

# Tüm Fiziki Tek Bir Kuramda Birleştirmeye Çalışacak Kadar İddialı Bir Adam

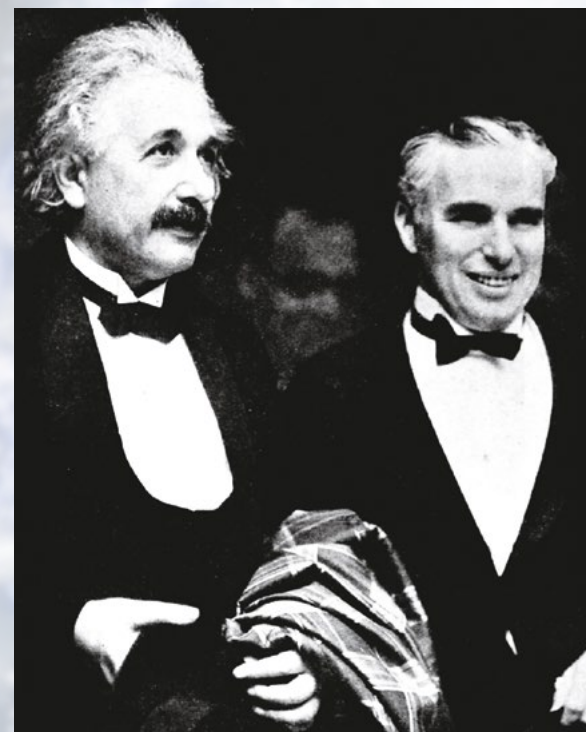
## Albert Einstein

14 Mart 1879'da Ulm'da (Almanya) doğdu. Ailesi önce Münih'e, sonra maddi sebepler yüzünden Milano'ya (İtalya) taşındı. 1896'da Münih'te başladığı öğrenimini İsviçre'de bitirdi. Üniversite eğitimini Zürih'te aldı. 1900'de ETH Zürih Federal Teknoloji Enstitüsü'nden fizik diploması alarak mezun oldu. 1901'de ince borulardaki sıvıların hareketini sağlayan kılcal çekme kuvveti üzerine ilk bilimsel makalesini yazdı. Ertesi yıl İsviçre Patent Ofisi'nde işe başladı. Burada bilimsel çalışmalarına yoğunlaşabildi ve kendisine şöhreti getiren çalışmalara imza attı. 1908'de Bern Üniversitesi'nde yardımcı doçent oldu. 1909'da patent ofisindeki işinden istifa etti. Zürih Üniversitesi'nde kuramsal fizik alanında doçent oldu. 1911'de Prag Alman Üniversitesi'nde profesör oldu. 1913'te mezun olduğu ETH Zürih'e profesör olarak döndü ve kütleçekimi ile ilgili yeni kuramı üzerinde çalışmaya başladı. 1915'te sunumunu yaptığı Genel Görelilik Kuramı adlı çalışması 1916'da yayımlandı.

### Einstein'ın Bilime Katkıları

#### 1905, Einstein'ın Altın Yılı

1905 Einstein'ın altın yılı olarak bilinir. O yıl *Annalen der Physik* adlı Alman fizik dergisinde, fizik tarihini değiştiren dört makalesi yayımlandı. Işığın maddeyle etkileşimini açıklayan fotoelektrik kuramını, moleküler harekete doğrudan bir kanıt olan Brown hareketini, ışık hızının gözlemciden bağımsız olduğunu anlatan özel görelilik kuramını ve kütle enerjisiyle dönüşebileceğini söyleyen kütle-enerji eşitliğini konu alan makalelerle birden meşhur oldu.



#### Fotoelektrik Etki

19. yüzyılın son yıllarında fizikçiler ışığa maruz bırakılan metal yüzeylerden elektronların çıktığını gözlemledi. Işığın frekansı değiştiğinde metalden kopan elektronların hızı da değişiyordu. Işığın şiddeti artırdığında ise beklenen aksine elektronların hızı artmıyordu. Fotoelektrik etki adı verilen bu olayın kuramsal açıklaması yapılamamıştı. Kopan elektronların sayısını veya kinetik enerjisini belirleyen mekanizmanın ne olduğu anlaşılamamıştı. Metalden kopan elektronların hızı, metale gönderilen ışığın şiddetine değil rengine bağlıydı. Bu da Maxwell'in oluşturduğu Işığın Dalga Kuramı'na aykırı bir durumdu.

1905'te Einstein ışığın foton adını verdiği enerji paketçikleri halinde ilerlediğini ve her bir ışık taneciğinin ancak tek bir elektron tarafından soğurulabileceğini söyledi. Bu açıklama ile fotoelektrik olgusunun bütün gizemi çözülmüş oldu. Her bir foton parçacığının sahip olduğu enerji, foton parçacığını temsil eden dalganın frekansı ile orantılıdır. Elektronu metalden koparmak için ışık frekansının belli bir eşik değerinin üzerinde olması yeterlidir. Bu eşik değerinin altında kalan düşük frekanslı ışık çok şiddetli gönderilse bile metalden tek bir elektron dahi kopmaz.

Kozmoloji üzerine yazdığı ilk makale de 1917'de yayımlandı. Berlin'de Kaiser Wilhelm Enstitüsü'nde Planck ile birlikte çalışmaya başladı. 1922'de fotoelektrik etkiyi açıklayan çalışmasıyla Nobel Fizik Ödülü'ne layık görüldü. 1928'de tüm fizik kuramlarını birleştirmeye düşündüğü birleşik alanlar kuramı üzerine ilk fikirlerini paylaşmaya başladı. 1933'te Hitler'in Alman Şansölyesi seçilmesiyle ABD'ye gitti ve Princeton'da akademik hayatına devam etti. 1939'da II. Dünya Savaşı'nın başlamasıyla Başkan Roosevelt'i Almanya'nın atom bombası yapıyor olabileceğine dair uyardı ve ABD'nin nükleer çalışmalar yapmasını tavsiye etti. II. Dünya Savaşı'nda nükleer silahların ve savaş ortamının yol açtığı tahribatı gördükten sonra 1947'de silahsızlanmaya yönelik çalışmalara katıldı. 1952'de yeni kurulan İsrail'in devlet başkanlığı teklif edildi. Einstein teklifi reddetti. Kalp damarlarından rahatsızdı. 1955'te bir iç kanama sonucu, Princeton Hastanesi'nde hayatını kaybetti.

*"Hayatında hiç hata yapmamış insan yeni birşey denememiştir."*

#### Görelilik Kuramı

Einstein'ın özel ve genel görelilik kuramları fiziğe en önemli katkılarıdır. Özel görelilik, ışık hızına yakın hızlarda hareket eden cisimlerin davranışlarını tarif eder. Cismin boyutlarının ve hatta geçen zamanın, gözlemcinin hareketine "göre" değiştiğini anlatır. O güne kadar mutlak ve değişmez bir soyut kavram olarak bilinen zamanın, aslında uzayla ve hareketle sıkı sıkıya ilintili olan tamamen fiziksel bir kavram olduğu gerçekten çok ilginç bir bilgiydi. Artık uzay sadece 3 boyutlu bir geometrik olgudan çıkmış, zamanla birlikte 4 boyutlu dinamik bir yapı oluvermişti.

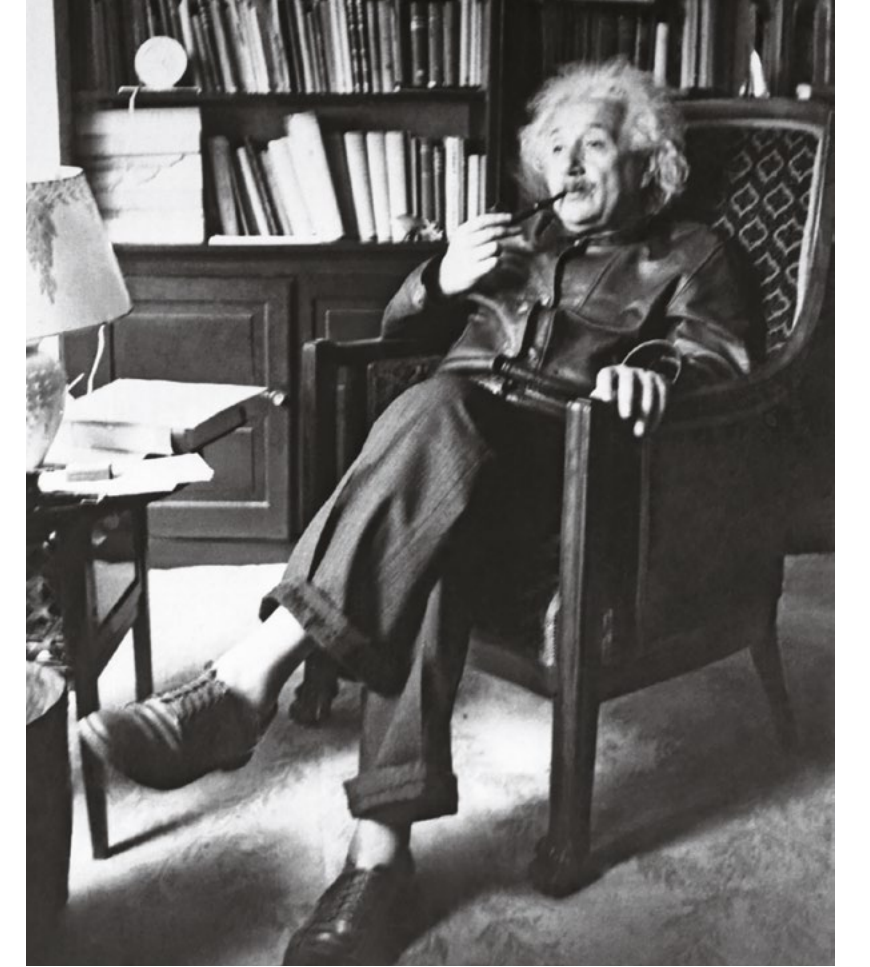
Einstein özel görelilik kuramını kütleçekim etkisini de ekleyerek genelleştirdi ve kütleli büyük olan gök cisimlerinin uzay-zamanı büküğünü, ışığın bükülen bu dokuda doğrusal bir yol izlemeyeceğini öngördü. Işık kütesizdi, ama kütleçekiminden etkileniyordu! Hatta yeterince büyük bir çekim alanına girerse, ışığın yutulması mümkündü. 1919'da bir Güneş tutulması esnasında yapılan gözlemler sonucu yıldızlardan gelen ışığın Güneş'in yanından geçerken büküldüğü ilk defa gözlemlendi. Bu, Einstein'ın genel görelilik kuramına ilk deneysel destek oldu.

#### Diğer Katkıları

Einstein kuantum mekaniğinin olasılıklarla fiziksel olguları açıklamasına karşıydı. Kuantum fiziğinin nedenselliğe aykırı doğasıyla ömrünün sonuna kadar savaştı. Bu konuda 1935 tarihli Einstein-Podolsky-Rosen Paradoksu isimli çalışması ve Schrödinger'le geliştirdiği düşünce deneyleri meşhurdur. Einstein'ın güçlü itirazları, kuantum mekaniğinin sağlam temellere oturmasında itici güç oldu.

*"Kuantum kuramı daha başarılı oldukça daha saçma görünüyor."*

Einstein elektromanyetizma, kuantum fiziği ve genel görelilik kuramını tek bir kuramsal çatı altında toplamaya yönelik yoğun bir uğraş verdi. Her şeyin kuramı denebilecek bu büyük proje günümüzde standart model altında kısmen yapılmış olsa da güncel fiziğin en büyük amaçlarından biri, Einstein'ın bu rüyasını gerçekleştirmektir.



*"Benim özel yeteneklerim yok. Sadece tutkulu bir biçimde meraklıyım."*

Müzikle çok yakın bir bağ kurmuştu. Beş yaşında keman çalmaya başladı. On üç yaşına geldiğinde Mozart'ın keman sonatları ile tanıştı. Mozart'ın eserleri onu adeta büyülemişti. On yedi yaşındayken Beethoven'ın eserlerini profesyoneller kadar iyi çalabiliyordu.

Üniversitede odasına kapanan ve sade yaşantısı olan bir kuramsal fizikçi değildi. Sosyal problemlerle çok yakından ilgilenen bir aktivistti. Sanattan silahsızlanmaya, siyasi ve etik konulardan dinsel inançlara her alanda fikir üretmiş önemli bir düşünürdü.

Sayırsız üniversitede ders vermiş, konferanslara katılmış ve çok verimli bir akademik hayat yaşamıştı. Yayımlanmış kitapları, makaleleri, yüzlerce söyleşi vardı. İnandığı fikirleri savunmada son derece inatçı ve açık sözlüydü. Bütün fiziki tek bir kuramda birleştirmeye çalışacak kadar iddialı ve doğanın matematiksel güzelliğine inanan bir bilim insanıydı.

Kendisinden sonra kuramsal fizik genel anlamda onun çalıştığı konulardan uzaklaşarak nükleer kuvvetlere yoğunlaştı. O ise kuantum fiziğini ve kütleçekimini birleştirmeye odaklanmıştı. Bugün bile kütleçekiminin doğasını anlamada diğer kuvvetler hakkında bildiklerimize göre daha geride olduğumuz söylenebilir.

Kuantum fiziğinin yorumlanması hakkında Niels Bohr ile aralarında geçen sürtüşme bilim tarihinin en verimli çatışmalarındandır. Einstein-Bohr mücadelesi, modern fizik felsefesini şekillendiren önemli etkenlerden biri olmuştur.



*"Gerçekten iyi ve ilham verici olan her şey, özgürlük ortamında yetişen biri tarafından yaratılmıştır."*