeplerinin birisi kuantum simetrisinin kırılmasının evrenin ilk aşamaları için sorgulama olarak kullanmaktır. Günümüzde ki evren, dört kuvvetin dördünün de birbirinden farklı olması sebebiyle fena halde asimettiktir. Fakat biliyoruz ki bunun sebebi evrenin aşırı derecede yaşlı olması.

Zamanın başlangıcında sıcaklıklar aşırı derecede yüksek iken evrenimizin mükemmel simetriye sahip olması gerekir. Sonra zamanla sıcaklıklar düştü ve 4 kuvvet zamanla birbirinden farklılaşmaya başladı. Ta ki aralarında hiçbir benzerlik kalmayınca kadar.

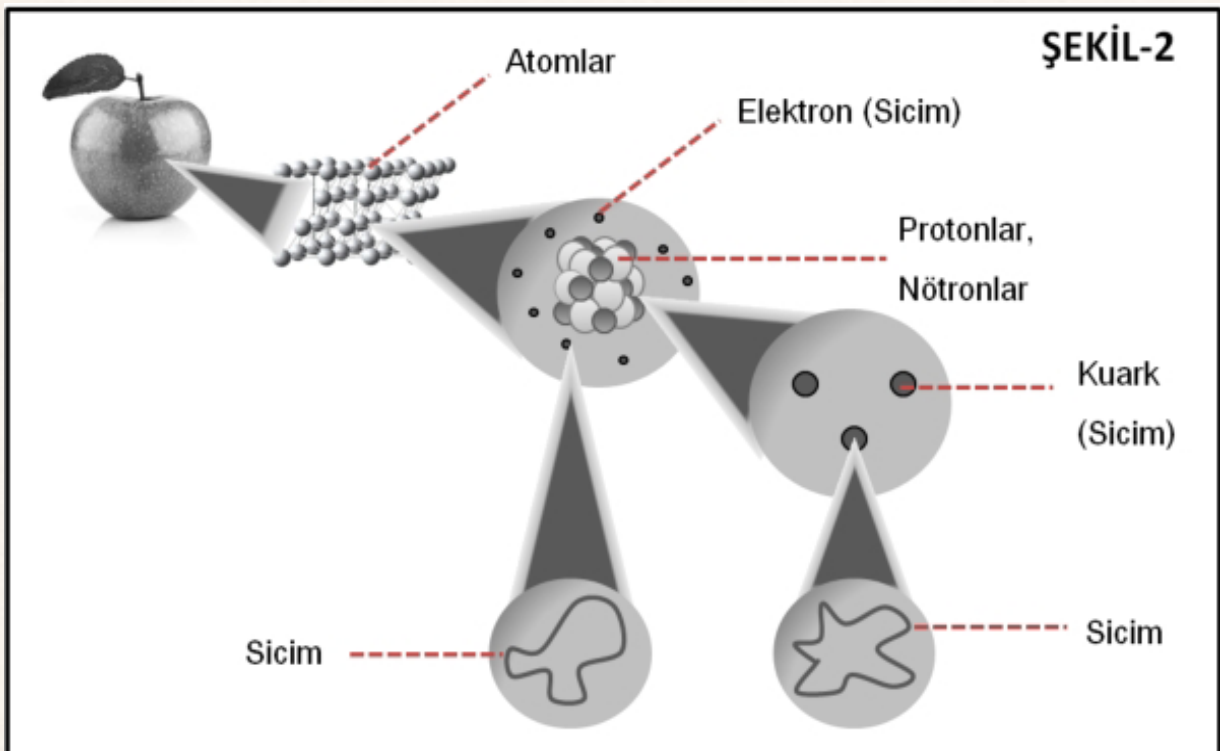
Biliyoruz ki zamanın başlangıcında kütleçekimi, elektro-zayıf ve güçlü kuvvet muhtemelen tek kuvvetin parçasıydılar. Fakat, 10^{32} Kelvin (Güneş'in sıcaklığının trilyon trilyon kez daha sıcak) sıcaklıkta kütleçekimi, diğer GUT kuvvetlerinden ayrıldı. Evren yaklaşık bowling topu büyüklüğünde iken

GUT kuvveti de parçalanmaya başladı ve evren hızla genişlemeye devam ediyordu. Patlamanın ardından 10^{-9} saniye geçtiğinde evrenin sıcaklığı 10^{15} derece Kelvin düzeyine ulaştığı zaman, elektro-zayıf kuvvet de ayrıştı.

Bu sıcaklıkta dört kuvvetin dördü de birbirinden ayrılmıştı ve evren, serbest kuarkları, leptonlar ve fotonlardan meydana gelen bir çorba gibi olmuştu. Evren biraz daha soğuduktan sonra kuarklar birleşerek protonları, nötronları meydana getirdiler. Yang-Mills alanları yoğunlaşarak leptonları hadronlar halinde birbirine bağlayan yapışkan bir zank haline geldiler. Çorba içindeki proton ve nötronlar ise çekirdekleri oluşturdular.

Patlamadan 300.000 yıl sonra ilk atomlar doğdu. Sıcaklıklar 3000 K düzeyinde, hidrojen atomları çarpışmalar nedeniyle parçalanmadan kalabildiği bir noktaya düştü. O zamanlar evren şeffaflaştı ve ışık rahatça dolaşabilir hale geldi. Ondan önce uzay, tıpkı yoğun bir sis gibi geçirimsizdi.

Bugün Büyük Patlamanın ardından 10 ile 20 milyar yıl geçişken 4 kuvvetin 4'ü de birbirinden çarpıcı bir biçimde farklılaştıktan sonra evren korkutucu bir derecede asimettik



ve parçalanmış gözükmetedir. Başlangıçtaki ateş topu 3 K sıcaklığına düşmüştür. Bu da mutlak sifıra yakındır.

Evrenimiz bu kadar simetrik iken ne oldu da bu kadar asimetric oldu? Madde her zaman en düşük enerji durumunda olmak ister. Bu boşluk durumu olarak da adlandırılır. Örneğin su daime yokuş aşağı akmaya çalışır. Ancak bir nehre baraj kurarak onu yalancı bir boşluk durumuna sokabiliriz. Buna karşın, kuantum mekaniğinde daima suyun bir 'kuantum sıçraması' yapması ve barajın içinden geçmesi olasılığında mevcuttur.

Bu durum, insanda epeyce rahatsız edici bir düşünce uyandırmaktadır. Belki de evrenimiz sahte bir boşluk içinde durmaktadır. Ya evrenimiz olabilecek en düşük enerji formunda değil ise? Ya daha düşük bir enerjiye sahip bir evren varsa ve birdenbire bir kuantum geçişi meydana gelirse?

Bu, bir felaket olurdu. Yani boşluğun içinde tüm fizik ve kimya yasaları tanınmayacak kadar değişebilirdi. Bildiğiniz şekli ile madde mevcut bile var olmayabilirdi. Yeni fizik kuralları şekillenebilir. Sık sık fizik kurallarının değişmez olduğu söylenir. Evrenimiz aniden düşük enerji formuna geçiş yapar ise bildiğimiz fizik kuralları tanınmayacak kadar değişikliğe uğrayabilir.

Böyle bir felaket nasıl meydana gelebilir?

Kuantum'un basitçe görsel ifadesi suyun kaynamasıdır. Farkındaysanız kaynama bir anda değil, bir noktada gerçekleşir, hızla genleşen baloncuklar ortaya çıkar. Benzer bir şekilde evrenimiz daha düşük bir enerji formuna geçerse, evrenimizde baloncuklar meydana gelebilir. Sonra bunlar ışık hızı veya yakın bir hızla genleşebilir. Yani bize neyin çarptığını anlayamayız. Baloncunun içinde bize yabancı olan fizik kuralları mevcut olabilir. Gök bilimciler, sahip olduğu yüksek hız nedeni ile baloncunu göremezler. Bu baloncuklar aniden dünyaya çarpar ise vücudumuzdaki kuarklar aniden dağılabilir, atom altı parçacıklardan oluşan bir plazma haline gelebiliriz.

Başka evrenlerin var olma olasılığını tümüyle reddetme olasılığı asla bulunmasa da, evrenimizin son 10 ile 20 milyar yıldır

dengede olduğuna bakarak en düşük enerji formuna ulaşmış olduğunu varsayabiliriz.

Evrenimizin tümüyle dengesiz olma fikri ne kadar rahatsız edici olursa olsun bu fikrin önemli bir özelliği vardır: Büyük patlamadan önce ne olduğu sorusuna yanıt bulmaktır.

Evren 10 boyutlu olarak yaratılmıştır. (Süper sicim kuramından bu çıkarımı yapıyoruz.) Bununla beraber evren sahte bir boşluk içindeydi ve dolayısıyla dengesizdi. Eğer 10 boyutlu evren dengesiz ise daha düşük bir enerji formuna doğru kuantum sıçrayışı yapması an meselesi olurdu.

Artık evrenin başlangıçtaki genişlemesinin kaynağında çok daha büyük, çok daha patlayıcı bir süreç bulunduğu inanmaktayız: Uzay-zamanın on boyutlu dokusunun parçalanması.

Uzay-zamanın 10 boyutlu dokusu, tıpkı patlayan bir baraj gibi şiddetle yırtılmış ve daha düşük bir enerjili 2 farklı evren halinde şekillenmiştir: Dört boyutlu evren (bizimki) ve altı boyutlu bir evren.

Bu patlama şiddeti şişme sürecini ileri taşıyacak enerjiyi kolaylıkla üretmiş olabilir. Standart Büyük Patlama enerjisi daha sonra, şişme sürecinin yavaşlayıp geleneksel genişleyen evrene geçiş yaptıktan sonra ortaya çıkmış olmalıdır.

Dört boyutlu evren, Planck uzunluğuna çöken altı boyutlu evrenin zararına olarak genişlemiştir. Belki de evrenimizin dört boyutlu olarak görünmesinin sebebi budur. Altı boyutlu evrenin çevremizi sarmalamasına karşın görünemeyecek kadar küçüktürler.

Henüz bu resmi bir deneyle doğrulamaktan çok uzak olmamıza karşın, hızla gelişen evren bilim bize maddenin yapısına ilişkin cazip ipuçları vermiş bulunmaktadır.



Erkam ÜNAL

SİLAHLARIN ÇALIŞMA PRENSİBİ

A) Kişisel Silahlar

1. Kısa Namlulu Silahlar

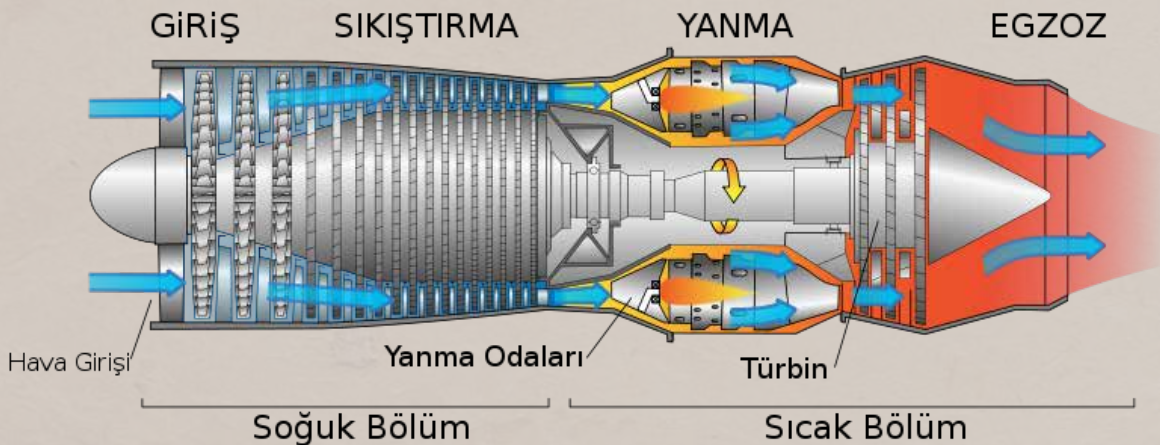
a. Tabancalar: Tabancalar 40-50 metre etkili menzilleri bulunan kısa namlulu silahlardır. Fakat tabancaların makineli tüfeklerin ve piyade tüfeklerinin nasıl çalıştığını anlamadan önce yapmamız gereken mermiyi ve nasıl çalıştığını öğrenmek.

Mermi 4 parçadan oluşur:

- 1- Mermi çekirdeği
- 2- Kovan
- 3- İtici barut
- 4- Kapsül

Çekirdek, merminin hedefe gönderilen bölümüdür. Amacı zarar vermektir. Kovan ise merminin parçalarını bir arada tutar. İtici barut ise çekirdeğin hedefe giderken kullanacağı enerjiyi ortaya çıkarır. Kapsül ise tüm bu olayların başlaması için gereken enerjiyi sağlar. Şimdi gelelim ateşlenme sürecine:

Merminin ateşlenme süreci kapsülle başlar. Öncelikle tetiğe bastınız. Tetik manivelası denilen bir parça vardır. Bu parça, tetik ile kapsüle vuracak olan horoz arasındaki iletimi sağlar. Bu sayede tetiğe bastığınız anda horoz serbest kalır ve kapsüle vurarak ateşlenmeyi sağlar. Bazı silahlarda direkt horoz kapsüle



vururken bazı silahlarda gücünü bir iğneye aktararak o şekilde ateşlenmeyi sağlar. Bazı silahlarda ise horoz bulunmazken sadece iğne bulunur. Ateşlemeyi iğne sağlar.

Ateşlemeyi sağladık, mermiyi hedefe gönderdik; fakat tekrar ateş etmemiz için tabancanın tekrar kurulması gerekir. Tabancanın kurulması için gerekli enerji ateşlenme sırasında elde edilir. Ortaya çıkan patlama mermiyi namludan çıkarırken kovanı da geri iter. Bu geri itme esnasında boş kovan atılır ve mekanizma tekrar kurulur. Daha sonra icra yayı denilen yay, mekanizmayı yerine iterek silahı ateşe hazır hale getirir.

2. Uzun Namlulu Silahlar

a. Savaş Tüfekleri: Savaş tüfekleri; savaş ortamında kullanılan tabancaya göre daha fazla hasar veren, etkili menzilleri 500 metreyi aşan silahlardır. Genel olarak bu tür silahların çalışma prensibi çok basittir. Tetiğe basıldığı sırada iğne ya da horoz merminin, kapsülüne vurur. Kovanın içindeki barut ateşlenir. Bu ateşlemeden dolayı ortaya çıkan basınçtan güç alan mermi çekirdeği, namludan çıkarak hedefe doğru yol alır. Bu ateşleme sırasında ortaya çıkan basınç silahın mekanizmasını geri iter. Daha sonra

da mekanizmanın gerisinde bulunan yay, mekanizmayı tekrar yerine iter. Bu olay böyle devam eder. Bazı silahlar gaz pistonlu sistemle çalışır. Yani ortaya çıkan basınç kuvveti, mekanizmayı direkt itmez. Atış sırasında mekanizma kilitlenerek namluda oluşan basınç, namludan bir pistonu geçirilir. Bu pistonu oluşan basınç, mekanizmayı geri iter. Böylece atış tekrarlanır. Bazı silahlarda ise gaz pistonlu sistem yoktur. Atış sırasında oluşan basınç, direkt mekanizmayı geri iter. Bütün tüfeklerde de boş kovanın tahliyesi, ortaya çıkan basıncın kovanı geriye itmesiyle olur.

b. Makineli Tüfekler: Makineli tüfeklerde de aynı prensip geçerlidir; Fakat daha hızlı çalıştığını düşünün. Ayrıca makineli tüfeklerde, namluda daha fazla basınç oluşur. Örneğin tarihin en başarılı makineli tüfeklerinden olan Almanya, Türkiye, Fransa ve Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkelerin ordularının kullandığı M2 Browning makineli tüfeğinin namlusunda santimetrekareye yaklaşık 25 ton basınç düşer. Ayrıca makineli tüfeklerin namlu büyüklüğü genelde 20 mm'den yani 50 kalibreden büyük olursa otomatik top olarak adlandırılır.

B) Kitle İmha Silahları

1. Biyolojik Silahlar: Bakteri, mantar, virüs gibi mikroorganizmalar kullanılarak insanların, yada hayvanların öldürülmesi veya hayatı faaliyetlerini kısıtlama amacı taşıyan savaş yöntemidir. Bu yöntem ucuzdur ve kullanılan malzeme kolay üretilebilir. Kolay uygulanır. Uğraş vermeden çok fazla sayıda insana ulaşıp salgın başlatır. Tedavi süreci uzun ve masraflıdır.

Tarihte isteyerek bu yöntemi kullananlar Moğollardı. 1347'de Tatarlarla birlikte Kırım'daki Kefe şehrini kuşatan Moğollar, vebadan ölen insanların cesetlerini şehrin içine attılar. Böylece çok büyük bir salgın başladı. Çin ve Orta Asya'da başlayan veba, böylece Avrupa'ya taşınmış oldu. Bu salgın, Avrupa'nın üçte birinin canını aldı. Daha sonra bu salgına "Kara Ölüm" adı verildi.

Yakın dönemde ise bu yöntem terör örgütleri tarafından kullanıldı. Japonya'da Aum Şinrikyo adlı dini örgüt tarafından 8 defa biyolojik saldırı denemesinde bulunulmuştur. Fakat hiçbirisi başarılı olamamıştır. Bu örgütün çeşitli gazlarla yaptığı kimyasal saldırılar da bulunmaktadır.

Günümüzde biyolojik silahların üretimi, stoğu ve geliştirilmesi yasaktır.

2. Kimyasal Silahlar: Kimyasal maddelerin zehirleme özelliğinden yararlanarak insanların hayati fonksiyonlarını kısıtlayan veya onları öldüren silahlardır.

Bu yöntemi Spartalılar ve Romalılar mağaralarda saklanan düşmanlarını alt etmek için kullandılar. Mağaralara yaktıkları ateşin dumanını vererek düşmanlarını yenmişlerdir.

Birinci Dünya Savaşı'nda zehirli gaz kullanılarak 90 bin insan öldürüldü. 1.3 milyon insan ise ölümcül olmayacak şekilde etkilendi.

İkinci Dünya Savaşı'nda ise kimyasal gazlar çok etkin bir şekilde kullanılmadı.

Kimyasal silahların da günümüzde üretilmesi ve bulundurulması yasaktır.

3. Nükleer silahlar:

Bildiğiniz üzere bu silahlar çok büyük patlamalar ortaya çıkarmak için yapılırlar. Bu silahlar şehirleri hatta ülkeleri tamamen canlı cansız ne varsa yok etme gücüne sahiptirler.

Bu silahlar tarihte iki defa tek taraflı olarak Amerika tarafından Japonya'ya karşı kullanılmıştır. Bu iki saldırı sonucu 132 bin kişi ölmüştür.



Bu silahın çalışma prensibini öğrenmek için 2. Dünya Savaşı yıllarına gitmemiz gerekiyor. Avrupa'da Hitler fırtınası devam ederken bilim adamları da çalışmaya devam ediyordu. Alman bilim adamları Otto Hahn ve Fritz Strassmann bir gün deney yaparken uranyumu yavaş nötron bombardımanına tutmuş, radyum ve baryum elde etmişlerdi. Aslında günümüzde fizyon denilen şeyi bulmuşlardı. Fakat farkında değillerdi. Bu olayı anlamak için Hahn, zamanında beraber çalıştığı ve Hitler'in çıkardığı yasa gereği ülkeden kaçan Lise Meitner'e olayı mektup yazarak anlattı. Lise Meitner mektubu okuduğu an bunun gerçek olabileceğine inanmadı. 92 atom numarasından 56'ya herhangi bir geçiş kabul edilemezdi. O günlerde kendisini ziyarete gelen bilim adamı aynı zamanda da yeğeni olan Otto Frisch'e bu konuyu açtı. Daha sonra bu olayın teorik yorumunu yapmaya çalıştılar. Yürürken Otto Frisch konuşmaya başladı. Atomun bir yüzeyi varsa bu yüzeyi de bir arada tutan bir yüzey gerilimi olmak zorunda yoksa çekirdeğin içindekiler bir arada tutulamaz. Peki, bu yüzey kuvvetine karşı kuvvet uygulayan şeyler nelerdir? Çekirdeğin içindeki elektrik yükleridir. Eğer bunlar bir arada duruyorsa yüzey gerilimi bu kuvvetten daha güçlüdür. Eğer biz bu elektrik yüklerini yüzey gerilimine eşitlersek çekirdek parçalanabilir. Bu dâhiyane beyin fırtınası üzerine Frisch ve Meitner yaptıkları kısa bir hesap üzerine çekirdek içindeki elektrik yükü yani atom numarası 100 olan elementlerin yüzey gerilimini sıfırlayarak parçalanabileceğini buldular. Atom numarası 100'e en yakın olan element uranyum da en elverişli element idi. Uranyum yavaş nötron bombardımanına tutulduğu zaman gerekli enerji elde edilmiş oluyordu. Nötron içeri girdiğinde çekirdek içindeki yükler, iki

kutba çekilip ayrılacaktı. Bu ayrılma sonucu tekrar yüzey gerilimi oluşacak ve uranyum ayrılmış olacaktı. Bu ayrılma sonucu ortaya ne kadar enerjinin çıktığını hesaplamayı Einstein yılar önce $E=mc^2$ formülü ile göstermişti. Yani atom ikiye ayrılırken kaybedilen kütle enerjiye dönüşüyor. Ortaya çok büyük bir enerji çıkıyordu. Eğer bu işlem zincirleme reaksiyon haline getirilse yani parçalanmış uranyumdan çıkan nötronları başka uranyumlar içine alırsa ve onlardan çıkan nötronları da başka uranyumlar alırsa saniyeler içinde bir şehri yok edecek bir enerji elde edilmiş oluyordu.

C) Ağır Silahlar

1. Toplar, Obüsler ve Havanlar: Bu üç savaş aracı da büyük, geniş ve ağır mermileri uzak bir hedefe göndermek için kullanılır. 80'lere kadar bu üçü, namlu uzunluğu bölü namlu çapı oranına göre sınıflandırılıyordu. 20'den küçük olanlar havan, 20 ila 30 arasında olan obüs, 30'dan büyük olanlar ise top olarak adlandırılıyordu. Fakat son dönemde çok farklı büyüklükte toplar ve obüsler yapılmış durum biraz karıştı. Fakat genel olarak havanlar 45 dereceden geniş açılara toplar 45 dereceden düşük açılara, obüsler ise hem 45 dereceden düşük hem de 45 dereceden büyük açılara atış yapabilmektedirler. Çalışma mantıkları aslında bildiğimiz tabanca mantığıyla aynı: Merminin içindeki patlayıcıyı tetikleyip, büyük bir basınç ortaya çıkarıp mermi çekirdeğini bu büyük kinetik enerjiyle namludan çıkarmak. Fark ise kullanılan mermilerde ortaya çıkıyor. Mesela günümüzde tank toplarında kullanılan başlıca mermileri ele alalım. HEAT (yüksek patlayıcı anti tank), HESH (yüksek patlayıcı başlıklı) ve Sabot (delici) mermiler.

HEAT başlıklı mermiler ucunda bulunan

sensör sayesinde hedefe çarptığı an içerisindeki yüksek patlayıcıyı ateşliyor. Bu da çekirdeğin içerisinde bulunan bakırı eritip onu binlerce derece sıcaklığa çıkarıyor. Ortaya çıkan basınç sonucu bakır, ses hızından 25 kat daha hızlı bir şekilde püskürüyor. Bu sıcaklık ve hız, zırhı eritip mürettebatı feci bir şekilde öldürüyor.

HESH mermileri ise delme amacı gütmaz. İçerisinde bulunan plastik patlayıcı zırh üzerinde infilak ettiği zaman şok dalgaları ortaya çıkarır. Şok dalgaları zırhın içerisinden geçerek zırhın iç kısmını parçalayarak tankın içerisine dağıtır. Böylece tank mürettebatı ölmüş olur. Genellikle İngilizler kullanır.

Sabot mermiler büyük bir hızla namludan çıkar, havada parçalanıp ok gibi zırhın çok küçük bir kısmına vurur. Bu kuvvet zırhı delerek içerideki mürettebatı öldürür. Bu mermilerin uç kısmı yüksek mukavemete sahip, genelde seyreltilmiş uranyum kaplıdır.

2.Roketler ve Füzeler: Herhangi bir savaş başlığını, bünyesinde bulunan motorla hedefe taşıyan sisteme roket denir. Eğer herhangi bir güdüm sistemiyle bu motora yön verip bir hedefe gitmesini sağlarsak bu da füze olur. Yani füzeler güdümlü roketlerdir. Roket aslında yüksek enerjili

etki oluşturabilen motora verilen addır. Bu motor, hem roket dediğimiz sistemlerde hem de füzelerde kullanılır. Biz ise genel olarak, bu motor ve motorun itiş kuvveti uyguladığı savaş başlığına roket diyoruz. Füze ve roketlerin çalışma prensibini 2 ayrı açıdan inceleyelim:

a. Motorlar

Füze ve roketlerin hedefe gitmesi için gereken enerjiyi sağlayan iki çeşit motor vardır. Çok büyük oranla roket motoru kullanılırken az da olsa jet motoru da kullanılır.

1.Roket Motoru: Roket motorları bir ucu kapalı diğer ucu açık bir boruya benzer. Aslında motor dediğimiz kısım küçüktür. Asıl ağırlığı ve hacmi, oksijen tankı ve yakıt tankı kaplar. Bu tanklardaki yakıt ve oksijen, buradan pompalara gelir. Burada enjektörlere pompalanan yakıt ve oksijen, yanma odasına püskürtülür. Sonuç olarak, yanıcı bir gaz karışımı ortaya çıkar. Bu gaz karışımı ateşlenir. Bu yanma sonucu büyük bir sıcaklık ve basınç ortaya çıkar. Bu sıcak ve basınçlı gazlar, çok büyük bir hızla egzozu geçer ve dışarı çıkar. Bu şekilde roket, etki-tepki ile hareket eder.

2. Jet Motoru: Jet motorlarının çok farklı



türleri vardır. Helikopterlerde kullanılan turboşaft motorları, ağır nakliye veya büyük bombardıman uçaklarında kullanılan pervaneli turboprop motorları, yolcu uçaklarında kullanılan turbofan motorları ya da savaş jetlerinde kullanılan turbojet motorları vardır. Fakat genel olarak jet motorları, roket motorlarının oksijeni dışarıdan alan versiyonlarıdır. İlk olarak dışarıdan alınan oksijen, kompresörlerde sıkıştırılır. Bu sıkışmış basınçlı hava yanma odasında yakıtla birleşerek ateşlenir. Ortaya çıkan sıcak basınçlı gazlar, türbinden geçerek egzozdan dışarı çıkar.

Fakat bu motorların arasındaki farklar, ufak değişikliklerden ibarettir.

a) *Turbojet Motorlar:* Bu motorlar, jet motorlu uçaklar ilk defa yapıldıklarında kullanıldı. Gelen hava, kompresörlerde sıkıştırılıyor. Daha sonra bu sıkıştırılmış hava, yanma odasında yakıtla birleşerek yanıcı bir gaz karışımı ortaya çıkarıyordu. Ardından bu gaz karışımı ateşleniyor. Ortaya çıkan enerji, egzozlardan dışarı büyük bir güçle çıkarak uçağı itmiş oluyordu. Bu yüksek enerji, motordan çıkarken havanın sıkıştırılmasını sağlayan türbini de döndürüyordu. Fakat bu motor çok fazla yakıt harcıyordu. Elbette bu yakıt sorunu yapılacak yeni tür motorlarla çözülecekti.

b) *Turbofan Motorlar:* Bu motorda turbojet motorlarından farklı olarak bir de fan vardır. Turbojet motorlarda motorun içine giren havanın hepsi yanma için kullanılıyordu. Turbofan motorlarda ise alınan havanın sadece yaklaşık %10'luk kısmı motorun içine girerek yanma için kullanılır. Geri kalan yüksek miktardaki havanın, motorun etrafını saran ve sürekli daralan bir kanal aracılığı ile motorun arkasından çıkması zorlanır. İçeri alınan hava, turbojet motorlarındaki gibi kompresörlerde sıkıştırılarak yüksek

basınçlı ve sıcak bir hâle getirilir. Daha sonra yakıtla birleşen bu yüksek basınçlı hava, ateşlenir. Ortaya çıkan bu yüksek enerji, motordan çıkarken türbini çevirir. Fan, kompresör ve türbin hepsi aynı şaftta bağlıdır. Bu yanma işlemi sonucu ortaya çıkan yüksek enerji, motordan çıkarken türbini çevirdiği zaman aynı zamanda havanın sıkışmasını sağlayan kompresörü ve uçağı asil itiş kuvvetini oluşturan fanı da döndürür. Yani uçağı iten asil kuvvet, bu yanma değildir. Bu yanma sonucu oluşan enerji, fanı çevirir. Bahsettiğimiz üzere motora giren havanın %90'a yakını fana gider. Fan da çevirildiği zaman bu büyük miktardaki havayı iter. İtilen hava, motoru saran ve daralan kanal boyunca ilerler ve büyük bir itiş kuvveti oluşturarak motordan çıkar. Yanma işlemi fana gereken bu enerjiyi sağlar. Turbofan motorun turbojet motora nazaran çokça avantajı vardır. Bunların başında itiş kuvvetinin büyük bölümünün yanmadan sağlanması gelir. Yani yakıt tüketimi turbojet motora göre oldukça azdır. Çok daha sessizdir.

c) *Turboşaft Motorlar:* Turboşaft motorlar çoğunlukla helikopterlerde kullanılır. Bu motorlar turbojet motorlara oldukça benzer. Aralarındaki tek fark, turbojet motorlarda yanma sonucu ortaya çıkan enerji uçağı itiş kuvveti oluşturmak için kullanılır. Turboşaft motorlarda ise ortaya çıkan bu enerji, motora bağlı bir şaftı döndürmek için kullanılır. Örneğin, helikopterlerde motordaki yanma sonucu bu şaft döner, dolaylı olarak bu şaftta bağlı olan pervaneler de dönerek helikoptere gerekli güç sağlanmış olur.

d) *Turboprop Motorlar:* Bu motorlar geçmişte büyük askerî uçaklar için kullanıldı. Çünkü en iyi yönleri bu motorların düşük hızlarda gayet verimli çalışmasıydı. Bu yüzden hâlâ günümüzde büyük kargo veya yük



uçaklarında kullanılıyor. Bu motorlar, aslında turbojet motorların önüne pervane bağlanmasıyla oluşan motorlardır. Yanma sonucu oluşan bu enerji, pervaneyi çevirerek uçak için gerekli enerjiyi sağlamış olur.

Güdümlü Sistemleri: Füzelerin hedefe yönelmesini sağlayan birçok güdümlü sistem vardır. Kablo güdümlü füzeler, lazer güdümlü füzeler, (kızıl ötesi) ısı güdümlü füzeler, GPS güdümlü füzeler ve radar güdümlü füzeler vardır.

1. Kablo Güdümlü Füzeler: Bu güdümlü sistemi, genelde tanksavar füzelerinde kullanılır. Füze bir kablo ile atış yapılan platforma bağlıdır. Bu kablonun genelde 3-4 km arası uzunluğu vardır. Füze, bu kablo aracılığı ile işaretlenen hedefe yönelir; fakat füzeyi kullanan operatörün füzeyi ve hedefi dikkatli bir şekilde izlemesi gerekiyordu. Füze hedefe gitmeden atıcının yerinden ayrılmadan füzeyi kontrol etmesi gerekiyordu. Bu yüzden kendisine atış yapıldığını anlayan hedeften atıcıya ateş açılabilirdi.

2. Lazer Güdümlü Füzeler: Bu güdümlü sisteminde hedef bir lazer aracılığı ile işaretlenir. Bu işaretleme, atış yapılan platformdan ya da başka bir kaynaktan yapılabilir. Füze de bu lazeri takip ederek hedefi vurur. Fakat lazerin hedef üzerine düşmesi engellenerek füze bertaraf edilebilir.

3. Isı Güdümlü Füzeler: Bildiğiniz üzere savaş jetlerinin, helikopterlerin ve envai çeşit savaş uçaklarının motorları var ve bu motorlar ısı üretiyor. Isı güdümlü füzeler de bu ısı kaynaklarını hedef alırlar. Hedef olan uçaklar da chaff kullanarak füzeleri şaşırtabilirler.

4. GPS: Füze, sürekli Dünya'nın etrafını çevreleyen uydularla haberleşerek kendi ve hedefinin konumunu bilir, bu şekilde hedefine ulaşarak onu imha eder. Bu sisteme yardımcı INS, TERCOM ve DSMAC gibi sistemler de vardır.

a) INS: Bu sistem, füze atıldıktan sonra hareketlerindeki değişiklikleri hesaplayarak onun konumunu tespit eder. Bunu bünyesinde bulunan accelerometre yani ivmeölçer ve gyroskopelar ile yapar. Sistem, füze atıldığı konumdan itibaren onun yükseklik, enlem ve boylam boyutlarında aldığı yolu hesaplayarak konumunu tespit eder. Bu sistemin en iyi yönü dışarıdan herhangi bir

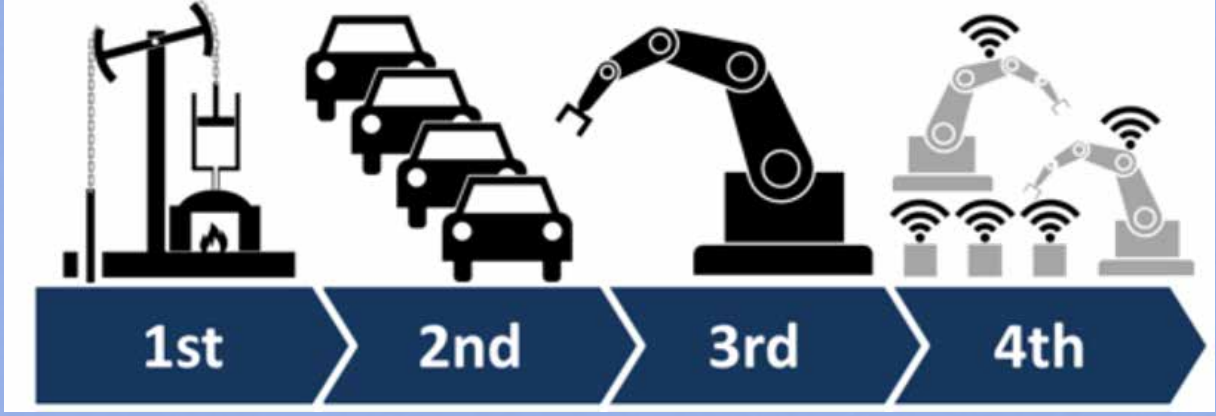
müdahaleye ihtiyaç duymamasıdır. Yani olası bir bağlantı kopukluğunda ya da hava şartlarının olumsuz olması durumunda çalışmaya devam eder. Fakat dezavantajları da yok değildir. Bu sistem, değerleri çok hassas bir şekilde hesaplayamamaktadır. Yani füze yol alırken etki eden kuvvetlerden dolayı bir miktar sürüklenir. Eğer füze çok uzun mesafelere ateşlenirse mesafe arttığı zaman sürüklenme de artacağı için hedefi istenilen hassasiyetle vuramayabilir.

b) TERCOM: Bu sisteme sahip füzeler, sahip oldukları radarlar ile ilerlerken yüzeyi sürekli tarayarak yükseklik bilgisini ölçer. Önceden kendisine yüklenen sayısal bilgiler, kendi ölçümlerini kıyaslayarak füzenin konumunu tespit etmesini kolaylaştırır. Aynı zamanda bu sisteme sahip füzeler 30-50 metreye alçalabilirler. Bu sayede kendilerini radarlardan saklamış olurlar.

c) DSMAC: Bu sisteme sahip füzeler, hedefe yaklaştıkları sırada önceden kendisine yüklenen hedefin yüksek çözünürlüklü uydu fotoğrafı ile kendi elde ettiği görüntüleri karşılaştırır. İki görüntü çakışınca kadar hedefi aramaya devam eder. Bu sistemi kullanan füzeler hedefi oldukça yüksek hassasiyetle vurabilirler.

Bu gibi sistemler, füzede tek başına bulunmayıp birbirleri ile koordineli olarak çalışan sistemlerdir. Yani bir füzede bu sistemlerin hepsi bir arada olabilir ve bu sistemler gibi sistemlerde füzeler de kullanılmaktadır.

5. Radar Güdümlü Füzeler: Bu füzeler, radar aracılığı ile hedefi tespit edip imha ederler. Bu tür füzeler ikiye ayrılır: Tam aktif ve yarı aktif olmak üzere. Tam aktif radarlı füzeler atıldıktan sonra sanki radar istasyonu gibi etrafını tarar ve bu şekilde hedefi tespit eder. Bu füzelerin atıldıktan sonra takibe ihtiyacı yoktur. Yarı aktif radarlı füzeler ise atıldıktan onu atan uçağın yönlendirmesine ihtiyaç duyar. Gideceği yolun bir kısmında, atan uçağın radarına bağlı kalarak yönlendirilir.



ENDÜSTRİ 4.0 “O ONA YETER Mİ?”

Hasan Burak KOÇ

Süleyman ÖNSAY

Bildiğiniz üzere günümüz fabrikalarında birçok insan çalışmaktadır. Bu sayı her ne kadar bize çok gözükse de bundan 100-120 yıl önce fabrikalardaki işçi sayısı çok daha fazlaydı. Yapılan sanayi devrimleri ve teknolojik gelişmeler ile birlikte fabrikalarda çalışan işçi sayısı giderek azaldı. Bunun sebebi ise teknolojinin ve etoburların hayatımıza yaptığı hızlı girişti.

Endüstride insan hata demektir. İnsan uykuya ihtiyacı olan, yemek yemesi, maaş alması gereken, uzun tatillere ihtiyaç duyan, duygusal ve her zaman hata yapma potansiyeli bulunan bir varlıktır.

Ancak robot yorulmayan, duyguları olmayan, insanlara kıyasla daha güçlü olan, hata potansiyeli insanlardan daha düşük olan, iş yapmaya daha yatkın bir varlıktır.

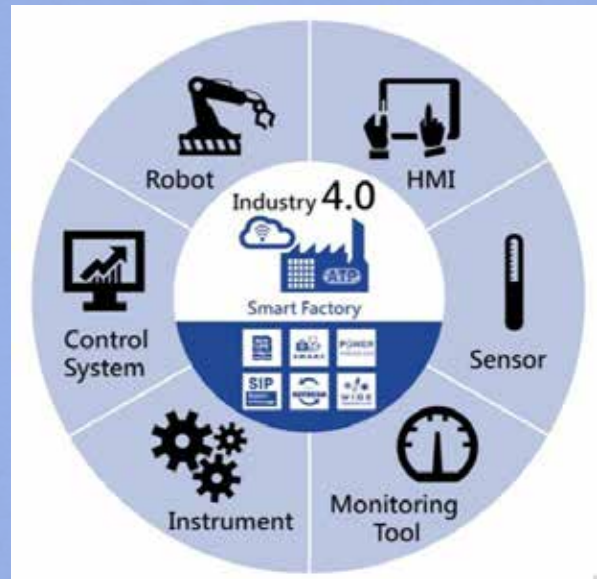
Bu sebeptendir ki endüstride insanlar yerlerini günden güne robotlara bıraktı.

Yarının üretim vizyonu olan endüstri 4.0, akıllı fabrikalarda makinelerin birbiriyle iletişim kurarak işleri yönlendirmesine dayanır. Hammadde ve makineler, nesnelerin internetinde birbirleriyle iletişim halindedir. Bunun sayesinde hızlı ve hatasız üretim yapmak da endüstri 4.0'ın amaçları arasındadır.

Endüstrinin köklerine ve tarihe bakacak olursak 18. yüzyılın sonunda ilk buhar motorları ve su gücünün akıllı kullanımı endüstride yeni bir sayfa açtı.

19. yüzyılın sonlarındaysa elektrik mühendisliğinin ve seri üretimin yükselişi görüldü. Elektrik sayesinde 'Hareketli Üretim' ve 'Uzaktan Kontrol', endüstrisi de büyük bir kolaylık ve tercih edilen bir opsiyon haline geldi.

4. sanayi devrimininse önümüzdeki 20 yıl içerisinde gerçekleşeceği tahmin ediliyor. Eğer bu dediklerimiz size çok uzak geliyorsa sizleri Siemens' in sıvı şişeleme fabrikasında ufak bir gezintiye davet ediyoruz.



Fabrikada her şişede bulunan çipler sayesinde hangi şişeye ne koyacağını, sonra hangi kapağı kapatacağını ve hangi etiketi yapıştıracağını anlıyor. Ardından son işlem olarak bilgisayar şişeyi kontrol ediyor.

Şu ana kadar küçük olaylar dahilinde kendine yeten sistemlerin artık birbirlerine güçlü bir biçimde bağlanarak tam manasıyla kendi kendilerine yetmeleri planlanıyor ve bu sistemler 'Siber Fiziksel Sistemler' olarak isimlendiriliyor.

Şu, unutulmaması gereken bir gerçek ki gelecekte ürünlerin üretilmesi için ayrılan zaman günümüze kıyasla çok daha kısa olacak ve üretim zahmetsiz bir iş haline gelecek. Bu şartlar altında gelecekte bir çok insanın işinden olacağı gerçek.

Gerek çekilmiş filmler gerekse ortaya atılmış kompo teorileri, insanların işlerinden olması, ardından robotların dünyayı işgal ettikten sonra insanları suçlayıp öldürmeleri üzerine olsa da her endüstri devrimi bazılarını öldürürken yenilerinin doğmasına da önyak oluyor.

Endüstri dünyasının temel kaidesi niteliğinde olan 'Değişmyen Yok Olmaya Mahkumdur'sözüne dayanarak şunu söyleyebiliriz ki bizden öncekilerin yaptığı gibi teknolojiyi ötekileştirmek yerine gelecekte bu teknolojiye söz sahibi olmak için onu kucaklamalı ve kaynaklarımızı araştırmalara yatırmalıyız.



GENEL GÖRELİLİK KURAMI ve LIGO'NUN KÜTLE ÇEKİM DALGALARINI KEŞFİ

Hasan Kerem BİSELİ

1915 yılında Einstein yayınlamış olduğu Genel Görelilik Kuramı'nda kütle'nin uzay zaman sürekliliğini etkilediğini söylemiştir. Einstein bu kuramında uzayın kütle çekimi etkisi altında genişleyebileceğini, sıkılaşabileceğini ya da bükülebileceğini ve bunun sonucunda ışık hızında kütleçekim dalgalarının oluşacağını ileri sürmüştür. Işığın aşağıdaki şekilde olduğu gibi bükülmesinden dolayı Güneş'in arkasındaki bir yıldız görebiliriz. Newton'un kuramı bu durumu açıklayamazken Einstein'ın kuramı uzayın bükülmesiyle bunu çok rahat bir şekilde açıklar.

Genel Göreliliğin Kanıtlarından Bazıları Einstein'ın genel görelilik kuramını doğrulayan ilk ispat astrofizikçi Arthur Eddington tarafından 29 Mayıs 1919'daki güneş tutulmasında gerçekleştirildi. Gözlem sırasında Güneş'in gelme açısı 1.61 saniye açı ile değişmiş ve Eddington 10 saniyede bu değişimi kayıt altına almıştır.

1) Merkür'ün Yörüngesindeki Değişim

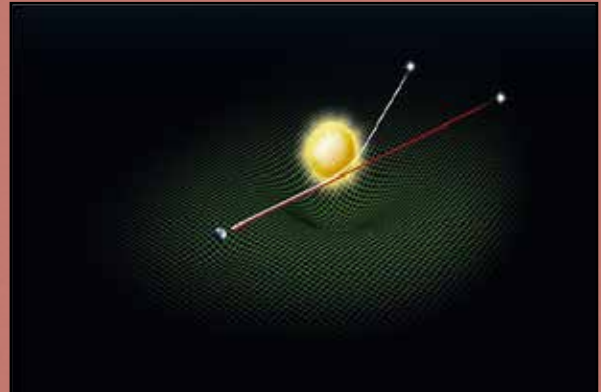
Merkür'ün gözlemlenen günberi devinimi Newton mekaniği ile yapılan tahminlerle uyuşmuyor. Newton fiziğine göre bu durum, Güneş-Merkür ikilisinin birbirlerine uyguladıkları kütle-çekimsel etki ve diğer gezegenlerin sağladığı kütle-çekimsel tedirginliklerinden dolayı meydana gelmektedir. Hesaplamalar sonucunda yörüngesinde oluşan sapma yüzyılda

yaklaşık 532 yay saniyesi olarak tespit ediliyor. Sapma gözlemlerle doğrulanmak istendiğinde elde edilen sonuç gezegenin yörüngesinin yüzyılda yaklaşık olarak 574 yay saniyesi kadar saptığıdır. Newton mekaniği ile yapılan hesaplamalar ile gözlemler arasındaki fark yaklaşık olarak 42 yay saniyesidir.

$$\omega_{toplama} = \omega_{kütleçekim} + \omega_{tedirginlik}$$

Newton Mekaniğine Göre Hesaplama

Daha sonraları genel göreliliğin getirdiği yeni evren dokusu, Merkür'ün Newton mekaniği ile yapılan günberi devinimi hesaplamalarına dahil edilir. Yeniden yapılan hesaplamalar sonucunda anlaşılır ki hesaplamalarla gözlem arasındaki 43 yay saniyelik fark, genel göreliliğin katkı sağladığı düzeltmeler sayesinde giderilmektedir.



Genel Göreliliğe Göre Hesaplamalar

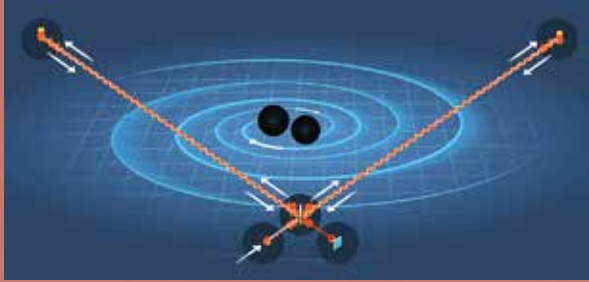
Her ne kadar genel görelilik kuralı ispatlansa da kütle çekim dalgalarının var olup olmadıkları konusu yıllarca tartışıldı. Ta ki Genel Göreliliğin 100. yılına kadar...

Örneğin birbiri etrafında hızla dönen karadelik uzay zamanda bir dalga meydana getirir.

Kütleçekimsel dalgaların varlığı ilk kez 1970 ve 80'lerde, Joseph Taylor, Jr ve meslektaşları tarafından kanıtlanmıştı. Taylor ve Russell Hulse, 1974 yılında bir nötron yıldızı etrafında dönen bir pulsardan oluşan bir ikili sistem keşfetti. Taylor ve Joel M. Weisberg, 1982 yılında pulsarın yörüngesinin, kütleçekimsel dalgalar formunda enerji yaydığı için, yavaş yavaş küçüldüğünü fark etti. Pulsarın keşfi ve bunun kütleçekimsel dalgaların ölçümünü yapılabilir kılmasından ötürü, Hulse ve Taylor 1993 yılında Nobel Fizik Ödülü'nü kazandı.

Lazer girişim ölçerler yani infermetro ile kütle çekimsel dalga tespitinin yapılabileceği anlaşıldı.

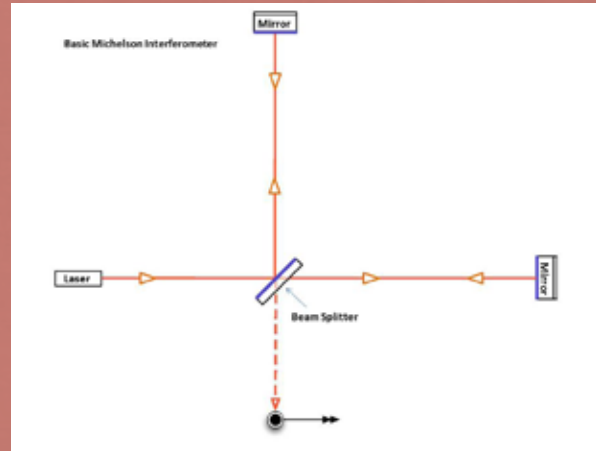
Birçok fizikçi araştırmalardan sonuç alınamayacağını düşünmesine rağmen MIT ve CalTech'deki bazı fizikçiler devasa lazer girişim ölçer dedektörleri yapma fikrini ortaya attılar. Kip Thorne, Ronald Drever ve Rainer Weiss önderliğindeki kütle çekim dalgaları keşfetmek için (lazer girişim ölçer gözlemevi) kuruldu.



2001 yılında faaliyete başlayan gözlemevi 2010 yılına kadar kütleçekimsel dalgaları tespit edemedi. Yeni dedektörler geliştirilen LIGO 14 Eylül 2015 tarihinde kütle çekim dalgalarını tespit etti. LIGO'da bu keşfi birbirine dik iki silindirin uzunluklarını ölçerek yaptılar. Bu uzunluklar o derece birbirlerine eşitti ki (4 km) protonun çapının 10,000'de 1'i hata payını bile kabul etmiyordu.

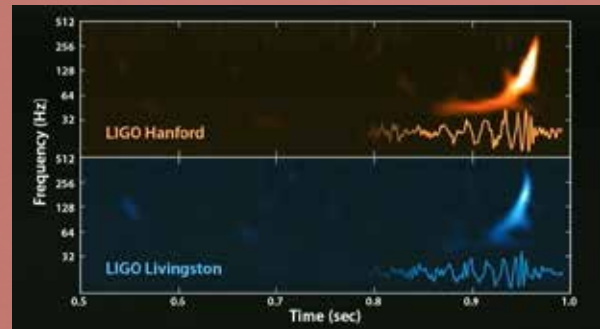
İnterferometre (Silindirler) Nedir ve Nasıl Çalışır?

Bu interferometre 1887'de Michelson ve Morley'in yaptığı deneyin benzeridir. Michelson ve Morley bu aleti kullanarak Esir'in (Ether) varlığını kanıtlamaya çalıştılar; ancak başarısız oldular. Bu düzenekte lazer demet ayrıştırıcısı (lazeri 90 derece yansıtabilecek ve aynı zamanda karşı tarafa da bölüştüren bir düzenek) tarafından iki farklı yöne ışınlar oluşturmaktadır. Her bir koldan geçen ışın aynalardan geri dönerek beam splitter tarafından birleştirilmekte ve fotodedektöre gelmektedir. Fotodedektör de bu birleşimin parlaklığını ölçmektedir.



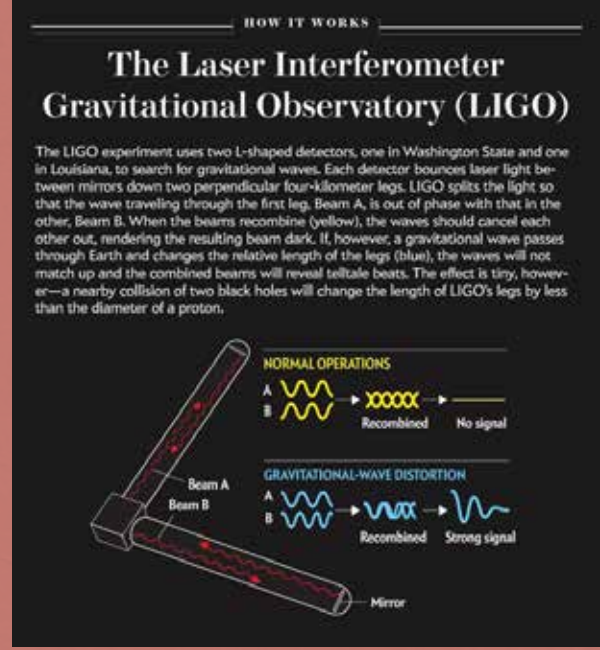
Eğer bu birleşimden hiç ışık çıkmıyorsa veya iki kat parlaklıkta ışık çıkıyorsa, ışığın dalga özelliğinden ötürü sönümlenme veya katarlanma gerçekleşmiştir ki bu da iki kolun aynı uzunlukta olduğunu gösterir. İki tüp birbirine eşit olmadığı durumda ise kollardan giden ışıklardan biri diğerine göre demet ayrıştırıcısında daha geç birleşmiş olur. Bu da girişim modelinde daha farklı bir sonuç oluşturur. Eğer parlaklık hiç yok ile iki kat parlaklık arasındaysa bu kütle çekimsel dalgaları göstermiş olur.

Michelson ve Morley'in deney düzeneği



LIGO'nun gözlemediği kütle çekim dalgalarının kaynağı Eylül 2015'te LIGO, hem Louisiana'da hem de Washington'daki düzenekte, simülasyonlarda öngörülen bu sinyali 1.3 milyar ışık yılı uzaklıktan tespit ediyorlar. Saniyede 35 döngü ile yani 35Hz ile başlayıp 250Hz'ye kadar çıkan sinyal 0.25 saniye sürüyor, ardından kayboluyor. Sinyaldeki gittikçe artan frekans birbirleri etrafında yaklaşarak dönen iki yüksek kütleli cisme işaret etmekte. Birbirleri etrafında dönen bu iki gök cisiminden gelen dalga, simülasyonlarla karşılaştırıldığı zaman, bu cisimlerin Güneş'ten 29 ve 36 kat daha kütleli olduklarını ve birleşmeden önce 210 km mesafe içinde birbirleri etrafında döndükleri ortaya çıkıyor. Evrende bu kadar ufak alan içinde böylesine kütleleri olan şeylere teoride kara delikler demektedir. Böylece varlığı sorgulanan kara deliklerin var olduğu netlik kazanmış oldu.

Birbiri etrafında dönen iki karadelik, milyarlarca yıl boyunca birbirine ağır ağır, son dakikalara, saniyelere gelindiğinde ise çok daha hızlı bir biçimde yaklaştıracak şekilde, kütleçekimsel dalga yayarak enerji kaybeder. Son saniyenin son bölümünde, karadelikler neredeyse ışık hızının yarısı kadar bir hızla çarpışarak, daha devasa tek bir karadelik oluşturur. Bu sırada, Einstein'ın $E=mc^2$ formülüne uygun olarak, birleşen karadeliklerin kütesinin bir kısmı enerjiye dönüşür. Bu enerji, son bir kuvvetli kütleçekimsel dalga saçılması aracılığıyla salınır. İşte LIGO'nun gözlemediği kütleçekimsel dalgalar bunlardı. Weiss, Barry C. Barish ve Kip S. Thorne çekimsel dalgaları gözleme alanında yaptıkları katkılarıyla 2017 Nobel Fizik Ödülüne layık görülmüştür



Yararlanılan Kaynaklar:

- <http://www.kva.se/en/pressroom/pressmeddelanden/nobelpriset-i-fysik-2017>
- <https://www.ligo.caltech.edu/news/ligo20160211>
- <https://www.ligo.caltech.edu/page/ligos-ifo>
- <https://www.scientificamerican.com/article/gravitational-waves-discovered-from-colliding-black-holes1/>
- <https://www.nature.com/news/the-hundred-year-quest-for-gravitational-waves-in-pictures-1.19340>
- BilimFili.com- "Einsteinin Genel Görelilik Kuramı Ve Bilinmesi Gereken 12 Madde" BilimFili.com.6Aralık2017 <https://www.google.com.tbilimfili.com/einsteinin-genel-gorelilik-kurami-ve-bilinmesi-gereken-12-madde/amp/>
- <http://www.kozmikanafor.com/ligo-ve-kutle-cekim-dalgalarinin-kesfi/>
- <http://evrimagaci.org/photo/tr/kutlecekimsel-dalgalar-ve-ligo>
- <http://www.gokyuzu.org/yazi/kutlecekimsel-dalgalar-einstein-ingorusunden-100-yil-sonra-kesfedildi/>
- <https://takiyuddin.org/einstein-yine-hakli-cikti/>
- K: Carolyn Collins Petersen , Evren 101, Say Yayınları, 2016
- K: Albert Einstein, İzafiyet Teorisi, Say Yayınları, 2004



NESNELERİN İNTERNETİ (IOT) NEDİR?

Muhammet GÜLESİN

Kabaca nesnelere interneti; çeşitli haberleşme protokolleri sayesinde birbirleri ile haberleşen ve birbirine bağlanarak, bilgi paylaşarak akıllı bir ağ oluşturmuş cihazları temsil ediyor. Günlük hayatta kullandığımız her nesne internete çıkıyor bir MAC ve IP adresine sahip ve birbirleri ile sürekli haberleşme halindedir gibi düşünebilirsiniz. Kevin Ashton tarafından 1999 yılında ortaya atılan bu kavram ilk başlarda RFID etiketleri sayesinde radyo frekansı üzerinden birbirleriyle haberleşen cihazları kapsıyordu ancak gelişen teknoloji ile konsept çok daha geniş bir vizyona erişti. Bu konsept sadece evimizdeki eşyaları ya da yoldaki trafik ışıklarını

değil fabrikalarda üretim yapan makinaları da kapsıyor. Eşyalar düşünüyorlar ve karar veriyorlar.

Yani İnternete bağlı olmak dediğimizde aklımıza ilk anda gelen bilgisayar, telefon, tablet gibi araçlar internete bağlı olan tek cihaz değiller. Bunların haricinde bir çok makina ve hatta günlük hayatımızda kullandığımız eşyalar da internete bağlı ve birbirleri ile haberleşiyor. 2008 yılında internete bağlı nesne sayısı yeryüzündeki toplam insan nüfusundan daha fazlaydı ve bu rakamın 2020 'de 50 milyar seviyesine çıkması bekleniyor. Bu arada eskiden bu kadar makinaya verebileceğimiz IP adreslerine sahip değilken, İnternetin yavaş yavaş IPv6 sistemine geçmesi ile birlikte yeterliden çok daha fazla sayıda IP adresine ulaşmış olacağız.

Şöyle bir senaryo düşünün;

- Şehir dışında bir toplantınız var ve toplantıya trenle gidiceksiniz.
- Müşteri sabahki toplantıyı 45 dakika ileri alıyor;
- Arabanız deposunu kontrol ediyor ve tren istasyonuna gidebilmeniz için yakıt alması gerektiğini biliyor. Bu yakıt doldurma işleminin tahmini 5 dakika süreceğini hesaplıyor.
- Aynı anda trafik durumu kontrol ediliyor ve istasyona giden yolda kaza olduğunu öğreniliyor, alternatif yol ise size 15 dakika kaybettirecek.

- Tren ise 20 dakika rötar yapacağını bildiriyor.

Bunların hepsi yatağınızın başındaki saatinize bildiriliyor ve

- Alarmanız 5 dakika daha geç çalıyor, bu da 5 dakika daha çok uyumanızı sağlıyor
- Saatiniz arabanıza haber veriyor ve evden çıkış saatinizden 5 dakika önce çalışmaya başlamasını ve motoru ısıtmasını söylüyor.
- Ayrıca kahve makinasına da 5 dakika daha geç çalışmasını söylüyor

Özetle herşeyin internete bağlı olduğu ve İnternet 'in hava, su kadar önemli olduğu zamanlara doğru ilerliyoruz. Bu makinalar oldukça akıllı ve kendilerini daha akıllı hale getirmek üzere programlanmışlar. Dış dünyadan aldıkları veriyi birbirleri ile paylaşarak hem daha çabuk öğreniyorlar hem de birçok fonksiyonu daha kolay gerçekleştirir hale geliyorlar. Ayrıca donanım ve yazılım geliştirmeleri ile kapasiteleri arttırmak da her zaman mümkün. Bu makinalar hayatımızın her aşamasında bizi bilgilendirici ve yönlendirici olacaklar, hayatımızın her anından veri topluyor olacaklar. Öyle ki bir zaman sonra en büyük danışmanlarımız hatta karar vericilerimiz olacaklar.

THE INTERNET OF THINGS

YAPAY ZEKA BİZLERİ DAHA İYİ İNSANLAR YAPACAK (!)

Ömer Faruk TAZİM

Fotoğrafta gördüğünüz kişi Lee Sedol. Lee Sedol dünyadaki en iyi Go oyuncularından biri. Galiba o sıralarda bir "Aman Tanrım" anı yaşıyor.

Bu da bize yapay zekanın tahmin ettiğimizden daha hızlı geliştiğini göstermekte. Google 'ın yapay zekası AlphaGo, 9 Mart 2016' da Lee Sedol'u yendiğinde tekrardan anlıyoruz ki yapay zeka çoktan bizim seviyemize ulaştırıldı.

Peki bizim aklımızın almadığı şeyleri, robotların düşünebilmesi veya yapabilmesi gerçekten bizleri daha iyi insanlar yapacak mı yoksa robotlar, bizi gerçekten de kontrolleri altına alabilecekler mi ?

Makineler yani robotlar şu anda okuyamıyorlar , en azından okuduklarını anlayamıyorlar . Bu gerçekleşecek ve bunun gerçekleşmesinin hemen ardından makineler insanlık tarihi boyunca yazılmış olan her şeyi okumuş olacak. Bu da makinelere insanlardan daha ileriye bakma yetisini verecek. Go oyununda da olduğu gibi , eğer robotlar daha fazla bilgiye erişebilirlerse gerçek hayatta bizden daha iyi kararlar alabilecekler. Peki bu bizim için iyi bir şey mi ?

Tüm değerlerimizin zekaya dayandığı bu dünyada , eğer bizlerin daha fazla zekaya ulaşabilme şansı olsa insan türünün yapabileceği şeylerin de sınırı olmayacak. Öyleyse yapay zekanın insanlığın sonunu getireceğini düşünenler neden böyle düşünüyorlar ? Bunu düşünenler sadece Elon Musk , Stephan Hawking ya da Bill Gates mi ? Sanırım öyle değil.

"Makineleri itaatkar bir pozisyonda tutabiliyor olsak bile (örneğin güç düğmesine basarak) insan türü olarak bizler çok aşağılanmış gibi hissedeceğiz."

Alan Turing

Bilgisayar biliminin kurucusu sayılan Alan Turing, geliştirmiş olduğu Turing testi ile makine ve bilgisayarların düşünebilme yetisine sahip olup olamayacakları konusunda bir görüş ortaya çıkarmıştır. Bu görüşe ve getirilerine de dayandırılarak günümüze kadar devam eden yapay zeka uygulamalarının, gelecekte bizler üzerine bizler üzerine etkisinin tam anlamıyla kavranamaması da kafamızdaki asıl soru galiba.

İnsanlığın daha hızlı ve doğru bir şekilde gelişimini sağlayabilmemiz açısından, yapay zeka ile yapabileceklerimizi düşündüğümüzde ortaya gerçekten de muazzam bir iş gücü kapasitesi çıkmakta. Peki bu yapay zeka seviyesini insanlıkla uyum ve ilişkisini de göz önünde bulundurarak nasıl en uygun düzeye getireceğiz ?

Şimdi bir robot düşünelim. Klasik bir ev robotu. Robottan bir bardak su getirmesini istediğimizde , robotun kendi kafasında oluşturduğu hedef bir bardak suyu alıp bize getirebilmek olacaktır. Suyu bize ulaştırmak için elinden gelen her şeyi yapacak .Robota bu esnada engel olmaya çalışırsak bizim için zararlı olacak sonuçlarla karşılaşabiliriz. Hatta biraz daha ileri gidersek güç düğmesine basıp robotu durdurmak istediğimizde ,eğer düğmeye basarsa suyu götüremem düşüncesi ile düğmeyi devre

dışı bile bırakabilir. Bu gibi basit örneklerle yapay zekanın insanları kolayca kontrolü altına alabileceğini ileriye için düşünebiliriz.

Peki bizim yapay zekadan istediğimiz şeyin insanlığı daha ileri seviye ve teknolojilere ulaştırmak olduğunu ona nasıl açıklayacağız ?

Tekrar robot örneğine dönersek eğer robotun amaçladığı ,suyu götürmem gerek, düşüncesini bu kadar özel bir hedefe indirgemeyip robotun zekasına ,doğru olanı yapmalıyım, düşüncesini oturtursak, güç düğmesine basacakken onun da düşündüğü şey :“Amacım doğru olanı yapmak, eğer sahibim yaptığım fiili engellemek istiyorsa yanlış bir şey yapmaktayım .” olursa yapay zeka bu şekilde yaptığı yanlışları da öğrenerek bizim de istediğimiz şekline bürünmüş olacaktır.

İşte bu tarz bir örnek başarmaya çalıştığımız insan uyumlu yapay zeka yolunda ilk adımımız olacaktır. Böyle bir yapay zeka yaratmamız bize gerçekten de faydalı olur, lâkin asıl mesele tüm bu düşündüklerimiz gerçek olunca başlıyor.

Şimdi kişisel asistanımız olan bir yapay zeka düşünelim ve onunla bir sohbete başlıyoruz.

Diyor ki: “Eşin bu akşamki yemek randevunuz için aradı.” Tabii siz bunu unutmuşsunuz.

–Ne! Ne yemeği?

–Bu akşam 9’da olan 17. Yıl dönümü yemeğiniz.

–Ama yemeğe katılamam, bu akşam şehir dışında çok önemli bir toplantım var. Bu nasıl olabildi ?

–Sizi daha önce uyarmıştım ama önerimi çiğnediniz.

–Peki ne yapacağım ?

–Merak etmeyin. Hemen uçağınıza rötar yaptırıyorum ve eşinize söylemek için bir bahaneniz olacak.

Tabii ki böyle olaylar yüzünden ortaya çıkabilecek kötü sonuçları göz ardı etmememiz gerekiyor. Bu söylediğim örneklerden de yola çıkarak yapay zekanın gerçekten bizleri iyi bir insan yapıp yapamayacağını anlamamızın tek yolu deneyip görmek.

Ve bu denemelerden önce de tabii ki daha iyiye ve ileriye ulaşabilmek için elimizden gelenin hepsiyle, yapay zekayı insan uyumlu bir hale getirmek için çalışıp çabalamalıyız.



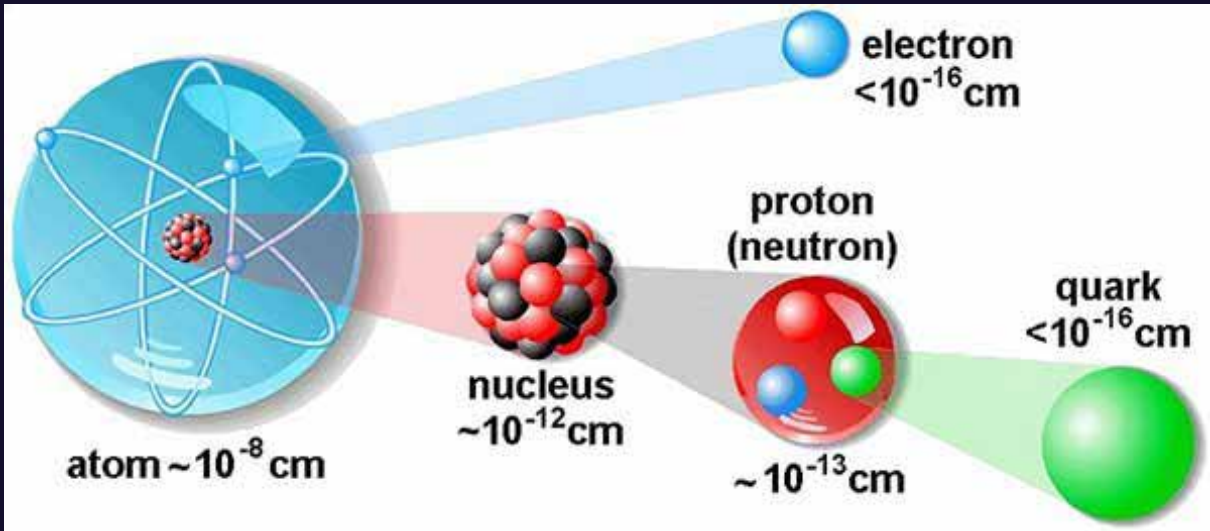
ANTİMATTE

Ömer Şamil ÖZDEN

Antimadde; bizi, evlerinizi, Dünya'yı, galaksileri, kısacası evreni oluşturan bildiğimiz maddelerin zıttı. Tam tersi elektrik yükü taşıyan madde çeşididir. Antimadde bilim kurgu değildir, yeteri kadar üretimini yapabileceğimiz ucuz metotlar geliştirebilirsek bir gün sanayinin ve enerji üretiminin bel kemiğini oluşturabilir. Şu anda birçok deneyde ve cihazda antiparçacık ve antimadde türevleri kullanılmaktadır. Antimadde ile ilgili yapılan en büyük yanlış anlaşılma, antimadde ile karanlık maddeyi aynı madde olarak düşünmektir. **Karanlık madde:** Evrendeki kütle

yaklaşık olarak %84,5'ini oluşturan ancak dolaylı yollar haricinde etkilerini henüz gözlemleyemediğimiz ve karanlık madde olarak isimlendirdiğimiz hipotez maddedir.

Antimadde ile bildiğimiz maddeler farklı şeyler olsa bile bazı benzerlikleri vardır. Örneğin maddelerin kendilerine ait kütle çekim kuvveti vardır bu maddelere antimaddeler de dahildir. Antimaddenin yükünün farklı olması, çekim kuvveti yerine itme kuvveti uygulamasını sağlamaz çünkü kütle çekimi yük taşımaz ve ayrıca antimadde, bilinenin aksine negatif bir kütleyle sahip değildir. Normal parçacıklar ile



anti parçacıklar aynı türden kütleyle sahiptir. Antimadde, normal madde gibi pozitif enerji değerlerine sahiptir sadece elektrik yükü ve dönüş hareketi yönlerinde farklılıklar içerir.

Maddeyi oluşturan atomun çekirdeğinde; nükleüs (nucleus) dediğimiz pozitif yüklü proton(lar) ve yüksüz nötron(lar) bulunur. Nükleüs çevresinde ise negatif yüklü elektron veya elektronlar, sahip oldukları enerjiye göre çeşitli yörüngelerde yer alırlar. Antimaddede ise antiprotonlar negatif yüklüdür, pozitron denen antielektronlar ise pozitif yüklüdür.

Genel kabul gören kaniya göre; Big Bang'de parçacıkların ve anti parçacıkların eşit miktarda oluşmuş olması ve bunun sonucunda da bütün parçacıkların birbirlerini imha ederek evreni bütün

atomların zıt özelliklere sahip eşdeğerleri olabileceğini, normal madde ile birbirlerini iteceklerini, hatta anti atomlardan yıldız sistemleri olabileceğini öne sürmüştür. Öne sürdüğü bu hipotez, eksiklerine rağmen bugünkü antimadde anlayışımızın temelini oluşturmuştur. Modern antimadde teorisi Paul Dirac tarafından 1928'de yazıldı. Dirac, Dirac Denklemi adı verilen teorisi ile quantum mekaniklerini (atomaltı dünyası), Einstein'ın özel göreliliği (çok büyük şeylerin dünyası) ile birleştirdi. Denklemi aynı zamanda hem elektronlar, hem de elektronların pozitif yüklü versiyonları (pozitronlar) ile geçerli bir şekilde çalışıyordu. Yani denklem pozitronları öngörüyordu. Böylece bütün parçacıkların karşıt yüklü bir anti parçacığı olabileceği ve anti parçacıkların bir araya gelerek antiatomlar ve antimadde oluşturabileceği hipotezi ortaya çıktı.

$$\frac{1}{c} \frac{\partial \psi}{\partial t} + \sum_{k=1}^3 \sum_{n=1}^N \alpha_{ln}^k \frac{\partial \psi_n}{\partial x^k} + \frac{imc}{\hbar} \sum_{n=1}^N \beta_{ln} \psi_n = 0$$

maddelerden arınmış bir radyasyon denizi olarak bırakmaları gerekirdi. Ancak normal madde parçacıkları olarak adlandırdığımız proton, nötron ve elektronlar; antimadde parçacıklarına baskın gelerek anti parçacıkların sayısını bugünkü evreni oluşturacak şekilde azalttılar.

ANTİPARÇACIKLARIN KEŞFİ

Antimadde terimi ilk olarak İngiliz fizikçi Sir Arthur Schuster tarafından 1898'de Nature dergisi için kaleme alınan bir makalede geçmektedir. Schuster

ÜNLÜ DİRACK DENKLEMİ

Pozitron:

Doğada radyoaktif elementlerin beta bozunumları ve kozmik ışınların atmosferimize çarpışı sonucu ortaya çıkan pozitronları ilk gözlemleyen bilim insanları, kozmik ışınlardan kaynaklanan gamma radyasyonunu tespit etmeye çalışırken elektronlar gibi hareket eden ancak manyetik bir alanda elektronların izleyeceği yolun tersini izleyen parçacıklar keşfetmişlerdir. Pozitron, günümüzde beta bozunumlarının yanı sıra, parçacık hızlandırıcılarda ve

Lawrance Livermore ulusal laboratuvarında yeni bir yöntem olan milimetre kalınlığında altın hedeflere lazer uygulanarak üretilmektedir.

Antiproton:

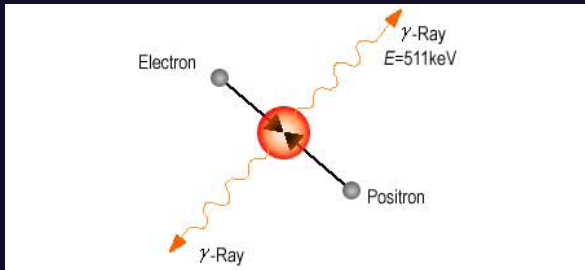
Negatif (-1) yüklü proton parçacıklarıdır. Antiprotonların normal protonlardan en büyük farkları, normal protonların tersi olan negatif elektrik yüküne ve tersi manyetik momente sahip olmalarıdır. Antiprotonlar CERN ve Fermilab'de rutin olarak üretilmektedirler.

Antinötron:

Nötron yüksüzdür ve bir adet up quark, iki down quarktan oluşur. Antinötronda ise bu quarkların yerinde antiquarklar vardır. Antinötron, antiprotonun keşfinden bir yıl sonra keşfedilmiştir. Elektrik yükü olmadığı için gözlemi zordur ve genellikle nötron-antinötron çarpışmaları sayesinde gözlemlenebilirler.

MADDE – ANTİMADDE ÇARPIŞMASI

İki parçacık birbirlerini yok ederek iki parça gamma ışını açığa çıkarırlar. Proton ve Antiproton çarpışması ise biraz daha farklıdır. Kompozit parçacıklar olan (normal+anti) protonlardaki karşıt quarkların bir kısmı birbirlerini imha ederken, geri kalanı kararsız mesonlar oluşturarak dağılır. Bu mesonlar da kısa sürede bozunurlar.



Elektron ve anti parçacığı olan pozitronun çarpışması.

DOĞADA ANTİMADDE OLUŞUMU

Vücudunuzda antimadde üretimi yapıldığını biliyor muydunuz? Doğadaki bazı ufak ve bazı muazzam antimadde fabrikaları gibi vücudumuz da anti parçacıklar saçmaktadır.

Potasyum-40: Antimadde, parçacık hızlandırıcılardan en akla hayale gelmeyen şeylere, örneğin muzlara ve insan vücuduna kadar her yerde açığa çıkabilmektedir. Muzda bulunan Potasyum-40 izotopları, beta bozunumu geçirirken her 75 dakikada bir pozitron açığa çıkarırlar. Aynı potasyum-40 insan vücudunda da bulunur ve aynı şekilde pozitron açığa çıkarmaktadır. Ancak merak etmeyin bu düşük miktarlar size zarar vermez.

ANTİMADDE ENERJİSİ

Madde – Antimadde çarpışmaları, sahip olabileceğimiz en yoğun ve en saf enerjiyi üretmektedir. Gelecekte bir gün uzay gemilerinde roket olarak kullanılabilir. Enerji santralleri ile şehirlerimizi ve kolonilerimizi aydınlatabilir, bu da doğru. Ancak böyle şeyler için ihtiyaç duyacağımız antimadde miktarını üretmekten henüz çok uzağız.

İnsanoğlunun bugüne kadar ürettiği antimadde, şu anda sadece bir ampulü bir saniyeliğine aydınlatmaya yetecek miktardadır. Yeterli miktarda antimaddeyi üretmenin pratik bir yöntemini bulursak; parçacık fiziğinden, yıldızlar arası görevlere kadar bir alanda yeni imkanlar sunabilir bize. Ancak ne yazık ki bugün ve yakın gelecekte böyle imkanların sadece hayalini kurmak durumundayız.

ROKET TEKNOLOJİLERİ

Ömer Tarık TÜRK

İnsanoğlunun gökyüzüne ve ötesine olan ilgisi çok eskilere dayanıyor. Geçmişten bu yana başını kaldırdığı zaman yukarıda neler olup bittiği hakkında fikir yürütüyor, hayaller kuruyor. Öyle ki bu merak mitolojik ve dinî unsurlara malzeme bile oluyor. Yine bir bilim dalı olarak astronomi için konuşmak gerekirse Rönesans dönemi bilim adamlarının veya İslam âlimlerinin çoğunun da üzerine çalıştığı bir konu astronomi.

Yani insanoğlunun uzaya olan merakı göz ardı edilemez. İşte bu yüzden uzay hakkında sürekli yeni şeyler üretiyoruz; ama yine de bulduklarımızın azlığı bir okyanustan alınan damlaya benzetilebilir.

Peki uzaya çıkma fikri ilk olarak hangi tarihlerde karşımıza çıkıyor, ne zaman insanlar artık uzayı incelemenin ötesine geçip uzayı keşfetme fikri ile devam ediyorlar çalışmalarına? Bu soruya iki şekilde cevap verebiliriz. Birincisi hayal gücü ile yazılan roman, hikâye tarzı eserlerde rastlıyoruz. Tabi bunlar geleceğe yönelik öngörülerden ibaret. Ama bu tarz eserlerin bilime ışık tuttuğunu söylemezsek ayıp etmiş oluruz. İkinci olarak ise bilimin uzaya çıkmayı konu olarak almasıdır ki bizim konumuz bunun üzerinden yürüyecek.

20. yüzyılda geliştirilen roket ve mekikler sayesinde uzayın fiziksel olarak incelenmesi mümkün hâle gelmiştir. İşte bilimsel olarak uzay çalışmaları bu sistemlerin ortaya çıkışı ile başlamıştır. Ülkelerin uzay araştırmaları yapmalarındaki ortak gerekçeleri; bilimsel araştırmalarda ilerleme kaydetmek, farklı ulusları birleştirmek, insanlığın gelecekte hayatta kalma mücadelesini garantiye almak ve diğer ülkelere karşı askeri ve stratejik üstünlük sağlamaktır. Ayrıca ABD ile SSCB arasındaki soğuk savaş sırasında iki ülke arasındaki rekabetten dolayı uzay çalışmaları en yoğun dönemi yaşamıştır.

UZAY YARIŞI

Uzay Yarışı, Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği (SSCB) arasında 1957'den 1975'e kadar süren, resmî olmayan rekabet. Uzaya uydu ve sonda yollayarak keşfetmek, insan göndermek, Ay'a insan indirmek gibi çabaları içerir. Uzay Yarışı, Soğuk Savaş'ın bir parçasıdır.

Yarışın başlangıcı, II. Dünya Savaşı'ndan kalma roket teknolojisine, savaştan sonra ortaya çıkan uluslararası gerginliğe ve Sovyetlerin 4 Ekim 1957'de Sputnik 1 adlı

ilk yapay uyduyu fırlatmasına dayanır. Uzay Yarışı, Soğuk Savaş Dönemi'nde SSCB ve Amerika Birleşik Devletleri arasındaki kültürel ve teknolojik rekabetin önemli bir parçası haline geldi. İki ülkenin birbirini olası bir sıcak savaştan önce moral olarak çökertme çabalarında, uzay teknolojisi araç olarak kullanıldı.

Sputnik: 4 Ekim 1957'de SSCB tarafından ilk yapay uydu fırlatıldı. Kendini teknolojik her alanda üstün sayan ABD şoka uğradı ve kaybettiği teknolojik üstünlüğü geri kazanmak için yoğun bir çalışma başlattı. Ayrıca ilk fırlatılan uydular bilimsel amaçlıydı.

İlk iletişim uydusu olan Project SCORE ABD tarafından 18 Kasım 1958'de fırlatıldı.

Sovyetler Birliği, Vostok serisi uzay araçları ile uzaya ilk insanı göndermeyi başardı. Yuri Gagarin 12 Nisan 1961'de Vostok 1 aracıyla yaptığı uçuşla Dünya yörüngesine başarıyla ulaşan ilk insan olmuştur.

Uzay Yarışının başlangıcında Sovyetlerin sağlamış olduğu açık üstünlüğe karşı, Amerika Birleşik Devletleri bir karşılık verme arayışına girdi. Ay'a insan indirme ve geri

getirme hedefine ulaşmak için başlatılan projeye Apollo adı verildi. Kennedy, Sovyet ve Amerika Birleşik Devletleri astronotlarının aya inişleri ve hava durumu analizi yapan uyduların geliştirilmesi konularındaki programları birleştirmek amacıyla Sovyetlere teklif götürdü. Ancak Kruşçev, o zaman için Amerika'ya göre üstün olan Rus uzay teknolojisinin çalınması konusunda gösterdiği hassasiyet sebebiyle bu teklifi geri çevirdi ve Sovyetler kendi insanlı Ay projelerini yürüttüler. Bunun üzerine ABD, Ay'a iniş projelerini tek başına geliştirmeye başladı. Sovyetlerin insansız uzay roketlerinin Ay'a daha önce ulaşmış olmasına rağmen, 20 Temmuz 1969'da Ay'a adım atan ilk insan Amerikalı Neil Armstrong oldu. Apollo 11 görevinin komutanı olan Armstrong bu tarihte anda yaklaşık 500 milyon kişi tarafından izlendi.

Ay yarışını kaybeden Sovyetlerin önünde iki seçenek vardı. Birincisi marsa insan göndermek ki bu o zamanın teknolojik ve maddi imkânlarına göre çok zor bir hedefti. İkincisi ise insanlı uzay istasyonlarıydı. Bu birincisine göre daha mütevazı ve daha yapılabilir bir hedefti. Sovyetler ikinci



seçeneği seçtiler. Bu konudaki çalışmalar 1960'ların ortasında başlamıştı. 19 Nisan 1971'de ilk insanlı uzay istasyonu olan Salyut 1'i uzaya gönderdiler. 6 Haziran 1971'de ilk mürettebat bir Soyuz kapsülü içinde istasyona ulaştı.

Ay'a insanlı inişin ardından Amerika Birleşik Devletleri de uzay istasyonu projesiyle ilgilenmeye başladı. Böylece Sovyetler'in uzay istasyonu projesine cevap verilmiş olacaktı. Amerika Birleşik Devletleri'nin ilk (ve halen tek) uzay istasyonu olan Skylab, 14 Mayıs 1973'te uzaya gönderildi. İstasyona ilki 25 Mayıs 1973'te olmak üzere üç seferde toplam dokuz uzayadamı gönderildi.

Sonuç olarak Uzay yarışının başarısı, gerçekleştirilen "ilk"lerle ölçülür. Yarışın ilk döneminde Sovyetler "ilk uzay aracı", "uzayda ilk canlı", "uzayda ilk insan" ve "uzayda ilk kadın" gibi unutulmaz ilklere imza attı. Buna karşılık ABD ise aya ilk insanlı uçuşu yapmasıyla büyük bir prestij kazanmıştır. Bu prestijde ABD'nin propaganda çalışmalarının da etkisi olmuştur. Uzay Yarışı, iki mühendislik yaklaşımının yarışı da olmuştur: ABD, uzay araçlarında karmaşık ve birbirini yedekleyen sistemler oluşturmuştur. Böylece Amerika Birleşik Devletleri uzay araçları daha geniş yelpazeli görevlere uyum sağlayabilir hale gelmiştir. SSCB ise nispeten daha basit ve denenmiş sistemlerin tekrar kullanımına

dayalı bir yaklaşım geliştirmiştir. Sistemlerin basit olması, hata olasılığını azalttığından ve maliyetleri düşürdüğünden uzay çalışmalarında tercih edilir.

Yarışın bitmesinin başlıca nedenleri şunlardır:

- Tarafların yarışı sürdürmekteki isteksizliği,
- 1973'teki petrol krizi sonrasında batı ekonomilerindeki tasarruf gereklilikleri,
- Sovyet ekonomisinin yaşadığı güçlükler nedeniyle kaynak ayırma zorluğu,
- Uzay yarışını sürdürmek için gerçekleştirilebilecek hedeflerin gitgide daha zorlaşması ve pahalılaşması.

Uzay yarışı sonrasında taraflar uzay çalışmalarına "kendi yollarında" devam ettiler. Aralarındaki prestij yarışı büyük ölçüde sona erdi. Bununla birlikte, teknolojik yarışın tam olarak sona erdiği söylenemez. Sovyetler Amerika Birleşik Devletleri'nin uzay mekiği projesinin hayati önemde olduğuna karar vermiş, bu nedenle kaynaklarını kendi mekiklerini geliştirmek için harcamıştır.

Roketler yüzyıllardır bilim adamlarının ve amatörlerin ilgisini çekmiştir. Çinliler ilk defa roketi 11. yüzyılda savaş amaçlı

kullanmışlardır. Bu tarihten sonra da askeri amaçla roketler sürekli gelişmiştir.

Bu gelişim içerisinde roketlerin uzaya ulaşabilme amacı ile kullanılması fikri ilk defa 1800'lerde Rus bilim adamı Konstantin Tsiolkovski tarafından ortaya atılmıştır. Ama 1926 yılında Amerikalı bilim adamı Robert H. Goddard tarafından hayata geçirilmiştir.

Nazi Almanya'sının ise 2. Dünya Savaşı sırasında yüksek mesafeli roket teknolojisi alanındaki çalışmaları, uzay roketleri teknolojisine zemin hazırlamıştır. Alman V-2 füzesi 1942'de fırlatılan ve uzaya ulaşma amacı taşıyan ilk roket oldu. Aynı V-2 füzeleri 2. Dünya Savaşı'nda müttefik ülkelere atılmış, muazzam tahribata ve ölüme sebep olmuştur. 2. Dünya Savaşı'nın sonlarına doğru Alman Roket Programında çalışan birçok roket bilimcisi İngiltere, SSCB ve ABD kendi ülkelerine çağrılıyordu. Bu personel çalma yarışından en kazançlı çıkan ülke ABD oldu.

Roketler atmosfer dışına daha doğrusu yörüngeye araç ve insan göndermek için kullanılan araçlardır. Roketlerin uzayda yol almasını sağlayan temel ilke Newton'un "her etkiye karşılık bir tepki vardır" ifadesi ile bilinen hareket yasasıdır. Kimyasal bir tepkime sonucunda roketten dışarıya atılan maddeler roketi kendi hareket yönlerinin

tersi yönde iter. Bu da roketlerin yol almasını sağlar. Roketlerin uzay ulaşımında kullanılmalarının sebebi havaya yani oksijene ihtiyaç duymamalarıdır. Gereken oksijeni roket kendiyile beraber bir oksijen tankında taşır. Momentum ilkesine göre çalışan roketlerin bünyesindeki yakıt ile oksijenin yanması sonucu kütlelerinde azalma olur bunun sonucunda hızları artar. Roket motorları katı yakıt, sıvı yakıt ve ya hem sıvı hem katı yakıt kullanırlar. Katı yakıtlar bir kez tepkimeye girdikten sonra bir daha tepkimeyi durdurmak mümkün değildir. Bu sebeple katı yakıtlar daha çok roketin ihtiyacı olan ilk hızı sağlamak için kullanılır.

<http://www.spacex.com/gallery/2016-0#slide-5>

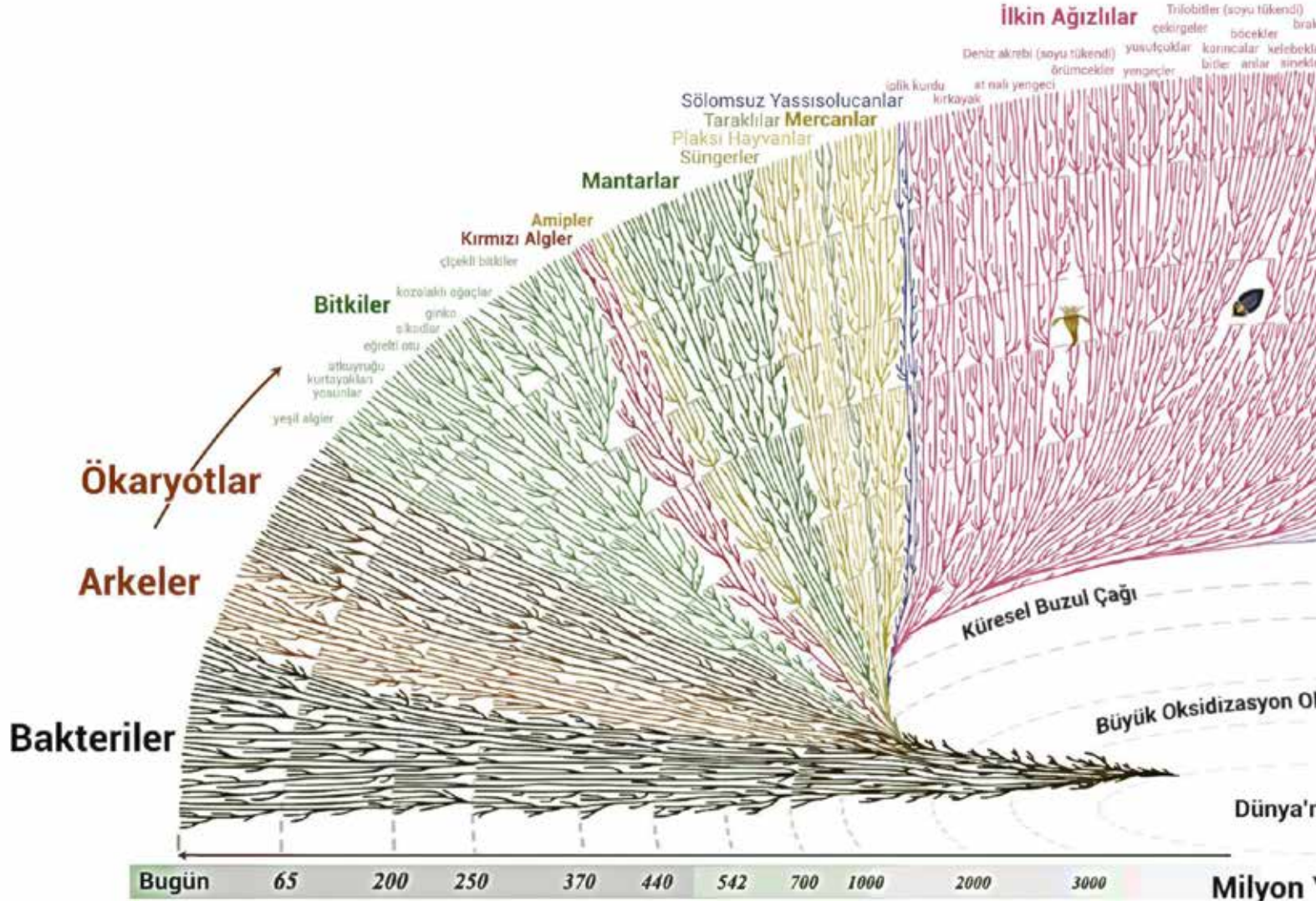
<http://www.spacex.com/gallery/first-re-flight#slide-10>

<http://www.wikizero.org/index>

[aWEub3JnL3dpa2kvVXpheV9ZYXLEscWfxLE](http://www.wikizero.org/index)

www.zamandayolculuk.com/roketx.htm

<http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/roketler-uzayda-nasil-yol-alir>



Tayyip ERTUĞRUL

HAYATIN KÖKENİ EVRİM

Ne Tür Bir Dünyada Yaşıyoruz?

İnsanoğlunun bilinmeyişi, anlaşıl-
maz olanı anlama ve açıklama dürtüsü
daima vardır. En ilkel kabilelerin folkloru bile,
dünyanın başlangıcı ve tarihi üzerinde insan-
ların düşündüklerini gösterir. Şu tür sorular
üzerinde düşünmüşlerdir: Dünyayı kim ya da
ne meydana getirdi? Gelecek neler getirecek?
Biz insanlar nasıl meydana geldik? Çoğunlukla
dünyanın mevcudiyeti; sorgulanmadan, şimdi
olduğu şekliyle var olduğuna inanılarak, old-
uğu gibi kabul edilirdi ama insanın yaratılışı ya
da başlangıcı hakkında sayısız hikayeler vardı.

Sonradan düşünürler bu sorulara cevap ver-
meye çalıştılar. Bu cevaplar incelenirken üç
sınıfa ayrılabilirler:

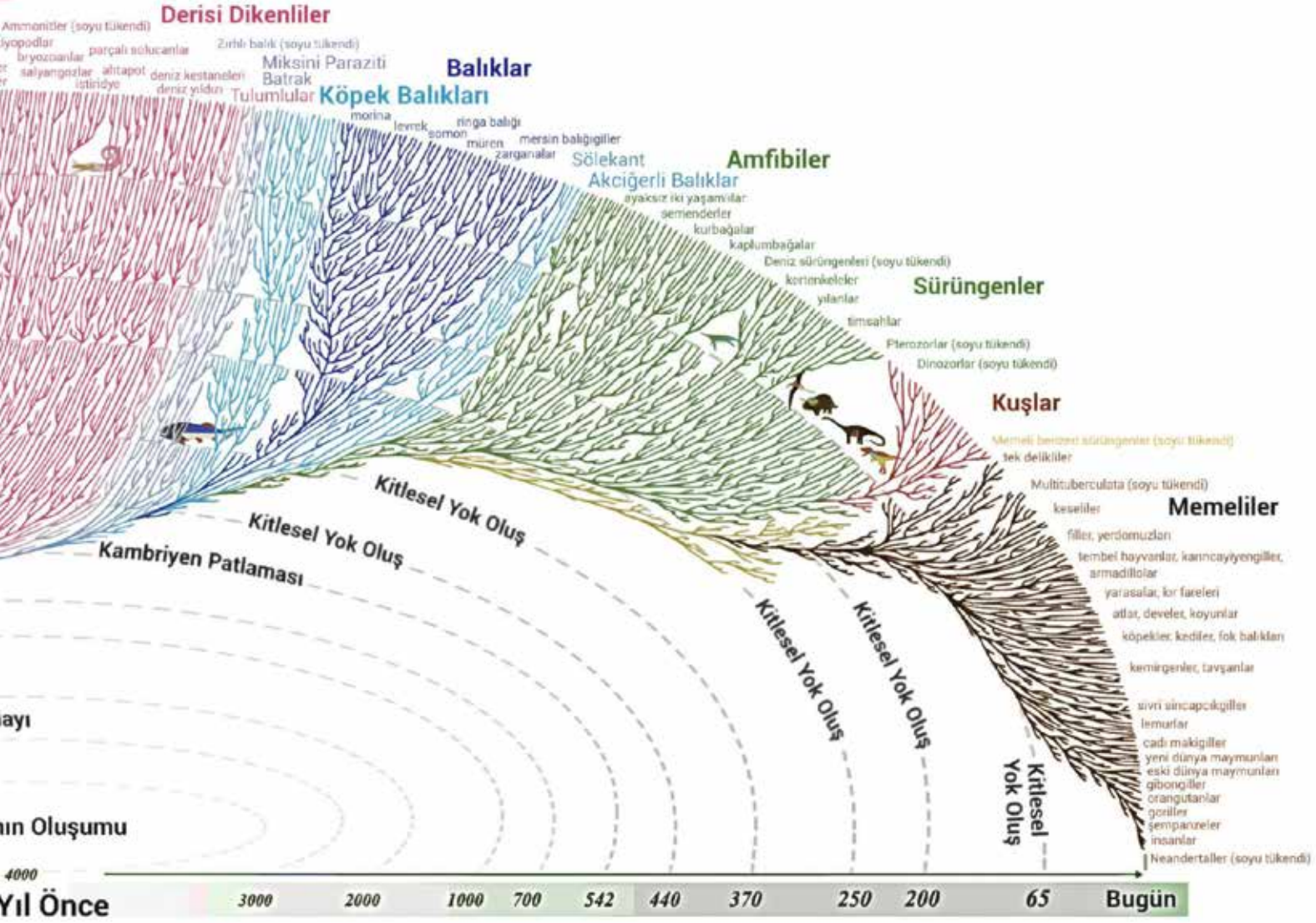
- 1- Ezeli ve ebedi bir dünya.
- 2- Kısa süreli değişmeyen bir dünya.
- 3- Evrilen bir dünya.

1-Ezeli ve Ebedi Bir Dünya

Yunan düşünürü ünlü filozof Aristoteles,
dünyanın daima var olduğuna inanıyordu.
Bazı düşünürler bu ezeli ve ebedi dünyanın
hiç değişmediği fikrindeydiler. Diğerleri ise
dünyanın farklı aşamalardan ve döngülerden
geçtiğine fakat sonunda daima önceki aşama-
ya geri döndüğüne inanıyorlardı.

2-Kısa Ömürlü Değişmeyen Bir Dünya

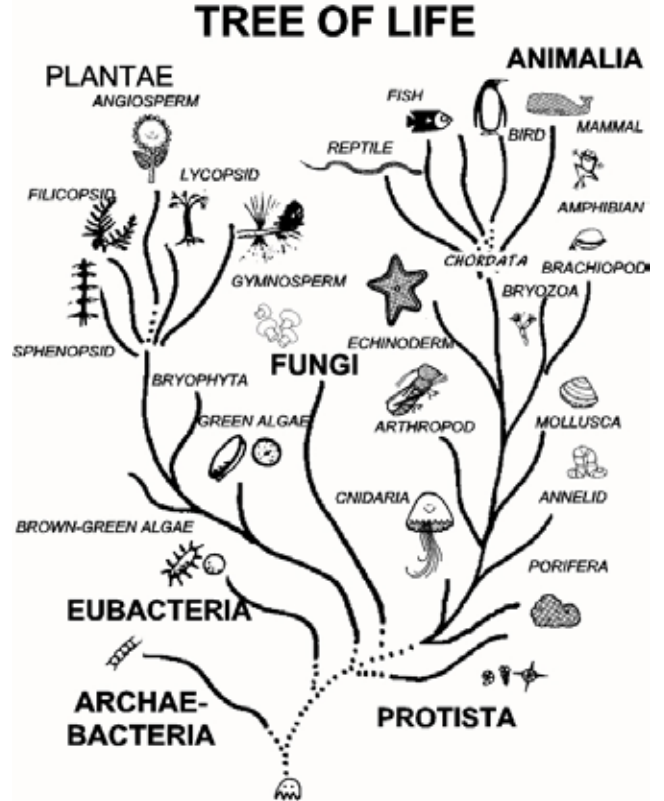
Bu bakış açısı, semavi dinlerde verilen bakış
açısıdır. Orta Çağ'da ve on dokuzuncu yüzyılda
hâkim olan görüş buydu. Üstün bir varlığa, tüm
dünyayı yaratan mutlak bir güce sahip Tanrı in-
ancına dayanıyordu. Bu görüşe "Yaratılışçılık"
denir. Bu inanişe sahip olanların çoğu, Tanrı'nın,
eserini tüm hayvanlarla bitkilerin bir-
birlerine ve çevrelerine mükemmel bir şekilde
uyarlanacakları şekilde tasarladığına inanırlar.



3-Evrilen Bir Dünya

Bu üçüncü görüşe göre, dünya uzun ömürlüdür ve daima değişmekte ve evrimleşmektedir. Aralıksız süren ve bir yön bileşenine sahip olduğu görünen bu değişime "evrim" denir. Dünyanın bir bütün halinde, en basit organizmadan daha karmaşık organizmalara giderek insanda zirveye ulaştığı düşünülüyordu. Bu fikri ilk kaleme alan Fransız doğabilimci Lamarck'tır. Batı'nın durağan dünya görüşünden evrimciliğe gerçek geçişi 1859'da Charles Darwin'in "Türlerin Kökeni" adlı kitabını yayımlaması ile gerçekleşti. Darwin, bu eseriyle evrim teorisini ortaya koyarak, o zamana kadar daha önce hiç ortaya atılmamış bir fikri dünyaya sundu. Evrim teorisi, 1859 yılına kadar yapılmış tüm kökensel araştırmalara ve yazılmış tüm kitaplara farklı bir bakış açısı sağlıyordu. Hatta evrim, çoğu tezin çürütülmesine ve bazı görüşlerin yok olmasına neden oldu. Geri kalan tüm bilimsel konular üzerindeki felsefi ve teolojik tartışmaların toplamı bile Evrim teorisi hakkında yapılanlar kadar yoğun olmamıştır. Gerçeği ve doğruyu arayan yolcu olarak insan, hem bilimin hem felsefenin hem de dinin kapısını çalar. Tüm bu alanlardan gelen bilgilerin birbiriyle nasıl uzlaştırılacağı, çatışmaların nasıl çözümleneceği aynı zamanda varoluşsal bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu so-

erin birbiriyle nasıl uzlaştırılacağı, çatışmaların nasıl çözümleneceği aynı zamanda varoluşsal bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu so-



runun en iyi gözlenebileceği ve çatışmaların çözümünü için en iyi örneğin sunulabileceği bir konu varsa o da Evrim Teorisi'dir.

Darwin, canlıların yapısında "rastlantısal" değişimler ortaya çıktığını, bu değişimlerle çevrelerine en iyi uyum sağlayabilen canlıların hayatta kalıp üreyebildiğini düşündü. Bu görüşe göre Darwin, bir Tanrı'nın varlığını reddedip, rastlantı eseri ortaya çıkan bir canlı molekülün, milyonlarca yıl boyunca evrilerek şu anda var olan tüm canlılara dönüştüğünü, ortama en iyi uyum sağlayanın yaşayıp, güçsüz olanın yok olduğunu (doğal seleksiyon) ve bu evrilme sürecinin hali hazırda devam ettiğini öne sürerek, tek tanrıya inananlara karşı, sayısız ihtimaller arasından rastgele(?) ortaya çıkan mükemmel bir düzenin var olduğunu iddia etmiştir.

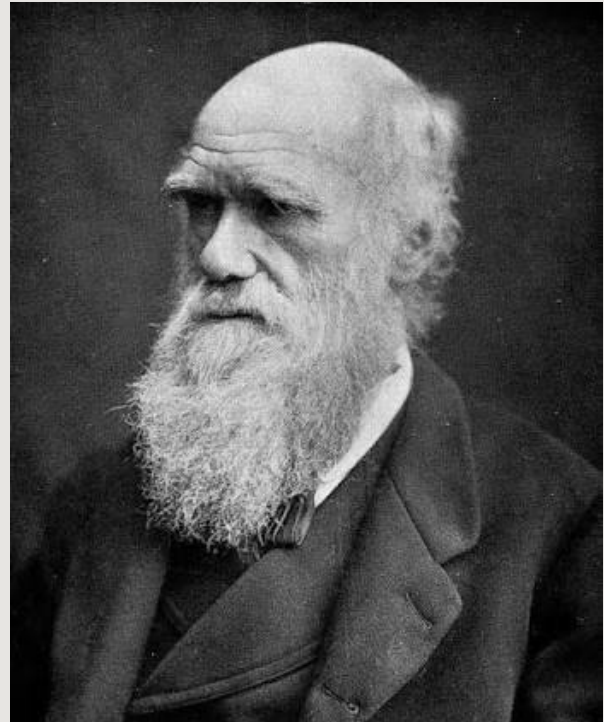
Dünya... Rengarenk harika gezegenimiz... Elimizdeki bulgulara göre evrende canlı varlığı olan tek yer. Kendisi çok yaşlı. Jeologların, paleontologların, fizikçilerin, biyologların çalışmalarına dayanarak Dünya'nın yaklaşık 4,6 milyar yıl önce oluştuğunu söyleyebiliriz. İlk başta genç dünya, bilimkurgu filmleri olayı çok canlı ve belki de doğru resimliyorlar, lav ve kayalardan oluşmuş, gri, tümüyle kısır, hiç yeşilli olmayan manzaralar, patlayan yanardağlar, sivri dağ tepeleri, buharlaşan denizler, alçak bulutlar, arada çakan şimşeklerin gürültüsüyle parçalanmış ve sürekli yağın yağmurlar gibi pek de iç açıcı olmayan, insanın içini karartan, şu anki organizmaların yaşaması için uygun olmayan bir dünyaydı. Ama yaşamın başlangıcı için iyi bir düzendi. Astronomlar, dünyanın yaklaşık 3,8 milyar yıl önce yaşanabilir bir hale geldiğini ve yaşamın bu sıralarda başladığını tahmin etmektedirler fakat bu ilk yaşamın nasıl bir şey olduğunu bilemiyoruz. Şüphesiz ki dünya, etraftaki cansız moleküllerden ve güneşin enerjisinden gerekli maddeleri ve enerjiyi elde edebilen makro molekül kümelerinden oluşuyordu.

İlk yaşam fosili, 3,5 milyar yıllık bir tabakanın içinde bulunmuştur. Bu ilk fosiller bakteri benzeri olup hala mevcut olan diğer bakterilere benzemektedirler. Az bir süre önce bulunan, bilinen en eski fosil hayvanlar, yaklaşık 550 milyon yıl öncesine yani pre-kambriyen sonlarına aittir.

Yaşamın başlangıcına ilişkin ilk ciddi teoriler,

1920'lerde ortaya atılmıştır. Son 75 yılda bu sorunla ilgili kapsamlı bir literatür oluşmuş ve yaşamın başlangıcına ilişkin altı veya yedi teori ortaya atılmıştır. Henüz tam olarak tatminkar bir teori ortaya çıkmamış olsa da problem, yirminci yüzyıl başındakine göre daha kolaylaşmış ve basitleşmiştir. Yaşamın başlangıcı problemini çözmeye yönelik olarak gerçekleştirilen tüm teorik ilerlemelere rağmen hiç kimsenin laboratuvarında bir yaşam yaratma başarısını göstermediği de somut ve apaçık bir gerçektir. Bu nedenle, hayatın kökeni hakkındaki görüşlerde Darwin savunucuları (Darwinistler) ve evrimcilerin büyük bir kısmı Tanrı'nın varlığını reddetseler de, sonunda bir tek Tanrı'nın varlığı aşikardır. Bu örnek, mutlak bir yaratıcının varlığına kanıttır.

Biyolojik ya da fiziksel antropoloji, insanın zaman ve mekan içindeki çeşitliliğini inceleyen, bir alt ilgi alanı olan paleoantropoloji ise fosil kayıtlarına dayanarak insanın kökeni konusunu ele alır. Bulunan fosiller kafatası, iskelet, dişler gibi sert organlar hakkında bilgi verdiği için, hiçbir zaman fosillere dayanarak elde edeceğimiz bilgiler, yaşayan bir canlıyı inceleyerek elde edeceğimiz bilginin yerini tutmamaktadır. Ayrıca, evrimci bilim insanlarının da belirttiği gibi, insanın köküyle ilişkilendirilen fosil belgelerin sayısı; yüz binlerce bitki ve deniz hayvanı kalıntısına, on binlerce tükenmiş sürüngen ve binlerce memeli hayvan fosiline karşın



çok yetersiz sayıdadır. Evrimci bilim insanları, insan türünün, dünyanın ömrüne göre çok kısa bir zaman dünyada var olmasını, bataklıklarda fosil bırakmayışını, açık alanlarda yaşamasından dolayı cesetlerinin diğer canlılarca daha kolaylıkla yok edilmesini insan türüne dair bu fosil yetersizliğinin sebepleri olarak göstermektedirler. En temelde fosillere dayalı evrim çıkarımı homolojiden evrime varmaya dayalı bir çıkarım olduğu ve olgusal desteğe sahip olamayacağı için eleştirilere açıktır fakat insan türünün fosillerinin yetersizliği, bu türe mahsus daha fazla sorunun var olduğunu gösterir.

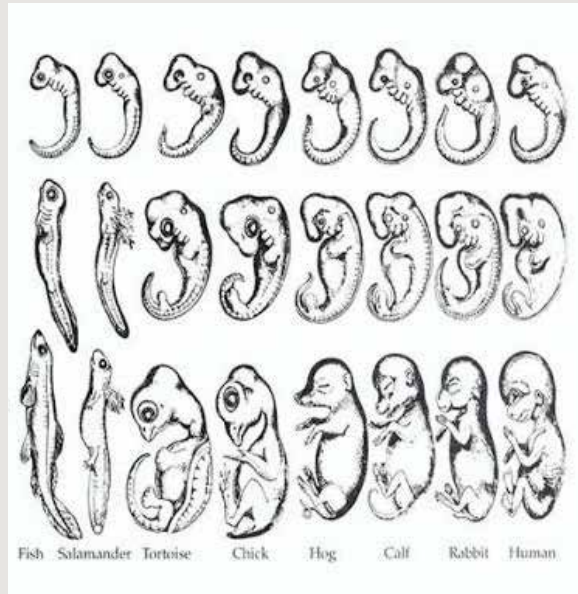
Bu olağanüstü yaratılıştan tek bir olaymış gibi söz ediyorum. Belki de öyleydi. Böyle söylemenin nedeni, bugün her canlı yaratık (istisnasız hepsi) aynı yapı malzemelerini kullanıyorlar: aynı dört nükleotidi(A-T-G-C), yirmi amino asidi ve diğerlerini. Aynı genel makinelerle protein üretimini yapıyorlar (ribozomlar, transfer RNA, mesajcı RNA) ve yaşamın diğer işlerini yönlendiriyorlar. Hayatın bir defadan fazla başlangıcı olduğunu düşünsek, her başlangıcın değişik yapı malzemeleri, değişik yapı makineleri olmalıydı. Bütün canlı yaratıkların aynı yapı malzemeleri ve makineleri içermeleri gerçeği, tek bir başlangıç savını güçlendiriyor.

Peki Neden Bu Kadar Çok Tür Var?

Nereye baksak bir canlı türünü, yaşamını sürdürebilmek için yoğun şekilde uğraşırken bulabiliriz. Bir avuç toprakta veya suda, her yükseklikte ve derinlikte, sıcak su kaynaklarında veya donmuş buzul ve tundralarda, okyanusta veya havada, dünyanın cehennemi olarak adlandırılan çorak çölde veya muson ormanlarında; çeşitlilik, akla gelebilecek (hatta gelemeyecek) her canlı türünde yer bulmuştur. Duyuların her biçimi, yemek, hareket, iletişim, sevmek, üremek, bunların hepsi çeşitliliğin hizmetindedir. Ve bugün yeryüzünde gördüklerimiz daha önce yaşayıp tümüyle yok

olmuş canlı yaratıkların çeşitliliğinin ufak bir bölümüdür. Hep gördüğümüz o kocaman dinazor iskeletleri, binlerce milyon yıl sürmüş doğum-yaşam-yenilme-yok olma çemberinde eriyip gitmiş türlerden bize kalan anıtlardır.

Evrim ve doğal seçim bütün bu karmaşıklığı ve çeşitliliği açıklayabilir mi? Canlılığın değişmesi ve evrilmesi her ne kadar mümkün görülse de, hiç kimse ilk canlı için bir açıklama getirememiştir. Her şeyin ayrıntılı olarak nasıl geliştiğini bilemeyiz. Yalnızca prensip olarak değişme ve doğal seçim arasındaki bu karşılıklı etkileşimin durmadan genişleyen karmaşıklığa ve çeşitliliğe yol açabileceğini gördüğümüzü söyleyebiliriz. Organizmalara fazladan yaşamı sürdürebilme kapasitesi sağlayan değişmeler, yaşama şansını artırır. Yeterli zaman oldukça her şey denenecektir.



Yalnız bir şeyden emin olabiliriz, iki veya üç milyar yıl önce yaşayıp gelecek hakkında tahminde bulunmaya çalışsaydık, herhalde olacakları önceden bilemezdik. Kimse canlı türlerini gözünün önüne getiremezdi. Neden? Çünkü evrimde her

adım rastlantıya dayanan bir olaydır. Bu nedenle önceden bilinemez. Bu olgulara bağlı olarak ve aynı akıl yürütme temelinde, denebilir ki evrende bir yerlerde bizim dünyamızdaki benzer yaratıkların var olma olasılığı çok düşüktür. Evrende yaşam olasılığı büyük ama bizimkine benzer bir yaşam olasılığı çok küçük.

Yazımın en başından beri ağızımdan hiç düşürmediğim Evrim Teorisi ve doğal seçilimin, insan varlığını açıklamak için tek başına yeterli olmadıklarını söyleyerek bu konuyu bitiriyorum. Bilim her zaman yeterli ve basit açıklamaları sever.

Evrim Teorisi ve Tanrı İnancı

Evrim Teorisi ve Tanrı inancının ilişkisi hakkındaki yaygın yanlışlıkların en önemlilerinden biri, Evrim Teorisi'ni ortaya koyanların veya ona

inanancın ateizm ile, Evrim Teorisi'ne inananların ise teizm ile özdeşleştirilmeleridir. Oysa ki gerçek hiç de böyle sanıldığı gibi değildir. Evrim Teorisi'ne inanan birçok dindar teist de mevcuttur. Pek çok ateist ise Evrim Teorisi'nin doğru olup olmadığı ile ilgilenmeyi bırakın onun varlığını bile bilmeden ateist olmaktadır. Evrim Teorisi ile Tanrı inancının ilişkisinde sanıldığı gibi iki zıt kategori değil, birçok kategori karşımıza çıkmaktadır. Bazıları Tanrı'nın varlığı ya da yokluğunun bilinemeyeceğini iddia etmekte veya bu konu üzerinde hiç düşünmeden nötr bir tavır almaktadırlar. Bu kategoriyi Tanrı'ya inanç açısından üçüncü bir kategori olan bilinemezci (agnostik) olarak ele alabiliriz. Evrim Teorisi için de aynı ayırım yapılabilir. Evrim Teorisi'nin doğruluğunu kabul edenler birinci, yanlışlığını kabul edenler ikinci, bu teorinin yanlış mı doğru mu olduğunun bilinemeyeceğini iddia edenlerle bu teoriye karşı umursamaz olanlar üçüncü bir kategori olarak ele alınabilir. Bu kategorileri çaprazlayınca önümüze 9 ayrı grup çıkar:

A-

1. Evrim Teorisi'ne İnanan Bilinemezci
2. Evrim Teorisi'ne İnanan Ateistler
3. Evrim Teorisi'ne İnanan Teistler

B-

1. Evrim Teorisi'ni Reddeden Bilinemezci
2. Evrim Teorisi'ni Reddeden Ateistler
3. Evrim Teorisi'ni Reddeden Teistler

C-

1. Evrim Teorisi Bilinemez Diyen Bilinemezci
2. Evrim Teorisi Bilinemez Diyen Ateistler
3. Evrim Teorisi Bilinemez Diyen Teistler

Bir kategoride aynı sınıfa sokacağımız kişilerin, Evrim Teorisi'ne bakışlarının veya Tanrı inancına bakışlarının aynı olmadığını da bilmeliyiz. Örneğin süreç felsefesine inanan Whitehead ile Hıristiyan rahip Theilhard de Chardin'in her ikisi de "Evrime Teorisi'ne inanan-teistler" kategorisinin içindedirler fakat ikisinin Tanrı inancında önemli farklar bulunur. Ayrıca şahısları bu kategorilerden birine sokmakta da önemli zorluklar vardır. Örneğin Darwin'in en temel eserlerine baktığımızda teist olduğunu gösteren cümleler ile karşılaşırken, mektuplarının bazısında bilinemezci bir yaklaşımla karşılaşırız.

Sözün özü; bu kategoriler bize 'evrimci-ateist' ve 'evrim karşıtı-teist' ayrımıyla herkesi sadece iki kategoriye paylaştıran yaklaşımın ne kadar eksik ve yanıltıcı olduğunu göstermekte ve bu ilişkiyi belirlememizde bize daha kullanışlı bir sınıflandırma sağlamaktadır. Bahsedilen yanıltıcı ikili ayırım, sadece eksik bir sınıflandırma olmakla kalmamakta; insanlara "Ya Tanrı'ya inanıp evrimi reddedeceksin ya da evrime inanıp Tanrı'yı reddedeceksin" denmekte, başka bir alternatif sunulmamakta ve bu yanlış yüzünden gereksiz kutuplaşmalarla neden olunmaktadır.

Kaynakça

Mahlon B. Hoagland/Hayatın Kökleri(Alfa Bilim)

Ernst Mayr/Evrime Nedir?(Say Yayıncılık)

Caner Taslamam/Evrime Felsefe ve Tanrı(Istanbul Yayınevi)

Katie McKissick/What's In Your Genes?(Say Yayıncılık)

www.evrimgaci.com/darwinizm

SİRKADİYEN RİTİM

Yusuf Salih MAMUR



İçinizde, tıpkı gündelik yaşantımızda kullandığımız gibi 24 saatlik bir saat düzeni bulunduğunu ve bu düzenin 24 saat boyunca "kendiliğinden" dediğimiz her olayda etkisi olduğunu söylesek? Neden genel olarak geceleri uyumaya meylederiz? Neden bu denli kusursuz işleyen bir düzenimiz var, ne kontrol ediyor bunu?

NE DEMEK?

Latince de sirkadiyen; circa (etrafında) ve diem (gün) kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuştur. "Her bir gün boyunca ritmik olarak devam eden faaliyetler" desek pek de yanlış olmaz.

İYİ DE, NE BU SİRKADİYEN RİTİM?

Beinde ön hipotalamusta yer alan ve suprachiasmatic çekirdek olarak isimlendirilen tarafından kontrol edilen ritmimizdir. 24 saatlik fizyolojik, biyolojik ve sosyal olan davranışlarımızdaki senkronizasyondan sorumludur.

SUPARCİMNASTİK ÇEKİRDEK Mİ?

Hayır, hayır, "Suprachiasmatic" (suprakiyazmatik). Tıp okumayı düşünmüyorsanız

bilmenize de gerek yok zaten. Ama bir yerde konuşurken laf arasında "suprachiasmatic çekirdek" demeniz zeki olduğunuz izlenimi vermek için yeterlidir.

Her sistemin, hemen her oranın da bir ritmi vardır. Bir orkestra şefi misali bütün bunları düzenleyen muhteşem yapıya suprachiasmatic çekirdek diyoruz. Hipotalamusta, optic chiasma –gözlerden gelen sinirlerin birleştiği nokta- üzerinde bulunur. Dolayısıyla en büyük etkiyi ışıktan alır. Retinadan retinohipotalamik yolla suprachiasmatic çekirdeğe aktarılır ve gün döngüsüne uyum sağlanır.

HEP AYNI MI PEKİ?

Tabii ki değil. Kimine 1,5 saatlik bir uyku bile yeterken kimi 10 saat de uyusa hiç uyumamış gibi olabiliyor. Kimi sabah saatlerinde daha dinç olurken kimi güneş batınca daha hareketli oluyor –her ne kadar normal gelmese de. Bu farklılıkların sebebiyse zeitgeber (zaman alıcı) olarak adlandırılan dış etmenler. Başta ışık olmak üzere egzersizler, sıcaklık, ortam pH'ı, beslenme düzeni, jet lag ve sosyal faaliyetlerimiz buna örnek verilebilir.

TEK BAŞINA NASIL BU KADAR ŞEY YAPIYOR YAHU?

Nörotransmitterler ve hormonların yardımını esirgemediği bir bölge neyse ki –yoksa halimiz dumandı. Nöronlar ve hücreler arası veri aktarımını hızlandıran maddelerden bahsediyoruz: asetilkolin, serotonin ve glutamat gibi.

MELATONİN

“Büyüklerimiz boşa dememiş.” dedirten bir hormondur kendileri. Şöyle ki, uyumazsak gerçekten de büyüemiyoruz.

Beyin dalgalarının faaliyeti ve derin uyku evresi –ki saat 02.00 ile 04.00 arasındır– esnasında salgılanan somatostatın hormonu, büyüme hormonunu inhibe ediyor. Melatonin ise uyku hormonu olarak bilinir. Genel olarak 23.00-05.00 arası salgılanmaktadır. Tabii zeitgeberler etkisi altında kalmadıkça... Suprachiasmatic çekirdek melatonin hormonunun salgılanmasını düzenler. Zeitgeber dediğimiz dış mihraklar ise bu dengeyi rahat rahat bozabilir.

Geç saatlere kadar teknolojik cihaz kullanımı buna çok hoş bir örnektir. Telefon, tablet, bilgisayar gibi cihazların ekranları aslında sadece 3 farklı renkten meydana gelmektedir: kırmızı, mavi ve yeşil. Ve elektronik aletler bu renkleri gerekli dalga boylarında kullanarak ekranlarda gördüğümüz milyonlarca rengi oluştururlar. Kırmızı ve yeşili bir kenara bırakalım. Ama mavi ışık, hani şu gün boyu gökyüzünün rengi olan, suprachiasmatic çekirdeğe “Hâlâ güneş batmadı.” mesajını vermektedir. Bu da melatonin salgılanmasına engel olacağı için uykumuz gelmeyecek ve “gece kuşu” dediğimiz kimselerin varlığına sebep olacaktır. Sabahlara kadar bilgisayar/telefon başında durup sonra “Yok efendim ben niye kısa kaldım?”, “Herkes uzadı bir ben kaldım!” demeyiniz.

Ayrıca, düzenli uykunun ve melatonin hormonunun kansere karşı etkisi olduğu da yadsınamaz bir gerçektir. Bundan dolayıdır ki, ileri düzeyde kanser teşhisi konulmuş hastaların olabildiğince karanlık odalarda

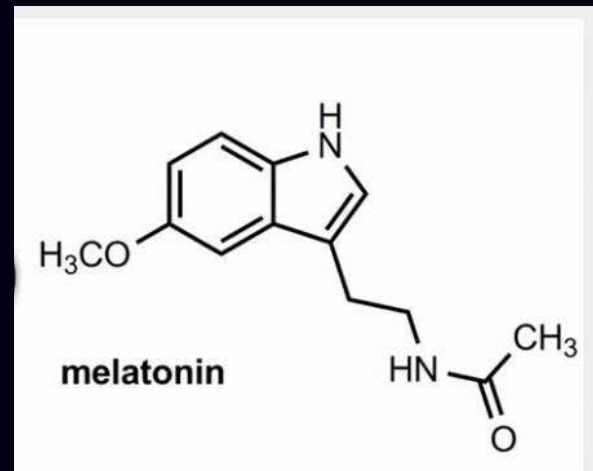
yatırılması isteniyor, hem tedavi sürecini hızlandırmak hem de kanserin ilerleyişini yavaşlatmak amacıyla.

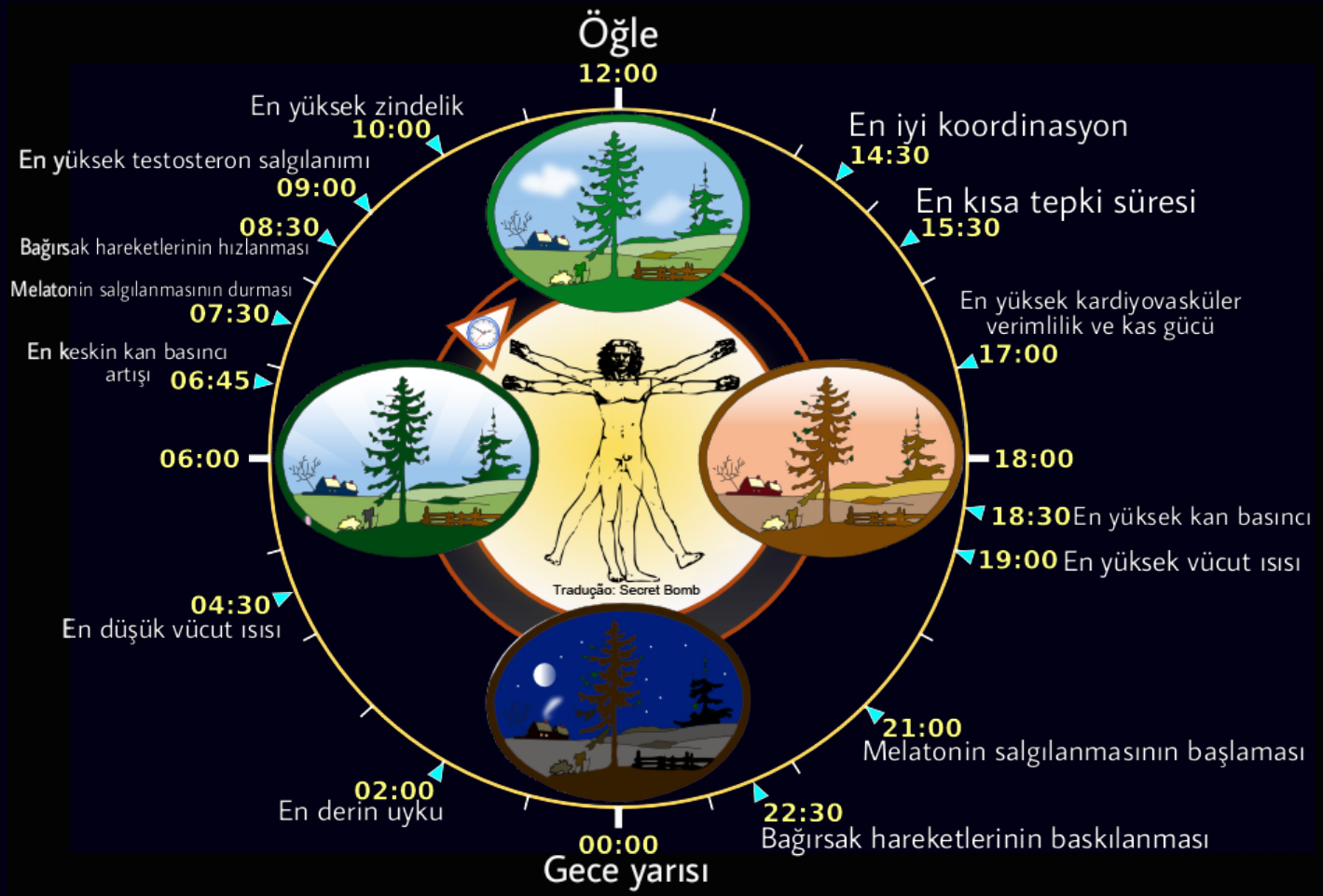
SABAHLAMAK KİLO ALDIRIR!

Bozulan uyku düzeninin hormonal dengeyi altüst ettiğinin az çok farkına varmışsınızdır herhalde. Bir de başka bir etkisinden bahsetmek gerekecek. Kortizol denilen bir hormon var vücudumuzda. Kan şekerinin dengelenmesinde ve karaciğerdeki glikojen sentezinde rol oynar. Bunun sirkadiyen ritimle ne alakası var, diyebilirsiniz. Şayet %50’den daha fazlasının saat 06.00-10.00 arasında salgılandığını şuan öğrenmemiş olsaydınız haklı da olacaktınız.

Sabahlayıp da saat 6-7 gibi uyumaya başlayan birini hayal edin. Gün başlamış olmasına rağmen hala istirahatinin keyfini süren bu kişi normalde kortizol salgılanımıyla uyanıyor olmalı. Ama bünye dinlenmesi gereken saatlerde normalden fazla enerji harcamaya devam ettiği için yorgun düşüyor ve dinlenmesi gerekiyor. Kortizol hormonunun bünyeyi uyandırmak için kullanılacak olan kısmı glikojen üretimine geçiyor ve bu, glikojenin ense-sırt arasına ve yüz çevresine dağılmasına sebep oluyor.

Film ve dizilerde de çizilen “bilgisayar dâhisi” tiplmesi genellikle kilolu insanlar tarafından oynanır. Tek sebebi bu olmamakla birlikte “Spor yapıyorum ama kilo veremiyorum.” diye yakınan insanların kilolarının ardındaki nedenlerden biri budur.





KARA DELİK

Halil ATASOY
Ömer Faruk YILDIZ

Kara delik, astrofizikte, çekim alanı her türlü maddesel oluşumun ve ışının kendisinden kaçmasına izin vermeyecek derecede güçlü olan, kütlesi büyük bir kozmik cisimdir. Bu çekim alanı, büyük miktarda maddenin çok küçük bir hacme sıkışmasıyla yani kütleçekim kuvvetinin artması sayesinde olur ki oluşan bu çekim alanından ışık dahil hiçbir şey kaçamaması yüzünden karanlık cisim olur ve kara delik ismini alır.

Genel görelilik kuramı tarafından varlıkları tahmin edilen bu kara deliklerin diğer gök cisimlerinden ayrılan en önemli özelliği ise etraflarında bir olay ufku oluşmasıdır. Kara deliği çevreleyen küresel bir yüzey olan bu olay ufkunun üzerinde kurtulma hızı ışık hızına eşittir. Olay ufkunun içinde ise kurtulma hızının ışık hızından daha büyük olması gerekmektedir fakat Einstein'ın genel görelilik kuramına göre, kütleli ya da kütsüz herhangi bir cismin ışıktan daha hızlı hareket etmesi mümkün olmadığı için bir kez olay ufkunu geçip karadeliğe düşen bir cisim bir daha karadeliğin çekiminden kurtulup dışarıya çıkamaz.

KARA DELİKLER NASIL OLUŞUR ?

Kara deliklerin var olma olasılığı yalnızca genel görelilik kuramına ait bir sonuç değildir, kütle çekimi konu alan hemen hemen tüm diğer gerçekçi fizik kuramları da onların varlığını muhtemel görmektedir. Diğer kütle çekim kuramları gibi genel görelilik kuramı da

kara deliklerin varlığını öngörmekle kalmayıp, onların uzayın bir bölgesinde sıkışmış maddeden oluşmuş olacağını dile getirmektedirler.

Örneğin Güneşimiz yarıçapı yaklaşık 3 km olan bir küre içine (yani ebatlarının dört milyonda biri kadar bir hacme) sıkıştırılmış olsaydı, bir kara delik haline gelirdi. Çünkü kara delik oluşması için gerekli olan yoğunluğa ulaşmış olurdu.

Detaylı bir şekilde oluşumu ele alırsak kara delik, yıldızların meydana gelişi ve devamının bir neticesidir. Milyonlarca sene boyunca parlayan bir yıldız sonunda yakıtını tüketmektedir. Bu yüzden de şiddetli bir şekilde büzülme ve bu şekilde meydana gelen ters tepki yıldızın tekrar ısınmasına yol açmakta ve sonunda yıldız infilak ettirmesine (patlamasına) sebep olmaktadır. Patlayan yıldızın bir bölümü uzaya dağılırken çekirdek, büzülür ve yoğunluğu gitgide artar ve artıkça koskoca yıldızın çapı birkaç kilometreye inince yoğunluk, müthiş bir ölçüye çıkmakta artık ısıyı ve ışığı yutacak hale gelmektedir.

Madde o kadar sıkışır ki mesela, 696.000 kilometre yarıçapındaki Güneşin bu şekilde büzülmesi ile 2,5 kilometre yarıçapında bir kara delik meydana gelir.

Bundan ayrı olarak kara delik türleri mevcuttur. Ve bu türler de farklı oluşum çeşitlerine sahiptirler. Yukarıda yazılan yıldızın kendi üzerine çökmesiyle oluşan kara delik türüne

“ yıldızsal kara delik ” denir. Bu kara delikler galaksilerin merkezinde buldukları takdirde birkaç milyarlık güneş kütlesine kadar çıkabilen devasa bir kütleye sahip olabilirler ve bu durumda “ dev kara delik ” adını alırlar. Bu iki çeşidin arasında bir de kütlesi birkaç bin güneş kütlesi olan üçüncü bir tür vardır. Bu tür “ orta kara delik ” adını alır. Ve bunlara ek olarak varlığı henüz doğrulanmış olmayan kozmos tarihinin başlangıcındaki Büyük Patlama’da oluştuğu düşünülen “ ilksel kara delik ” adını alan bir tür daha vardır.

GÜNEŞ BİR KARA DELİĞE DÖNÜŞEBİLİR Mİ?

Güneş ,bir karadeliğe dönüşebilecek kütleye sahip değildir .Milyonlarca yıl sonra ,Güneş yaşamının sonuna geldiğinde ,kırmızı deve(1) dönüşür.

Sonrasında ,yakıtının hepsini bitirdiğinde ,dış katmanından kurtulur ve gezegeni bulut olarak isimlendirilen akkor bir gaz bulutu haline gelir .

En son ise Güneş’ten geriye soğuyan bir beyaz cüce(2) kalır.

1. Güneş’ten daha büyük bir yıldızdır ve kırmızıdır ,bunun nedeni ise daha düşük sıcaklıkta olmasıdır.
2. Yaklaşık olarak Dünya büyüklüğünde olan küçük yıldızdır ve yıldız yaşamının son evresidir.

DÜNYA’YI BİR KARA DELİK YOK EDEBİLİR Mİ?

Kara delikler evrende belirli bir sistem üzerinde hareket eder ve başıboş dolaşmazlar ,gezegenleri rastgele yutamazlar .

Kara delikler de uzayda diğer cisimler gibi çekim yasalarını takip ederler .

Dünya’yı yutabilmesi için bir karadeliğin yörüngesinin Güneş Sistemine çok yakın olması gerekir fakat bu durum pek olası değildir .

Eğer Güneş ile aynı kütleli bir kara delik yer değiştirseydi ,Dünya bundan etkilenmez yörüngesi olduğu gibi kalırdı .

Çünkü Güneş ile aynı kütleli bir karadeliğin kütle çekim kuvveti eş olurdu.

Böylesi bir durumda ise Güneş Sistemindeki tüm gezegenlerin yörüngesi bozulmadan korunurdu .

Bilimsel araştırmalara göre büyük galaksilerin her birinin merkezinde bir tane süper kütleli kara delik bulunduğu biliniyor. Samanyolu Galaksimizin merkezinde olduğu düşünülen süper kütleli karadeliğin ismi ise Sagittarius A’dır .bu kara delik yaklaşık 4 milyon tane Güneş’in kütlesine sahiptir ve yaklaşık bir güneş kadar hacmin içine sıkışmış muazzam bit kütleli dir .

10 ADIMDA KARA DELİĞE DÜŞEN ASTRONOTA NE OLUR?

Halil ATASOY
Ömer Faruk YILDIZ

Kara deliğe düşünce ölürüm diye düşünebilirsiniz. Belki ölürsünüz, ancak ölmeden önce sizi garip bir kader bekliyor. Önceki yazılarımızda kara deliklerin içine düşen astronotları, kitapları, kedileri ve atomaltı parçacıkları gerçekten yok edip etmediğini araştırdık.

Hatta kuantum fiziğindeki klonlama yok prensibinden hareketle, Heisenberg'in belirsizlik ilkesini örnekleyen ve aynı zamanda kuantum fiziğinin alametifarikası olan Schrödinger'in kedisi kara deliğe düşerse ne olacağını bile araştırdık.

Ancak bu yazıların üzerinden bir yıl geçti ve bilim adamları yeni gelişmeler ışığında kara deliğe düşen astronotların başına ne gelir diye tekrar soruyor. Yeni teoriler kara deliklerin enformasyonu gerçekten yok edip etmediğini sorguluyor. İşte size 10 adımda kara deliğe düşen astronotun sıra dışı sonu.

1- KARA DELİK BİRİNDE YAŞADIĞINIZ DİĞERİNDE ÖLDÜĞÜNÜZ İKİ FARKLI GERÇEKLIK YARATIR

Gelecekte herkesin başına gelebilir. Belki insan türü için yeni bir yaşanabilir gezegen bulmak isteyeceksiniz veya uzay gemisiyle bir kara deliğe çarpacaksınız. Bu yazının amacı için bir şekilde kara deliğe düştüğünüzü varsayalım: Kara deliğin olay ufkundan içeri girerseniz ne olur?

Kara deliğin güçlü yerçekimi etkisiyle ezileceğinizi düşünebilirsiniz, fakat gerçekte

başınıza çok daha garip şeyler gelecek. Çünkü kara delik gerçekliği ikiye ayırıyor. Birinde kara deliğe düşüyor ve yanıp kül oluyorsunuz. Diğerinde ise hiç zarar görmeden kara deliğin içine giriyorsunuz ve kara deliğin merkezindeki tekilliğe düşene kadar hiçbir acı hissetmiyorsunuz.

Üstelik fizikteki tamamlayıcılık ilkesine göre iki fiziksel gerçeklik de evrende aynı zamanda yaşanıyor. Birbirinin tersi iki gerçeklik aynı anda nasıl var olabilir dersiniz bunun sebebi, kara deliğin merkezindeki tekillikte fizik yasalarının işlemez hale gelmesi.

GARİP AMA GERÇEK

Einstein bize yer çekiminin uzayı büktüğünü öğretmişti. Bu durumda yeteri kadar kütleli ve yoğun bir gökçismi evrenin dokusunu oluşturan uzay-zamanı koparırcasına bükebilir ve uzay boşluğunda delik açabilir. Buna kara delik diyoruz.

Kara delikler ömrünü süpernova patlamasıyla tamamlayan büyük kütleli yıldızların çekirdek kalıntılarından oluşuyor. Yıldız kendi içine çökerken uzay-zamanı da çökertiyor. Yıldızın yerçekimi alanının gücü o kadar artıyor ki ışık bile kaçamıyor ve böylece kara delik oluşuyor.

GERİ DÖNÜLMEZ NOKTA

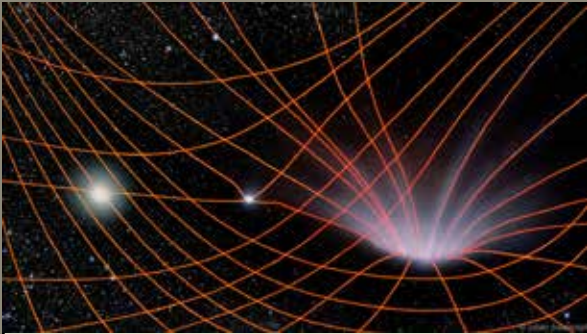
Kara deliğin dış sınırına olay ufku deniyor ve kara deliğin çekiminden kaçmak için



ışıktan hızlı gitmek gerekiyor. Hiçbir şey ışıktan hızlı gidemeyeceği için ışık da kara deliğin içine düşmekten kurtulamıyor. Olay ufku geri dönüşü olmayan noktayı gösteriyor.

Öte yandan Stephen Hawking olay ufkunun karanlık olsa da güçlü bir radyasyon alanı oluşturduğunu gösterdi: Kuantum etkileri, olay ufkunun kenarından dışarı doğru akan sıcak parçacıklardan oluşan güç akımları meydana getiriyor.

Kara delikler bu şekilde uzaya radyasyon yayıyor. Adını Stephen Hawking'den alan Hawking radyasyonu kara deliklerin zamanla kütle kaybederek buharlaşmasına yol açıyor.



Kara deliğin olay ufkunu geçen uzay dokusu, kara deliğin içine ışıktan hızlı bir şekilde düşüyor, lavabo deliğinden ışıktan hızlı akan su gibi.

UZAY IŞIKTAN HIZLI AKIYOR

Kara deliğin içine düştükten sonra kaçmak

için neden ışıktan hızlı gitmemiz gerektiğini merak ettiniz mi? Bunun sebebi, cisimlerin değil ama bizzat uzayın kara deliğin içine doğru ışıktan hızlı olarak akması ve üstündeki cisimleri de tıpkı şelaleden düşen kano gibi beraberinde sürüklemesi.

Kara delikler uzayı bükerek gerçek birer delik açıyor. Bu da uzayın ışıktan hızlı bir şekilde kara deliğin içine düşmesine neden oluyor. Kara deliğin merkezinde uzayın bükülme katsayısı sonsuza ulaşıyor. Bilim adamları kara deliğin merkezindeki sonsuzluğu tekillik olarak adlandırıyor.

2. UZAYYOK OLUYOR, ZAMAN DURUYOR

Tekillikte ne var? Tekillik başka evrenlere açılan bir kapı mı? Yoksa her şeyin sonu mu? Yaratıcıya inanıyorsanız Tanrı'nın ikametgahı mı, yoksa gizemler kitabının arka yüzü mü? Bunu bilmiyoruz.

Ancak dikkat ederseniz ilk iki adımda kara deliğin içine düşünce başınıza ne geleceğini neden bilmediğimizi anlatmaya çalıştık, ama bu bilim adamlarını fikir yürütmekten alıkoymuyor. Biz de kara deliğe düşen astronota ne olur sorusunu tekrar soralım ve bu kez tahmin yürütelim.

FERHAT'LA ŞİRİN

Kahraman astronotumuz Şirin bir delilik yaptı ve kendine fazla güvenerek kara deliğe çok yaklaştı. Hızını alamayan Şirin şimdi kaçınılmaz bir şekilde kara deliğe doğru düştüğünü görüyor. Bu arada uzay

gemisindeki astronot sevgilisi Ferhat da oturduğu yerden çaresizce onu izliyor. Peki Ferhat neden çaresiz ve Şirin neler görecek?

Şirin olay ufkuna yaklaşıırken talihsiz astronotun bacakları ve gövdesi Ferhat'ın bakış açısına göre spagetti gibi uzayıp çarpılmaya başlıyor. Aslında Ferhat, Şirin'in ışığının sanki dev bir büyütecinararkasından geçer gibi çarpıldığını görüyor.

Yalnız Şirin'in başına gelenler bununla sınırlı değil: Ferhat'a göre Şirin olay ufkuna yaklaştıkça yavaşlıyor. Hem kara deliğe doğru daha yavaş düşüyor hem de Ferhat'tan imdat istemek için çırpınırken kolları gittikçe daha yavaş hareket etmeye başlıyor. Çünkü Einstein'ın görelilik teorisi uyarınca kara delikler hem uzayı hem de zamanı büküyor. Bu nedenle kara deliğin güçlü yer çekimi alanında zamanın akışı da Ferhat'a göre yavaşlıyor.

ŞİRİN'İ UYARABİLİR, ONA YETİŞEBİLİR MİSİNİZ?

Ferhat, Şirin'e bağıırıp kara deliğe düşmekte olduğunu ve hemen oradan uzaklaşması gerektiğini söyleyemez çünkü uzayda hava yok. Elbette elindeki iPhone'un flaşıyla Şirin'e Mors alfabesiyle kodlanmış bir görsel uyarı mesajı gönderebilir (evet, iPhone'da böyle bir uygulama var) veya telsizle ona ulaşmaya çalışabilir.

Bu noktada Şirin'in Ferhat'ın uzay gemisinden ışık hızına yakın bir hızla uzaklaşmakta olduğunu hatırlamamız gerekiyor (Aslında kara deliğin içine düşmek bir anda olup bitiyor, ama konuyu anlatabilmek için tüm adımların üzerinden yavaş çekimde geçiyoruz).

Sonuç olarak ister telsiz olsun, ister lazer flaşı; Ferhat'ın sözleri Şirin'e gittikçe daha yavaş ulaşıyor, kelimelerin, hatta seslerin arasındaki mesafe uzuyor: "Tamam sakin ol, s a k i n o l ..."

3. ŞİRİN OLAY UFKUNA ULAŞTIĞI ANDA PARÇALANIP KÜLE DÖNÜYOR

Ferhat'a göre Şirin tam olay ufkuna ulaştığı anda donup kalıyor. Sanki biri Şirin'in kamera kaydını duraklatmış gibi. Şirin'in atomları kara deliğin güçlü çekim alanının etkisiyle birbirinden kopmadan ve parçalanmadan önce Şirin'in bedeni kara deliğin yuvarlak yüzeyine sakız gibi gerilerek yayılıyor.

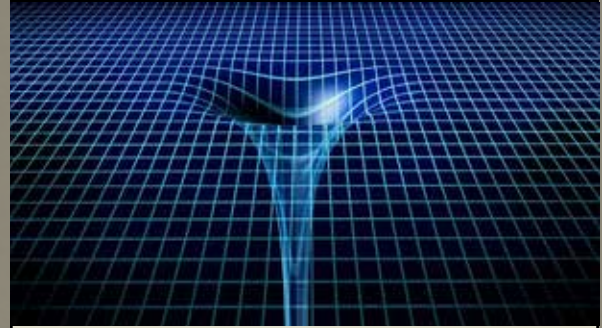
Ardından hızla artan sıcaklık astronotu kızartmaya başlıyor. Olay ufkunda zaman donduğu için Ferhat tam o sırada Şirin'in nasıl yok olduğunu görmüyor. Ancak olay ufkuna erişene kadar nasıl spagetti gibi uzayıp ısındığını ağır çekimde görüyor.

4. ŞİRİN SAPASAĞLAM BİR ŞEKİLDE KARA DELİĞİN İÇİNE DÜŞÜYOR!

Ancak cenaze için acele etmeyin ve lütfen Şirin'in kötü sonunu bir an için aklınızdan çıkararak 2. adımda yazdıklarımızı hatırlayın:

Kara delikler fiziksel gerçekliği ikiye bölüyor. Az önce birinci gerçeklikte Şirin'in sonunu anlattık. Şimdi ikinci gerçeklikte en azından tekilliğe ulaşana dek nasıl hayatta kaldığını anlatalım.

Yazıda işimizi kolaylaştırmak için kendi çevresinde dönmeyen, yuvarlak şekilli bir yıldız kütleli kara deliği ele aldık. Normalde bu tür bir kara delikte olay ufkunu geçip tekilliğe ulaşmanız bir saniyeden kısa sürer ama dediğim gibi yavaşlatarak anlatıyoruz. Öyleyse ikinci gerçeklikte Şirin'in başına ne geldiğini söyleyebiliriz: Hiçbir şey. Kadın hiçbir şey olmadan ve zarar görmeden olay ufkundan geçip kara deliğe giriyor.



Kara delik uzayda açılan bir deliktir. Uzay zamanı büküyor.

5. BÜYÜK KARA DELİKTE HAYATINIZI NORMAL ŞEKİLDE SÜRDÜREBİLİRSİNİZ

Yıldız kütleli aktif bir kara deliğin güçlü çekim etkisi ve yoğun radyasyonu sizi daha olay ufkuna yaklaşıırken öldürecektir. Ancak Ferhat için Şirin ölmemiş sayılır, çünkü Ferhat için Şirin yok olmadan önce zaman dondu.

Olay ufkundaki Şirin'in görüntüsü donup kaldı. Şirin, Evren'in sonuna kadar hayatını bir saniye yaşanmadan sürdürecektir. Bu noktayı aklınızda tutun çünkü kara deliğin enformasyonu (fizikte bilginin karşılığı) yok edip etmediği tartışmaları açısından önemli.

Ancak bir de Interstellar filminde olduğu gibi Güneş Sistemi büyüklüğünde süper kütleli kara delikler var. Aslında bütün galaksilerin merkezinde bunlardan en az bir tane bulunuyor. Süper kütleli kara deliklerin uzun menzilli yer çekimi alanı galaksi diskindeki yıldızları bir arada tutarak uzaya savrulup dağılmasını önüyor.



Interstellar filminde Gargantua Güneş Sistemi boyunda, aktif olmayan ve kendi çevresinde dönmeyen, oldukça zararsız bir süper kütleli kara delik. Gargantua aynı zamanda yazımızdaki deneyin konu mankeni.

GÜNEŞ SİSTEMİ BÜYÜKLÜĞÜNDE

Konumuz açısından aktif olmayan bir süper kütleli kara deliği ele alalım. Bu kara delik sürekli madde yutmadığı için sarmallar çizerek içine düşen ve X ışınları yayan milyonlarca derece sıcaklıktaki ölümcül bir gaz diskiyle kuşatılmış değildir.

Pasif süper kütleli kara delikler yalnızca

Hawking radyasyonu yayıyor. Ancak bunların çapı 800 milyon ila 1 milyar km, yani buradan Jüpiter'e kadar. Dolayısıyla yüzey alanı çok geniş ve metrekareye düşen Hawking radyasyonu sınırlı.

İşte Şirin, olay ufku böyle soğuk olan bir kara deliğin içine düşseydi hiç zarar görmezdi. Kara deliğin merkezindeki tekilliğe ulaşması haftalar sürerdi. Kara delik aktif olmadığı için iç olay ufku, yani tekilliğin çevresindeki bölge de radyasyon saçmazdı.

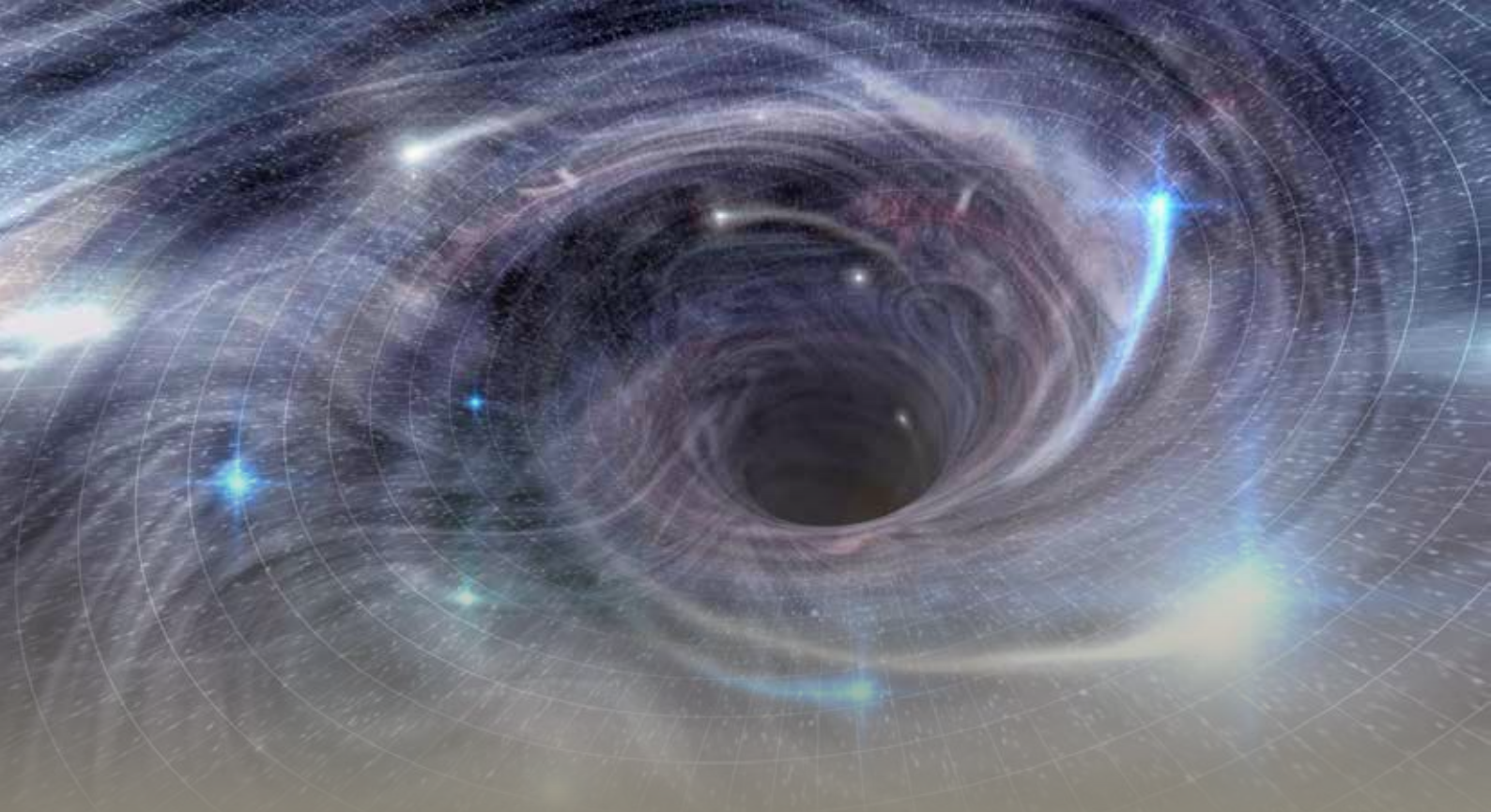
Konu mankeni olarak Interstellar filmindeki Gargantua adlı süper kütleli kara deliği seçtik. İçine Şirin'den ve seyrek atomlardan başka bir şey düşmediğini varsayıyoruz.

ŞİRİN'E GERİ DÖNELİM

Şirin en ufak bir sarsıntı geçirmeden düşüyor, çünkü Einstein'ın dediği gibi serbest düşüş halinde; yani ne hızlanıyor ne de yavaşlıyor: Süper kütleli kara delik, Şirin'i yıldız kütleli dönen bir kara delik gibi şiddetle çekiştirmiyor.

Şirin'in süper kütleli kara deliğe zarar görmeden girmesinin sebebi, olay ufkunun sokaktaki tuğla duvarlardan farklı olması. Karşımızda üzerinde "Olay Ufku, girmek yasaktır" yazan bir duvar yok. Sonuçta olay ufku sadece kara delikten kaçmak için ışıktan hızlı gitmeniz gereken bir sınır, uzaydaki geri dönülmez nokta.





Aynı sebepten Şirin de olay ufkuna dışarıdan bakarsa kara deliğin içini göremiyor. İşte bu nedenle fizikçiler kara deliklerin içine çektiği maddeyle birlikte o maddeyi tanımlayan bilgiyi de (enformasyonu) yuttuğunu söylüyor. Kara delikler enformasyonu yok ediyor mu tartışması buradan çıkıyor.

6 .ŞİRİN'İ TEKİLLİĞE UZAY DEĞİL, ZAMAN ÇEKİYOR

Einstein'ın görelilik teorisi maddenin enerjiye ve enerjinin de maddeye dönüşebildiğini söylüyor. Öte yandan bu durum uzayın zamanla ve zamanın da uzayla ifade edilebilmesi demek. Uzayı büken kara deliğin zamanı da bükmesi demek.

Ve ne kadar tekrarlasak azdır, kara deliğin içindeki çekim alanı ışığın bile kaçamayacağı kadar güçlü. Bu nedenle kara deliğin içinde uzay ve zaman geometrik olarak yer değiştiriyor.1 Bu yazıda detaya girmeyeceğim, ama resimde gördüğünüz mavi çizgi uzay ve gri yüzey de zamandır.

Kara delikten kurtulmak için ışıktan hızlı gitmek zorunda olmanızın sebebi de bu. Işıktan hızlı gitmek zamanda geçmişe gitmek demektir. Ancak ışıktan hızlı gidemezsiniz, zamanda geçmişe gidemezsiniz, nedensellikte sonuçlar sebeplerden önce gelmez ve kara delikten dışarı çıkamazsınız.



Kendi çevresinde dönen aktif bir kara delik.

TEK BOYUTLU UZAY (TEKİLLİK)

Sonuç olarak uzay üç boyutludur ve zaman da tek boyutlu. Kara deliğin içinde ise ikisi yer değiştirdiği için bu kez uzay tek boyutludur. Kara deliğin içinde tek boyutlu uzay resimdeki mavi çizgidir ve zaman da asla geriye akmaz. Bu yüzden mavi çizginin dışına çıkamazsınız (tek boyutlu uzayda yana gitmek diye bir kavram yok).

Zaman da hep geleceğe aktığı için tek boyutlu uzay çizgisi üzerinde ancak mavi çizginin zaman düzlemiyle kesiştiği tekillik noktasına doğru hareket edebilirsiniz (mavi ok uzaydaki yolunuzu ve kırmızı ok da zamandaki yolunuzu gösteriyor). Şimdi Şirin'in öyküsüne kaldığımız yerden devam edelim.



ŞİRİN'E GERÇEKTE NE OLUYOR?

Bir senaryoya göre Şirin olay ufkunda parçalanıp kızarak yok oldu. İkinci senaryoda ise kara deliğin içinde yaşamaya devam ediyor. Ferhat'a göre birinci gerçeklik doğru, Şirin'e göre ikinci gerçeklik doğru. Peki hangisi rüya görüyor?

Aslında her iki gerçeklik de doğru. Ferhat'a göre Şirin öldü, ortada bir illüzyon yok. Hatta sevgilisinin olay ufkunun dışında kalan küllerini toplayıp sevdiklerine gönderebilir. Bunun sebebi fizikte enformasyon ve enerjinin korunumu yasası. Enerjiyi yoktan var edemeyiz ve mevcut enerjiyi yok edemeyiz, Evren'in toplam enerjisi sabit kalmak zorunda.

7. PEKİ ŞİRİN AYNI ZAMANDA NASIL HAYATTA KALİYOR?

Burada 5. adıma geri dönelim. 5. adımda Ferhat'a göre Şirin'in olay ufkunda donup kaldığını ve evren yok olana dek varlığını uyuyan prenses gibi sürdüreceğini söylemiştik. Şimdi ise Ferhat'a göre Şirin'in

yok olduğunu, hatta Ferhat'ın isterse kızın küllerini ailesine geri götürebileceğini söylüyoruz. Bu ne yaman çelişki?

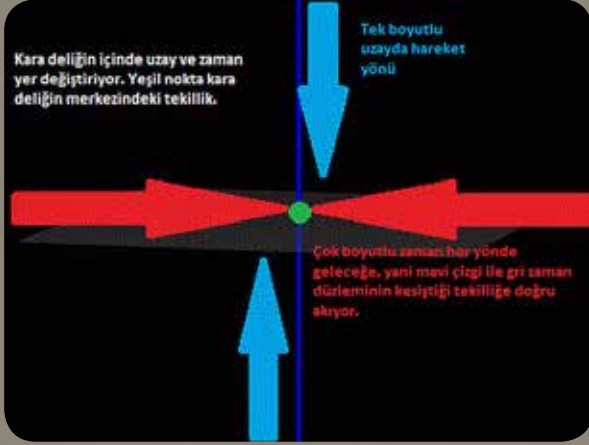
Leonard Susskind ve meslektaşlarının geliştirdiği fizikteki tamamlayıcılık ilkesi tam burada devreye giriyor. Öncelikle olay ufkunda zamanın donduğunu hatırlayalım. Dolayısıyla Ferhat'ın Şirin'in tam olay ufkundaki halini görmesi imkansız. Çünkü zamanla birlikte ışık da olay ufkunda donup kaldı. Şirin'den Ferhat'a ışık ulaşmıyor.

Ancak yıldız kütleli kara deliğin güçlü çekimi alanı ve radyasyonu yüzünden Şirin'in olay ufkuna ulaşmadan hemen önce, saniyenin milyarda biri gibi çok ufak bir kesrinde parçalanarak ve yanarak yok olması gerekiyor. Bu aşamayı da yavaş çekimde anlattık.

Sonuçta Ferhat, Şirin'in olay ufkuna ulaşmadan hemen önce parçalanmasından arta kalan, ama kara deliğin içine düşmemiş olan küllerini toplayarak ailesine geri gönderebilir. Ferhat, Şirin'in zaman donmadan önceki son haline erişebilir.

SÜPER KÜTLELİ KARA DELİKLER VE ZAMANIN DONMASI

Bu çelişkiyi çözdük. Sırada süper kütleli kara deliğin içine düşme çelişkisi var: Süper kütleli kara deliğin olay ufkunu bildiğiniz gibi zararsız. Şirin olay ufkundan zarar görmeden geçecek. Ferhat da Şirin'in son ana kadar sapsağlam olduğunu görecek.



Ancak, Şirin'in görüntüsü geri dönüşü olmayan olay ufkundan geçerken yine donacak. Ferhat ise yukarıda belirttiğimiz gibi donma anını göremeyecek, fakat kızın donmadan önce yaptığı hareketlerin gittikçe yavaşladığını fark edecek.

Çekim alanından kurtulmak için gereken hız, ışık hızına yaklaştıkça Şirin'in görüntüsünü oluşturan ışık dalgaları kırmızıya kayarak solacak. Ferhat da bunu izleyecek. Yine de Şirin'in olay ufkunda yok olmadığını bildiğinden, Şirin'in olay ufkunda donup kaldığını bilecek. Fizikteki tamamlayıcılık ilkesinin kaçınılmaz sonucu bu.

SIRA ŞİRİN'DE

Einstein'ın görelilik teorisi gereğince Şirin de süper kütleli kara deliğin ufkundan zarar görmeden, hızlanmadan ve ısınmadan geçmek zorunda. Yoksa serbest düşüş ilkesine aykırı davranmış olur ve bu da Einstein'ın tadını kaçıır.

Kısacası yıldız kütleli kara delik söz konusu olduğunda, Ferhat için Şirin olay ufkuna gelmeden önce yok oluyor ve parçacıklarının bir kısmı olay ufkunda kalarak görünmez oluyor, geri kalanı da uzaya kaçıyor. Şirin'in bakış açısından ise yok olan bedenin parçacıklarının büyük kısmı kara deliğin içine girerek tekelliğe doğru düşüyor.

Süper kütleli kara delik söz konusu olduğunda ise Ferhat olay ufkuna yaklaşan Şirin'in hareketlerinin yavaşlamaya başladığını görüyor. Ancak Şirin açısından hiçbir şey değişmiyor: Kız olay ufkundan zarar görmeden geçip kara deliğe giriyor. Bizi de özellikle süper kütleli kara delikteki çelişki ilgilendiriyor. Çünkü kara deliklerin enformasyonu yok edip etmediği sorusunu süper kütleli kara deliklerle cevaplamak daha kolay.

8. ENFORMASYON PARADOKSU NEDİR?

Fizik yasalarına ve Ferhat'ın bakış açısına göre (ister ölsün ister yaşasın) Şirin'e ait atomların bir kısmı olay ufkunda donup kalıyor. Yine fizik yasalarına göre, Şirin ya sapsağlam olarak veya parçalanarak olay ufkundan geçip kara deliğe düşüyor.

Kafanız karıştıysa üzülmeyin. Bu paradoks uzun yıllar boyunca fizikçileri rahatsız etti. Hatta Stephen Hawking, kara deliklerin Hawking radyasyonu ile kütle kaybederek zamanla buharlaşıp yok olduğunu kanıtlayınca durum daha da zorlaştı.

Hawking kara deliklerin zamanla buharlaşıp yok olduğunu söylüyordu. Bu durumda Şirin açısından kara deliğin yuttuğu enformasyona ne oluyordu? Kara delik buharlaşıp yok olduğu zaman içindeki ve olay ufkundaki enformasyon da yok olacak mıydı?



Uzak bir galaksinin merkezinde aktif süper kütleli kara delik. Temsili, yandan görünüş.

9. HOLOGRAFİK İLKE

Fizikçi Leonard Susskind tamamlayıcılık prensibinden yola çıkarak bu sorunu çözmek için holografik ilkeyi geliştirdi. Detayları diğer yazılarda açıkladığımız için burada kısa geçelim: Holografik ilkeye göre, kara deliğin içine düşen cisimlerin kusursuz bir görüntüsü kara deliğin olay ufkunda duvar boyası gibi kalıyor.

Kuantum fiziğindeki belirsizlik ve olay ufkunu saran radyasyon yüzünden biz olay ufkunda ne yazdığını okuyamıyoruz, ama teorik olarak kara deliğin olay ufkuna kara deliğin içine düşen her şeyin bilgisini içeriyor.

Kara delik buharlaşıp yok olduğu zaman



yuttuğu enformasyon da buharlaşan olay ufkuyla birlikte evrene geri dönüyor. Böylece evrenin toplam enerjisi azalmıyor ve enformasyon yok olmuyor.

OYUNBOZAN ATEŞ DUVARI



Daha doğrusu öyle olduğunu sanıyorduk ama fizikçi Ahmed Almheiri, Donald Marolf, Joe Polchinski ve James Sully olay ufkunda enformasyonun yok olduğunu gösterdiler!

Bu buluş fizik dünyasını sarstı ve en azından Polchinski'nin kısmen kendinden nefret etmesine yol açtı. Polchinski yeni buluşu fizik dünyasına duyurduğu konferansta, olay ufkunun enformasyonu yok ettiğini bulmuş olmaktan büyük üzüntü duyduğunu ifade etti.

ATEŞ DUVARI NEDİR?

Ateş duvarı Hawking radyasyonundan kaynaklanıyor. Hawking radyasyonu bir kara deliğin yuttuğu parçacıkları geri kusmadan buharlaşmasına izin veriyor (parçacıklar ışıktan hızlı gidemeyeceği için kara deliklerin yuttuğu atomları kusması fiziğe aykırı olurdu).

Ancak bu kez çelişki yok. Her şey kuantum fiziği sayesinde çözülüyor. Kuantum fiziğindeki Heisenberg'in belirsizlik ilkesi yüzünden uzay boşluğunda rastgele parçacık ve anti parçacık çiftleri yaratılıyor. Anti madde ve madde birbirine değince yok olduğu için bu çiftler de daha gerçeklik dünyasına adım

atmadan birbirini yok ediyor.

Bu yüzden bunlara sanal parçacık diyoruz ve kara deliğin olay ufkunda da sanal parçacıklar oluşuyor. Ancak, belirsizlik ilkesi nedeniyle bazen bu parçacıklardan biri eşinden koparak gerçek parçacığa dönüşüyor ve kara deliğin çekimine kapılıp içine düşüyor.

KARA DELİKLER HAWKİNG RADYASYONU İLE KÜTLE KAYBEDİYOR

Kuantum fiziğine göre bunlar dolanık parçacıklar olduğu için, kara deliğe düşen parçacık, kendi momentumunu kara deliğin dışında kalan ve uzaya kaçıp kurtulan eşine aktarıyor (Klasik mekanikte momentum bir nesnenin kütlesi ve hızının çarpımıdır: $p = mv$).

Bu açıdan bakarsanız bir parçacık kara deliğe düşerken, olay ufkunun dışındaki eş de içeri düşen parçacığın momentumunu çalarak uzaya kaçıyor. Ancak momentum kütle ve hızın çarpımına eşit olduğundan, uzaya kaçarken aslında kara deliğin kütlesini de çalmış oluyor!

Sonuçta kara delikler Hawking radyasyonu ile maksimum 100 trilyon yıl içinde önemli ölçüde kütle kaybediyor. Kütlesi azalan kara deliklerin yer çekimi alanı zayıflıyor. Sonunda kara delikten kaçma hızı ışık hızının altına düşüyor ve kara delik buharlaşarak yok oluyor.

HAWKİNG RADYASYONU İLE ŞİRİN'İN NE İLGİSİ VAR?

Öyle ya, Hawking radyasyonu spontane radyasyon. Kara deliğin içine düşen Şirin'le ilgili değil. Kara deliğin içine düşen sanal parçacıklarla ilgili. Ancak, Susskind holografik ilkedden ve kuantum fiziğindeki dolanıklık durumundan yola çıkarak bilginin Ferhat açısından bakıldığında olay ufkunda aynen korunduğunda ısrar ediyordu.

Susskind'e göre bilginin kara deliğin içine düşmüş olması önemli değildi (Şirin'in bakış açısı). Nihayet biz kara deliğin içinde Şirin'in başına ne geldiğini görmüyorduk. Şirin tekillikte yok olabilirdi (enformasyonu da yok olabilirdi). Ancak bunu görmüyorduk.

Özünde, kara deliğin içi gözlemlenebilir evrenin dışındaydı ve gözlemlenebilir evrenin dışındaki hiçbir şeyi göremeyeceğimiz gibi, evrenin dışında fizik yasalarının farklı olması da bizi bağlamazdı.



Hawking Radyasyonu

Bizim açımızdan enformasyon olay ufkunda korunuyordu çünkü kara deliğin enerjisini, kütlesi ve enformasyonunu holografik ilke uyarınca 2 boyutlu bir yüzey olan olay ufkunda saklamak mümkündü.

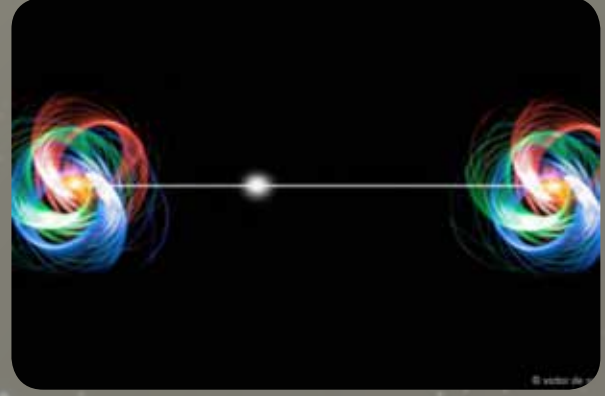
Bu nedenle ortada enformasyon paradoksu yoktu. Hem Şirin hem Ferhat haklıydı, iki gerçeklik de doğruyd. Üstelik birbirimizle iletişim kuramıyorduk. Öyleyse fizik yasalarıyla çelişen bir durum yoktu.

POLCHİNSKİ'YE GÖRE OLAY UFKU ENFORMASYONU YOK EDİYOR

Polchinski ve ekibi basit bir mantıktan yola çıktı ve Hawking radyasyonu olay ufkundaki enformasyonu yok edecek kadar sıcağı dedi. Böylece 2012 yılında kıyamet koptu. Ancak 60'lı yıllarda sicim teorisini geliştiren bilim adamlarından biri olan Susskind yılmadı ve enformasyon paradoksunu açıklamak için ertesi yıl yaratıcı bir görüş ortaya attı.

Dedi ki kuantum fiziğindeki uzaktan etkiyi, yani dolanıklığı solucanelikleriyle açıklayabiliriz. Uzaktan etkiye göre iki parçacık aralarında 10 milyar ışık yılı uzaklık olsa bile birbirini anında etkileyebilir. Sanki aralarında ışıktan hızlı etkileşim varmış gibi.

Hiçbir şey ışıktan hızlı gidemiyorsa bu nasıl olabilir? Susskind'in çözümü dahicediydi: Susskind evrende mikroskobik solucan delikleri olabileceğini biliyordu ve bundan yola çıkarak 10 milyar ışık yılı uzaklıktaki iki dolanık parçacığın aslında birbirine ince bir solucaneliği tüpüyle bağlı olduğunu söyledi. Bu yüzden dolanık parçacıklar birbiriyle ışıktan hızlı gitmeden anında etkileşim kurabilir. Çünkü solucanelikleri evrende ışıktan hızlı gitmeden ışıktan hızlı yolculuk etmeye izin veriyor.



Kuantum fiziğinde dolanıklık. Temsili.

9. ATEŞ DUVARINI DELMEK

Gerisi çorap söküşü gibi geldi. Hawking radyasyonunun olay ufkunda yol açtığı ateş duvarı kara deliğe düşen cisimlerin enformasyonunu yok etmiyordu. Çünkü bu cisimlerdeki parçacıklar kara deliğin dışında, sıcak olay ufkundan güvenli bir uzaklıkta yer alan parçacıklarla mikroskobik solucan delikleriyle bağlantı kuruyordu.

Örneğin, Şirin'in bir atomu olay ufkundaki bir atomla ve o da olay ufkunun dışındaki başka bir atomla dolanık olacaktı. Dolanıklık uzaydan ve zamandan bağımsız olduğu için Şirin kara deliğin içinde yok olsa bile kara deliğe düşen cisimlerin bilgisi evrenle kara delik arasındaki dolanıklıkta korunacaktı. Ateş duvarı bu nedenle bilginin korunmasını engelleyemeyecekti.

Dikkat ederseniz kara deliğin içindeki parçacıklar dışarı çıkmıyor, ama olay ufkundaki parçacıkları aracı olarak kullanarak dış uzayla dolanıklık yoluyla etkileşim halinde kalıyor.

ÖYLEYSE NEDEN KARA DELİĞİN İÇİNİ DOLANIKLA GÖREMİYORUZ?

Az önce yaptığım tarif aslında kuantum ışınlamanın tanımı. Ancak, kuantum ışınlama ışıktan hızlı iletişim kurmaya izin vermiyor. Bunu kara deliğe ve Şirin'e uyarlayacak olursak durumu çözebiliriz.

Evet, Şirin'in parçacıkları dış uzayla dolanık. Ancak bizim bu kodu çözüp bilgiyi okuyabilmemiz için Şirin'in normal yollarla, yani ışık hızında giden radyo dalgalarını kullanarak bizimle iletişim kurması ve "Ben buradayım ve iyiyim!" demesi gerekiyor.

Ancak bu bilgiye sahip olursak uzaydaki hangi parçacığa ne gözle bakacağımızı bilebilir ve dolanıklıkta saklı olan

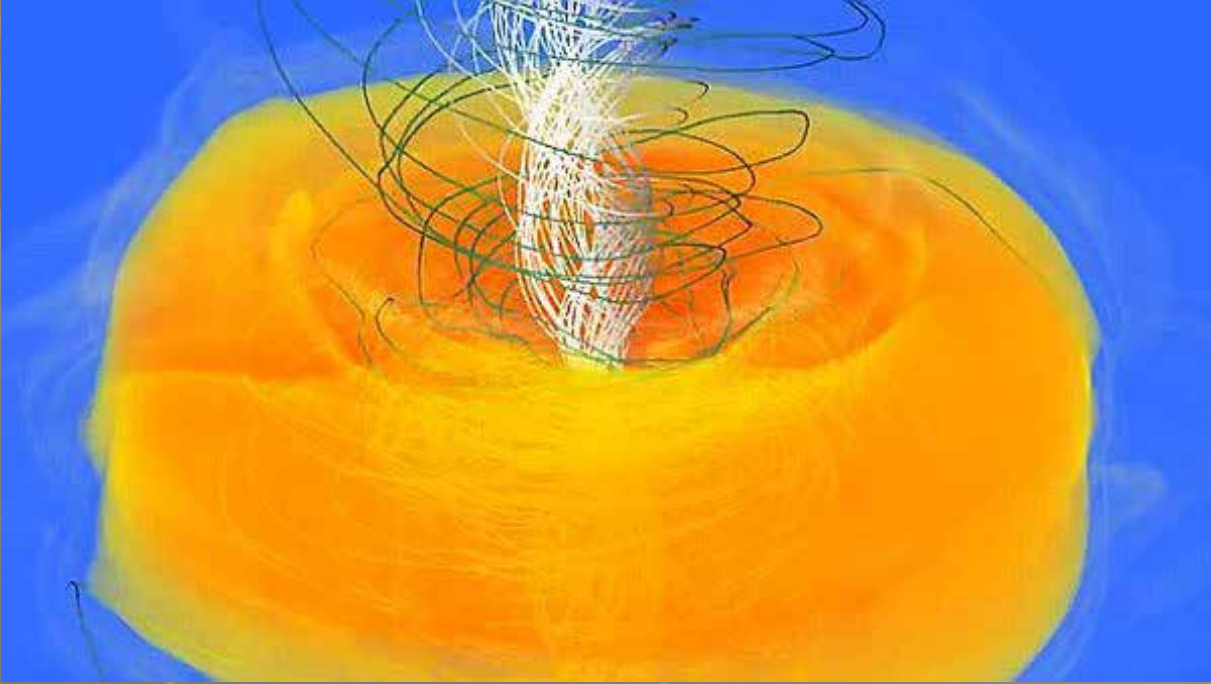
enformasyonu okuyabiliriz. Oysa kara delikten ışık bile kaçamaz ve Şirin içeride ne halde olduğunu bize söyleyemez. Kısacası Susskind'in ilk açıklamasında enformasyon, olay ufkundaki parçacıklarda korunuyordu.



Kara deliğin güçlü yer çekimi arkadaki yıldızların ışığını mercek gibi büküyor ve çarpıtıyor.

10. TEKİLLİĞİN SIRRI

Böylece 10 adımda kara deliğe düşen astronota ne olur yazımızın son maddesine geldik. Bu kez olay ufkunu kale almayacağız ve doğrudan kara deliğin içine dalıp tekillığe bakacağız. Tekillikte ne var, neler oluyor?



Dönen aktif bir kara deliğin tekillüğün hemen çevresindeki iç olay ufkunu gösteren bilgisayar simülasyonu. Simit şekilli sarı gaz halkasının patlama enerjisi büyük patlamadan güçlü olabilir. Şansımıza bunun kara deliğin dışına çıkması imkansız. Çünkü süper sıcak gazlar ışıktan hızlı şekilde kara deliğin dışına savrulmak isterken, ışıktan hızlı şekilde kara deliğin içine düşen yeni gaz akışıyla çarpışıp iç olay ufkunda kalıyor! Böylece iç olay ufkunun çevresinde simit şekilli ve girdaplı bir plazma akışı oluşuyor.

Şirin tekillığe ulaştınca ne olacak?

Öncelikle tekillikte yer çekimi sonsuza ulaşıyor. Bu yüzden tekillığe ulaşan her şey yok oluyor Ancak, her ne kadar tekillikte fizik yasaları geçerli olmasa da tekillüğün hemen dışında yasalar geçerliliğini koruyor.

Bu yüzden talihsiz Şirin fizik yasaları tekillikte geçersiz diye kurtulamaz. Süper kütleli kara deliğin içine zarar görmeden girse bile tekillığe yaklaştığı anda yok olacaktır.

ŞEYTAN'IN AVUKATI

Leonard Susskind'in sıkıntı yok dese bile içinden çıkamadığı bir sonuç var. O da bize göre bir şey değişirse de gözlemlenebilir evrenin dışında, yani kara deliğin merkezindeki tekillikte Şirin'in taşıdığı enformasyonla birlikte yok olduğu gerçeği. Fizikte Susskind'in geliştirdiği tamamlayıcılık ilkesi Şirin'in kara delikte yok olduğunu kabul ediyor: Bize göre Şirin hayatta ve kara deliğe göre, Şirin öldü. İkisi de gerçek, ama biz olaya sadece kendi açımızdan bakabildiğimiz için bu pratikte sorun oluşturmuyor.

OYSA BU ÇELİŞKİYİ ÇÖZMÜYOR

Ancak, pratikte olmasa da teoride bir çelişki var ve bu kuantum fiziğine aykırı: Kuantum fiziğinde enformasyonun klonlanması, yani kusursuz şekilde kopyalanması yasak. Hem dikkat ederseniz enformasyonun korunduğunu söylemek için enformasyonun klonlandığını kabul etmek zorunda kaldık!

Oysa kuantum fiziğindeki belirsizlik ilkesi nedeniyle bir şeyin kusursuz kopyasını çıkarmak imkansız. Üstelik enformasyonun klonlanması enerjinin korunumu yasasına aykırı. Nasıl ki enformasyonun yok olması evrendeki toplam enerji miktarını azaltıyor, enformasyonun klonlanması da toplam enerjiyi artırıyor. Her ikisi de kabul edilemez.

Öte yandan, kara delikte enformasyon paradoksunu çözmemizi ve ateş duvarını aşmamızı sağlayan holografik ilke ve Susskind'indolanıklığısolucandelikleriyle açıklayan özel yorumu enformasyonun klonlandığını söylüyor.

Öyleyse ne yapıyoruz? Bunca şeyi boşuna mı anlattık? Klonlamanın imkansız olması yüzünden enformasyon paradoksunu çözemeden başa mı döndük? Hayır, endişelenmeyin. Fizikçiler kara deliklere bakış açısını değiştirerek bunu da çözdü ve kara deliklerle ilgili bu yeni gelişmeyi hemen aşağıda okuyabilirsiniz.

KUSURSUZLUĞUN KUSURU

Ohio Eyalet Üniversitesi'nden fizik profesörü Samir Mathur'a göre, kara deliklerin enformasyonu yok eden ateş duvarıyla kuşatıldığı fikri yanlış.

Enformasyonun holografik ilke uyarınca kusursuz olarak klonlandığı fikri de yanlış.

Mathur bunu göstermek için yeni bir formül geliştirdi. Aslında Mathur kara deliklerin olay ufkuna değen her şeyi Susskind'in dediği gibi bir holograma dönüştürdüğünü kabul ediyor. Ancak ona göre bu kusursuz bir hologram değil, biraz kusurlu bir hologram. Kara deliğin içindeki Şirin de kara deliğin dışındaki halinin kusurlu bir klonu.

Mathur buna tamamlayıcılık ilkesi açısından da bakabiliriz diyor. Kara deliğin içindeki Şirin kara deliğin dışını artık göremiyor. Sadece kara deliğe düşen maddenin yol açtığı parlak ışığı görüyor, öyle ki aktif bir kara deliğin içindeyseniz dışarı size ak delik gibi görünür. Kara deliğe düşmekte olan maddeyi bir parçacık şelalesi olarak görürsünüz.

Yine de bir an kara delikteki astronot Şirin'in içeriden dışarı baktığını ve olay ufkuna girmeden önceki son halini Ferhat gibi görebildiğini varsayalım. Bu durumda da kusursuz klonlama yok. Evet, kara delikteki Şirin kara deliğin dışında bulunan klonunu görecektir. Ancak bu kez de kara delikteki Şirin açısından dışarıdaki klon biraz kusurlu olacak.

Böylece hem tamamlayıcılık ilkesi hem de holografik ilke geçerli olacak. Olay ufkunda sadece kusurlu bir enformasyon klonu saklanacak. Böylece holografik ilkeyi korumak için Susskind'in yaptığı gibi dolanıklığısolucandelikleriyle açıklamaya gerek kalmayacak ve olay ufkunda kusursuz klon olmadığından ateş duvarının yıkıcı etkisinden korkmayacağız.

EN DOĞRU ÇÖZÜM EN BASİT ÇÖZÜM

Mathur konuyu şöyle açıklıyor: "Kusursuz kara delik diye bir şey yoktur, çünkü her kara delik farklıdır." Mathur'a göre sorun bizim kusursuzluk takıntımız. Einstein'ın görelilik teorisini kuantum fiziğiyle birleştiren kuantum kütleçekim kuramından yola çıkarak kara deliklerin kusurlu hologramlar yarattığını düşünebiliriz.

Mathur'a göre bu gerçekten düz mantık yürütmeyi gerektiriyor: "Aynadaki görüntünüzün sadece bir yansıma olduğunu biliyorsunuz. Peki ayna görüntünüz kusursuz bir klon değil diye Evren'in size ait enformasyonu yok ettiğini düşünüyor musunuz? Hayır. Öyleyse kara deliklerin de olay ufkunda kusurlu hologramlar yaratmasına şaşmamak lazım."

"Ayrıca kara deliklerin yüzeyinde ateş duvarı olduğu fikri yanlıştır. Öyle olsaydı Evren'in [sadece matematiksel olarak var olan 5 boyutlu Anti-de Sitter uzayında] bir hologram olarak tanımlanması da imkansız olurdu. Basit bir fikir aslında: Kusursuzluğu kabul ediyor musunuz, etmiyor musunuz?"

Mathur ve meslektaşları kusurlu holografik ilke teorisini internette yayınladı ve bu makaleye yazının altında erişebilirsiniz. Tahmin edebileceğiniz gibi konuya gelecek bölümde geri döneceğiz.

