

## Matematikçiler Prensi

# Carl Friedrich Gauss

Tüm zamanların en büyük matematikçisi. Belki de okul sıralarındayken çoğumuzun ismini duyduğu ilk matematikçi. Pek çok çalışmasını henüz 20 yaşına gelmeden yapan Gauss, matematiği “bilimlerin kraliçesi” ilan etmişti.

**K**utsal Roma Cermen İmparatorluğu'na bağlı Braunschweig-Lüneburg Dükalığı'ndaki Braunschweig kentinde, 30 Nisan 1777 yılında, Gebhard ile Dorothea Gauss çiftinin tek çocuğu olarak dünyaya geldi. Çocukluk yıllarında Gauss'un dehasını gösteren çok sayıda olay yaşanmıştı.

Gauss henüz sekiz yaşında minik bir öğrenci. Matematik öğretmeni öğrencilerin fazla gürültü yaptığını görünce onları oyalamak için bir soru hazırlar. İşlem olarak kolay, ancak çözümü zaman alacak bir soru olmalıydı ki öğrencileri oyalayabilsin. Minik öğrencilerden  $1+2+3+ \dots +100$  işleminin sonucunu istiyordu matematik öğretmeni J. G. Büttner. Bütt-

ner herhalde çocukları oyalayacak çok eğlenceli bir yol bulduğunu düşünmüştü. Ancak yanılmıştı, çünkü Gauss yanıtı birkaç saniye içinde buluvermişti. Minik Gauss 1 ile 100 arasındaki sayıların her iki ucundan birer sayı alınarak toplandığında hep aynı sayının bulunduğunu fark etmişti.  $1+100 = 101$ ,  $2+99 = 101$ ,  $3+98 = 101$ ,  $4+97 = 101$  ve böyle devam edip gidiyordu. Toplam 50 tane 101 ediyordu. O zaman yanıt 5050 olmalıydı ve sonuç doğrudu. Bu keskin görüşlü hesaplama matematikte çok önemli olmasa da Gauss'un dehasının erken belirtisiydi.

1792 yılından itibaren Braunschweig Dükü Karl Wilhelm Ferdinand'ın verdiği bursla eğitimini sürdüren Gauss, 1795 yılında Göttingen Üniversitesi'ne kaydolduğu sırada matematikçi mi yoksa yazar mı olmak istediğine henüz karar verememişti. Kararsızlığı altı ay kadar sürdü. Sonunda 30 Mart 1796 tarihinde günlüğüne “Bugün eşkenar bir onyedigenin cetvel ve pergelle nasıl çizileceğini buldum.” yazdı. Kenar sayısı bir Fermat asalı olan her düzgün çokgenin sadece pergel ve cetvel yardımıyla çizilebileceğini ispatlamıştı. İki bin yıldan beri çözüm bekleyen bu problem, aynı zamanda Gauss'u matematikçi olmaya ikna etmişti.

Matematiğin belki de en güzel yönü ispatlanabilmesidir. Thales'ten (MÖ 624-546) bu yana matematikte ispat yöntemi kullanılmaktadır. Teoremlerinizin doğruluğunu sadece sezgilerinizle değil herkesin kabul edeceği objektif bir değerlendirmeye ispatlamanız gerekir. Gauss sayılar kuramıyla ilgili yapılan çalışmaları gözden geçirdiğinde çok sayıda boşluk olduğunu fark etmişti. Kuşkusuz insanların sayılarla ilgili binlerce yıllık bilgi birikimi bulunmaktaydı. Ancak matematik dağınık bilgilerin oluşturduğu bir deniz değil. Tüm bilgiler tutarlı ve bir bütünlük içinde olmalı. 22 yaşındayken cebirin temel teoreminin (D'Alembert-Gauss teoremi) ilk ispatını vererek doktorasını alan Gauss, sonraki yıllarda teoremin üç ispatını daha yapacaktı. 1801 yılında büyük ese-



ri *Disquisitiones Arithmeticae*'yı (Aritmetik Araştırmalar) yayımlayan Gauss, kitabında Euler, Fermat, Lagrange gibi kendinden önceki büyük matematikçilerin çalışmalarını toparlayarak kendi düşüncelerini de eklemiştir. Gauss yöntem olarak önce teorem, sonra kanıt ve en son olarak teoremin sonuçları sıralamasını kullandı. Matematikte bir klasik olan *Disquisitiones Arithmeticae*'da değindiği çok sayıda önemli konuyu daha sonra ayrıntılı bir şekilde inceleyerek adeta olgunlaştırmıştır. Matematikçi bilimlerin kraliçesi, sayılar teorisini de matematiğin kraliçesi ilan etmiştir. Gauss matematik yanında gökbilim, manyetizma, jeodezi ve optik gibi, bilimin farklı alanlarında önemli katkılar yaptı.

1805 yılından itibaren Gauss'un hayatında çalkantılı bir dönem başladı. Önce kendisine burs ve destek veren Braunschweig Dükü, Prusya ile girilen savaşta öldürüldü. 1808 yılında babasını kaybeden Gauss, bir yıl sonra eşini ve bir süre sonra da küçük bebeğini kaybetti. Tüm bu acılara rağmen Gauss bilimsel çalışmalarını aksatmadı ve 1809 yılında gök cisimlerinin hareketleri ile ilgili iki ciltlik eserini yayımladı. Eserin birinci cildinde diferansiyel denklemler ve eliptik yörüngeler hakkında bilgi verirken ikinci cildinde gök cisimlerinin yörüngelerinin hesaplanmasıyla ilgili bilgiler veriyordu.

Gauss sayılar kuramı yanında istatistik bilimine de önemli katkılar yaptı. On yedinci yüzyılda William Petty ve John Gaunt'un Londra'da hazırladığı ölüm vakalarıyla ilgili cetveller, istatistik biliminin ilk temel taşları sayılabilir. Bu cetveller daha sonra yalnızca ölüm vakaları için değil doğum, evlenme, göç gibi çeşitli konulara da uygulanmaya başlandı ve istatistik artık vazgeçilmez oldu. Toplanan verilerin daha sistematik incelenmesi, matematiksel istatistiğin doğmasına neden oldu. Bu konuda Belçikalı Lambert Quetelet'in katkısı inkâr edilemez. Quetelet topladığı verileri inceleyerek daha önce Fransız matematikçi Abraham de Moivre tarafından ortaya atılan "normal dağılım"ın kullanım alanını genişletti. Bu dağılım tipinin matematiksel ifadesinde kuşkusuz Gauss'un katkısı büyük oldu. Öyle ki insanlar de Moivre ve Quetelet'in adını unuttular ve bu dağılıma normal dağılım yerine "Gauss dağılımı" adını verdiler. Gauss, ölçüm hatalarının dağılımını veren Gauss dağılımı fikrini iyice olgunlaştırmış, gökbilim ve diğer ölçümlerle ilgili çalışmalarında kullanmıştı. Gauss dağılımı, istatistik biliminin çok sayıda farklı disiplinlerde kullanılmasının önünü açtı.

19. yüzyılın başladığı 1 Ocak 1801 günü Ceres adı verilen asteroit, İtalyan gökbilimci Giuseppe Pizzai tarafından keşfedilmişti. Pizzai'nin kısa çalışması sonrasında Ceres görünürde kaybolmuştu. Gauss Ceres'in yörüngesini hesaplamayı başarmış ve onun bu başarısı gökbilimcilerin Ceres'i, Aralık 1801 yılında Gauss'un belirttiği yerde bulmalarını sağlamıştı. En küçük kareler yöntemini kullanarak sonuca ulaşan Gauss, başka gök cisimlerinin yörüngelerini de hesaplamıştı.

Manyetizma konusuna 1803 yılından beri ilgi duyan Gauss, 30 yıl aradan sonra fizikçi Wilhelm Weber'le birlikte önemli deneysel çalışmalar yaptı. 1833 yılında manyetik kuvvetlerle ilgili yazdığı bir makalede manyetizmanın

üç temel ölçümünü belirtiyordu: kütle, uzunluk ve zaman. Dünyanın manyetik alanıyla ilgili önemli çalışmalar yaptı. 1831 yılında İngiliz kaptan James Clark Ross, manyetik kuzey kutbunun Gauss'un hesaplayarak bulunduğu bölgeye çok yakın bir yerde olduğunu tespit etti. Benzer şekilde 1841 yılında da Amerikalı Kaptan Charles Wilkes, manyetik güney kutbunu Gauss'un hesaplama ile bulunduğu yere çok yakın bir yerde olduğunu tespit etti. Uzun yıllar boyunca standart manyetik kuvvet birimi Gauss olarak kabul edildi. Daha sonra bu birim SI birim sisteminde (Uluslararası birim sistemi) Tesla olarak değiştirildi (1 Tesla = 10.000 Gauss). Gauss ve Weber 1833 yılında dünyanın ilk çalışan elektromanyetik telgraf sistemini kurdular ve telgraf için bir alfabe geliştirdiler. Bu çalışmalar bir bakıma, günümüz teknolojinin temelini oluşturan ikili sistemin uygulama alanlarıydı.

Gauss jeodeziyle yani yeryüzünün boyutlarını ve biçimini konu olarak inceleyen bilim dalıyla ilgili 1799 yılında bazı çalışmalar yapmıştı, ancak gerçek anlamda jeodezi çalışmalarına 1818 yılında başladı. Arazi ölçümleri sırasında ışıkla işaret verebilmek için helyotrop cihazını geliştirdi. Helyotrop, güneş ışığını istenilen yöne yansıtmak için döndürülebilen bir cihazdı. Böylece aralarında onlarca kilometre bulunan kişilerin birbirlerinin yerlerini tespit etmeleri sağlanarak gerekli mesafe ve açı ölçümleri yapılabiliyordu.



Gauss tüm çalışmalarını yayımlamadı. Ona göre bir çalışmanın yayımlanabilmesi için olgunlaşması gerekiyordu. "Az ama olgun" fikri onun kişiliğini yansıtmaktaydı. Üzerinde çalıştığı ancak yayımlanmadığı konulardan biri de Öklit dışı geometriydi. İki bin yıldan beri adeta tartışmasız kabul edilen Öklit geometrisindeki iki teoremin ispatı hâlâ yapılamamıştı. Bunlardan ilki, bir doğru parçasının her iki yönden istenildiği kadar uzatılabileceği ve ikincisi, iki paralel doğrunun her iki yönde ne kadar uzatılırsa uzatılsın asla çakışmayacağı yani birbirlerini kesmeyecekleri idi. Aslında görünürde şaşılacak herhangi bir şey yoktu. Ancak bu iki teoremin mantıksal ispatları yapılamıyordu. Gauss bu iki teoremi ispatlamaya çalıştı fakat tutarlı bir sonuç elde edemedi. Gauss çıkmazın farkındaydı ve Öklit dışı geometrinin varlığına inanıyordu. Ölümünden sonra günlükleri incelendiğinde Gauss'un 1816 yılında Öklit dışı geometriyi bildiği ortaya çıktı. Belki de Kant ve diğer idealist filozoflarla tartışmaktan çekindiği için bu konudaki düşünceleri





ni açıklayamamıştı. Her ne kadar Gauss bu konuda düşüncelerini açıklamadıysa da takip eden yıllarda matematikçilerin Öklit dışı geometri konusundaki düşünceleri artık bir gerçek olmaya başlamıştı. Rus asıllı Nikolay Lobaçevski ve Macar asıllı Janos Bolyai'nin ve takiben Alman Bernhard Riemann'ın çalışmaları ile Öklit dışı geometri artık kabul görmeye başladı. Öyle ki 20. yüzyıla gelindiğinde Öklit dışı geometriler, Öklit geometrisinden daha çok doğruyu temsil ediyormuş gibi görünüyordu. Bu çalışmalar Albert Einstein'ın görelilik kuramını oluştururken önündeki engelleri de önceden kaldırmıştı.

Son derece sade bir yaşam süren Gauss, çalışmalarını sadece bir masa bulunan mobilyasız bir odada yapıyordu. 70. yaş gününde arkadaşları onu ikna ederek yorulduğu zaman dinlenebilmesi için odasına bir koltuk koydular. 78 yıllık yaşamını dolu dolu geçirdi. Hiç durmadı. Yaşamının sonuna doğru matematikteki verimliliğinin azaldığını hissedince edebiyata yöneldi. Zaten 1790'lı yıllarda yazarlık ile matematikçilik arasında seçim yapamamıştı.

Mezar taşına daire içinde bir düzgün onyedigenin çizilmesini vasiyet etmişti. Ancak bu geometrik şekli çizecek taş ustası bulunamadığından 1855 yılında öldüğünde bu isteği yerine getirilemedi. Ölümünden 43 yıl sonra günlüğü açıldı. İçinde neler yoktu ki... Tam 146 tane çok önemli teorem. İşte Gauss'un "matematikçiler prensi" olduğunu

iddia edenlerin haklı kanıtı. Arkadaşı Eric Temple Bell onun hakkında şunları söylemişti: "Eğer tüm düşüncelerini yayımlasaydı bugünkü matematik 50 yıl daha ilerde olurdu."

Gauss'un adı, matematik ve fizikte pek çok teorem ve kavramla beraber anıldığından unutulmayacak. 1977 yılında doğumunun 200. yıldönümü dolayısıyla hem doğu hem de batı Almanya'da hatıra pulları basıldı. 1989-2001 yılları arasında basılan 10 marklık banknotun ön yüzünde normal dağılım eğrisi ile beraber Gauss'un portresi, arka yüzünde ise yine Gauss tarafından geliştirilen helyotropun resmi bulunmaktaydı. Ay'da bulunan bir krater, dünyadaki çeşitli oluşumlara, asteroitlere Gauss'un adı verilmiştir. 2005 yılı Gauss'un 150. ölüm yıldönümü olması nedeniyle Gauss yılı ilan edildi.

Leonardo da Vinci'nin dediği gibi "hiçbir araştırma matematiksel ispattan geçmedikten sonra gerçek bilim adını almaya layık olamaz". Bilim ile safsatayı ayıran hakem kuşkusuz matematik. Matematikçiler prensi Gauss'un çalışmalarını birkaç sayfada özetlemek elbette mümkün değil. 3. bin yılın bilim ve teknolojisi matematikçiler prensi Gauss'a çok şey borçlu.

#### Kaynaklar

Tent, M. B. W., *The Prince of Mathematics, Carl Friedrich Gauss*, A. K. Peters, 2006.

Ronan, C. A., *Bilim Tarihi, Dünya Kültürlerinde Bilimin Tarihi ve Gelişimi*, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 2005.