

Matematiğin İzinde Kitaplar

PINAR AYDOĞDU

Hacettepe Üniversitesi Matematik Bölümü

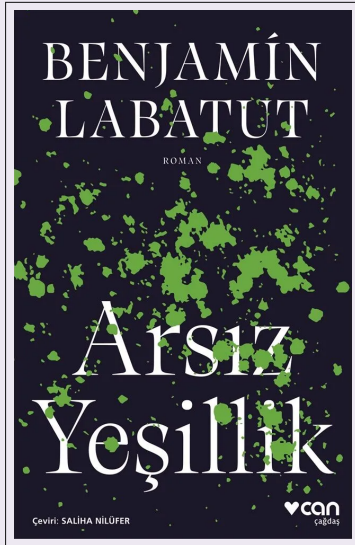
✉ paydogdu@hacettepe.edu.tr



Büyük hocamız Cahit Arf, matematiği “anlamanın” sabır gerektirdiğini, ancak bunun erişilmez bir güçlük olmadığını söyler. Bu ayki kitap seçkisi, işte bu “anlama” çabasının üç farklı yüzünü sunuyor bize. Bazen Benjamin Labatut’un “Arsız Yeşillik”inde olduğu gibi bilim tarihinin karanlık ve puslu dehlizlerinde, bazen Riemann Hipotezi’nin peşinde evrenin en büyük sırrını çözmeye çalışırken, bazen de 1950’lerin Erzurum’unda bir halk konferansında karşımıza çıkıyor bu tutku. Hadi gelin, matematiğin kurgu, popüler bilim ve tarihle kesiştiği bu zengin yolculuğa beraber çıkalım.

■ Bilmenin Laneti: Dâhilik, Delilik ve Arsız Yeşillik

Arsız Yeşillik – Benjamin Labatut (Çev. Saliha Nilüfer), Can Yayınları (2023)



Arsız Yeşillik, Şilili yazar Benjamin Labatut ile tanışma kitabım oldu. İlk satırlardan itibaren büyülediğimi, fakat kitapta ilerledikçe biraz da bocaladığımı itiraf etmeliyim. Bu bocalamamın ilk sebebi, kitabın kapağında tür olarak ‘ROMAN’ yazmasıydı. Ancak okuduklarım, temada bir bütünlük sağlasa da, aslında “bilim tarihinden öyküler” diyebileceğim, şu âna kadar literatürde yeri olmayan bir türdü. (Bu bağlamda, bu oluşturduğu yeni türde yazmaya devam ederse, Labatut’un ileride Nobel Edebiyat Ödülü adayı olması kuvvetli muhtemeldir.) İkinci bocalama sebebim ise, bilim tarihi ile kurguyu harmanlayan yazarın nerde ne kadar gerçeği anlattığını ayırt etmekte zorlanmamdı. O kadar çok bilim tarihi ve biyografi kitapları okumuş olmama rağmen, Labatut’un “öykülerini” okurken gerçek ile hayal zihnimde tuhaf bir sis oluştu. Bu da tabii ki, gerçek olaylarla kurgusal detayları iç içe geçiren yazarın kaleminin gücünü gösterir. Fakat bu durum, bende garip bir okuma hazzı ve heyecan da oluşturdu.

Kitabın ilk “öyküsü” Prusya Mavisi, kitabın en gerçekçi ve en sarsıcı bölümüdür. Labatut, kimya ve ölüm arasındaki ilişkiyi inceleyerek, bilimsel ilerlemenin hem kurtarıcı hem de yok edici olan çift yönlü doğasını vurgular bu bölümde. Kimyager Fritz Haber’in odağında, sentetik boya “Prusya Mavisi”nin keşfinden yola çıkarak siyanüre ve etkilerine uzanan bir tarihsel yolculuğa çıkarır okuyucuyu. Haber, havadaki azotu gübreye dönüştürerek milyarlarca insanı açlıktan kurtaran kahraman bir bilim insanıdır aslında. Ancak aynı Haber, I. Dünya Savaşı’nda klor gazını icat ederek kimyasal savaşı başlatan ve karısının intiharına sebep olan kişidir. Onun geliştirdiği pestisitler, daha sonra Naziler tarafından toplama kamplarında kullanılan Zyklon B’ye dönüşecektir. Kitabın bu bölümünde, Alan Turing’in şüpheli intiharına da yer verilir ve şöyle der Labatut: “Siyanürü cazip bulanlar sadece katiller ya da suikastçılar değil; Britanya hükümetinin eşcinselliğini cezalandırmak amacıyla kimyasal hadım etme uygulamasına maruz bıraktığı, bu yüzden göğüsleri büyüyen bilgisayar biliminin babası, dâhi matematikçi Alan Turing de içine siyanür konmuş bir elmayı

ısıarak intihar etmişti.” Her ne kadar resmi tarihe göre bir intihar olarak kabul edilse de ölümünün intihar mı yoksa bir kaza mı olduğu kesin olarak belirlenemeyen Turing, Labatut’un “öyküsünün” baş kahramanı değildir, ancak bir matematikçi olarak siyanür bağlantısı ile ölümünü kesin bir intihar ve masalsı bir veda olarak anlatması beni etkiledi.

Fritz Haber’in azotu bağlayarak gübreyi icat etmesi, I. Dünya Savaşı’nda klor gazını bizzat cephede yönetmesi, karısı Clara Immerwahr’ın (kendisi de bir kimyagerdir) kocasının bu “barbarlığına” dayanamayıp intihar etmesi tamamen tarihsel gerçektir. Ayrıca Nazilerin Haber’in geliştirdiği pestisit formülünü Zyklon B’ye dönüştürmesi de acı bir gerçektir. Yazarın burada yaptığı tek müdahale, karakterlerin iç dünyasındaki bazı duygusal betimlemelerdir; ancak olay örgüsü tarihe birebir sadıktır.

Öykünün sonu ise kitaba ismini veren arsız yeşillik değişiminin nereden geldiğini açıklar: Kurguya göre Haber, sonunda gerçekten suçluluk hisseder, ancak bu duygunun nedeni pek çok insanın ölümüne sebep olması değil; dünyanın dengesini bozarak bitkilerin kontrolsüzce serpileceği ve bütün canlıları arsız bir yeşillik altında boğacağı korkusudur.

Kitabın ikinci “öyküsüne” adını veren Schwarzschild Tekilliliği, hem astrofiziğin hem de Benjamin Labatut’un kitabının en büyüleyici ve ürkütücü kavramlarından biridir. Basitçe söylemek gerekirse, evrenin “hata verdiği” noktadır. Olay 1915 yılında, I. Dünya Savaşı’nın en şiddetli döneminde, Rus cephesinde geçer. Karl Schwarzschild, Alman ordusunda bir topçu teğmenidir. Etrafında bombalar patlarken ve hardal gazı bulutları gezerken, eline Einstein’ın henüz yeni yayımladığı Genel Görelilik Teorisi geçer.

Einstein, bu denklemlerin sadece “yaklaşık” olarak çözülebileceğini düşünüyordu. Ancak Schwarzschild, siperlerde, balistik hesaplamalardan kalan zamanında imkânsız başardı: Denklemlere tam ve kesin bir çözüm buldu. Bunu bir mektupla Berlin’deki Einstein’a gönderdi. Schwarzschild’in matematiğinde tuhaf bir sınır ortaya çıktı. Bugün buna Schwarzschild Yarıçapı (R_s) denir. Bu yarıçap, G yerçekimi sabiti, c ışık hızı ve M kütle olmak üzere, şu formülle verilir:

$$R_s = \frac{2GM}{c^2}$$

Bu formül bir korkunç gerçeği gözler önüne serer: Evrendeki herhangi bir nesneyi (bir yıldız, bir gezegeni, hatta sizi) yeterince küçük bir alana sıkıştırırsanız, o nesne kendi kütleçekimi altında çökerek bir kara deliğe dönüşür. Schwarzschild’in hesaplarında matematik iki noktada “patlıyordu”, başka bir deyişle, sonsuza gidiyordu. Birincisi olay ufku, yani sınırdır. Zaman burada dışarıdaki bir gözlemci için durur. İkincisi ise, merkezdeki tekillik ki asıl dehşet buradadır. Kara deliğin tam merkezindeki noktadır. Burada hacim sıfırdır, yoğunluk sonsuzdur, zaman ve mekan anlamını yitirir. Kitapta Labatut, Schwarzschild’in bu tekilliliği keşfettiğinde hissettiği dehşeti çok şiirsel anlatır. Schwarzschild, sadece matematiksel bir tuhaflık bulmamış; evrenin kalbinde, rasyonel aklın ve bilimin işleyemeyeceği, Tanrı’nın bile görmezden geldiği bir “kör nokta” bulmuştur.

Yazarın kurgusuna göre Schwarzschild, bu sonsuz sıkışmışlığın zihinsel yükünü kaldıramaz. Yaptığı her şeyde sınırları zorlayan Karl Schwarzschild, bağışıklık sisteminin cilde saldırdığı bir otoimmün hastalık olan pemfigüse yakalanır. Çok acılı olan bu hastalık, Schwarzschild’in bu “tekilliliğin” bedenindeki yansımasıdır. Evrenin kumaşındaki yırtık, adeta onun teninde kendini göstermiştir. Schwarzschild’in bu ağrılı ve acılı hastalığa yakalanarak hayatını kaybettiği bir gerçektir. Ancak, Labatut, Schwarzschild’in hastalığını ve ateşli sayıklamalarını, kara delik fikrinin (tekilliliğin) zihnine yaptığı baskıya bağlar. Schwarzschild’in ölmeden önce insanlığın sonunu gördüğüne dair kehanetvari vizyonları ve halüsinasyonları tamamen yazarın kurgusudur. Karl Schwarzschild’in I. Dünya Savaşı’nda Rus cephesindeyken Einstein’ın denklemlerini çözdüğü ve mektup arkadaşı oldukları da doğrudur. Hatta, gerçek hayatta Einstein, Schwarzschild’in matematiğinden çok etkilenmiş ama fiziksel sonucundan nefret etmiştir. Yıllarca (1939’a kadar), “Matematik doğru olabilir ama doğa bizi bu kadar çirkin bir şeyden korur, böyle şeyler gerçekte oluşamaz” diyerek kara delik fikrini reddetmiştir. Ancak, Robert Oppenheimer ve Hartland Snyder’in 1939’da yayımladığı bir makalede kara deliklerin oluşabileceği şüpheye yer bırakmayacak

şekilde kanıtlanmıştır.

Gelelim benim favori öyküme: Kalbin Can Damarı. Bu bölümde ana karakterimiz, cebirsel geometrinin kurucusu Alexander Grothendieck. Öykü, Japon matematikçi Shinichi Mochizuki'nin " $a+b=c$ " sanısını kanıtladığını iddia etmesi ve matematik dünyasının bunu anlamakta zorlanması ile başlar ki bu tarihsel bir gerçektir. Mochizuki, Grothendieck'i üstat olarak görüyordu. Gerçekten de, Alexander Grothendieck, sadece Arsız Yeşillik kitabının değil, tüm 20. yüzyıl bilim tarihinin en gizemli, en radikal ve belki de en hüznümlü figürüdür. O, matematiği sayılardan arındırıp saf kavramlara dönüştürdü. Kitapta da değinildiği gibi, kariyerinin zirvesindeyken (Fields Madalyası'nı almışken) her şeyi bir anda bıraktı. Çalıştığı enstitünün, Savunma Bakanlığı'ndan küçük bir miktar bağış aldığını öğrendi. Ancak, Grothendieck'in, babası Naziler tarafından öldürülmüş bir anarşist ve radikal bir pasifist idi. Bu nedenle, bilimin "öldürme sanatı"na hizmet etmesine tahammülü yoktu. İstifa etti. Matematik camiasını "tehlikeli ve etik dışı" olmakla suçladı. Matematik derslerini tamamen bıraktı ve Vietnam Savaşı karşıtı gösterilerde "hayatta kalma" dersleri vermeye başladı. Bu aşamadan sonra, Grothendieck, deliliğin ve mistikliğin sınırlarında yaşamaya başlar. Labatut'un kitabında vurgulamak istediği "karanlık nokta" tam olarak burasıdır. Grothendieck, Pireneler'de küçük bir köye (Lasserre) yerleşti ve 2014'teki ölümüne kadar tam bir keşiş hayatı yaşadı. Labatut'un kurgusunda Grothendieck, "uzayın kalbinde" insanlığın hazır olmadığı bir şey görmüş gibidir. Gerçekte de Grothendieck, Récoltes et Semailles (Hasatlar ve Ekimler) adlı devasa otobiyografik eserinde, bilim dünyasının ruhunu şeytana sattığını, yaratıcılığın yok edildiğini ve egonun bilimi çürüttüğünü anlatır. Matematiği bıraktığını söylese de, geceler boyunca binlerce sayfa yazı yazdı. Ancak bunlar formüllerden ziyade; rüyalar, bitkiler, şeytan, tanrı ve kozmosun yapısı üzerine karmaşık metinlerdi. Grothendieck bize şu soruyu sordurtur: "Bir şeyi o kadar derinlemesine anlamak, gerçeklikle bağımızı koparır mı?" (Benzer bir hayat öyküsü ile John Nash de akla geliyor. Ancak, Nash'in Grothendieck'ten farkı, zihinsel karmaşasını ve hastalığını yenip bütünüyle matematiğe geri dönmesidir.)

Kitabın İngilizce çevirisine adını veren ve kurgu düzeyinin en yüksek olduğu bölüm ise Dünyayı Anlamayı Bıraktığımızda'dır. Heisenberg ve Schrödinger'in hikâyesinin anlatıldığı bu bölüm kitabın ana temasının dayanak noktasıdır. Kuantum mekaniğinden önce fizikçiler (Newton, Einstein, hatta Schrödinger) dünyayı "göz önüne getirebiliyorlardı". Gezegenler dönüyor, dalgalar yayılıyor, elma düşüyordu. Zihnimizde bunun bir resmi vardı. Heisenberg, Helgoland adasında kurduğu Matris Mekaniği ile şunu demiş oldu: "Atomun içinde ne olduğunu hayal etmeye çalışmayı bırakın. Elektronun yörüngesi diye bir şey yoktur. Sadece elimizdeki sayılara (girdi ve çıktılara) bakalım." Heisenberg, atom altı dünyasını resmedilemez, canlandırılmaz ve klasik mantıkla anlaşılamaz bir matematik yığınınına dönüştürdü. Schrödinger buna, "Senin bu matematiğinden tiksiniyorum!" diyerek karşı çıktı. O, atomun tıpkı bir gitar teli gibi titreşen "dalgalardan" oluştuğunu savundu (Dalga Denklemi). Çünkü insan zihni dalgaları hayal edebilir, resmedebilir. Schrödinger, anlaşılabilir bir evren istiyordu. Labatut kitapta bu savaşı Heisenberg'in kazandığını (veya en azından gerçeğin Heisenberg'in tarafına daha yakın olduğunu) ima eder. Bohr ve Heisenberg'in Kopenhag Yorumu ile şu sonuca varıldı: Biz artık bir elektronun "ne yaptığını" veya "nerede olduğunu" kesin olarak bilemeyiz (anlayamayız). Sadece nerede olabileceğini olasılık hesaplarıyla tahmin edebiliriz. İşte bu bölümün başlığı buradan gelir: İnsanlık, evrenin temel taşlarını (atomları) görselleştirmeyi ve neden-sonuç ilişkisi içinde "anlamayı" bırakmış; sadece formüllerle "hesaplamaya" başlamıştır. Yazarın "İşte burada ip koptu, burada karanlığa girdik" dediği o büyük kırılma anı, Heisenberg'in o adada geçirdiği gecedir. Benjamin Labatut, Heisenberg'in Helgoland adasındaki o gecesini adeta bir korku filmi sahnesi gibi tasvir eder. Bu, bilimsel bir keşiften çok, bir tür "şeytan çıkarma" ayinine benzer. Helgoland adası, kitapta neredeyse başka bir gezegen gibi anlatılır. Heisenberg geceleri uyuyamaz. Geçirmekte olduğu ağır bir saman nezlesinin ağırları ve beynindeki formüller onu uyanık tutar. Geceleri uçurumun kenarında yürür, Goethe'nin şiirlerini ezberinden haykırır ve denizin karanlığına bakar. Labatut'un anlatımının zirve yaptığı yer, Heisenberg'in zihinsel kırılma anıdır. Heisenberg o gece, Bohr'un yörüngelerini, dönen elektronları, yani kafasında kurduğu o "minyatür güneş sistemi" modelini zihninden silip atar.

O meşhur gece (tarihsel olarak 7 Haziran 1925 sabaha karşı), Heisenberg bir trans halindedir. Sayıları

matrislere döker. Enerjinin korunduğunu gördüğünde dehşete kapılır. Labatut, Heisenberg'in o an hissettiği şeyi "evrenin derisinin yüzüldüğü an" olarak tarif eder. Heisenberg, doğanın o güzel, anlaşılır yüzeyinin altına bakmış ve orada dönen dişlileri, o soğuk ve karanlık iskeleti görmüştür. Hissettiği şey sevinç değil, derin bir korkudur. Sanki insanlığın görmemesi gereken bir sırrı ifşa etmiş gibi hisseder. Gün doğarken bir kayanın tepesine tırmanır ve orada titreyerek oturur. Yazar burada Heisenberg'i, yasak elmayı ısırarak Adem gibi konumlandırır. Heisenberg, "anlamın" (görselliğin) konforunu feda etmiş, karşılığında "gerçeğin" (matematiğin) soğuk gücünü elde etmiştir. Bu sahne, kitabın başlığı olan "Dünyayı Anlamayı Bıraktığımızda" fikrinin tam olarak vücut bulduğu andır.

Benjamin Labatut, Heisenberg'in çektiği "çile"nin tam aksine, Erwin Schrödinger'in keşif sürecini bir "vecd" hali ve bir aşk sarhoşluğu olarak anlatır. Tarih 1925 yılının sonlarıdır. Schrödinger, karısını evde bırakıp İsviçre Alpleri'ndeki lüks bir kayak merkezi ve sanatoryum olan Arosa'ya gider. Görünürde tüberkülozdan şüphelendiği için dinlenmek amacıyla gitmek, ama asıl niyeti, Heisenberg'in o "çirkin" matrislerini çürütecek, evreni yeniden "pürüzsüz" hale getirecek bir teori kurmaktır. Schrödinger yalnız değildir. Yanında, tarihçilerin kimliğini asla tam olarak çözemediği, günlüklerinde sadece "Heroldswil"li bir bayan" olarak geçen eski bir sevgilisi vardır. Labatut bu kadını, Schrödinger'in ilham perisi olarak kurgular. Schrödinger'in en büyük motivasyonu Heisenberg'e duyduğu nefretti. Heisenberg'in dünyasında elektronlar bir yörüngeden diğerine aniden, sihir gibi "sıçırıyordu" (Kuantum Sıçraması). Arada geçen zaman veya gidilen yol yoktu. Schrödinger bunu "iğrenç" buluyordu. Doğada sıçrama olamazdı; doğa sürekli. Bu düşüncelerle, o meşhur Dalga Denklemi'ni kurdu. Ona göre elektron bir parçacık değil, çekirdeğin etrafında titreşen bir dalga bulutuydu. Tıpkı bir gitar telinin titreşimi gibi yumuşak, müzikal ve öngörülebilir bir hareketti. Schrödinger dağdan indiğinde elinde fizik dünyasının en güzel denklemi vardı.

Ancak Labatut kitabın sonunda acı gerçeği yüzümüze vurur: Schrödinger haklı olduğunu sanıyordu ama aslında yanılmıştı. Matematiksel olarak denklemi doğruydum ama yorumu yanlış. Elektronlar "gerçekten" dalga değildi; onlar olasılık dalgalarıydı. Yani Schrödinger, evreni kurtarmaya (onu tekrar anlaşılır kılmaya) çalışırken, istemeden de olsa Heisenberg'in o "anlaşılamaz" belirsizliğini daha da sağlamlaştırmıştı.

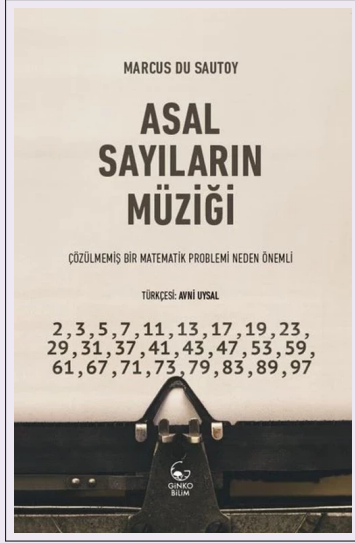
Ve Sonsöz: Gece Bahçıvanı.

Kitabın sonundaki anlatıcı ve "Gece Bahçıvanı" karakteri, yazarın Güney Amerika'daki kendi yaşamından esinlenmiş olsa da, büyük ölçüde metaforik ve kurgusaldır. Bu bölüm, kitabın ana teması olan "bilimin doğayı hem iyileştirip (bahçıvanlık) hem de zehirlemesi (siyanür)" fikrini özetleyen bir final hikâyesidir. Labatut, "tarihi çarpıtmak" için değil, bilimsel keşfin arkasındaki duygusal ve zihinsel maliyeti (korku, vecd, delilik) hissettirmek için boşlukları kurguyla doldurmuş ve edebiyatta yeni bir türe ışık yakmıştır.

Ek Okuma Önerisi: Maniac, Benjamin Labatut, Can Yayınları, Nisan 2025 (John von Neumann'ın yaşam öyküsünü eksene alarak bir kurgusal roman kaleme alan Labatut'un bu kitabını da okumanızı şiddetle öneririm.)

■ Kaosun İçindeki Melodi: Asal Sayılar ve Riemann’ın Gizemi

Asal Sayıların Müziği – Marcus du Sautoy (Çev. Avni Uysal), Ginko Bilim (2023)



Marcus du Sautoy’un “Asal Sayıların Müziği” adlı eseri, matematiğin en büyük çözülmemiş gizemlerinden biri olan Riemann Hipotezi’nin tarihini, önemini ve bu problemi çözmeye çalışan dâhilerin hikayelerini anlatan sürükleyici bir popüler bilim kitabıdır.

Kitabın kalbinde Alman matematikçi Bernhard Riemann ve onun 1859’da yayımladığı 10 sayfalık makale yer alır. Riemann, asal sayıların dağılımını anlamak için sayı doğrusundan çıkıp, çok boyutlu hayali bir manzaraya (Zeta Fonksiyonu) bakmamız gerektiğini keşfeder. Riemann, asal sayıların dağılımı ile ses dalgalarının analizi arasında bir bağlantı kurar. Asal sayıların görünüşteki rastgeleliğinin arkasında, belirli frekanslardaki dalgaların (notaların) birleşimi yatmaktadır. Riemann, bu hayali manzaradaki tüm “sıfır noktalarının” (müziğin uyumlu olduğu yerlerin) tek bir kritik doğru üzerinde hizalandığını iddia eder. Eğer bu doğrudur, asal sayıların dağılımında mükemmel bir armoni vardır. Du Sautoy, bu hipotezi kanıtlamaya (veya çürütmeye) çalışan matematikçilerin kişisel ve akademik hayatlarını bir roman tadında anlatır.

Kitap, bu problemin sadece teorik bir merak olmadığını vurgular. Bugün kredi kartı şifrelerimizden devlet sırlarına kadar her şey, asal sayıların çarpanlarına ayrılmasının zorluğuna (RSA şifreleme) dayanır. Riemann Hipotezi’nin kanıtlanması (veya asal sayıların yapısının tam olarak anlaşılması), modern şifreleme sistemlerini savunmasız bırakabilir. Marcus du Sautoy, kitabın sonlarına doğru, asal sayıların dağılımı ile ağır atom çekirdeklerinin enerji seviyeleri arasındaki ürkütücü benzerliğe de değinir. Bu, matematiğin ve fiziğin evrenin temelinde birleştiğine dair büyük bir ipucudur.

Şimdi Marcus du Sautoy’un kitabında bahsettiği o “müziğin” teknik ama anlaşılır hikâyesine değinelim:

Her şey, Riemann’ın sayıları incelemek için kullandığı şu özel fonksiyonla başlar:

$$\zeta(s) = 1 + \frac{1}{2^s} + \frac{1}{3^s} + \frac{1}{4^s} + \dots$$

Buradaki kilit nokta s harfidir. Eğer s yerine sadece reel sayılar koyarsanız, sonuç sıradan bir toplam olur. Ancak Riemann, s yerine karmaşık sayılar koydu. Bunu yaptığınızda, fonksiyon artık düz bir çizgi değil, üç boyutlu, engebeli bir coğrafi haritaya dönüşür. Dağlar, vadiler ve deniz seviyesine inen noktalar oluşur. Riemann bu 3 boyutlu haritayı incelerken, fonksiyonun sonucunun tam olarak 0 olduğu yerleri, yani haritanın “deniz seviyesine” indiği noktaları aradı. Bu sıfır noktaları ikiye ayrılır. Aşikâr sıfırlar, -2, -4, -6 gibi negatif çift sayılarda çıkar. Bunların gizemi yoktur, matematikçiler bunlarla ilgilenmez. Asıl olay, aşikâr olmayan sıfırlardır. Riemann bu noktaların haritada rastgele dağılmadığını fark etti. Hepsini belli bir şerit üzerinde toplıyordu.

Riemann, hesapladığı tüm bu gizemli sıfır noktalarının haritada çok özel bir boylam üzerinde hizalandığını gördü. Karmaşık sayıları bir koordinat sistemi gibi düşünersek, Riemann, tüm bu önemli sıfırların yatay ekseninde tam olarak $1/2$ noktasından geçen dikey bir doğru üzerinde dizildiğini iddia etti. İşte Riemann Hipotezi budur: Zeta fonksiyonunun tüm aşikâr olmayan sıfırlarının reel kısmı $1/2$ ’dir. Yani, tüm o karmaşık sıfırlar $s = 1/2 + ib$ formundadır.

Buradaki en büyüleyici bağlantı şudur: Bu sıfır noktaları aslında birer ses frekansıdır. Eğer asal sayıların sayı doğrusundaki dağılımını bir müzik parçası veya ses dalgası olarak düşünürseniz, asal sayıların dağılımı ilk bakışta gürültülü ve düzensizdir. Ancak Riemann gösterdi ki, Zeta fonksiyonunun her bir sıfır noktası, bu gürültüyü düzelteren bir “müzik notasına” (sinüs dalgasına) karşılık gelir. Siz bu sıfırları (dalgaları) üst üste ekledikçe, asal sayıların tam olarak nerede olduğunu gösteren kusursuz grafik ortaya

çıkart.

Eğer Riemann haklıysa (yani tüm sıfırlar o $1/2$ doğrusu üzerindeyse), asal sayılar, evrenin izin verdiği ölçüde en dengeli ve adil şekilde dağılmıştır. Müzik uyumludur. Eğer Riemann haksızsa (yani o doğru dışında tek bir sıfır bile varsa), asal sayıların dağılımında büyük sapmalar, öngörülemez yığılmalar olabilir. Müzik bozuktur (kakofoni). Matematikçiler ilk 10 trilyon sıfır noktasını kontrol ettiler ve hepsi o doğrunun üzerindeydi. Ama sonsuza kadar böyle gidip gitmediğini henüz kimse kanıtlayamadı.

Kendisi de bir matematik profesörü olan Marcus du Sautoy'un konuyla ilgili hazırladığı youtube videosuna <https://www.youtube.com/watch?v=PgqEaUT8Qo0> bağlantısından erişebilirsiniz. Ayrıca, yazarın web sayfasına da göz atmanızı öneririz (bkz. <https://www.simonyi.ox.ac.uk/>)

Ek Okuma Önerisi:

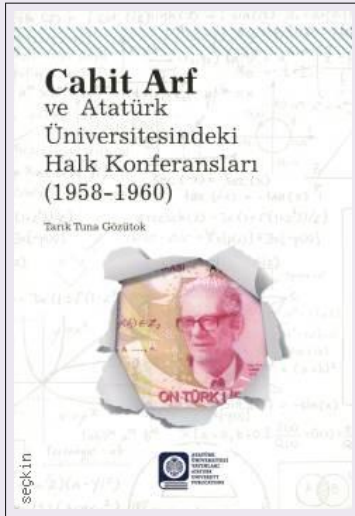
1) Yalnızca Sayıları Seven Adam, Paul Hoffman, Nika Yayınları, 2021.

2) Yaratıcı Kod, Marcus du Sautoy, Ginko Bilim, 2023.

Film Önerisi: Traveling Salesman, 2012. (<https://travelingsalesmanmovie.com>)

■ Cahit Arf ve Atatürk Üniversitesi'ndeki Halk Konferansları

Cahit Arf ve Atatürk Üniversitesindeki Halk Konferansları – Tarık Tuna Gözütok, Atatürk Üniversitesi Yayınları (2021)



Son dört beş senedir ve yapay zekânın yaşamımıza yerleşmeye başlamasıyla birlikte daha da sık olarak sosyal medya platformlarında şöyle bir paylaşım görüyorum: Eski bir kitap ya da kitapçık kapağı ve üstünde şu yazıyor: Ord. Prof. Dr. Cahit Arf, Makine düşünebilir mi ve nasıl düşünebilir? Bu kitap(çık), Atatürk Üniversitesi'nin 1958-1959 Öğretim Yılı'nda düzenlediği Halk Konferansları vesilesiyle Cahit Arf'ın verdiği bir konuşmanın metni. Bu paylaşımı yapanlar Cahit Arf'ın o yıllarda yapay zekânın adımlarını öngördüğünü söyleyerek ünlü matematikçimizi saygıyla anıyorlar.

İşin gerçeği şu ki keşke Cahit Arf'ı andığımız kadar bir de anlayabilsek. Cahit Arf hakkında yazılmış pek çok kitap var. Bunların bir kısmı çocuk kitabı. Çocuklarımıza, gençlerimize bu büyük matematikçimizi anlatmak istiyoruz. Ne yazık ki bu kitapların çoğu, özellikle de daha özenli olması gereken çocuk kitapları Cahit Arf Hocamızı ve onun dünyasını anlatabilmekten çok uzak. (Hatta birkaç kitapta, Cahit Arf diye Paul Erdős'ün resmi konulmuş, bir kitapta da kapak resmi yapılmış!) “Ca-

hit Arf ve Atatürk Üniversitesindeki Halk Konferansları” ise “İşte bu!” diyebileceğim nadir Cahit Arf kitaplarından biri. En önemli özelliği ise Cahit Arf'ın kendi sesini de duyabiliyoruz bu kitapta, bir aracı olmadan, onun matematikte ne bulduğunu ve matematikle ne anlatmak istediğini direkt olarak öğreniyoruz ve her şeyden önemlisi “anıyoruz” Cahit Arf'ı. Bu kitap, yukarıda sözünü ettiğim metinle beraber Cahit Arf'ın Atatürk Üniversitesi'nde 1958-1960 yılları arasında Halk Konferansları kapsamında verdiği üç konuşmanın metnini içeriyor. Bu çok kıymetli bir arşiv. Bu kitabı yayına hazırlayan Tarık Tuna Gözütok'a ve yayımlayan Atatürk Üniversitesi'ne teşekkürü bir borç bilirim.

Gözütok, kitabın açılış bölümünde, Cahit Arf'ın kısa hayat hikâyesini ve bilimsel yayınlarını veriyor. Birinci bölümde Cahit Arf'ın gözünden bilim ve teknolojiyi, o arada tabii ki matematiği anlamayı irdeliyor.

İkinci bölüm ise, 7 Haziran 1957 tarihinde Doğu Anadolu’da kurulan ilk üniversitemiz olma özelliğini taşıyan Atatürk Üniversitesi’nin kuruluş hikâyesi ile başlıyor. O dönemin koşulları ile doğuda bir üniversite kurma girişimlerinin aktarılması da ayrıca bir tarih değeri taşıyor bizim için. Halk Konferansları kapsamında sunulan konuşmaların bir listesini veren Gözütok, Cahit Arf’ın üç konuşmasını, matematiğe bakış açısını da irdeleyerek, titizlikle inceliyor. Aslında, Gözütok burada, sonraki bölümde verilecek olan Cahit Arf’ın konuşma metinlerinin içeriğinde asıl anlatılmak isteneni ifade etmeye çalışıyor. Bir anlamda, konuşma metinlerinin perde arkasını gösteren bir ön hazırlık.

Kitabın son bölümü ise Cahit Arf’ın sözünü ettiğimiz konferans metinlerine ayrılmış: Makine Düşünebilir mi ve Nasıl Düşünebilir?, Matematik Tedrisatında Yeni Temayüller, Öğrenciler İçin Genetikte Bir Seleksiyon Problemi Hakkında. Cahit Arf’ın bu konuşmalardaki en büyük amaçlarından biri matematiği “anlamanın” güç olmadığı ancak sabır gerektirdiğini herkese anlatmaya çalışmasıdır. Akla ve sağduyuya güvenmenin, hangi meslekte olursa olsun herkeste bulunması gerektiğini ve ancak bu sayede “öğrendiklerimize yenilerini katabileceğimizi” vurgulamak istemiştir. Körü körüne bellemek değil, “anlamak” gerektiğini anlatmaya çalışır bu konferanslarında. Kendi yaşamından ve matematik dünyasından örneklerle halka sunar bunu. Matematiğe duymuş olduğu ilginin esas kaynağının, doğayı modelleyerek anlama hırısından doğduğunu da matematik tarihi dersini verdiği zaman anladığını aktarır. Bu metinlerde, gerek matematik eğitimini gerek matematiği “anlamanın” yolunu Cahit Arf gibi büyük bir matematikçimizin değerli deneyimlerinden yola çıkarak irdeleme şansına sahip oluyoruz.

Ek Okuma Önerileri:

- 1) Özkan Değer, Cahit Arf’ın Atatürk Üniversitesi’ndeki (Erzurum) Halk Konferansları, Osmanlı Bilimi Araştırmaları, Cilt 23, Sayı 22, 2022. <https://iupress.istanbul.edu.tr/journal/oba/article/cahit-arfin-ataturk-universitesindeki-erzurum-halk-konferanslari>
- 2) Tosun Terzioğlu, Akın Yılmaz, Cahit Arf: Anlamak Tutkunu Bir Matematikçi, Tüba Yayınları, 2006.
- 3) Emir Öngüner, Halide ve Cahit Arf’ın Almanya Mektupları, Ötüken Yayınları, 2024.