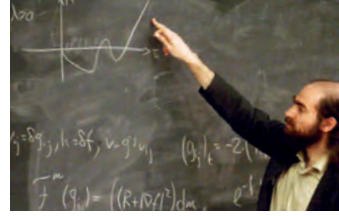


Ben Buldum!

Mehmet Serkan Kalaycıođlu [*Matematikçi*]

Her bilim insanı “evreka” diyeceği anı düşleyerek çalışmasını sürdürür. Çünkü bu kelime, bilim insanlarına sonsuz bir şöhret ve çok büyük maddi kazanç getirir.

2002’de Rus matematikçi Grigori Perelman, yüz yıldır çözölemeyen Poincare sanısı problemini çözdü. Ama çözümlü hakemli bir dergide yayımlamak yerine bir internet sayfasına yükledi. Bir grup Çinli matematikçinin yayımladıkları makalelerle çözümlü kendilerine ait olduğunu iddia etmesinin ardından yaşanan tartışmalar sebebiyle matematiğe küsen Perelman 2005’te matematiği bıraktı. 2006’da matematiğin Nobel’i sayılan Fields madalyasını, 2010’da ise Clay Enstitüsü’nden kazandığı bir milyon doları reddeden Perelman, şu aralar Saint Petersburg’da annesiyle beraber yaşıyor ve ne ile uğraştığı bilinmiyor. Aslında bu yaşananlar ilk değil. Bilimsel buluşların sahiplenilmesi daha önce de tartışmalara konu olmuştu. Tarihin en sancılı “bunu kim buldu” tartışmalarından biri için ise 350 yıl öncesine gitmeliyiz.



Grigori Perelman

Matematiđin temel yapı taşı olarak bilinen alanına kalkölüs deriz. Sözlükteki anlamlarından biri hesap tekniği olan Kalkölüs kelimesi ilk kez kullanıldığında “hesap yapmak için kullanılan çakıl taşları” anlamında kullanılmıştı. Kalkölüsün iki ana damarı vardır: İntegral kalkölüs ve diferansiyel (türev) kalkölüs [Latince *integralis* (parçaların bütünü, birleştirme) ve *differentialis* (farklarını alma, parçalarına ayırma)]. Bu dalın kullanım alanları mühendislikten ekonomiye, biyolojiden kimyaya kadar gider. Bilimin birbirinden bu kadar farklı alanlarında kullanılan kalkölüsün bulunuş hikâyesi, bilim tarihinin en dramatik olayları arasında ilk sıralarda gelir.

17. yüzyıl modern bilimin doğduğu yüzyıl olarak bilinir. Kalkölüs, bu yüzyılda ortaya çıkmış ve etrafımızda olup biteni açıklamaya çalışan bilim insanlarına bir temel olmuştur. Kalkölüsün bulunmasında iki büyük figürün rol aldığı bilinir: İngiliz Isaac Newton ve Alman Gottfried Wilhelm Leibniz.





Isaac Newton

Isaac Newton, modern bilimin babası olarak gösterilir. 1661'de Trinity College'da yüksek öğrenime başlayan Newton, ortalama bir öğrenciydi. Çünkü zekâsını evrende meydana gelen hareket olaylarını açıklamaya adanmıştı. Kütleçekimi, optik, ışık ve renk üzerine yazdığı teoremler hâlâ geçerliliğini koruyor. Gezegenlerin ve yıldızların nasıl hareket ettiğini onun sayesinde biliyoruz.

Gottfried Leibniz ise uluslararası bilim çevrelerinde iyi tanınmasına rağmen hiçbir zaman akademisyen olarak çalışmadı. Çok yönlü bir bilim insanı olmasıyla ün yapan Leibniz'in katkı sağladığı bilim dalları arasında tarih, ekonomi, teoloji, dil bilimi, biyoloji, jeoloji, hukuk, diplomasi, politika, matematik, mekanik ve felsefe bulunur. Leibniz, Nuremberg Üniversitesi'nden hukuk derecesi aldıktan sonra eğitimine devam etmek için Mainz'a yerleşmişti. Mainz prensine danışmanlık yaptığı sırada Fransa kralının Osmanlı İmparatorluğu'na saldırmasını sağ-

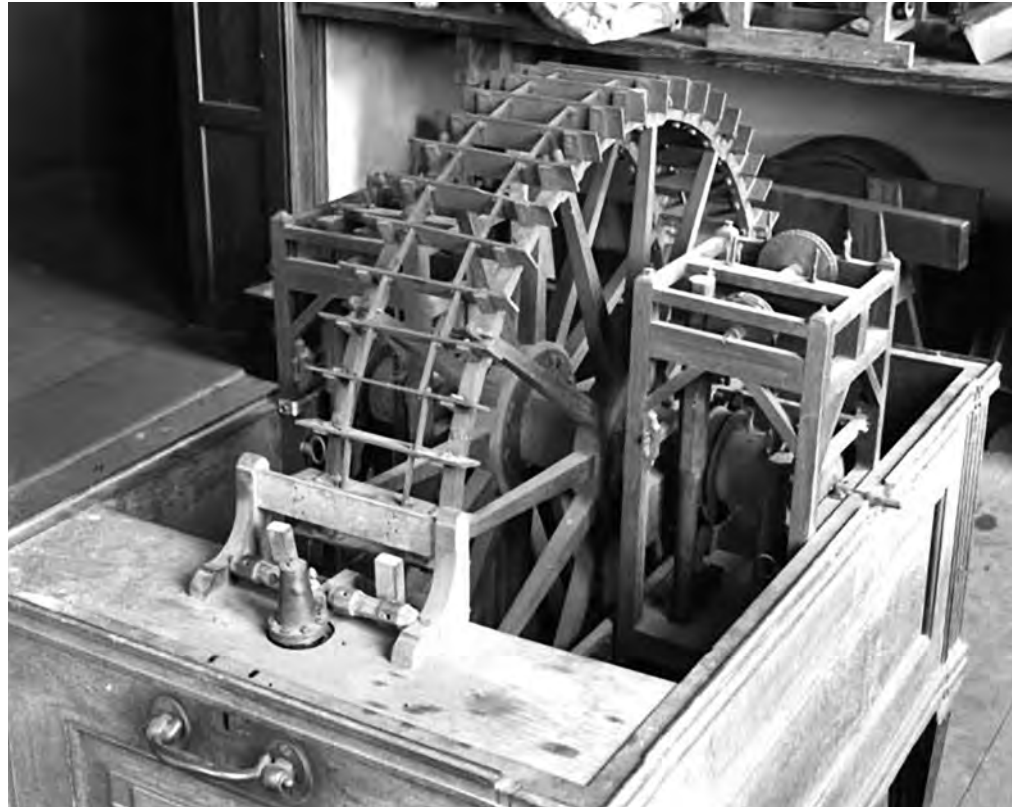


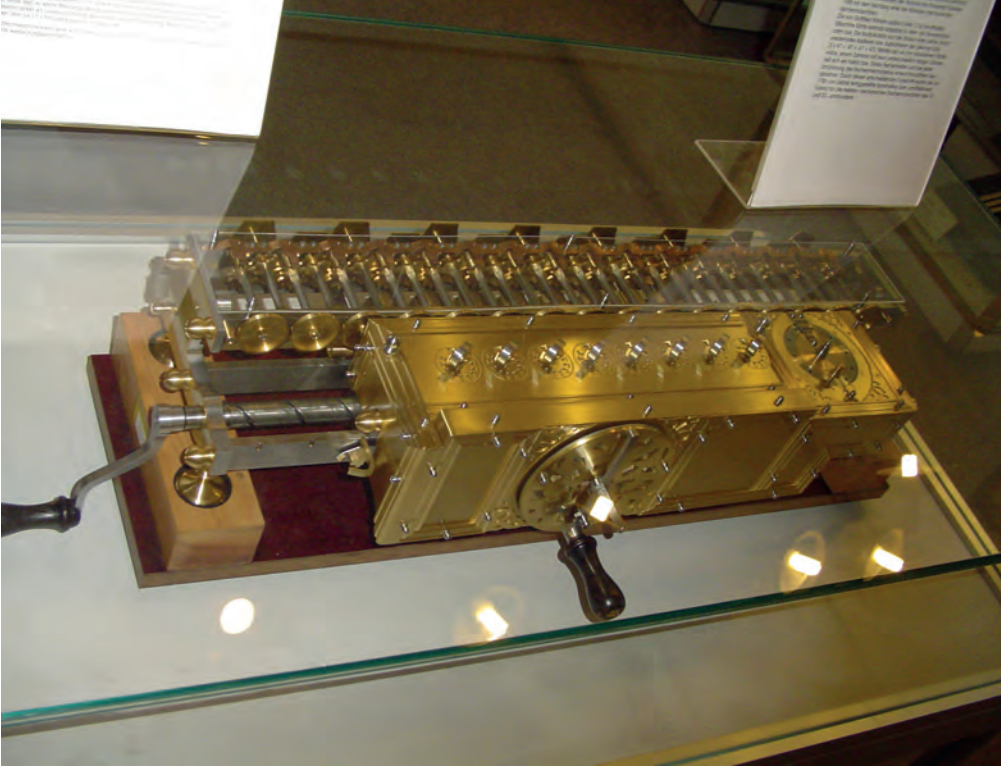
Gottfried Leibniz

lamak için Paris'e giden Leibniz, girişiminde başarısız olunca, kendisine akademik dünyada bir yer edinmek için Fransa'da kalmaya karar verdi.

Newton ise 1665'te Londra'daki veba salgını nedeniyle Cambridge Üniversitesi'ni terk edip doğduğu şehir olan Woolsthorpe'a geri dönmüştü. İzole halde geçirdiği iki sene içinde kalkülüs dâhil olmak üzere birçok buluşa imza atan Newton işe başladığında, Galileo'nun çoğu nitel olan düşünceleri ile Kepler'in hareket yasası dışında kendisine yardım edecek çok fazla çalışma yoktu. İşte böyle bir ortamda, kişisel notlarına göre 1665'in Şubat ayında kalkülüsün temelini oluşturan fikirlerini üretmişti. Cambridge'e geri döndükten sonra yazdığı 1669 tarihli *De analysi per aequationes infinitas* ve 1671 tarihli *De methodis serierum et fluxionum* başlıklı kitaplarında akılların yöntemlerini, yani integral ve diferansiyel (türev) kalkülüsü açıkladı.

Leibniz'in su çarkı modeli (Fotoğraf: Wilhelm Hauschild, 1932)



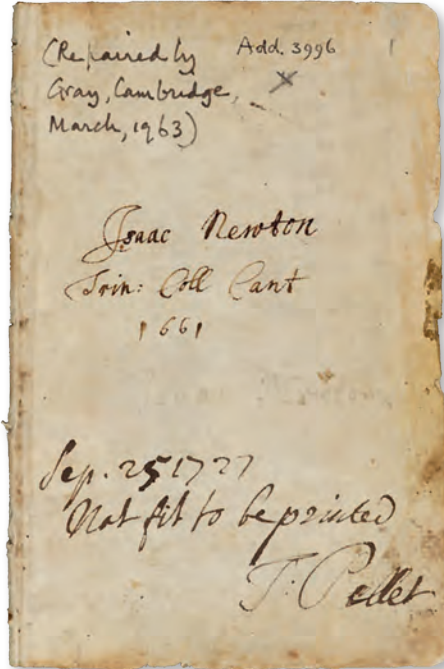


Leibniz'in hesap makinesinin replikası (Alman Müzesi, Münih)

Fakat akademik çevrelerin, özellikle daha önce ışık teoremi üzerine yazdığı bir makaleden dolayı sorun yaşadığı Robert Hooke'un yapacağını düşündüğü eleştirilerden korkan Newton, kitaplarının basılmasına izin vermemişti. Çalışmalarını gösterdiği birkaç isim arasında eski öğretmeni olan ünlü matematikçi Isaac Barrow, İngiltere'nin bilim merkezi olan Royal Society'nin sekreteri Henry Oldenburg ve Newton'un kitaplarını basmaya uğraşan matbaacı John Collins vardı.

Leibniz 1673'te Londra'ya gidip birçok ünlü matematikçi ile tanışmıştı. Londra'da geçirdiği iki aylık sürede Oldenburg ve Collins ile iyi ilişkiler kurmuş, Isaac Barrow'un notlarına ulaşmıştı. Çalışmaları sayesinde Royal Society'ye kabul edilen Leibniz, Paris'e döndüğünde Mainz prensinin öldüğünü ve işsiz kaldığını öğrendi. Bundan sonraki iki yılda gözden kaybolup kendini çalışmalarına adanmış Leibniz, kişisel notlarına göre 1675'te kalkülüsü bulmuştu.

Bu tarihten itibaren matbaacı Collins ve Royal Society'nin sekreteri Oldenburg ile yaptığı yazışmalarda buluşundan bahseden Leibniz, Newton ile hiç doğrudan temas kurmamıştı.



Newton'un kişisel notlarının ilk sayfası: "Not fit to be printed" - "Basılmaya uygun değil" (Cambridge Üniversitesi Kütüphanesi)

Daha sonra Oldenburg'in ikna ettiği Newton, 1676'nın Haziran ve Ekim aylarında Leibniz'e iki mektup yolladı. Bu mektuplarda çok az detay veren Newton, ikinci mektubunda kodlanmış bir şekilde akı yöntemini bulduğundan bahsetmiş ve başka açıklama yapamayacağını belirtmişti. Londra'ya ikinci defa giden Leibniz, notlarını John Collins'e gösterip ondan Newton'un kalkülüs notlarını aldı. Bu noktada yaşananlar, ileride Newton'un Leibniz'i hırsızlıkla itham etmesine neden olacaktı. Fakat Leibniz, Newton'un notları eline geçmeden önce kendi kalkülüs yöntemlerini üretmişti bile.

Londra'dan sonra Almanya'ya geçen Leibniz, 1684'te Leipzig Üniversitesi'nde integral ve diferansiyel kalkülüsü açıklayan *Acta Eruditorum* adlı kitabını yayımladı. İki yıl sonra yeni bir makale yazan Leibniz, iki yayınında da Newton'dan bahsetmemişti. Newton ise kendi kalkülüsünden bahsettiği ünlü *Principia Mathematica* adlı kitabını yazmayı 1686'da bitirmişti, fakat kitap ancak 1693'te basılabildi. Newton bu kitapta John Collins'e 1672'de yolladığı ve kalkülüs yöntemlerini içeren mektuba yer vermişti. En büyük rakibi olarak gördüğü Robert Hooke'un ölümünden sonra Royal Society'nin başkanı olan Newton, bir yıl sonra 1704'te *Optika* isimli kitabını yayımladı. Newton *Optika*'da akı yöntemini detaylarıyla açıklamıştı.

Optika'dan sonra bilim dünyası hayrete düşmüştü. Newton ve Leibniz'in kalkülüs için kullandıkları yöntem ve semboller tamamen farklıydı. Ama bir probleme uygulanınca iki yöntem de aynı sonucu veriyordu.

Newton'un türev yöntemi

$$\begin{aligned}y &= \frac{5x^2 + 2}{7} \\7y - 5x^2 - 2 &= 0 \\x + \dot{x}o \quad y + \dot{y}o \\7(y + \dot{y}o) - 5(x + \dot{x}o)^2 - 2 - (7y - 5x^2 - 2) &= 0 \\7y + 7\dot{y}o - 5(x^2 + 2x\dot{x}o + \dot{x}^2 o^2) - 2 - 7y + 5x^2 + 2 &= 0 \\7y + 7\dot{y}o - 5x^2 - 10x\dot{x}o - 5\dot{x}^2 o^2 - 2 - 7y + 5x^2 + 2 &= 0 \\7\dot{y}o - 10x\dot{x}o - 5\dot{x}^2 o^2 &= 0 \\7\dot{y} - 10x\dot{x} - 5\dot{x}^2 o^2 &= 0 \\7\dot{y} - 10x\dot{x} &= 0 \\7\dot{y} - 10x\dot{x} &= 0 \\7\dot{y} &= 10x\dot{x} \\\dot{y} &= \frac{10x\dot{x}}{7} \\\frac{\dot{y}}{\dot{x}} &= \frac{10x}{7}\end{aligned}$$

Newton'un ve Leibniz'in türev yöntemlerinin karşılaştırılması. Leibniz'in türev yöntemi daha kısa ve matematikçiler için anlaşılması daha kolay, ayrıca kullandığı semboller günümüzde de geçerliliğini koruyor.

İki büyük bilim insanının aynı anda, farklı yöntemler kullanarak kalkülüsü keşfetmiş olduğuna kimse ihtimal vermiyordu. Genel görüş birinin kalkülüsü bulunduğu, diğerinin ise "hırsız" ya da "ikinci keşfeden" olduğuydu. "Kalkülüsü kim buldu" tartışmasına en başta katılanlar, Newtoncular ile Leibnizcilerdi. İlk önce, matematikçi bir aile olan Bernoulli kardeşlerden bir makale geldi. Leibniz'in birleştirme yöntemine "integral" ismini veren ünlü matematikçi Johann Bernoulli, sadece Leibniz'in kalkülüsü bulunduğunu iddia etmekle kalmamış, Newton'un Leibniz'in yöntemlerini çaldığını da söylemişti. Newton tarafında ise büyük matematikçiler yoktu. Almanya'yı sevmeyen John Wallis'in de etkisiyle Newtoncuların genel kanısı, kalkülüs'ü ilk bulanın bir İngiliz olması gerektiğiydi. Yani akademik bir konu, iki ulus arasında gurur meselesine dönüşmüştü.

Leibniz'in türev yöntemi

$$\begin{aligned}y &= \frac{5x^2 + 2}{7} \\y &= \frac{1}{7} (5x^2 + 2) \\dy &= d\left(\frac{1}{7}(5x^2 + 2)\right) \\dy &= \frac{1}{7} (d(5x^2) + d(2)) \\dy &= \frac{1}{7} (5 * 2x + 0)dx \\dy &= \frac{10x}{7} dx \\\frac{dy}{dx} &= \frac{10x}{7}\end{aligned}$$

Newton'un öğrencilerinden biri olan John Keill'in 1708'de yazdığı bir makale ise ipleri gerecekti. Keill makalesinde kalkülüsü keşfeden kişinin Newton olduğunu kesin bir dille belirtmişti. İki yıl sonra eline geçen makaleye çok sinirlenen Leibniz, Royal Society'e bir mektup gönderip özür talep etti. Keill, Royal Society'nin başkanı olan Newton'un izniyle ikinci bir makale daha yayımlamıştı, fakat yazısında herhangi bir özür yoktu. Leibniz karşılık olarak Newton'un kalkülüs çalışmalarıyla ilgili isimsiz bir analiz yazısı yazmış ve kalkülüsü kendisinin bulunduğunu iddia etmişti.

Newton her iki bilim insanının da Royal Society üyesi olduğunu belirterek çözüm bulmak için bir komisyon kurulmasına karar vermişti. Ancak burada bir sorun vardı. Komisyonun başkanı, Royal Society'nin de başkanı olan Newton'du.

Komisyonu seçilen üyeler ise matematik konusunda bilgisizdi, hatta bu üyelerin kimler olduğu ancak iki yüz yıl sonra açıklandı. Yani kararı Newton verecekti. Kısa bir süre sonra komisyon Newton'un kalkülüsü ilk bulan kişi olduğuna, ama Leibniz'in de kalkülüs sembollerini üreten kişi olduğuna karar verdi. Leibniz'in kalkülüs yöntemlerini kullanmayı reddeden İngiliz bilim insanları, sonraki iki yüz yıl boyunca matematikte Avrupalı meslektaşlarının gerisinde kalacaktı.

Bugün genel kanı Newton ile Leibniz'in kalkülüsü birbirlerinden bağımsız olarak keşfettikleri yönündedir. Fakat bilimsel bir keşfi kimin yaptığı tartışması, bazen haksız yere bir hayatın kararmasına neden olabiliyor. Hikâyemizde zarar gören taraf ise Leibniz olmuştu. Şu anda okutulan tüm kalkülüs kitaplarında onun yöntemleri ve sembolleri kullanılıyor olmasına rağmen, tüm zamanların belki de en çok yönlü bilim insanı olan Leibniz, hayatının son yıllarını yalnız, beş parasız ve tüm saygınlığını yitirmiş olarak geçirmişti. ■

Kaynak

Hofmann, J., *Leibniz in Paris 1672-1676: His Growth to Mathematical Maturity*, Cambridge University Press, 1974.

Hall, R., *Newton versus Leibniz: from geometry to metaphysics*, edited by I. Bernard Cohen, Cambridge University Press, s. 431-454, 2002.

Leibniz, G. W., *The Early Mathematical Manuscripts of Leibniz; Translated and with an Introduction by J. M. Child*, Dover Publications, 2005.

Cajori, F., "Who was the first inventor of the calculus?", *The American Mathematical Monthly*, Cilt. 26, s. 15-20, 1919.

Cajori, F., "The Spread of Newtonian and Leibnizian Notations of the Calculus", *Bulletin of the American Mathematical Society*, 1921.

Hall, R., *Philosophers at War*, Cambridge University Press, 2002.

Bardi, J. S., *The Calculus Wars: Newton, Leibniz, and the Greatest Mathematical Clash of All Time*, Thunder's Mouth Press; Second Printing edition, 2006.