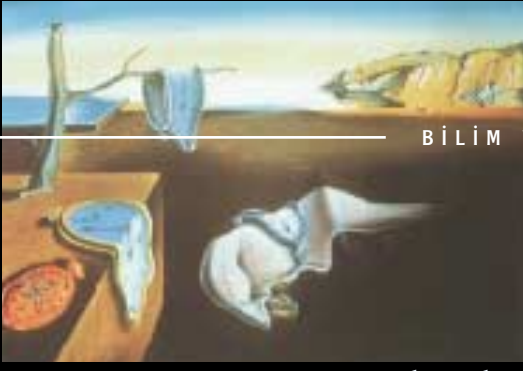




## ... Ama Yeni Sınav Gündemde

Daha sonra yayımladığı yerçekimi kuramı (genel görelilik) gibi, Einstein'ın ışık ve zamanı konu alan özel görelilik kuramı da şimdiye kadar kendine uygulanan her testi başarıyla geçti. Ancak, çağımızın teknolojisinin ürettiği olağanüstü duyarlılıktaki araçlar, giderek daha zorlu sınavlara kapı açıyor. Bazı fizikçiler, Uluslararası Uzay İstasyonu'ndaki duyarlı saatlerin, kuramın geçerliliğini sinayacak uygun araçlar olduğu düşüncesindeler. Einstein'ın 1905 yılında ortaya attığı özel görelilik kuramına göre, sabit hızda giden bir gözlemci için, hangi yönde ve hangi hızda giderse gitsin, fizik yasaları ve ışığın hızı hep aynı kalacaktır. Örneğin, hareketsiz durumda elinizden bıraktığınız bir madeni para, doğruca aşağıya düşecektir. Aynı biçimde, bir otoyolda sabit bir hızla giden bir arabanın içindey-

ken elinizden bıraktığınız para da, gene doğru yere düşecektir. Ancak, kütleçekim kuramıyla, kuantum mekaniği kurallarına göre yönetilen parçacık fiziğini birleştirmeyi amaçlayan yeni kuramlara göre, genel görelilik her durumda geçerli olmayabilir; uzay ve zamanda, Dünya'dan gözlenemeyecek değişimler olabilir. Indiana Üniversitesi'nden Dr. Alan Kostelecky'e göre, Uluslararası Uzay İstasyonu'nda ve öteki uzay araçlarında bulunan süperduyarlı saatler, kuramın geçerliliğini sinayabilir. Araştırmacı, sıfır kütleçekim ortamında çalışan duyarlı saatlerin, araç Dünya çevresinde döndükçe zaman aralıklarında çok küçük farklılıklar belirleyebileceği görüşünde. Bu da, Einstein'ın aynı kütleçekimi ortamında saatlerin farklı zaman göstermemesini öngören kuramının ihlali anlamına gelir. Zamanın uzayda ölçülmesinin, yere göre bazı avantajları var. Nedeni, Dünya'nın dönüş eksenine, dönüş hızının sabit olması. Oysa uzayda, bir uydunun dönüş ekse-

niyle dönüş hızı değişebiliyor ve daha yüksek hızlar mümkün hale geliyor. Bu da zamanda çok küçük farklılıkların belirlenebilmesine olanak tanıyor. NASA, Temel Fizik Programı çerçevesinde, uzay istasyonunda Uzay Temel Atomik Başvuru Saati, Rubidyum Atom Saati Deneyi ve Süperiletken Mikrodalga Osilatörü gibi gelişkin araçlarla zaman ölçüm deneyleri planlamış bulunuyor. Kostelecky, duyarlı saatlerle yapılacak bu deneylerin ilginç başka sonuçlar da doğurabileceğini, örneğin sicim kuramını doğrulayabileceğini söylüyor. Günümüzde yaygın kabul gören Standart Modele göre evrendeki parçacıklar, nokta biçimli fiziksel varlıklar. Oysa Sicim kuramcılar, parçacıkları, sürekli titreşen uzamış cisimler ya da zarlar olarak değerlendiriyorlar. Bazı sicim kuramlarına göre uzay boşluğu da içsel bir yöne sahip olabilir. Bu da uzay istasyonundaki saatlerin, değişik yönlerde değişik tempoda tıklamasına yol açabilir.

NASA Basın Bülteni, 29 Mayıs 2002

## Delikten Kaçan Işık

Gene bir Einstein önerisi ve bir başka sınav: Sonuçta, 20. yüzyıl bilimine damgasını vuran dahi fizikçi gene galip. Bir gökbilim ekibi, uzak bir gökadanın merkezindeki dev kütleli karadeliğin yakınlarından gelen ışığı incelemişler. Işığın, karadeliğin yarattığı kütleçekim kuyusundan dışarı doğru tırmanırken enerji yitirdiği gözlenmiş. Tıpkı, Einstein'ın genel görelilik kuramının önerisine uygun olarak... Einstein'ın kuramı, kütlelerin uzay-zaman dokusunu büktüğü tezi üzerine kurulu. Karadelikler gibi muazzam yoğunluktaki kütleler, uzay zamanı dibi olmayan bir kuyu gibi büküyor. Karadeliğin uzay ufkunun içine giren herhangi bir cisim, hatta ışık bile bir daha dışarıya çıkamıyor. Einstein'ın kuramına göre, bu olay ufkunun yakınlarında bile uzay zamanı öylesine kıvrılmış durumdadır, olay ufkunu çevresinden yayılan ışık, normal enerjisinden bir kısmını yitiriyor. Işığın kaynağı, karadeliğin yuttuğu madde. Bu gaz

ve toz bulutları, karadeliğin çevresinde dolanan simit biçimli bir disk oluşturuyor. Bu disk içinde dönen madde, deliğe düşmeden önce ışık hızına yakın hızlar kazanıyor ve disk içindeki parçacıklar birbirine sürtünerek milyonlar-



NGC 3516'nın merkezinde aktif süperdev karadeliğten güçlü bir ışınım yayılıyor.

ca dereceye kadar ısınıyor. Diskin ısınan iç bölgeleri de x-ışınları yayıyor. NASA'nın Goddard Uzay uçuş merkezinden Jane Turner ve ekibi,

NGC 3516 olarak tanımlanan ve merkezinde süperdev bir karadeliğin bulunduğu sanılan bir gökadanın gelen ışığın tayfını incelemişler. Tayfta özellikle gözledikleri "geniş demir K çizgisi denen" bir emisyon (yayım) çizgisi. Bu yayım çizgileri, bir ışık grafiğinde belli enerjilere karşı gelen tepe noktaları olarak ortaya çıkıyor. Tüm diskten gelen bu yayım çizgileri, karadeliğin muazzam çekim gücü nedeniyle ışık tayfında kalın bir bant oluşturuyor. Araştırmacılar, diskteki iyonlaşmış demir atomlarından kaynaklanan bu geniş yayım çizgisinin üzerinde, dar demir çizgilerine rastlamışlar. Bu dar emisyon çizgileri de, araştırmacılara göre disk içinde, karadeliğin çekim gücünün tetiklediği parlamalar nedeniyle oluşan görece daha sıcak bölgelerden kaynaklanıyor. Ancak, bu çizgilerin olması gereken enerji düzeyinin altında saptanması, araştırmacılara göre enerjilerinin bir kısmını karadeliğe kaptırdıklarının göstergesi.

NASA Basın Bülteni, 26 Haziran 2002