

Andrew Wiles ile bir Söyleşi: Fermat'ın bir kanıt bulduğuna inanmıyorum''

İngilizceden çeviren: Aslı Nesin*

Andrew Wiles kariyerinin büyük bir kısmını dünyanın en ünlü matematik problemi olan Fermat'ın Son Teoremi'ni kanıtlamaya adadı. 1993'te problemin kanıtını ilan ettiğinde gazetelere manşet olmuştu, ama bu hikâyenin sonu olmamıştı; hesaplarında bir yanlışlık hayatının uğraşını tehlikeye atmıştı. Andrew Wiles NOVA'yla konuşup sorunu nasıl hallettiğini ve böylece hayatının amacını nasıl gerçekleştirdiğini anlattı.

NOVA: *Birçok bilimsel buluş saplantı sonucu ortaya çıkıyor, ama sizde bu takımtı çocukluğunuzdan beri var.*



Andrew Wiles, 10 yaşlarında

ANDREW WILES: İngiltere'de Cambridge'te büyüdüm, ve matematik aşkım o çocukluk günlerimden beri sürüyor. Okulda problem çözmeye bayılırdım. Eve problem götürüp kendime yeni problemler uydururdum. Ama en güzel probleme bir yerel halk kütüphanesinde rastladım. Matematik kitapları arasında gezinirken bir kitap buldum. Bütün kitap tek bir problem-den bahsediyordu: Fermat'ın

Son Teoremi. Matematikçiler 300 yıldır bu problemi çözemiyor. İnanılmaz basit görünüyordu, ama gene de olağanüstü matematikçilerin çabalarına direnmişti. Burada benim, yani on yaşındaki bir çocuğun anlayabileceği bir problem vardı. İşte o andan itibaren o problemin peşini hiçbir zaman bırakamayacağımı anladım. Mutlaka çözmem gerekiyordu.

NOVA: *Fermat kimdi ve Son Teoremi neydi?*

AW: Fermat 17'inci yüzyılda yaşamış bir mate-

matikçi. Bir kitap sayfası kenarına bir önerme ve bunun bir çözümünü bulduğunu yazmıştı. Önermesi Pisagor denklemiyle yakından bağlantılı bir denklem hakkında. Pisagor'un denklemi

$$x^2 + y^2 = z^2$$

dir. Bu denklemin tamsayı çözümleri nedir diye sorabilirsiniz. İşte ikisi:

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

ve

$$5^2 + 12^2 = 13^2.$$

Ararsanız daha fazla çözüm bulabilirsiniz. Fermat bu sefer bu denklemin küplü versiyonuna baktı:

$$x^3 + y^3 = z^3.$$

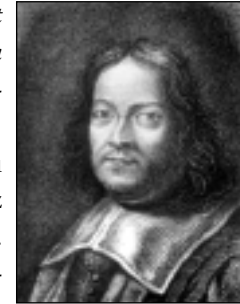
Bu denklemin pozitif tamsayılarda çözümünün olup olmadığı sorusunu sordu. Olmadığını iddia etti. Hatta $n > 2$ için,

$$x^n + y^n = z^n,$$

genel denkleminin çözümünü bulmanın imkânsız olduğunu iddia etti. Fermat'ın Son Teoremi budur.

NOVA: *Yani Fermat kendisi çözüm bulamadığı için çözüm olmadığını mı iddia etti?*

AW: Bundan fazlasını yaptı. Çözüm bulamamamız çözüm olmadığını göstermez. Matematikçiler bir milyar yada dört milyara kadar çözüm olmadığını bilmekten tatmin olmazlar, gerçekten de sonsuz kadar çözüm olmadığını bilmek isterler. Bunun için de kanıt ihtiyacımız var. Fermat bir kanıt bulduğunu iddia etti. Malesef, yazdığı tek şey "Bu önermenin mükemmel bir kanıtı var elimde, ama bu sayfanın kenarında yeterince yer yok."



Pierre de Fermat

NOVA: *Kanıtın ne kastediyorsunuz?*

AW: Matematiksel bir kanıtta birsürü, ama birsürü, nerdeyse doğruluğu kuşku götürmeyen adımdan oluşan mantıksal bir zincir vardır. Eğer yazdığımız kanıt geçekten doğruysa kimse hiçbir

* İstanbul Bilgi Üniversitesi Matematik Bölümü, 2inci sınıf öğrencisi. Söyleşi ABD'de kamu televizyonu olan PBS'in NOVA adlı programı tarafından gerçekleştirilmiştir. <http://www.pbs.org/wgbh/nova/proof/wiles.html>

zaman onun tersini kanıtlayamaz. Yunanlılar zamanında yapılmış ve bugün hâlâ geçerli olan kanıtlar vardır.

NOVA: *Yani buradaki zorluk Fermat'ın Son Teoremi'nin kanıtını yeniden keşfetmekti. Neden bu denli ünlü oldu?*

AW: Şöyle: bazı matematik problemleri basit görünür, onları çözmek için bir yıl boyunca çalışsınız, sonra yüz yıl çalışsınız ve aslında çözümlerinin çok zor olduğu ortaya çıkar. Kolay olmaları için hiçbir neden yok, ama buna rağmen fazlasıyla karmaşık oldukları ortaya çıkar. Son Teorem de bu problemlerin en güzel örneklerinden biri.

NOVA: *Ama kanıt bulmanın gerçek hayatta hiçbir uygulaması yok, tamamen soyut bir soru. Buna karşın insanlar niye bir kanıt bulmak için bu kadar uğraştılar?*

AW: Soyut matematikçiler çözülmemiş problemleri çözmeye bayılırlar – meydan okumayı severler. Zaman geçtikçe ve kanıt bulunamadıkça, bu gerçek bir meydan okuma haline geldi. 19'uncu yüzyılda yazılmış, Son Teorem'in kanıtlanmamasının matematik adına bir utanç olduğunu söyleyen mektuplar okudum. Bir de Fermat bir çözüm bulduğunu iddia ettiği için çok özel tabii ki.

NOVA: *Kanıtı aramaya nasıl başladınız?*

AW: Yeniyetme yıllarımda Fermat'ın probleme bakacağı gibi bakmaya çalıştım. Benim o zamanlar bildiğim matematikten çok daha fazlasını bilmiyordu diye düşünüyordum. Sonra üniversiteye girdiğim zaman, 18'inci ve 19'uncu yüzyıllarda insanların bu probleme kafa yorduğunu farkettim ve onların yöntemlerini araştırdım. Ama gene de hiçbir ilerleme kaydedemiyordum. Daha sonra, araştırmacı olduğum zaman, problemi bir kenara atmaya karar verdim. Unuttuğumdan değil – ama kanıtlamak için kullanabileceğimiz tekniklerin 130 yıldır var olduğunu gördüm. Bu teknikler sanki problemin gerçekten köküne inmiyordu. Fermat'yla uğraşmanın kötü tarafı, hiçbir gelişme olmadan yıllarınızı harcamanızın mümkün olması. Herhangi bir problem üzerine çalışmak iyidir, bu

esnada ilginç matematik doğduğu sürece, sonunda onu kanıtlayamasanız bile. İyi bir matematik probleminin göstergesi problemin kendisinden çok doğduğu matematiktir.

NOVA: *Sanırım Son Teorem imkânsız görünüyordu, matematikçiler de zamanlarını boşa harcamayı göze alamazlardı. Ama 1986'da herşey değişti. Berkeley'de California Üniversitesi'nde Ken Ribet önemli bir gelişme kaydetti ve Fermat'ın Son Teoremi'ni çözülmemiş başka bir problemle ilişkilendirdi, Taniyama–Shimura varsayımıyla. Bu habere nasıl tepki verdiğinizi hatırlıyor musunuz?*

AW: 1986 yazının sonunda bir arkadaşımın evinde buzlu çay yudumladığım bir akşam duydum. Sohbetimizin ortasında, öylesine, bu arkadaşım Ken Ribet'in Taniyama–Shimura ve Fermat'ın Son Teoremi arasında bir bağlantı bulduğunu söyledi. Çarpıldım. O anda hayatımın rotasının değiştiğini anladım, çünkü Fermat'ın Son Teoremi'ni kanıtlamam için tek yapmam gerekenin Taniyama–Shimura varsayımını kanıtlamak olduğunu anladım. Böylece çocukluk hayalim saygın bir çalışmaya dönüşüyordu. Bunun peşini hiç bırakamayacağımı anladım.



Andrew Wiles

NOVA: *Yani Taniyama–Shimura modern bir problem olduğu için, onunla uğraşmak, dolayısıyla Fermat'ın Son Teoremi'ni kanıtlamaya çalışmak saygın birşeydi.*

AW: Evet. Kimse Taniyama–Shimura'ya nereden ve nasıl yaklaşılacağını bilmiyordu, ama en azından alışık olduğumuz matematiğe dahildi. Çalışmalarım sonucunda problemi bütünüyle çöze-mesem bile verdiğim emeğe değecek bazı sonuçlar bulabilirdim. Böylece bütün hayatım boyunca beni esir alan Fermat aşk macerası mesleki olarak makbul bir probleme dönüşmüştü.

NOVA: *Bu noktada tam yalnızlıkta çalışmaya karar verdiniz. Fermat'ın Son Teoremi'ni kanıtlamaya başladığımızı kimseye söylemediniz. Neden?*

AW: Fermat'ın Son Teoremi'yle ilgili herhangi bir şeyin fazlasıyla dikkat çektiğinin farkına vardım. Bölünmeden yıllarca çalışmasanız yoğunlaşamazsınız. İzleyici olması da bunu engellerdi.

NOVA: *Eşinize ne yaptığımızı söylediniz ama herhalde?*

AW: Eşim beni Fermat üzerine çalışırken tanıdı. Ona balayımızda söyledim, evlendikten birkaç gün sonra. Fermat'ın Son Teoremi'ni duymuştu, ancak biz matematikçiler için ne derece romantik bir anlam taşıdığını, nasıl yüzyıllar boyunca etimize batan bir diken olduğunu bilmiyordu.

NOVA: *Günbegün, kanıtınızı nasıl inşa ediyordunuz?*

AW: Çalışma odama gelir, ilişkiler bulmaya çalışırdım. Matematik'in küçük bir parçasını açığa kavuşturan bazı hesaplar yapmaya çalıştım. Yaptıklarımı önceden bulunmuş derin ve kavramsal matematikle iliş-

kilendirmeye çalışırdım ki düşündüğüm problemi aydınlatsın. Kimileyin bir şeyin orada nasıl yapıldığını görmek için bir kitaba bakmam gerekirdi. Kimileyin bir şeyleri azıcık değiştirmek, fazladan birkaç hesap yapmak yetiyordu. Bazen de önceden yapılmış olan her şeyin tamamen yetersiz olduğunun farkına

varırdım. O zaman da yepyeni bir şeyler bulmak zorunda hissederdim kendimi. Bu yeni şeylerin nereden geldiği de bir muamma. Esasen bu problemi sürekli kafamda taşıdım. Sabah onunla uyanırdım, bütün gün onu düşünürdüm, uykuya daldığımda bile onu düşünürdüm. Dikkatimi dağıtacak bir şey olmasaydı, kafamda hep aynı şey dönüp dururdu. Rahatlayabileceğim tek yol çocuklarımla zaman geçirmektir. Küçük çocuklar Fermat'ya ilgi duymuyorlar! Sadece bir masal istiyorlar ve başka bir şey yapmanıza izin vermiyorlar.

NOVA: *Genellikle insanlar grup halinde çalışıp birbirlerine destek verirler. Bir çıkmaza girdiğinizde ne yaptınız?*

AW: Takılıp nasıl devam edeceğimi şaşırdığımda yürüyüşe çıkardım. Çoğu zaman göl kıyısında yürürdüm. Yürümenin çok iyi bir etkisi var çünkü rahatlarsınız ama aynı anda bilinçaltınızın çalışmasına izin verirsiniz. Ve çoğu zaman bir şey aklınızda sürekli vızıldadığı zaman kaleme ya da masaya ihtiyacımız yoktur. Gene de yanımda hep kalem kâğıt taşırdım, aklıma gerçekten bir şey geldiyse bir banka oturup karalamaya başlardım.

NOVA: *Yani yedi yıldır bu kanıtın peşindediriz. Herhalde başarılı dönemleriniz olduğu gibi, kendinizden kuşku duyduğunuz dönemler de oldu.*

AW: Belki matematik yapma deneyimimi en iyi şekilde karanlık ve keşfedilmemiş bir konakta

dolaşma olarak betimleyebilirim. Konağın ilk odasına giriyorsunuz ve oda tamamen karanlık. Eşyalara çarparak tökezliyorsunuz, ama zamanla her eşyanın nerede olduğunu öğreniyorsunuz. Sonunda, belki bir altı ay sonra, elektrik düğmesini buluyorsunuz, düğmeye basıyorsunuz ve birden herşey aydınlanıyor. Tam nerede ol-

duğunuzu görebiliyorsunuz. O zaman bir sonraki odaya geçiyorsunuz ve karanlıkta bir altı ay daha geçiriyorsunuz. Bunun için bu ani gelişmelerin herbiri, bazen bir anlık bazen birkaç günlük olmalarına rağmen, bu karanlıkta tökezlemekle geçen ayların doruğudur, hatta onlar olmadan varolamazlardı.

NOVA: *Ve bu yedi yıl boyunca, tam bir kanıt ulaşabileceğimize hiçbir zaman emin olamıyordunuz.*

AW: Doğru yolda olduğuma gerçekten inanıyordum, ama bu hedefime mutlaka ulaşacağım anlamına gelmiyordu, belki bir sonraki adımı atmak için gerekli yöntemler bugünkü matematiği aşıyor



olabilirdi. Belki de kanıtı bitirmem için gereken yöntemler daha yüz yıl icat edilmeyeceklerdi. Yani doğru yolda olsam bile, yanlış yüzyılda yaşıyor olabilirdim.

NOVA: *Sonunda 1993'te son gelişmeyi kaydettiniz.*

AW: Evet, Mayıs'ın sonlarında bir sabahı. Eşim Nada çocuklarla dışarıdaydı, ben de masamda kanıtın son aşamasını düşünüyordum. Ciddiyetsiz bir şekilde bir araştırma yazısına bakıyordum. Tek bir cümle dikkatimi çekti. 19'uncu yüzyıldan kalma bir yapıdan bahsediyordu, ve birden kanıtı bitirmek için onu kullanabileceğim aklıma geldi. Öğleden sonraya kadar devam ettim, öğle yemeği için aşağı inmeyi unuttum, ve saat üç dört sularında, bunun son sorunu çözeceğine gerçekten ikna olmuşum. Çay saati geldi, aşağıya indim. Nada bu kadar geç geldiğime şaşırmişti. Fermat'ın Son Teoremi'ni çözdüğümü söyledim...

NOVA: *New York Times "Yılların Matematik Problemi için Sonunda Eureka diye Bağırıldı" diye başlık attı ama onların da, sizin de bilmediğiniz şey kanıtınızda hata olduğuydu. Hata neydi?*

AW: Kanıtın önemli bir kısmındaydı hata, ama o kadar güç farkedilen bir şeydi ki o ana kadar tamamen gözümünden kaçmıştı. Hata o kadar soyut ki basit terimlerle anlatılamıyor. Hatanın olduğu yeri bir matematikçiye bile anlatmaya kalksanız yoğun çalışarak iki ay geçirmek gerekir.

NOVA: *Bir süre sonra, bir yıllık çalışmadan sonra, ve Cambridge'ten matematikçi Reichard Taylor'u sizinle hata üzerinde çalışması için davet ettikten sonra, kanıtı düzeltmeyi başardınız. Herkesin sorduğu soru şu; kanıtınız Fermat'ın kanıtının aynısı mı?*

AW: Fermat'ın bir kanıt bulduğuna inanmıyorum. Bence Fermat bir kanıt bulduğuna inandı. Ama bu problemi amatörler için özel yapan, problemin 17'inci yüzyıldan kalma şık bir kanıtının olma olasılığı.

NOVA: *Yani bazı matematikçiler orijinal kanıtı aramaya devam edebilir. Peki siz şimdi ne yapacaksınız?*

AW: Bundan sonra hiçbir problem benim için aynı anlamı ifade etmeyecektir. Fermat benim çocukluk tutkumdu. Bunun yerine geçebilecek bir şey yok. Başka problemleri denerim. Eminim ki bazıları zor olacak ve bana başarı hissi vereceklerdir, ama hiçbiri benim için aynı şeyi ifade edemeyecektir. Matematikte benim bu kadar ilgimi çekecek başka bir problem yok. Bir melankoli hissi var. Bizimle uzun süredir beraber olan, birçoğumuzu matematiğe çeken bir şeyi kaybettik. Ama belki bu matematik problemlerinin özelliğidir; belki dikkatimizi çekecek başka problemler bulmamız lazım. İnsanlar bana problemlerini elinden aldığını söylüyor – onlara başka birşey veremez miyim? Kendimi sorumlu hissediyorum. Umarım bu problemi çözenin heyecanı, genç matematikçilerin, gelecekte en az bunun kadar zorlayıcı problemlerin olacağını görmelerini sağlayacaktır.

NOVA: *Şimdiki ana zorluk ne?*

AW: Matematikçiler için şimdi en zor problem herhalde Riemann varsayımdır. Ama kolayca ifade edilecek bir problem değil bu.

NOVA: *Fermat'ın Son Teoremi çözüldükten sonra aklınızda kalan özel bir düşünce var mı?*

AW: Öğrendiğim bir şey var: İlgi duyduğunuz bir problem seçmek en iyisi. Çözülemez görünse bile... Denemezseniz hiç yapamazsınız. Her zaman sizin için en önemli olan probleme saldırmın. Yetişkin hayatımda çocukluk hayalimin peşinden koşabilmenin nadir şansına sahip oldum. Ender bir şans olduğunu biliyorum. Yetişkin hayatınızda sizin için bu kadar anlam ifade eden birşeyi çözmeye çalışmaktan öte bir ödül düşünmüyorum.

NOVA: *Yolculuk bitti diye üzüntü duyuyor olmalısınız.*

AW: Bir üzüntü hissi var, ama aynı zamanda çok büyük bir başarı hissi var. Bir de özgürlük hissi var. Bu probleme o kadar takmışım ki hep bunu düşünüyordum – sabah uyandıgımda, akşam yattığımda – ve sekiz yıl sürdü bu. Tek bir şeyi düşünmek için uzun bir süre... O serüven şimdi bitti. Artık huzurluyum... ♣