

# UZAM-ZAMAN KARMAŞIKLIĞI

Dr. Toygar AKMAN

“Uzam - Zaman Karmaşıklığı” denilince, “Uzam” ile “Zaman”ın, birbirlerinin içine girmiş yapılarının anlatılmak istendiği, kavranılacaktır. Eskiden “Uzam” kelimesi karşılığı olarak “Mekân” denilirdi. Kısaca “Uzam” (ya da mekân) ile bir şeyin “Kapladığı Yer” anlatılmak istenmektedir. Çok basit bir örnek vermek için şöyle diyelim: Biz, şu anda, “Yeryüzü” adlı gezegenimizin belirli bir “Yer”inde bulunuyoruz. Aynı anda da, bize göre belirli bir “Zaman” içindeyiz. Siz şu satırları okuduğunuz anda, saat 16 ise, aynı anda Amerika’da bulunanlar, gece yarısının tatlı uyku saatleri içindedirler. Bu örnekten de açık ve seçik olarak görüyoruz ki, hangi “Uzam”dan söz edilirse edilsin, o “Uzam”ın içinde bulunduğu “Zaman”dan da söz ediliyor demektir. Ya da tam tersine, hangi “Zaman”dan söz edilirse edilsin, aynı anda, sürdürülen bir “Uzam”dan da söz ediliyor demektir.

Kısaca, “Uzam” ile “Zaman”ın, birbirinden çekip çıkarılması olanaksız olduğu için, bu durum, “Uzam-Zaman Birliği” biçiminde anlatılmak istenilmiştir. Ancak, konu, ayrıntıları ile incelenince, “Uzam” ile “Zaman”ın bir “Birlik” halinde olmadığı anlaşıldığından, batılı düşünürler, bu durumu “Uzam-Zaman Paradoksu” biçiminde tanımlamayı yeğ tutmuşlardır. Biz de bu nedenle, konumuzu “Uzam-Zaman Karmaşıklığı” başlığı altında sunmanın daha yerinde olacağını düşündük. Nitekim, Londra Üniversitesi Uygulamalı Matematik ve Tarih Profesörü G. J. Whitrow, “What is Time” (Zaman Nedir) adlı kitabına, çok ilginç bir olay ile başlayarak, konunun karmaşıklığını dile getirmeye çalışmaktadır. Çok iyi bildiğiniz gibi, İngilizce, “What time is it?” Saat kaç? demektir. İşte, Profesör Whitrow, Londra’ya gelen, fakat İngilizceyi pek iyi bilmeyen bir kişinin “Saat kaç?” diye soracağı yerde “Zaman nedir?” diye soru sormasını anlatmakta ve şöyle yazmaktadır:

“... Rus ozanlarından Samuel Marshak 1914 yılından önce, Londra’ya ilk geldiği zaman, yeteri kadar İngilizce bilmiyordu. Yolda giderken, birine rastlayıp, şöyle sormuştu “Affedersiniz Zaman Nedir?” Adam, kendisine şaşkınlıkla baktıktan sonra, şu karşılığı vermişti: “— Fakat bu,

felsefî bir sorudur. Bana niye soruyorsun?” (1).

Profesör Whitrow, “What time is it?” diye sorulacak sorunun “What is time?” biçiminde sorulması ile, konunun nasıl birden bire derinleştiğini ve filozofik bir yapıya büründüğünü de, böylece dile getirmeye çalışmaktadır. Oysa, Türkçemizde, herhangi bir kelimenin yer değiştirmesine ya da eksik söylenmesine gerek kalmadan “Zaman” ve “Uzam” konusunda çok ilginç deyişler yer almıştır. Örnek olarak, “Masal Söylemeyi” ele alalım:

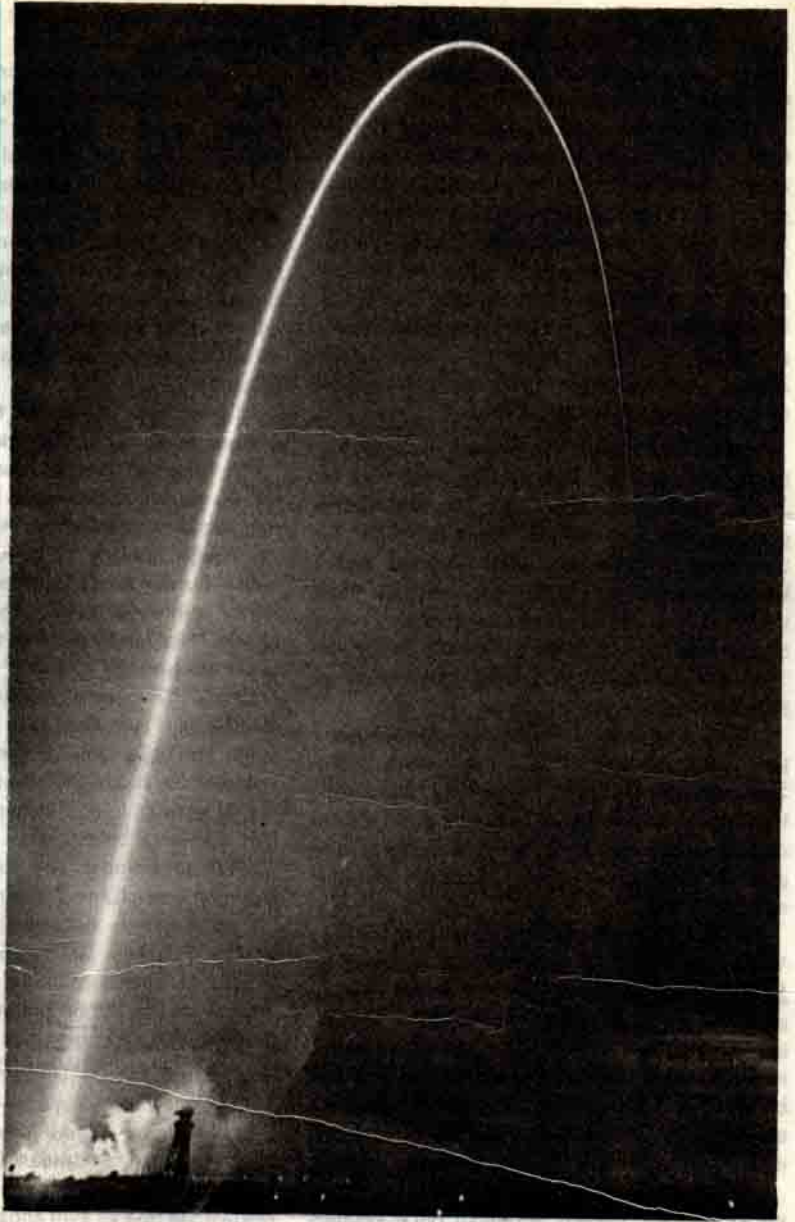
Bir İngiliz, masala başlasaydı, sözüne “— Once upon a time” diye girecekti. Kısaca “Bir zaman önce...” demektir. Eğer, bir Alman, başlasa idi “Es war einmal”.. diye söze girecekti. Onun Türkçe karşılığı ise “Bir zamanlar..di” olacaktır. Oysa, bir Türk, masala başlasa idi, aynen şunları söyleyecekti:

*Evvel, Zaman İçinde  
Kalbur, Saman İçinde  
Karınca, Berber İken  
Deve, Tellâl İken  
Ben de, Babamın Beşiğini  
Tingir, Mingir Sallarken,  
Bir Varmış, Bir Yokmuş...*

Hiç de farkına varmadığımız, şu sözlerin, derinliğine, şimdi birlikte, kısa bir göz atalım. “Evvel, Zaman İçinde” diye başlıyoruz. Yani, “Çok Daha Önceden Var Olan” ve aynı zamanda “Zamanın İçinde Olan Bir Eski Zaman”dan söz ediyoruz. Kalburu, Karıncayı, Deveyi bir kenara bırakın, “Ben de, Babamın beşiğini .. sallarken”.. diye sürdürüyoruz, masalın başlangıcını. Buradaki “Astro-Fizik Felsefesi”nin derinliğini düşünmüyor musunuz? Çocuk, babasının doğduğu tarihten çok daha öncesine atlayabilmiş ve babasının beşiğini sallayabilme durumuna girdiğini dile getirmiştir. En son cümle, ise, bu filozofinin en ilginç cümlesidir. “Bir Varmış, Bir Yokmuş!..”

Eğer, ünlü bilgin ve “Uzam-Zaman Karmaşıklığının Çözümleyicisi” Einstein’ın yaşadığı günlerde, bir Türk, kendisini ziyaret etmiş olsaydı ve ona, “— Sayın Profesör, bizim ülkemizde masallara böyle başlanır”, diyerek yukarıdaki satırları okusaydı, sanırım ki Einstein, hayretle gözlerini

**Yeryüzünden  
"Işık Hızı" ile  
Uzaya fırlayan  
bir Astronot  
kısa bir süre  
sonra yeryüzüne  
döndüğü anda,  
oğlunu,  
kaç yaşında  
bulacaktı?..**



açar ve "— Nasıl olur? Bu başlangıç, benim Relativite (Görelilik) Teorimin ta kendisi!.." diye karşılık verirdi.

Çünkü, ünlü bilgin Einstein'ın "Relativite" (Görelilik) Teorisine göre, ışık hızına yaklaşan bir hızla hareket edildiği anda, "Zaman"ın akışı yavaşlamaktadır. Öylesine ki, böyle bir hızla, uzaya fırlayan bir astronot, kısa bir süre sonra, yeryüzüne döndüğü zaman, kendisi, bir kaç gün yaşlanmış olduğu halde, oğlunu, sakalları bir karış uzamış, beli iki büklüm bir ihtiyar olarak karşısında bulacaktır!... Bu durumu, "Bir, İki,

Üç ... Sonsuz" adlı kitabında, çok güzel bir biçimde dile getiren bir başka ünlü bilgin George Gamow, konuyu güzel bir şiir ile de süsleyerek, şöyle yazmaktadır:

".. Işıktan da hızlı gitmeyi denersek ne olabilir? Bu sorunun karşılığını da relativ (Görelilik) bir limerikle, şu şiir ile belirlenebilir:

*Miss Bright adında genç bir kız vardı,  
Işıktan fazla hızı vardı.  
Bir gün çıktı yola,  
Einstein'ın yolunda,  
Bir gece evvel, dönüp geri vardı.*

Hareket eden bir sistemde, eğer "Hız", ışık hızına yaklaşırsa, "Zamanın Akışı", yavaşlayacaktır. "Işık Üstü Bir Hız"ın ise, "Zamanı Tersine Çevirmesi" gerekmektedir." (2).

Görülüyor ki, ünlü bilgin George Gamow bile, "Uzam - Zaman" karmaşıklığını, "Hız" ile çözümlenebilen Einstein'ın Teorisini, yukarıdaki şiir ile, çok güzel bir biçimde anlatabilmektedir. Bu durumda, masallarımızın "Evvel Zaman İçinde" diye başlayan giriş kısmının "Anlam Zenginliği" daha da yüzeye çıkmaktadır. Sanıyorum, farkına varmaksızın, konumuzun içine epeyce giriverdik. O halde, Einstein'ın, bu "Uzam-Zaman" karmaşıklığını nasıl çözümlerivermiş olduğunu incelemeye geçebiliriz.

Çünkü, ünlü bilgin Einstein'e gelinceye dek, bilgin ve düşünürler, "Salt Bir Uzam" ile "Salt Bir Zaman" anlayışı içinde idiler. Bu düşünürlere göre, içinde yaşadığımız evren'de "Salt Bir Uzam" yapısı vardır. Biz, yolda yürürken, belirli kilometre taşlarına rastlamamız gibi, bu "Salt Uzam"ın, belirli kısımlarına rastlamaktayız. Aynı biçimde de "Salt Bir Zaman" vardır. Bizler, bu "Salt Zaman" içinde doğmakta, büyümekte ve ölmekteyiz.. diye düşünürlerdi.

İlk kez, modern bir düşünce ile, bu görüşlere karşı çıkan düşünür, Nikolaus von Cusa (1401-1464) olmuştur. Bu bilgin, "Uzam" ile "Zaman"ın, her insanın kendi ruhsal yapılarının bir ürünü olduğunu, bu nedenle de, her ruhsal yapıya göre ayrı bir "Uzam" ve "Zaman" olacağını ileri sürmüştü.

Ünlü Alman Filozofu Immanuel Kant (1702-1804) ise, "Uzam" ile "Zaman"ı, insan duyarlılığının, iki ayrı biçimi olarak ele almıştı. Kant'a göre, "Uzam": duyarlılığın dışı biçimi; "Zaman" ise, duyarlılığın iç biçimi idi. Özetle, bu büyük filozofun genel düşüncesi şu idi: "Uzam"ın, başlı başına bir varlığı yoktur. "Zaman"ın da başlı başına bir varlığı yoktur. Bunlar, insan ruhunun, objeleri düzenleyebilmesi için yarattığı şeylerdir.

Ancak, bu görüşlerin karşısında olan ve Kant'ın hemen, hemen bir yüzyıl önce yaşamış olan ünlü İngiliz Astronomi Bilgini Isaac Newton'a göre, "Uzam" da, "Zaman" da ayrı, ayrı salt yapılarıdır. Bu salt yapılar karşısında, insan için, ayrı, ayrı "Kavram Uzamları" ve "Kavram Zamanları" vardır.

"Uzam" ve "Zaman" hakkında çeşitli bilgin ve düşünürlerin görüşlerini, "Fizik ve Filozofi" adlı kitabında ayrıntıları ile açıklayan, ünlü İngiliz Astronomi Bilgini Sir James Jeans, sonuçta, Einstein'ın Relativite (Cörelilik) Teorisinin, bu karmaşıklığı çözümlendiğini belirtmektedir. James Jeans, kitabında, Einstein'ın, ne kadar haklı bir

teori ortaya attığını şu basit örnek ile anlatmaya çalışmaktadır:

".. İncelemek istediğimiz herhangi bir "Uzam"da "Sağ" ve "Sol"dan söz edemeyiz. Çünkü "Sağ el" ve "Sol el", "Uzamin Kendisinde Yoktur". "Sağ el" ve "Sol el", o "Uzam"da bulunan "Gözlemci" için söz konusudur. İncelediğimiz "Uzam"ın, sağa ya da sola bölünmesi (o gözlemci için söz konusu olan "relativ" (görelî) durum dışında) olanaksızdır. Aynı anda birbirlerinin yanında olan iki ayrı gözlemcinin, eğer "Hız"ları, birbirinden farklı ise, "Zaman"ları da ve "Uzam Kavramları" da birbirlerinden farklı olacaktır." (3).

James Jeans'ın, şu çok basit örneğinden de görüyoruz ki, gerçekten de "Uzamin Kendisi İçin", "Sağ-Sol" diye bir durum bulunmamaktadır. Bu durum, ancak, orada bulunan "Gözlemci" için söz konusu edilebilir. Aynı şekilde "Yukarı" ve "Aşağı" diye de bir durum olmayacaktır. O halde, bu durum da, yine orada bulunan "Gözlemci" için düşünülebilir. İncelediğimiz "Uzam" içinde, "Hız"ları birbirinden farklı iki "Gözlemci" yi ele aldığımızda, "Zaman" bakımından, hemen aralarına bir "Aralık" girivermektedir. Burada, Einstein'ın, "Tren Örneği"ni bir kez daha yineleyelim. Bilindiği gibi, Einstein, aynı "Uzam"da buldukları halde, "Hız"ları farklı olması nedeni ile, iki gözlemcinin, "İki Ayrı Zaman Yaşayacakları"ni şöylece belirtmişti.

(A) noktasından (B) noktasına doğru hızla giden bir tren olsa ve bu trenin üstünde bulunan bir gözlemcinin önünde (A) noktası ile (B) noktasına bakan bir dürbün bulursa ve aynı biçimde (M) noktasında bulunan bir gözlemcinin önünde de bir dürbün bulursa, bu gözlemci de, dürbünü ile iki noktaya birden baksa, iki gözlemci de aynı olayları görebilecek midir?

Einstein, bu soruya "— Hayır!" karşılığını vermektedir. "— Çünkü" diyor Einstein, "— Eğer, bu tren, (A) noktasından (B) noktasına doğru hızla giderken, (diyelim ki) saat tam 12'de (M) noktasında olsa ve aynı anda da, hem (A) ve hem de (B) noktalarına birer yıldırım düşse, iki gözlemcinin görüşleri farklı olacaktır. (M) noktasında bulunan gözlemci, "— Saat tam 12'de hem (A) noktasına hem de (B) noktasına, birer yıldırım düştü!" diyebilecektir. Oysa, trenin üstünde bulunan gözlemci, tren (A) noktasından hızla (B) noktasına doğru gittiği için, (A) noktasına düşen yıldırımın ışığı, trene biraz geç yetişecektir. Eğer, tren, (A) noktasından, saniyede 300.000 km süratle uzaklaşmakta ise, yıldırımın ışığı, hiç bir zaman trenin üstünde bulunan gözlemcinin dürbünlerine erişemeyecektir. O zaman da trenin

üstünde bulunan gözlemci — Saat tam 12'de (B) noktasına bir yıldırım düştü. Fakat (A) noktasına, yıldırım filân düşmedi!..” diyecektir.

İki gözlemci de, saat tam 12'de aynı “Uzam” da buldukları halde, farklı “Hız”ları nedeni ile “Olayları” bile farklı görmeye, “Zaman”ı da farklı yaşamaya başladılar!.. Hani, “Salt Uzam” vardı ve “Salt Zaman” vardı?.. Einstein’ın, bu “Tren Örneği”ni, “The Universe and Dr. Einstein” adlı kitabında çok güzel biçimde yorumlayan, Lincoln Barrett, aynen şöyle yazmaktadır:

“.. Uzaklık da, Zaman gibi “relativ” (görelî) bir kavramdır. Referans olarak alınıp gözlenen bir sistemin hareketine bağlı olmayan, hiç bir “Uzam” ya da “Uzaklık” yoktur. Bu nedenle Einstein, şunu ortaya koymuştur. Eğer, bir bilgin, “Doğal Olaylar”ı evrensel sistemlere uygun olarak tanımlamak istiyorsa, “Zaman” ve “Uzam” ölçülerini, değişmez değil, “Değişici Nicelikler” olarak göz önünde bulundurmalıdır..” (4).

Şimdi de konuyu, bir başka yönden ele alalım. Aynı tren örneğinden, şu durumu da açıkça sezinleyebiliriz. Trenin üstünde bulunan gözlemci, tren, çok hızlı gittiği için, “Uzaklık”ları çok kısa bir “Zaman” içinde almaktadır. Oysa, aynı tren çok yavaş gitmiş olsa idi, aynı “Uzaklık”ları, çok uzun bir “Zaman” içinde alacaktı. O halde, ortaya şöyle bir sonuç çıkmaktadır: “Hız, Uzam ile Zaman Arasındaki Aralığı, Kısaltmaktadır”. Nitekim, aynı konu üzerinde durarak, “Uzam-Zaman Karmaşıklığı”ni Einstein’ın Teorisi ile açıklamaya çalışan bir başka Astronomi bilgini Charles Nordmann şöyle yazmaktadır:

“.. Ne zaman gözlemcinin hızı artarsa, aynı anda da “Zaman” ve “Uzam”daki aralıklar da kısalmış olur. Ne zaman gözlemcinin hızı azalır, bunların her ikisinin de aralığı artar. Bu nedendir ki “Hız”, süreleri ağırlaştırır ve uzunlukları kısaltan, çift etkili bir fren gibi çalışmaktadır. Bu durumu, başka bir biçimde anlatmak istersek şöyle diyebiliriz: “Hız”, bize, “Zaman”ları ve “Uzam”ları, daha yatık bir biçimde ve gitgide daralan bir açı altında göstermektedir. Demek oluyor ki, “Uzam” ve “Zaman” kavramları, görüntünün, değişik görünüşlerinden başka bir şey değildir..” (5).

Burada, çok önemli bir şey, dikkatinizden kaçtı galiba!.. Onun için, hemen belirtelim. Hız, “Uzam” ve “Zaman” aralığını böylesine kısalttığına göre, o hızla yolculuk yapmakta olan gözlemcinin, tren ya da füzesinin boyunu da kısaltmayacak mıdır? Elinde ölçü olarak kullandığı metre’nin boyunu da küçültmeyecek midir?.. Ve hepsinden önemlisi, o gözlemcinin, yanında

taşıdığı “Saat”ın de çalışmasını, yavaşlatmayacak mıdır?

Saniyorum ki, incelediğimiz konunun, en önemli yerine şimdi geldik.

Böylesine büyük bir hızla yolculuk yapan gözlemci, (ışık hızına varan sürati ile) “Uzam” ve “Zaman” aralığını öylesine kapatmıştır ki (Charles Nordmann’ın da açıkça belirttiği gibi) çift etkili fren ile “Kendi Yaşadığı Zaman’ı Yavaşlatmış”tır. Eğer, bu gözlemci, bu çok fazla hızı ile, Yeryüzünden uzaya fırlamış ise, yolculuğu süresince, “Kendi Yaşadığı Zaman” yavaşlayacağı halde, Yeryüzündeki, dost ve akrabalarının yaşadığı zaman yavaşlamayacağından, Yeryüzündeki dost ve akrabaları, ihtiyarlamaya başlayacaklardır. Oysa, uzay içinde, ışık hızı yolculuğunu sürdürmekte olan gözlemci (bir kaç gün ya da bir kaç ay ihtiyarlamış olacağından) gençliğini koruyabilecektir.

Harekette bulunan bir cismin, boyunun kısaltması ve “kendi zamanını yavaşlatması” durumunu, ünlü bilgin Einstein, şöylece açıklamaktadır:

“.. Harekette olan cisimlerin, büzülüp kısaltması, özel bir prensibe gerek görülmezsizin şu esastan çıkmaktadır: Bu büzülme’de en önemli şey, (hiç bir anlam veremediğimiz) “Salt Hareket” değildir. Fakat, her “Özel Durumda” seçmiş olduğumuz referans cismine (bir koordinat sistemine) göre olan harekettir” (6).

Bu çok kısa tanımlamadan, birden, hiçbir anlam çıkmamış gibi görülmektedir. Onun için, hemen açıklamamız gereken bir nokta olacaktır. O da, Einstein’ın, ortaya attığı “Relativite” (Cörellik) Teorisinde, şu ilginç durumu belirlemiş olmasıdır. İncelemek için ele alınan bir referans cisim (bir koordinat sistemi), kendisini gözleyen bir kişinin içinde bulunduğu koordinat sisteminde ve hız’ından, bağımsız bir hız ve harekete sahiptir. Kısaca, her koordinat sisteminde bulunan bir cismin, o koordinat sistemine özgü, hareket ve hız’ı vardır. Bu sistemleri, bir an, yanyana gelmiş, (ya da aynı zamanı yaşamış gibi) bir durumda olsalar bile “Hız”ları farklı olduğu için, “Zaman”ları da birbirlerinden farklı olacaktır.

Nitekim, bu konuyu “Einstein ve Evren” adlı kitabında, çok güzel bir biçimde açıklayan Charles Nordmann, aynen şöyle yazmaktadır:

“.. Saatleri ayar edilmiş iki saat alalım. Bunlardan bir tanesi, bir istasyon şefine, diğerini de hareket edecek olan tren makinistine verelim. Saatlerin, her ikisinin de doğru gittiğini varsayalım. Diyelim ki, her iki saat de 12.00’yi göstermektedir. Tren 300.000 km.’ye varan bir hızla, istasyondan ayrılmış ve belirli bir uzaklığa var-