

# Matematiğin Bütün Temel Alanlarıyla İlgilenen Son Evrenselci Henri Poincaré

19. ve 20. yüzyıl, bilimde taşların yerinden oynadığı dönemlerdir. En çok taşı yerinden oynatanların başında kuşkusuz Henri Poincaré gelir. Matematikçiler, onu son evrenselci olarak kabul ediyor.

Çünkü o, zamanındaki tüm matematiği tam olarak anlayan son büyük matematikçi idi. Henri Poincaré en az matematik kadar fizik ve bilim felsefesinde de önemli çalışmalar yaptı.

**J**ules Henri Poincaré 29 Nisan 1854'te Fransa'nın Nancy kentinde doğdu. Poincaré ailesi Fransa'nın birçok değerli bilim ve siyaset insanı yetiştirmiş tanınmış ailelerindedir. Raymond Poincaré (amcasının oğlu) uzun süre başbakanlık ve I. Dünya Savaşı sırasında da Cumhurbaşkanlığı yapmıştır.

Henri Poincaré 1862 yılında Nancy'de liseye başladı. Sonradan bu okula Henri Poincaré Lisesi adı verildi. Lise yıllarında okulun özellikle matematikte en başarılı öğrenciydi. Matematik öğretmeni ona "matematik canavarı" lakabını takmıştı. Liseden sonra 1872 yılında girdiği École Polytechnique'ten 1875 yılında mezun oldu. Daha sonra École des Mines'a devam eden Poincaré mühendislik eğitiminin yanı sıra matematik çalışmalarını da sürdürdü.

Doktora tezini diferansiyel denklemler konusunda yapan Poincaré, David Hilbert'le birlikte çağın en büyük matematikçisi kabul ediliyor. Yaşamı boyunca matematik ve fizik galaksilerinin adeta tüm yıldızlarına uğradı ve sayısız çalışma yaptı. 1881 yılından ölünceye kadar (1912) Sorbonne Üniversitesi'nde çalışmalarına devam eden Poincaré bilim felsefesi ve matematiğin yanı sıra fiziğin gök mekaniği, termodinamik, elektromanyetizma, hidrodinamik ve optik gibi her biri bir uzmanlık konusu olan çok farklı alanlarında çalışmalar yaptı. Cebirsel topolojinin ve kaos kuramının temellerini atan Poincaré, Albert Einstein'la aynı dönemde fakat ondan bağımsız olarak özel görelilik kuramını geliştirdi.



*Poincaré*

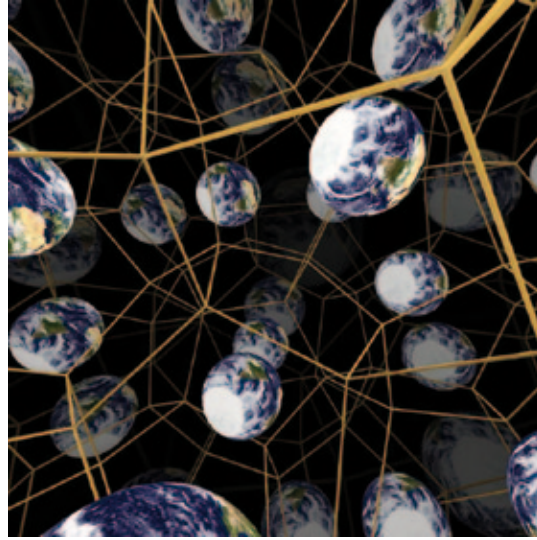


Günümüzde her matematikçinin bir uzmanlık alanı var ve bir matematikçinin tüm matematiğe hâkim olması artık mümkün değil. 18. ve 19. yüzyılda Gauss ve Euler gibi büyük matematikçiler matematikteki tüm gelişmeleri izleyebiliyorlardı. Ancak matematik çok hızla geliştiği için artık bir matematikçinin tüm gelişmeleri izlemesi imkânsız olmaya başladı. Henri Poincaré, döneminin tüm matematiğine hâkim olduğu için son evrenselci olarak biliniyor. Matematikçi Ian Stewart, Henri Poincaré'nin tüm matematiği tam olarak anlayan son matematikçi olduğunu belirtmişti.

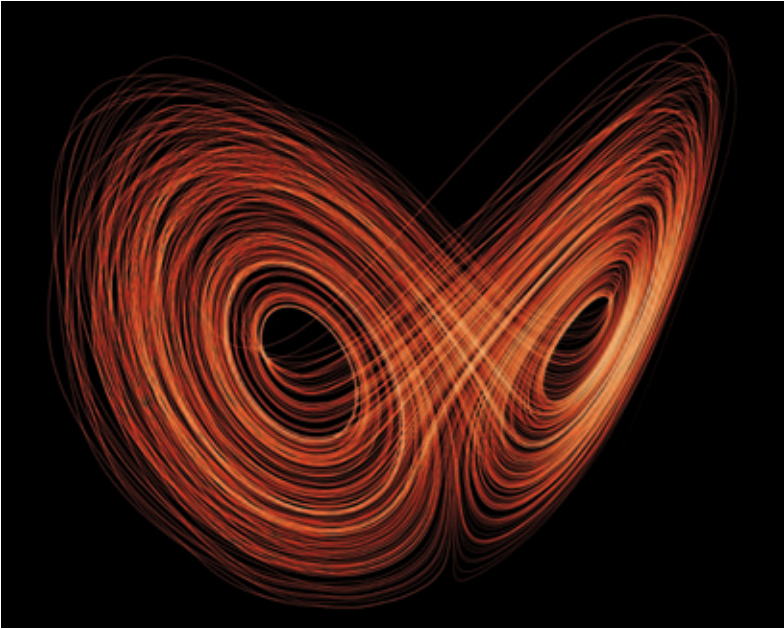
Özellikle 19. yüzyılın başından itibaren başta matematik ve fizik olmak üzere bilime ciddi eleştirilerin yöneltildiğini görüyoruz. Kuşkusuz buradaki amaç bilimi yadsımak değil, aksine bilimin ne olduğunu anlamak ve kullandığı yöntemlerin güvenilirliğini ele almak idi. 19. yüzyılın sonuna gelindiğinde bilimin bir çok alanında taşlar yerinden oynamış, Öklid dışı geometrilerin varlığı artık yadsınamaz bir biçimde kabul edilmiş ve Newton'un ortaya koyduğu uzay ve zaman kavramları yerini görelilik kuramına bırakmaya başlamıştı. Poincaré'nin tüm bu gelişmelerde aktif rol aldığını görüyoruz. Öklid dışı geometrileri benimseyen Poincaré, Öklid geometrisinin önemini de hiçbir zaman inkâr etmedi. Ona göre bir geometrinin diğerinden daha doğru olması söz konusu değildi, olsa olsa daha kullanışlı olurdu. Geometride tutarlılığı ön planda tutan Poincaré, matematiksel olarak Öklid geometrisinin ve Öklid dışı geometrilerin birbirlerine üstünlüğünü tartışmanın anlamsız olduğunu belirtmişti.

Cebirsel topolojinin temellerini atan Poincaré kendi adı ile bilinen Poincaré Sanısı (Poincaré Conjecture) problemiyle matematikçileri neredeyse 100 yıl uğraştırdı. 1904 yılında ortaya attığı iddia 2002 yılına kadar ne ispatlanabildi ne de çürütüldü. 2000 yılının Mayıs ayında Clay Matematik Enstitüsü (ABD) uzun süredir çözülmemeyen çok önemli ve zor problemlerden yedisini seçerek bunları milenyum problemleri olarak nitelendirdi ve bu yedi problemten herhangi birini çözen kişilerin ödüllendirileceğini Paris'teki bir toplantıda duyurdu. Soru başına bir milyon dolar ödül konuldu. Sunulan çözümlerin geçerli olabilmesi için de bazı özel koşullar belirlendi. Bunlardan biri çözümün uluslararası hakemli matematik dergilerinden birinde yayımlanmış olması, diğeri de çözümün genel olarak matematikçiler camiasında kabul görmüş olması idi. Bu problemlerden biri de Poincaré Sanısı olarak bilinen problem. Poincaré Sanısı 100 yıllık uğraşılardan sonra, farklı bir yöntem kullanan Rus matematikçi Grigori Perelman tarafından nihayet çözüldü. Perelman, Reimann geometrisi ve geometrik topolojiye katkıları nedeniyle 2006 yılında matematiğin en prestijli ödül olan Fields madalyası ile onurlandırıldı. Perelman, bütün matematikçilerin hayallerini süsleyen Fields madalyasını almayı reddettiği gibi Clay Matematik Enstitüsü'nün vereceği bir milyon dolarlık ödülü de almayacağını belirtti. *Science* dergisi Perelman'ın Poincaré Sanısını çözmesini 2006 yılının en önemli bilimsel gelişmesi olarak değerlendirdi.

Poincaré cebirsel topoloji konusunda olduğu gibi kaos kuramı konusunda da öncü çalışmalar yaptı. Üç cisim problemi ile ilgilenirken ilginç sonuçlara ulaştı. Newton yasaları ile iki gök cisminin hareketini açıklamak kolaydır, ancak ikiden fazla gök cisimi olduğunda durum değişir ve üç cisim problemi ile karşılaşırız. Poincaré zamanında üç cisim problemi gökbilimde popüler bir konu idi; hatta Norveç Kralı II. Oscar Frederik, Güneş Sistemi'nin kararlı olup olmadığını ispatlayan kişiyi ödüllendireceğini duyurmuştu. Poincaré, Güneş Sistemi'nin kararlı olup olmadığını ispatlamak için başlangıç koşullarını bilmek gerektiğini, çünkü Güneş Sistemi'nin hareketini belirleyen denklem sistemlerinin başlangıç koşullarına bağlı olduğunu belirtti. Güneş Sistemi için başlangıç koşullarının asla tam olarak saptanamayacağını ve bu durumda Güneş Sistemi'nin kararlılığı konusunda bir şey söylenemeyeceğini ortaya koydu. Bu düşünceden hareketle, öngörülemez durum için Poincaré ilk kez "kaos" terimini kullandı. Başlangıç koşullarına hassas bağımlılığı vurgulayan Poincaré kelebek etkisinin varlığını da dolaylı olarak ortaya koyuyordu. Ona göre "gözümüzden kaçan çok küçük bir etken, sonradan görmezden gelemeceğimiz çok büyük bir etkiye yol açabilir"di. Sonraki dönemlerde fizikçiler bu olguyu şu cümle ile adeta ölümsüzleştirdiler: "Çin'de bir kelebek kanat çırparsa Teksas'ta fırtına çıkabilir"



Poincaré'nin ölümünden sonra doğan Amerikalı matematikçi ve meteorolog Edward Norton Lorenz (1917-2008) kaos kuramının gelişmesinde adeta baş rol oynadı. Ancak konunun yeniden ele alınması için yaklaşık 50 yıl geçmesi gerekecekti. Çünkü o dönemlerde fizikçiler daha çok kuantum mekaniği gibi konulara yoğunlaşmışlardı. Sadece kaos konusundaki çalışmaları bile Poincaré'nin zamanının ne kadar ilerisinde olduğunu göstermeye yetiyor. Lorenz 1963 yılında, "kelebek etkisi" adını verdiği olguyla, bir sistemde başlangıçta olabilecek küçük değişikliklerin büyük ve öngörülemez olaylar doğurabileceğini ortaya koydu. Atmosferik olayları analiz eden Lorenz'e göre Amazon ormanlarındaki bir kelebeğin kanat çırpması ABD'de kasırga oluşumuna neden olabiliirdi.



Aslında kelebek etkisi olarak nitelenen olgu yüzyıllardan beri halk arasında da biliniyor, tıpkı aşağıda ifade edildiği gibi:

*Bir mış bir nal kurtarır  
Bir nal bir at kurtarır  
Bir at bir er kurtarır  
Bir er bir cenk kurtarır  
Bir cenk bir ülke kurtarır*

Poincaré ve Lorenz kelebek etkisinin her yerde olabileceğini de ortaya koydular.

Çoğu insan belki kuramların bir kişi tarafından geliştirildiğini düşünebilir. Özellikle de kuram adını bir bilim insanından alıyorsa. Albert Einstein tarafından geliştirildiği bilinen özel görelilik kuramında da kuşkusuz çok sayıda bilim insanının katkısı var. Kimlerin yok ki: Galileo'dan Henri Poincaré'ye kadar çok sayıda bilim insanının. Galileo 1632'de bağlı (görelili) hareketten bahsederek görelilik prensibini ortaya koymuştu. 19 yüzyılın sonunda

Hendrik Lorentz, Albert Michelson, Max Planck, Herman Minkowski'nin yanı sıra Henri Poincaré de görelilik kuramının ve dolayısıyla modern fiziğin temel taşlarını yerine koydular. Poincaré, 1889'da, tamamen hareketsiz bir yerin olamayacağını göstermişti. 1905'te özel görelilik konusunda çok önemli iki çalışma yayımlandı. Biri Albert Einstein, diğeri Henri Poincaré tarafından. Poincaré çalışmasını Paris'teki Bilimler Akademisi'ne, Einstein da Annalen der Physik dergisine gönderdi. Kısa bir süre sonra Poincaré yeni bir makale daha yayımladı. Einstein Poincaré'nin görelilik konusundaki öncü çalışmalarını takdir etmişti. Bazı araştırmacılar özel görelilik kuramının ilk önce Poincaré tarafından geliştirildiğini iddia ediyor. Bunun doğru olup olmadığı tartışılabilir, ancak 1905 yılında yayımlandığı iki makalesi ve daha önceki yayınları dikkate alındığında Poincaré'nin görelilik kuramına büyük katkıları olduğu tartışma götürmez bir gerçektir.

Tıpkı Gauss gibi çok farklı konularda çalışmalar yapan Poincaré matematik ve fiziğin yanı sıra popüler bilim konularında da yazdı. Sadece bilim eğitimi almış insanların değil, herkesin kolaylıkla anlayabileceği bir dille bilimsel eserler yazdı. Gauss ile Poincaré arasındaki önemli farklardan biri Gauss'un "az ama olgun" fikirlerin yayılmasından yana olmasıydı. Oysa Poincaré farklı düşünüyordu. Euler kadar olmasa bile yine de 500 kadar araştırma makalesi ve 30 kitap yayımlamıştı. Kitaplarından bazılarının (örneğin Bilim ve Metot, Bilim ve Varsayım) günümüzde hâlâ yeni baskıları yapılmaktadır.

1912 yılında 58 yaşında iken geçirdiği bir prostat ameliyatı sonrası gelişen emboli sonucu ölen Poincaré, bir bilim insanının alabileceği hemen hemen tüm ödüllerini almıştır. Adına bilimsel dergi çıkarılan (Annales Henri Poincaré) nadir bilim insanlarından biridir.

Poincaré ele aldığı tüm konuları kendine has üslubuyla yeniden yorumlamış ve bilim felsefesinin gelişmesine önemli katkıları olmuştur. 20. yüzyılın en büyük bilim felsefecilerinden Karl Popper onun için şunları söylüyordu: "Henri Poincaré tüm zamanların en büyük bilim filozofudur". Amerikalı filozof Reuben Hersh'e göre ise o matematiğin Mozart'ı idi.

Poincaré'nin çalışmaları sadece dönemin matematikçileri için değil günümüz matematikçileri için de araştırma konusu olmaya devam ediyor. Onun için 20. yüzyılın Isaac Newton'u demek pek yanlış olmaz. Fizik, matematik ve bilim felsefesi alanlarında yaptığı çalışmalar incelendiğinde bu unvanı fazlasıyla hak ettiği söylenebilir.

#### Kaynaklar

King, J.P., *Matematik Sanatı*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 14. Basım, 2003.  
Önder, T., "Poincaré Sanatı", TÜBİTAK *Bilim ve Teknik*, Mayıs 2001.  
Ronan, C.A., *Bilim Tarihi Dünyaya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişimi*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2005.  
Gleick, J., *Kaos*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2. Basım, 1995.  
Gür, B.S., "Poincaré'nin Matematik Felsefesi Üzerine", *Matematik Dünyası*, Sayı 2, s. 80-84, 2006.  
Karaçay, T., *Determinizm ve Kaos*, [http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/etudio/agora/mm1/mm12\\_caos.htm](http://www.baskent.edu.tr/~tkaracay/etudio/agora/mm1/mm12_caos.htm)