büyük fikirler

Pisagor

ve teoremi



PAUL STRATHERN

BÜYÜK FİKİRLER:
PİSAGOR ve TEOREMİ

Londra'da doğan Paul Strathern, Kingston Üniversitesi'nde felsefe ve matematik dersleri verdi. Büyük başarı kazanmış olan *90 Dakikada Filozoflar* adlı dizinin yazarıdır. Yayınlanmış beş romanı bulunan (*Abyssinia'da Bir Mevsim* adlı romanıyla Somerset Maugham Ödülü almıştır.) Strathern, ayrıca gezi kitapları yazmıştır. Bunlardan biri de *"Çok Yönlü Türkiye Rehberi"*dir. Serbest gazetecilik de yapmış olan Strathern'in yazıları *Observer, Daily Telegraph* ve *Irish Times* gazetelerinde yayınlanmıştır. Bir kız çocuk babası olan yazar Londra'da yaşıyor.

Bu Serinin Diğer Kitapları:

CRICK, WATSON ve DNA
EINSTEIN ve GÖRECELİK
NEWTON ve YERÇEKİMİ
HAWKING ve KARA DELİK
TURING ve BİLGİSAYAR

Paul Strathern'ün Yayınevimizden Çıkan Diğer Kitapları:

90 Dakikada Filozoflar Serisi:

90 DAKİKADA SOKRATES
90 DAKİKADA PLATON
90 DAKİKADA KONFÜÇYUS
90 DAKİKADA KANT
90 DAKİKADA HEGEL
90 DAKİKADA NIETZSCHE
90 DAKİKADA SCHOPENHAUER
90 DAKİKADA ARİSTOTELES

Pisagor ve Teoremi

PAUL STRATHERN

Çeviren:
Osman Çakmakçı

Pisagor ve Teoremi
Yeni Seri: 23
Büyük Fikirler: 1

Kitabın Özgün Adı
The Big Idea: Pythagoras & His Teorem

Arrow Books tarafından 1997 yılında yapılan
İngilizce baskıdan dilimize aktarılmıştır.

© Paul Strathern, 1997
© Türkiye'deki tüm yayın hakları GENDAŞ A.Ş.'ye aittir.

Tanıtım amaçlı kısa alıntılar dışında
yayıncının yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Birinci Basım
Ekim 1997

ISBN 975-7809-39-X

Editör:
Adnan Özer

Kapak Tasarım:
Murat Bozkurt

Dizgi:
Pamukçuoğlu (513 81 43)

Kapak ve İç Basım:
Perspektiv

Cilt:
İtimat Mücellithanesi

GENDAŞ A.Ş.
Çatalçeşme Sk. No: 19 Cağaloğlu-İSTANBUL
Tel-Fax: (0212) 520 82 12 - 527 10 20 - 512 33 86

İÇİNDEKİLER

Giriş 7
Yaşamı ve Eserleri 11
Sonsöz .....
Birkaç Pisagorcu Özellik 68
Kronoloji 79

GİRİŞ

Pisagor deli değildi – öyle görünüyor, o kadar. Pisagor batı kültürünün ilk dehasıydı ve öyle görünüyor ki, bu kültüre rengini veren de odur. İnsan denen alt-cinsin sürekli yinelenen özelliği olacak olan yüce akıl ile yüce deliliğin harmanlamasını yapmış ve yerleştirmiştir.

Pisagor ilk matematikçi, ilk filozof ve ruh göçüne inanan ilk kişiydi. Sayıları ilk kullanan, dünyanın ussal açıklamasını ilk arayan, ya da hatta, ruhunun önceki yaşamında bir bitki kökünde, bir firavun bedeninde ya da buna benzer herhangi bir şeyde yaşamış olduğuna ilk inanan kimse olduğu için değildi bu. Matematikçi, filozof ve ruh göçü kelimelerini şimdiki kabul edilen anlamlarında icat eden ve kullanan ilk kişiydi ve sonra bunları kendine uyguladı. Kosmos kelimesini de o buldu ve dünyaya bu ismi verdi. (Yunancada kosmos

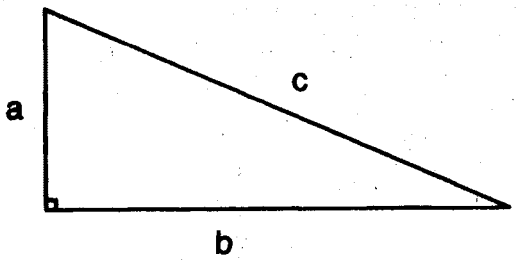
"düzen" anlamına gelir ve Pisagor dünyaya "mükemmel uyumu ve düzeni"nden dolayı bu ismi verdi.)

Pisagor'un kendisi hakkında çok az bilgiye sahibiz ve ona mal ettiğimiz eserler izleyicilerine ait olabilir. Hatta, ismiyle bilinen o ünlü teorem bile ona ait olmayabilir. İşte bu noktada da Pisagor günümüzde hâlâ süren bir deha geleneği kurmuştu – dehalara mal edilen çığır-açıcı buluşlar çoğunlukla sadece onun laboratuvarının bir çalışmasıdır ve dehaların yaptığına inanılan resimler bütünüyle asistanlarının ürünü olabilir.

Bertrand Russell, Pisagor'u "Hem akıllı hem de deliyken, dünyanın gelmiş geçmiş en önemli entelektüellerinden biriydi" diye tanımlamıştı. Pisagor'un temel ilkesi şuydu: "Her şey sayıdır." Bu temel ilke, Russell'ın her iki sınıflamasına uygun görünüyor. Dünyanın, sayıların yanısıra, başka şeylerden de oluştuğu açık, ama iki buçuk bin yıl sonra bile Einstein eserini çarpıcı bir biçimde benzer bir kavrayış üstüne temellendirecekti.

Öte yandan, saf aklın birçok örneği de Pisagor'a mal edilmiştir. Bunların içinde en çok anımsanmaya değer olanı kuşkusuz teoremidir. Bu teo-

remde şunu söylüyordu: Kenarları a, b ve c uzunluğunda olan bir dik üçgende, c kenarı dik açının karşısındaki kenar olmak koşuluyla:



$$a^2 + b^2 = c^2$$

Ama Pisagor'un dehasının en önemli örneği, kendi ismiyle bilinen teoremi ispatlamış olmasıdır. Bu, matematiğe ispat kavramını ve onunla birlikte tümdengelimli uslamlamayı soktu. Bunun sonucunda, matematik, göz kararı, parmak hesabı bir dizi işlemden, büyük bir güç ve güzelliğe sahip olan ayrıntılı bir mantıksal yapıya dönüştü. (Mantık, Aristoteles tarafından "icat edilişinden" neredeyse iki yüzyıl önce matematikte kullanılıyordu.)

Pisagor'un deliliğinin en iyi örneği hiç kuşkusuz kurduğu dindi. Bu din, müritlerinin uyması gerektiği bir sürü deli saçması tebliğden oluşur. Yere devrilmiş herhangi bir şeyi kaldırmaları ya da bir sırığın üzerinden geçmeleri yasaktı. Keza, çiçek kopartmaktan ya da beyaz bir horoz yavrusuna dokunmaktan kaçınmalıydılar. Ve fasulye yemek kesinlikle yasaklanmıştı. Pisagor, son yasağı, yeni bir mezara konulup üstü 40 gün boyunca gübreyle örtülünce, fasulye tanesinin insan biçimini almasıyla gerekçelendirerek açıklıyordu.

Böylesine mükemmel bir matematik dehasının nasıl olup da aynı zamanda böylesine saçmalıklara inanabildiğini anlamak çok zor. Ama Pisagor bunu becerdi – belki de onun ansal güçlerine duyduğumuz hayranlığı büyütmesi gerekir bunun.

YAŞAMI ve ESERLERİ

Pisagor, MÖ 565 yılında, Doğu Ege'de bulunan Yunan adası Sisam'da doğdu. Mnesarkhos adlı zengin bir oymacı ve tüccarın oğlu olduğu söylenir, ama başka kaynaklar onun müzik, şiir ve dans tanrısı Apollo'nun oğlu olduğunda ısrar ediyor. Russell'ın sözleriyle: "Okuru, bu iki seçenekten birini seçmekte serbest bırakıyorum."

Pisagor'un doğumundan önceki yüzyılda Sisam, Ege'nin en zengin adası olmuştu. Bu zenginliğin Herkül Sütunları'nın (yani, Cebelitarık boğazının iki kıyısındaki yüksek kayalıklar) ötesine yapılan efsanevi bir yolculuktan geldiği söyleniyordu. Sisamlı gemiler "meselleşen bir zenginlikle" yüklü olarak geri dönmüştü. Gizemli bir şekilde elde edilen bu zenginliğin sonucunda Sisam, Mısır ve İspanya gibi çok uzak yerlerde kolonileri bulunan büyük bir ticari güç haline geldi. Kolonilerden

biri Güney İspanya'da, Tartessus'ta (Eski Ahit'te 'Tarshish' olarak geçen ve hatta tarih öncesi Yunan mitolojisinde de ortaya çıkan antik bir bölge) kurulmuştu. Herkül Sütunları'nın ötesinde, güney-batı sahillerindeki bu kolonide gümüş yatakları vardı – efsanevi yolculuğun nedeni belki de budur.

Pisagor, Antik Yunan kültürünün altın çağının başlangıcında büyüdü. Yunanlılar, Karadeniz ve İtalya yarımadasının güney kısmına (onların Megale Hellas dediği bu yere, daha sonra Romalılar Magna Graecia dediler) kadar yayılmışlardı. Atina'da, Akropolis'te ilk mermer tapınaklar inşa ediliyordu ve Ionya ana karasındaki (şimdi Türkiye) Milet'te ilk filozoflar görünmeye başlamıştı. Bunlardan biri, Anaksimandros, Pisagor'un öğretmeni olacaktı.

Batı Felsefesi, Pisagor'un doğumundan yirmi yıl kadar önce Miletli Thales tarafından başlatılmıştı. Yani, daha keşfedilmesi gereken yepyeni bir alandı.

Dünyanın tek bir tözden oluştuğu savıyla ilk ortaya çıkan Thales olmuştu. Milet'in tepelerinde yürürken fosilleşmiş deniz kabuklarına rastlamış-

tı. Bundan, bütün dünyanın nihayette sudan oluştuğu sonucunu çıkardı.

Anaksimandros, Milet Okulu'nun ikinci filozofuydu, ama ustası Thales'ten çok daha ilginç bir düşünürdü. Anaksimandros, dünyanın başlangıcının bütünüyle ussal açıklamasını yapmaya girişen ilk filozoftu. İleride göreceğimiz gibi, bu hedeften biraz uzaktı – ama en azından ussaldı. (Thales'in açıklaması daha çok esine yaslanan bir tahminden ibaretti.)

Anaksimandros işini Thales'ten öğrenmiş olabilirdi ama imgelemi çok daha genişti ve daha bilimsel bir bakış açısına sahipti. Antik düşünürler arasında dünya haritasını ilk çizen kişi oydu ve çizdiği haritada dünyanın yüzeyi eğimliydi. Ne yazık ki, bütün gezegenlerin yüzeyinin eğimli olduğunu farkedemedi. Dünyanın şeklinin bir sütunun alnı gibi olduğunu düşündü. Biz bu silindirin yalnızca üst yüzeyinde bulunuyorduk.

Anaksimandros'un güneş gözlemleri, güneş saatini icat etmesini sağladı. Bu icat, batı kültürünün yeni ufuklar açan olaylarından biridir. Daha önce zamanı kesin olarak ölçmenin bir yolu yoktu. Khronos (zaman) tanrıydı: şimdi bir alet olmuştu.

Süre, bilim ülkesine girdi. Simgesel olarak, insanoğlu zamanı denetimi altına almıştı.

Anaksimandros, yaptığı güneş gözlemleri sonucunda, güneşin dünyadan çok çok büyük olduğu kararına vardı. Bu çok sansasyonel bir kuramdı. Çağın "sağduyusu"nun suratında bir tokat gibi patladı – döneminde, uzayın kıvrımlı ve zamanın göreli olduğunu söyleyen Einstein'ın Görelilik Kuramı kadar düşünülmesi olanaksız bir şeydi. ("Sağduyu on sekiz yaşında edinilen önyargıların toplamıdır," demişti Einstein.) Anaksimandros, güneşin dünyadan 28 kat daha büyük olduğunu hesapladı. Sahip olduğu tek teknolojinin insan gözü olduğu düşünülürse, bu sonuç çok çarpıcıdır. (Gerçekte güneş, dünyanın büyüklüğünün 100 katından fazla bir büyüklüğe sahiptir.)

Yıldız haritası da çıkaran Anaksimandros, ilk canlıların bataklık suyuna düşen güneş ışınlarıyla ürediği tahmininde bulundu. Bu düşüncelerini, döneminde, Doğu Akdeniz'in entelektüel çevrelerinde çok okunan *Doğa Üzerine* adlı kitabında yazdı. Ne yazık ki, 1000 yıl sonraki tarihli bir belgede bulunan bir kısmından başka bu kitaptan bugün geriye hiçbir şey kalmamıştır. Bunlar hakkında

bilgi sahibi olduğumuz ilk yazılı felsefe sözleridir. Ve o günden bu güne felsefede çok sık görüldüğü gibi, yazarından başka hiç kimse yazılanların aslında ne anlama geldiğini bilmedi. Ama başka kaynaklara dayanarak, Anaksimandros'un dünyanın tek bir temel tözden oluştuğuna inandığını biliyoruz. Bu, su gibi, bilinen bir öğe değildi. Anaksimandros bu öğeye "Sınırlanmamış Olan" dedi. Bu, sonsuzdu, zamansızdı ve parçalanamazdı. İleride göreceğimiz gibi bu, Pisagor'un sayı kavramına sadece benzemekten öte, çok yakındır. Ama çağlar, kendine uygun insanları bekler. Anaksimandros'un batı kültürünün kurucu dehasının ideal öğretmeni olduğu görülüyor.

Öyleyse Pisagor'un öbür, tuhaf düşünceleri nereden kaynaklanıyordu? Bunların tohumlarının bilinen öbür öğretmeni Pherekydes tarafından atıldığı görülüyor. Pherekydes, perimasalı anlatıcısı ile filozofun tuhaf bir karışımıydı. Kimileri ruh göçü öğretisinden onu sorumlu tutar. Bu öğretiye göre, ölümden sonra ruh bir başka bedene geçer – önceki yaşamına göre bu daha yüksek ya da daha alçak bir aşamada olabilir. Bu beden insan, hayvan ya da, çok az görülen durumlarda, bitki bile

olabilir. Ruhun amacı olabildiğince iyi davranmak olmalıdır. Bu şekilde bir zeytinin çok sıkıcı ve çok güneşli yaşamından sakınabilir ve hatta bir azizin ıstırap dolu örnek varlığına kadar ulaşabilir – bu, doğum, yaşam ve ölüm döngüsünden kurtulana kadar böylece sürer.

Bu düşünce birçok kültürde değişik biçimlerde, çoğunlukla kendiliğinden ortaya çıkar. İnsan kurban edilişi gibi bu da ruhsal evrimimizin bir aşamasını temsil ediyor olabilir. Eğer öyleyse, Pherekydes'in kendisinin bu düşünceyle ortaya çıkmamış olmasının bir nedeni yoktur. Başkaları onun bu düşünceyi Mısır'dan aldığını ve kendisininmiş gibi yansıttığını öne sürerler. Bu düşüncenin kime ait olduğu konusunda kuşkuları olanlar (Pherekydes'den de ve Mısırlılar'dan da kuşku duyanlar) bu düşüncenin, günümüzde hâlâ çok yaygın bir dinsel inanç olarak bulunan Hindistan'dan geldiğini iddia ediyorlar.

Ne olursa olsun bir şey kesindir. Pisagor ruh göçü düşüncesini, daha birçok hokus pokusla birlikte, uydurma filozof Pherekydes'ten almıştır. Pisagor'un bu düşünceleri gençliğin kuşkuculuğuyla karşılamış olduğu görülüyor, ama bunlar belli

ki özümsenmişti ve içine yer etti. En az Aristoteles kadar uzman olan birine göre Pisagor, "ilkin matematik ve aritmetik üzerinde çalıştı ve daha sonra bir zaman, Pherekydes'in uyguladığı büyücülüğe gönül indirdi."

Ama bu sapkınlık birçok yıl geçmeden yeniden su yüzüne çıkmayacaktı. Daha da önemlisi, Pisagor ilkin nerede "matematik ve aritmetik üzerinde çalışmıştı?" Anaksimandros bir bilimadamı-filozoftu. Pherekydes ise bir büyücü-filozoftu, matematikçi de değildi.

Pisagor'un matematik bilgilerini Mısır'a yaptığı yolculuk sırasında edinmiş olduğu anlaşılıyor. O günlerde doğuya yapılan yolculuklar ufku daraltmaktan çok genişletmenin bir yolu olarak biliniyordu. Mısır, Yunanistan'dan çok daha kültürlü bir yer olarak kabul ediliyordu ve gerçekten büyük olasılıkla hâlâ öyleydi (ama bu çok uzun sürmedi). Aristoteles'e göre: "Matematik bilimi ilk önce Mısır'da başladı, çünkü din adamlarının boş vakitleri vardı." Daha önce, Yunanlılar, soyut hesaplamanın güzellikleriyle ilgilenemeyecek ölçüde, birbirleriyle savaşmakla meşguldüler. (Yunan kültürünün altın çağı boyunca savaş sürecekti,

ama şimdiden matematikçiler doğu tiryakiliğine tutulmuşlardı ve bu alışkanlıktan kurtulmaları olanaksızdı.)

En eski hükümdar sülalesinden beri Antik Mısırlılar Nil nehrinin çamurundan pişirilmiş düzenli biçimleri olan tuğlalarla binalar inşa ediyordu. Büyük anıtlar için, bu tuğlalardan daha çoğuna gereksinim duyuluyordu. Bu miktarları hesaplarken Mısırlılar, örneğin bir küp, bir piramit gibi şekilleri doldurmak için gerekli birim sayısını buldular. Bunu yapmak için, ondalık sayı sistemini geliştirdiler. Kesirlerde de oldukça ustaydılar. Papirüsler, Mısırlılar'ın $^2/_{29}$'un $^1/_{24} + {}^1/_{58} + {}^1/_{174} + {}^1/_{232}$ olarak ifade edilebileceğini bildiklerini gösteriyor. Ayrıca, aynı toplamın şu şekilde ifade edilebileceğini de biliyorlardı:

$^1/_{15} + {}^1/_{435}$ veya
$^1/_{16} + {}^1/_{232} + {}^1/_{464}$

Tarihçiler matematikteki bu ilerlemenin gıda dağıtımındaki sorunlardan kaynaklandığını tahmin ediyorlar. Ama bu hesaplardaki oyun öğesini de azımsamamamız gerekir. Aristoteles'in de be-

lirttiği gibi, din adamlarının kendilerine ayırabildikleri boş vakitleri vardı – ve matematikte çekici bir entelektüel oyun öğesi de buluyorlardı. Gelişmiş fakat cezalandırılma ölçüsünde sert bir toplumda entelektüel, kişisel motivasyon bulmakta akıllıdır. (Eski Sovyetler Birliği'nde satrancın nasıl sevildiğini bir düşünün.) Matematik pratik ihtiyaçlardan kaynaklanmış olabilir, ama saf soyut olasılıkları eski insanın gözünden kaçmamış olmalıydı. Hindistan'dan Fransa'ya kadar bulunan mağara yazılarında basit sanatsal şekiller kadar matematiksel işaretler de görülüyor.

Biz yeniden Mısır'a ve Pisgor'un yaptığı yolculuklarda neler öğrenmiş olduğuna dönelim. Aritmetiğin yanısıra Mısırlılar geometriyi de keşfetmişti. Bu sözcük kelime anlamıyla "araziyi ölçmek" demekti ve ilk önce arazilerin sınırlarını ölçmekte kullanılmıştı. Nil nehrinin her taşmasından sonra bu işlemin yapılması gerekiyordu.

Böylesine sürekli bir uygulama çok geçmeden geometrinin gelişmesini sağladı. Yazıcı Ahmes, MÖ 1650'de, bir dairenin alanının yarıçapının $8/9$'unun karesine eşit olduğunu bildirdi. π sayısını bulmamıştı, ama formülü fiilen yüzde 2 yanılma

payıyla π sayısını verir. Bu, Mısır mühendisliği ve mimarisi için yeterli bir doğrulukta değerdi. Matematiksel tabloları ve zeka oyunları bir başka kaynaktan neredeyse aynen kopya edilmiş olsa da, yazıcı Ahmes matematiğin uzun şafağı boyunca gün ışığına çıkan ilk kişidir. (Bir başka kaynağı neredeyse olduğu gibi kopya ederek, daha sonraki küçük büyük birçok matematikçinin izleyeceği bir gelenek kurmuştur.)

Daha da önemlisi, Pisagor ve teoremi bağlamında, Mısırlılar kenar uzunlukları 3, 4 ve 5 birim olan üçgenin bir dik üçgen olduğunu biliyorlardı. Tarihsel kanıtlar, Mısırlılar'ın temel trigonometri de içinde olmak üzere, dik üçgenlerin başka özelliklerini de bildiklerini ortaya koyuyor. (Thales'in piramitlerin yüksekliğini gölgeleri aracılığıyla ölçmesinden yüzyıllarca önce Mısırlılar trigonometri tekniğini kullanarak bunu başarmıştı.)

Pisagor'un Mısır'dan Babil'e (Mezopotamya olarak da bilinen bu yer şimdi Irak sınırları içindedir.) gittiği söylenir. MÖ altıncı yüzyılda Babilliler astronomi alanında bilgi sahibiydiler. Batılılardan yüzyıllarca önce güneş ve ay tutulmalarının dönemlerini saptamışlardı. (Bu tahminleri çar-

pıcı bir biçimde doğru çıkıyordu, bir ya da iki gün yanıldıkları oluyordu.) Bir kez daha, Pisagor'un önceli Thales, altıncı yüzyılın başlarına kadar Yunanlıların haberdar olmayacağı bu bilgiden yararlanmıştı. MÖ 585'te, tarihini Babil kaynaklarından aldığı bir güneş tutulmasını önceden tahmin ederek ün kazandı.

Babilli matematikçiler Mısır düşünüşünün çok ötesinde soyut ülkelere ilerlemişti. Soyut kavramlarla dinsel pratik havasıyla oynayan Mısırlılar'ın aksine Babilliler hesaplamalarının dinsel önemi olduğuna inanıyordu. Hesaplama pratiği, insanı daha yüksek bir tinsel düzeye ulaştıran, bir dine giriş biçimiydi. Bu düşüncenin Pisagor üstünde derin bir etkisi olacaktı.

Babilliler lineer ve ikinci dereceden denklemleri çözebiliyordu (ama Mısırlılar gibi cebirsel işaretleme sistemi geliştirmemişlerdi). Yale Koleksiyonu'nda bulunan MÖ iki bin yılına ait bir Babil kil tabletinde köşegenleriyle birlikte bir kare çizimi vardır. Karenin boyutları kaba bir çiviyazısıyladır, ama şekildeki matematikte acemice hiçbir şey yoktur. Hatta bunun tam aksi. Tablette bulunanlar arasında $\sqrt{2}$'nin altıncı haneye kadar doğru

olan bir değeri verilmiştir (1.414213...). Bundan çeşitli sonuçlar çıkarılabilir. Babilliler karekökleri hesaplamanın bir yöntemini biliyordu. Ama $\sqrt{2}$'nin irrasyonel olduğunu bilmiyorlardı. (Bir irrasyonel sayı, sayıları biten ya da yinelenen bir ondalık sayı olarak yazılamaz: yani, tam olarak hesaplanamaz – bundan dolayı hesaplanamayan sayılar olarak bilinirler. İrrasyonel sayıların en ünlüsü, tabii ki, π sayısıdır.)

Bu tabletten, Babilliler'in irrasyonel sayıların varlığından kesinlikle habersiz oldukları ortaya çıkıyor. Daha da çarpıcısı, Yale tabletinden, Pisagor'u ünlü yapacak olan teoremi keşfetmeye hayli yaklaştıkları görülüyor. Babilliler bunu ifade etmenin basit bir yöntemini keşfetmemiş olsalar da bir dik üçgenin kenarlarıyla hipotenüsü arasındaki ilişkiyi biliyordu. Genel kabul görmüş herhangi bir cebirsel biçimde ifade etmedikleri, parmak hesabı tekniklere bağlıydılar hâlâ.

Efsaneye göre, Pisagor, Babil'in daha da doğusuna gitti. Orada İran büyücülüğüyle ve hatta Hint brahmanlarıyla karşılaşmış olduğu söylenir. Öbür bazı hayal gücü oldukça yüksek kaynaklar, ya Britanya adasında ya da hatta Cornwall ya da

Galler'de Kelt din adamlarıyla buluştuğundan söz eder. Bu karşılaşmalar olanaksız gibi görünse de, bütünüyle yok sayılamazlar. Sisam'ın İspanyol kolonisi Teremessus'un Britanya adasıyla ve güneybatı Britanya'daki kalay madenleriyle ticari bağlantıları olduğu biliniyor. Aynı şekilde, Pisagor, İran ya da Hindistan kadar uzaklara gitmemiş olsa da, Babil'e giderken geçtiği Fenike'de büyücülük öğretilerini ve brahmanları öğrenmiş olabilir. Fenike'nin Sayda ve Sur limanları, o dönemde bile Hindistan'a kadar uzanan ve iki yüzyıl sonra Büyük İskender'in ordularının geçeceği, doğu ticaret yollarının bağlantı noktalarıydı.

Pisagor yaptığı yolculuklarda matematiksel bilginin yanısıra başka şeyler de öğrendi. Hegel'e göre, "Hemen hemen bütün Yunan ve Barbar (yani, Yunan olmayan) gizemcilikle tanıştığı ve hatta Mısır din adamı sınıfına kabul bile edildiği söylenir." Bu tanışıklıklar entelektüel arayışa dahil edilebilir ama Pisagor'un yolculuklarının bir dinsel arayış yönünün de bulunduğu açık gibi görünüyor. Ortada, her şeyi özümsemek isteyen büyük bir beyin vardı; ama bu aklın itici psikolojisi tuhaf bir biçimde bölünmüş gibidir. Tomurcuklanan bir

matematiksel deha, kurtarıcılık iddialarıyla dolu bir dinsel ruhla bir aradaydı.

Sorun şu ki, biz Pisagor'un gerçek kişiliği hakkında çok az bilgiye sahibiz. Onun aklının anahatlarını belli belirsiz anlamak mümkündür, ama canlı kişiliğinin renkleri çoktan beridir soldu. Anne babasıyla ilişkilerini, hatta onları tanıyıp tanımadığını hiç bilmiyoruz. (İyi bir aile yaşantısı eksikliği, Pisagor'un da rahatlıkla aralarına katılabileceği büyük filozoflarda şaşırtıcı ölçüde sık görülüyor. Burada sadece birkaçının adlarını sayabileceğimiz Platon, Descartes, Hume, Kant, Nietzsche gibi filozofların hepsi tek-ebeveynli ailelerde büyümüşlerdi.) Yine de sıradan ailelerden de bir şeyler çıkmış olması gerekir. Böylesi sıradışı zekalar ise oldukça azdır. Ama kurtarıcılıkla bir arada bulunan böylesi bir deha ise belki de tektir. Aklıma çok yakın dönemlere ait iki örnek geliyor. Aziz Augustine ilk bin yılın en büyük filozofuydu ve insanı dinini değiştirmeye yöneltecek biçimde hayli sert ve yaratıcı bir piskopostu. Pascal, 17'nci yüzyılın en iyi din düşünürüydü ve önde gelen matematikçilerin arasında yer alıyordu. Ama hiçbiri kendi dinini yaratmadı ya da "dünyanın gel-

miş geçmiş en önemli entelektüellerinden biri" değildi.

Ama bütün bunlar, Pisagor en sonunda Sisam'a geri döndüğünde hâlâ gelecekteydi. Öyle de olsa, Pisagor şimdiden ayrıcalıklı yeteneklerinin farkındaydı. Eve döndükten birkaç yıl sonra olanlar, çok küstahça bir biçimde bunun farkında olduğunu gösteriyor.

Bu sırada Sisam tiran Polykrates tarafından yönetiliyordu. Kurnaz ve insafsız biri olan Polykrates, Sisam'ın ticari çıkar kaynaklarını çeşitlendirmeye karar verdi. Ünlü yüz gemilik güçlü donanmasının büyük kısmı kârlı ticaretten kârlı korsanlığa yöneldi. Bu haksız kazancıyla Polykrates öz-saygısı olan herhangi bir tirandan bekleneceği gibi heybetli binalar yapmaya başladı. Sonuç, ilk tarihçi Herodot'a göre, "Yunan topraklarında görülebilecek en muhteşem üç yapı oldu". Bu üç yapı, Hera Tapınağı (Herodot'un Yunanistan ve Yakındoğu'da yaptığı uzun yolculuklarda görmüş olduğu en büyük yapı), limanı korumak için büyük bir dalgakıran ve dağın altından iki mil uzunluğunda bir tüneli de olan bir su kemeriydi.

Sonradan görmüş parasının hesabını bilme-

yen zenginlerin çoğu gibi Polykrates de bir kültür adamı olarak tanınmak istiyordu - ve bu unvan için çok para ödemeye istekliydi. Sonuç olarak, sarayı Ege'ye yayılan bütün entelektüeller ve sanatçılar için çekim odağı oldu.

Çok geçmeden Pisagor saraya yerleşti. O günlerde, yöneticiler entelektüellerinin öğütlerini almakta çoğunlukla çok hevesli olurlardı ve Pisagor'un siyasi bir rol oynamış olması büyük bir olasılıktır. Daha sonraki olaylar onun siyasi yetenek yönünden de yoksul olmadığını ortaya koyuyor ve öyle görünüyor ki bu yeteneklerini kendi anavatanı Sisam'dan başka hiçbir yerde geliştiremezdi.

Sisam'ın siyasi ve diplomatik durumu hiç de sorunsuz değildi ve Pisagor'un yeteneklerini sonuna kadar sınayacaktı. Polykrates iktidarı, halk bölgesel bir festivali kutlarken ele geçirmişti ve sonuç olarak çok düşmanı vardı. Sisam'ın kendisi de zor bir durumdaydı. Zenginliği Isparta ve Atina gibi (Polykrates'in deniz ticareti yönteminden giderek daha rahatsız oluyorlardı.) Ege'nin öbür güçlerinin kıskançlık dolu dikkatlerini çekmeye başlamıştı. Daha da kötüsü, Pers İmparatorluğu, en ya-

kın noktası Sisam'a sadece bir mil uzaklıkta olan Küçük Asya ana karasının kıyılarına doğru genişliyordu. Bu tehdite karşı koyabilmek için Polykrates Mısırlılar'la ittifak yaptı. Daha sonra, siyasi düşmanlarını saldırmaları için Mısır'a göndererek, ansızın taraf değiştirmeye karar verdi. Pisagor'un bundaki payı tam olarak bilinmiyor. Saraydaki etkinliği ne olursa olsun, öyle ya da böyle, etkilere maruz kalıyordu. Önde gelen vatandaşlardan biri olarak taraf tutmaktan kaçınmak imkansız olmalıydı. Bununla birlikte, Pisagor'un mahvolma nedeninin yanlış ata oynaması olmadığı görülüyor. Polykrates ile ayrılmalarının nedeni kişiseldi.

Pisagor kendini para kesesi bir tirandan üstün görüyordu ve belli ki bunu gizleme gereği duymuyordu. Pişman olacağı bir gaf. Bir tiranın saray kuralları oldukça açıktı ve Pisagor bedelini ödedi.

Patronuna yaptığı bu hatanın sonucu olarak, bir daha geri dönmemek üzere Sisam'dan sürgün edildi. Hâlâ süren bir söylentiye göre ilk önce hapse atıldı ve adanın güneyinde bir dağ yamacında bugün Pisagor Zindanı olarak bilinen gözlerden uzak, karanlık bir mağara vardır. (İtibarının iade

edilmesi için yaklaşık iki bin beş yüz yıl geçmesi gerekecekti. 1955 yılında, bir zamanlar Polykrates'in başkenti olan sahil bölgesine, "Sisam'ın en büyük insanı"nın şerefine Pisagorion adı verildi.)

Sisam'dan sürgün edildiği sırada Pisagor, ileri gelen entelektüellerden biri olarak tanınmaya başlamıştı. Bu, Yunanlı akranları tarafından alışıldık yollarla ortaya konuldu. Anaksimandros'un rakip öğrencilerinden filozof Anaksimenes'in Pisagor'u "bilgiyi arayanların en çalışkanı" olarak tanımladığı söylenir ve daha sonra da araştırmalarının ürünlerini boş sözlerden oluşan çer çöp yığını diye nitelemişti. Keza, Sisam ile İonya anakarası arasındaki çekişme, ticaret ile sınırlı değildi. İonyalı filozof Herakleitos görüşünü "çok bilgi sağduyuyu öğretmez - öğretseydi Pisagor'a öğretmiş olurdu" diye belirtti.

Pisagor, Sisam'dan batıya giderek MÖ 529 civarında Magna Graceia'ya vardı. Burada İtalya çizmesinin ucundaki Yunan kolonisi Kroton'a (şimdi Crotone) yerleşti. Pisagor şimdi kendini bir filozof olarak tanımlıyordu ve bu konuda ders vermeye başladı. Kısa sürede onun ayrıcalıklı niteliklerinin en başından farkına vardığı anlaşılan çok sayıda izleyicisi oldu.

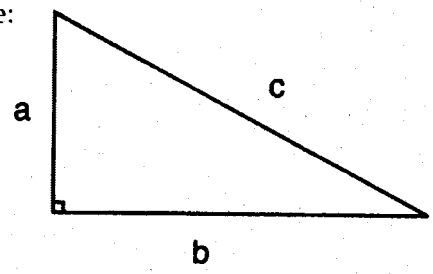
Yunanca'da filozof "bilgiyi seven" demektir ve Pisagor kendini böyle tanımlayan ilk kişiydi. Önceki filozoflar, "bilge kişi" anlamına gelen sofist olarak biliniyorlardı. Birçokları bu belirleyici adımın önemini sorgulamıştır. Kimileri Pisagor'un kendini alçakgönüllülüğünden bilge olarak görmediğini, ama güçlü bir şekilde bilgeliğe doğru sürüklendiğini, her zaman onu aramasına rağmen asla ona ulaşamadığını öne sürerler. Bunun doğru olmadığı görülüyor. (Böylesi bir utangaçlık onun kişiliğiyle çakışmıyor.) Felsefenin başlangıcından bu yana henüz yarım yüzyıldan biraz fazla geçmiş olmasına karşın, sofistler kötü isim yapmaya başlamıştı. Zamanın başlangıcından bu yana her tür "bilgelik"te olduğu gibi felsefenin de şarlatanlar ve sahte entelektüeller için karşı konulmaz bir cazibeye sahip olduğu kanıtlanmıştı. Kendini filozof olarak adlandırarak Pisagor belki de kendini düzmecelikten uzak tutmayı istiyordu. (Kafasında felsefe diye düşündüğü şey önceki sahtekâr düşünürlerin maskaralıklarından üstün çıkabilecek bir şey olmaktan uzak olsa da.)

Ancak 19'uncu yüzyılda Hegel bir filozof ile bir sofist arasındaki kesin farkı belirleyebildi. Bu

eski uyuşmazlığı şarapsever bir uzmanla şarap düşkünü bir ayyaş arasındaki farka benzetti – ama, ne yazık ki, Yunanlı filozoflar birkaç yüzyıl daha ikincisine benzeyeceklerdi.

Pisagor'un matematik eserlerinin büyük bir kısmını, ünlü teoreminin keşfi de (eğer gerçekten izleyicilerinden biri değil de onun tarafından keşfedilmişse tabii: daha sonra yeniden döneceğim can sıkıcı bir konu) içinde olmak üzere, Kroton'daki ilk yıllarında yaptığı doğrudur. Görmüş olduğumuz gibi, Babilliler'in bugün Pisagor Teoremi diye bildiğimiz formülü keşfetmelerine ramak kalmıştı. Kenarları 3 ve 4 olan bir dik üçgenin hipotenüsünün 5 olduğunu biliyorlardı. Hatta, bir çivi-yazısı tablette, hepsi dik üçgenlerin kenarları olan 15 değişik sayı üçlüğünün bir listesi bile vardır. Ama büyük olasılıkla kesin formülü bulan Pisagor'un kendisi (ya da izleyicilerinden biriydi):

Bir dik üçgende:
$a^1 + b^2 = c^2$



Bu formül çeşitli nedenlerle devrim yapmıştır. Yunanlılar'ın matematiğe yaptığı ayırıcı katkıyı ortaya koyar – Yunanlılar'ı hâlâ birçok yönden bu bilimin kurucuları saymamızın nedenini. İşlemleri genel uygulama alanları da olan matematiği saf bir kuramsal çalışma konusu yapanlar Yunanlılar'dı. Ve bir adım daha ileri giderek bu işlemleri *ispatla* doğruladılar. Babilliler'in ve Mısırlılar'ın işlemleri vardı, ama bunlar parmak hesabı sınıfında kalmıştı. Cebiri bilmemeleri nedeniyle, genel terimler halinde yazma şansları yoktu. Ancak bu yapılabildiğinde, tümdengelimli uslamlamanın da yardımıyla, önermeler doğrulanabilir ya da yanlışlanabilirdi. (İlginçtir, Yunanlılar'da da buna uygun *sözcük* yoktu. Alkol, alşemi ve almanak gibi birçok Arap kökenli sözcükte olduğu gibi, cebir (algebra) sözcüğü de ancak Ortaçağ'da ortaya çıktı – sonuç denklemi aracılığıyla, yeniden bir araya gelmek anlamına gelen Arapça *al-jebr* sözcüğünden.)

Soyutlama, ispat, tümdengelimli uslamlama: matematiğin bu üç başlıca özelliği eski Yunanlılar tarafından ortaya kondu ve bunları Pisagor'un kendisinin bulmuş olması çok güçlü bir olasılıktır.

Pisagor hiçbir şey yazmadığı için, teoremini nasıl kanıtladığına ilişkin elimizde kayıt yoktur. İki yüz yıl sonra yazan geometri bilgini Öklid, gelecek iki bin yıl boyunca geometriyi yönlendirecek olan kitabı *Öğeler*'de bu teoremin birkaç ıspatını yazmıştı. Bu ispatlardan en az biri büyük olasılıkla Pisagorcu kökenden geliyordu. Pisagor Teoremi'ni Pisagor'un kendisine mal eden bildiğimiz en eski uzman, MÖ birinci yüzyılda yaşamış olan Romalı Mimar Vitruvius Pollio'dur (bugün, Leonardo tarafından da çizilmiş olan, insan figürünün bir dairenin çevrelediği bir kareye uyduğunu söyleyen insan gövdesi orantısı kuramıyla tanınıyor). Gerçekte, Pisagor'un yaşamına ilişkin o kadar az *kesin* şey biliyoruz ki onun düşüncelerini izleyicilerinin düşüncelerinden ayırmak gerçekten de imkânsızdır. Pisagor'un yazmamış olması nedeniyle, sadece Pisagorcular'ın ve daha sonraki yorumcuların çalışmalarına yaslanabiliyoruz. Ve Pisagorcular'ın bütün keşiflerini ustalarına yükleme alışkanlıklarından dolayı, bu eserlerin katkıları da tartışmalıdır. Şimdiki durumda, ben önemli Pisagorcu düşünceleri Pisagor'un kendisine mal etmeyi sürdüreceğim, düşüncelerdeki hangi geliş-

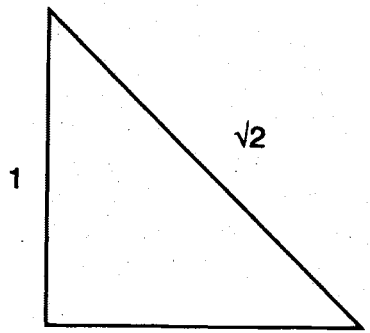
melerin müritlerinin eseri olabileceğini daha sonra ortaya koyacağım.

Pisagor Teoremi'nin keşfi, kenarları tam sayılı olan dik üçgenlerle (şimdi Pisagor Üçgenleri deniyor) ilgili birçok şaşırtıcı keşfin yapılmasına yol açtı. Örneğin, kenarları 3, 4 ve 5 olan üçgenler, öbür Pisagor üçgenlerinde bulunmayan birkaç özelliğe sahiptir. Kenarları aritmetik dizi içinde olan yalnızca bir üçgen vardır ve kenarları tam sayılı olup da alanı çevre uzunluğunun yarısı olan herhangi bir şekle sahip bir tek üçgen vardır. Alanları çevre uzunluklarına eşit yalnızca iki Pisagor üçgeni bulunur (5, 12, 13 ve 6, 8, 10).

Matematiğin Yunanlılarca saf soyut bir alana dönüştürülmesi bu tür olasılıkların artık araştırılabileceği anlamına geliyordu. Artık kurguya, oyuna ve keşfe yer açılmıştı. Artık basitçe bir uslamlama çizgisini izleyip sonunda ne çıktığını hesaplamak mümkündü. Matematiksel keşfin uçsuz bucaksız alanlarının kapısı ardına kadar açılmıştı.

Pisagor Teoremi'nden sonuçlanan bir başka büyük keşif de irrasyonel sayılardı. Pisagor Teoremi'ne göre, kenarları 1 ve 1 olan bir ikizkenar üçgenin hipotenüsü $\sqrt{2}$'dir.

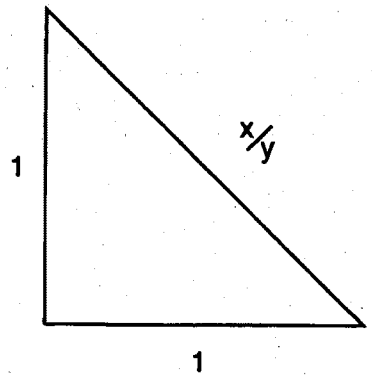
$1^2 + 1^2 = 2$



Pisagorcular √2'nin değerinin bulunamayacağını keşfettiler. Böyle bir üçgenin hipotenüsünün uzunluğu kesin olarak ölçülemezdi. Kullanılan cetvel ne kadar hassas olursa olsun, hipotenüsün uzunluğu iki ölçüm çizgisinin arasında bir yerlere düşüyordu. Uzunluğunu ölçmeye giriştiğinizde bunun doğruluğu ortaya çıkıyordu, ama uzunluğunu *hesaplamaya* kalkıştığınızda bu daha da inandırıcı bir biçimde doğrulanıyordu. Açıkçası √2'ye eşit bir rasyonel sayı yoktu. Değeri, biten ya da yinelenen bir ondalık sayı olarak ifade edilemi-

yordu. $\sqrt{2}$ = 1,4142135623... idi ve bu yinelenen bir kalıp olmaksızın sonsuza kadar sürüyordu. İki kenarı bir birim olan dik üçgenin hipotenüsü o birim cinsinden ifade edilemiyordu.

Ama bunu nasıl bilebiliriz? $\sqrt{2}$'yi milyarıncı haneye kadar hesaplayabilmiş olsak bile, bir milyar birinci hanenin en son ondalık hane olmadığını nereden bilebiliriz? Öklid, Pisagorcular'ın da bildiği bir şekilde bunun neden böyle olduğunu ispatlar. Bu ispat, hipotenüs her iki kenarıyla orantılıysa o zaman onun hem çift hem de tek sayı olması gerektiğini gösteren bir *reductio ad absurdum* ispattan ibarettir. Temelde, ispat şu şekildedir: Kenarları 1 olan bir ikizkenar üçgenin hipotenüsü x/y kesiri olarak ifade edilebilir.



Pisagor Teoremi'ne göre: $1^2 + 1^2 = x^2/y^2$

Öyleyse $x^2/y^2 = 2$

Eğer x ve y'nin ortak bir çarpanı varsa, onları sadeleştir, o zaman x ya da y'nin tek olması gerekir.

Ama $x^2 = 2y^2$ (*)

Öyleyse x^2 çift, yani x çift sayıdır.

Bu y'nin tek sayı olduğu anlamına gelir.

Ama x = 2a olduğunu düşünün.

O zaman $4a^2 = 2y^2$ (yukarıdaki satıra (*) bakın)

Yani: $y^2 = 2a^2$

Bu y'nin çift sayı olduğu anlamına gelir.

Pisagor, özellikle müzikal uyum alanında olmak üzere, uygulanabilir araştırmalar da yapmıştır. Gerilmiş tellerdeki (ya da flütte olduğu gibi, hava deliklerindeki) müzikal uyumun orantılara karşılık geldiğini keşfetti. Hatta, en güzel (zevk veren) uyumlar en güzel (en basit) orantılara karşılık geliyordu. Oktavın orantısı 2:1'dir. Bir notadan beş derece tiz veya pes olan aralık 3:2 oranına karşılık gelir ve do ile fa arasındaki aralığın oranı 4:3'tür.

Pisagor'un araştırmaları matematiğe inancını güçlendirdi. Onun için bu yalnızca bir entelektüel

arayıştan öte, dünyanın bir açıklamasıydı. Uyum, orantı, sayıların özellikleri, belli şekillerin ve basitliğin güzelliği – bütün bunlar sanki her şeyi yöneten bir tür sayısal doğadan söz ediyordu. Bütün bunlar Pisagor'un astronomi çalışmalarında daha da belirginleşti.

Pisagor, astronomi çalışmalarında Babilliler ile göklerin ilk haritasını çizen öğretmeni Anaksimandros'tan etkilenmişti. Bildiğimiz gibi astronomi Babilliler tarafından başlatılmıştı. Babilliler'in daha MÖ 1975'te Venüs gezegenini düzenli olarak gözlemlediklerini şimdi biliyoruz. Hatta, o döneme ait çiviyazısı tabletler fiziksel dünyadaki olayların ilk sistematik kayıtlarıdır: bilinen en eski bilimsel belgeler MÖ 747'ye gelindiğinde, çok geçmeden güneş ve ay tutulmalarının sistematik olarak tahmin edilmesine varacak olan, tutulmaların düzenli gözlemlerini yapıyorlardı. Babilliler, tanrısal olarak yaratıldığına inandıkları yedi gezegen (bunlara güneş ve ay da dahildi) biliyorlardı.

Gök cisimlerinin periyodik hareketi Pisagor'un matematiğe inancını daha da pekiştirdi. Başlangıçta, doğal olarak dünyanın evrenin merkezi olduğu varsayılıyordu. Gezegenlerin dünyaya yıl-

dızlardan daha yakın olduğunu farkeden ilk kişi Anaksimandros olmuştu ve gözlemleri her birinin dünyadan farklı uzaklıklarda olduğuna onu inandırmıştı. Bu, Pisagor'un çok önemli bir sonuca varmasını sağladı. Yedi gezegen ve dünya müzikal oktava benziyorlardı. Gezegenler (ya da o günkü deyimle, küreler) bir lirin yedi teli gibiydiler ve "kürelerin müziği" diye adlandırdığı bir göksel uyum üretiyorlardı.

Ama her zaman yersiz sorular sormakta ısrar eden bazı akıllılar olacaktır. Bu göksel müziği biz niye duyamıyoruz? Bunu duyan herhangi bir kimsenin olup olmadığını nasıl bilebiliriz? Pisagor, bu tür itirazları yanıtlamanın bir yolunu bulmuştu. Kürelerin müziğini duyamıyorduk çünkü doğduğumuz andan beri bu sesi duyuyor, ama bunu sessizlik sanıyorduk.

Bunu açıklamak için Pisagor, her zaman atölyesinde olduğu için madenin madene sürekli vuruşunu artık duymayan bir nalbantı örnek gösterdi. (Bununla acaba kürelerin göksel uyumunun örse vurulan çekicin kulakları sağır eden çınlayışına mı benzediği ileri sürülmek isteniyor?)

Yine de Pisagor bundan nasıl böylesine emin

olabilirdi? Çağdaşı izleyicilere göre Pisagor, kürelerin müziğini gerçekten işittiği gizemsel - matematiksel bir aydınlanmanın eşiğine ermişti.

Bütün bunlar, güzel şiirsel bir hayal olarak geçiştirilebilirdi, ama Pisagor matematikçi bir kafaya sahipti ve çözümlemeleri şaşırtıcı sonuçlar verdi. Şöyle akıl yürüttü. Bu müziği üretebilmek için her bir gezegenin farklı hızlarda hareket etmesi gerekirdi. Daha hızlı hareket edenler, oktavda tiz sesleri üretirdi. Pes notalarsa hiç kuşkusuz dünyanın daha yakınında hareket eden yavaş gezegenlerden gelecekti.

Pisagor'un güzellik düşüncesi bizim matematiksel basitlik düşüncemize benziyordu. Ona göre, en güzel cisim küreydi ve daire en güzel şekildi. Öyleyse kürelerin en güzel uyumu, dünyanın çevresinde dairesel yörüngelerde hareket eden yuvarlak gezegenler tarafından üretilebilirdi. Gözlemlerinin ve matematiksel önyargılarının bir sonucu olarak Pisagor dünyadan uzaklıkları sırasıyla gezegenlerin düzenini hesapladı: Ay, Merkür, Venüs, Güneş, Mars, Jüpiter, Satürn. Bu bilinen en eski güneş sistemi kuramıdır. Çağının tahminleri ve hiçbir alet kullanmadığı gerçeği göz önünde tu-

tulursa oldukça çarpıcı bir başarı. Bu kuramda içkin olan şey dünyanın dönen bir küre olduğu düşüncesidir. Daha önce hiç kimse böyle bir şey ileri sürmemişti. Pisagor'un (ve/ya da izleyicilerinin) astronomiye katkısı, görüldüğü gibi çarpıcı matematiksel keşifleri kadar esaslıdır.

Ama işe bakın ki, Pisagor'un güneş sistemi kuramının doğruya yakınlığı çok geçmeden başkalarının ondaki kusurları farketmelerine neden oldu. Geç Pisagorcular'ın daha sonraki gözlemleri Venüs ve Merkür'ün gerçekte güneşin çevresinde döndüğünü farketmelerini sağladı. Güneş sisteminin güneş merkezli resmi belirmeye başlıyordu. Öbür Pisagorcular, daha sonra, dünyanın merkezi bir ateş çevresinde döndüğü düşüncesini geliştirdiler. (Gerçi bunun güneş olduğunu ileri sürmediler.) Bu ateşten yanmıyorduk, çünkü dünyanın bizim bulunduğumuz tarafı hiçbir zaman ateşe bakmıyordu. Pisagorcular'a göre, gece ve gündüzün nedeni dünyanın bu merkezi ateş çevresindeki hareketiydi.

Pisagorcular'a rakip gözlemciler ayın yansıyan ışıkla parladığını düşünmüşlerdi. Altta kalmayan Pisagorcular daha da ileri gidip güneşin de

yansıyan ışıkla parladığını ve aynı zamanda merkezi ateşten üstümüze sıcaklık yansıttığını ileri sürdüler.

Gördüğümüz gibi, güneş merkezli güneş sistemi açıklamasının bütün parçaları yerine konmaya hazırdı. Ama hiçbir Pisagorcu yap-bozu tamamlamayı başaramadı. Bunu Koperniks'ten yaklaşık 18 yüzyıl önce, MÖ 260'da Sisamlı Aristarkus başardı. Bununla birlikte, Kopernikes'in kendi düşüncesini Aristarkhus'a borçlu olmadığını belirtmek gerekir. Eserlerinde de vurguladığı gibi, Kopernikes'e ilk esin veren, dünyanın merkezi bir ateş çevresinde döndüğünü ileri süren Pisagorcu iddiaydı.

Müziğin altında sayısal oranların bulunduğu keşfi ve oranların aynı zamanda gökleri yönettiği inancı, Pisagor'un etkileri bugün de süren bir sonuca varmasına yol açtı. Her şeyin, oranları ve özellikleri sayısal ilişkilerle yönetilen geometrik şekillere indirgenebileceğine zaten daha önceden karar vermişti. Şimdi bunları birleştirerek *her şeyin sayıya göre işlediği* sonucunu çıkardı.

Bunu öyle büyük bir coşkuyla kabullendik ki, bunun böyle olmadığı bir dünya düşünmek çok

zor. Bizim bütün bilimsel inancımız, her şeyin bir şekilde ölçülebileceği ya da hesaplanabileceği inancına dayanmaktadır. Ama Pisagor bir adım daha ilerledi. "Her şey sayıdır" sonucuna vardı. Thales'in son kertede dünyanın sudan oluştuğu sonucuna varmış olması gibi, Pisagor da dünyanın sayılardan oluştuğu kararını verdi. Ve bunu felsefesinin temel ilkesi yaptı.

Ama "her şey sayıdır" dediğinde Pisagor tam olarak ne demek istiyordu? Sayı düşüncesi oldukça karmaşıktı. 1 sayısını nokta olarak düşünüyordu. 2 bir çizgi, 3 bir düzlem ve 4 bir cisimdi. Çizgiyle gösterilirse, şöyle:



Sayıların her nasılsa dünyayı oluşturan şekilleri vardı. Bu düşüncenin yankıları günümüze değin matematikte kalmıştır – sayıların kareleri ve küpleri düşüncemizde, üç-boyut düşüncemizde, vs.

Ne yazık ki düşünüşünün tam da bu noktasında Pisagor çizgiyi aştı. Sayılara tutkusu ve dünyayı onların oluşturduğuna inancı, sayıların çevresinde bir felsefeden daha fazlasını yaratmasına yol açtı. Keşiflerinin görkemine kapılarak sayıların *her şeyin* yanıtı olduğuna karar verdi. Sonuç olarak, sayıların üstünde yükselen bir din kuracak kadar ileri gitti – önder de kendisiydi.

Pisagor, Kroton'a bir öğretmen olarak gelmişti ama dinsel bir lidere başkalaşımının bundan kısa bir süre sonra olduğu anlaşılıyor. Böylece matematik ve felsefe öğrencileri müritlere dönüşüyor, öğrendikleri din halesine bürünüyordu. "Her şey sayıdır" dünyanın bilimsel olduğu kadar tanrıbilimsel bir açıklaması oluyordu.

Pisagor sessizliğe ulaşma kabiliyetinin anlamaya giden yolun ilk adımı olduğuna inanıyordu. (Dinsel olsun olmasın, bir öğretmen için hiç de akıllıca bir varsayım değil.) İzleyicileri hiyerarşik iki gruba bölünmüştü. Dine yeni katılanların – "dinleyiciler" olarak bilinir – konuşmasına izin verilmiyordu. Zamanlarını, adlarına uygun bir biçimde geçirmeleri ve ustalarının sözlerini ezberlemeye adamaları beklenirdi. Öbür grubun üyeleri

"matematikçiler" olarak bilinirdi. Bunların soru sormasına izin verilirdi ve hatta, bazı durumlarda, kendi görüşlerini de ifade edebilirlerdi. Kendi araştırmalarını yapmalarına da izin verilirdi ve ara sıra özgün matematik keşifleri yaptıkları da olurdu. Bununla birlikte bu keşifler daima ustaya mal edilirdi. Daha önce de vurguladığım gibi, Pisagor'un kendisinin keşfettiklerini tam olarak belirleme güçlüğünün ana nedeni budur.

Pisagor'un sayı-felsefesinin anlaşılır ve hatta haklı görülebilir yanları var. Ama sayı–dininin yok– bazı hayal gücü yüksek kişilerin dışında. Bununla birlikte, bu temel öncül onu belli zorluklarla karşı karşıya bıraktı. 1, ilk sayı olamazdı çünkü gerçek bir sayı bile sayılmazdı – o bölünemez olandı ve bölünemez oluşu bütünüyle ayrılığa dayanan sayı düşüncesine ya da matematiğe zıt bir durum oluşturuyordu. Öte yandan 2, tabii ki, ilk sayı olamazdı çünkü dişiydi. Tanrı korusun. Böylece Pisagor 3 sayısının ilk *gerçek* sayı olduğu kararına vardı - zekice bir gerekçeyle, 3 ilk tamamlanmış sayıydı, çünkü bir başlangıcı, bir ortası ve bir sonu vardı. (Bunu Pisagor'un 1'in nokta, 2'nin çizgi, 3'ün düzlem olduğu düşünce-

siyle karşılaştırın. İşi nerelere kadar götürdüğünü görmeye başlıyoruz.) Geç Pisagorcular, kendi kendisiyle çarpımının kendi kendisiyle toplamından daha büyük ilk sayı olması nedeniyle 3'ün ilk gerçek sayı olduğunu ileri sürerek Pisagor'un bu düşüncesini el çabukluğuyla düzelttiler. Öyle ya, 3×3, $3 + 3$'ten daha büyüktür. En azından bu, düpedüz saçmalıktan çok, matematiksel bir özelliğe yaslanıyordu.

Pisagor'un sayısal peri masalları çok geçmeden büyünün her türüne düştü. 5 ile evlilik arasında bir ilişki kuruldu, çünkü 5, ilk dişi sayı 2 ile ilk erkek sayı 3'ün toplamıydı. (Gördüğümüz gibi, tümdengelimli uslamlama sayı-dini için pek de önemli değildi. 3 bütün sayıların ilki idiyse, o zaman 2 nasıl ilk dişi sayı olabilirdi? Dilsiz "dinleyicilerin" böyle sorular sorması yasaktı, "matematikçiler" de ustanın bu konularda söylediklerini, herhalde kendi bildikleri nedenlerle, kendilerine saklıyordu.) 5 ile doğa arasında da ilişki kuruldu, çünkü kendisiyle çarpıldığında sonu kendisiyle biten bir sayı çıkıyordu. Pisagorcular 6 sayısının da bu özelliğe sahip olduğunu keşfettiler. Bu sayılar şimdi otomorfik (öbürlerini de kendisine ben-

zeten) sayılar olarak biliniyor. İzleyen öbür iki otomorfik sayıyı da (25 ve 76) biliyor olmalıydılar. Bundan Pisagorcu dinin sayı tutkusunun bütünüyle verimsiz olmadığı anlaşılabilir. Gizli metafizik anlam arayışları sapkınlaştırılmış olabilir ama birçok değerli matematiksel bilginin keşfedilmesiydi de aynı zamanda.

Böylesine apaçık saçmalıklar her zaman daha da büyük saçmalıklarla sonuçlanmadı. En iyi görüşleri için de bu böyledi. Pisagor'un parlak astronomi çalışmaları, öğretilerinin içinde adı en çok kötüye çıkmış olanına, ruh göçü öğretisine haklılık kazandırmış olabilir. Ruh göçü "her şey sayıdır" inancıyla birlikte, Pisagor dininin temel görüşüydü. Müritlerin, önceki hayatlarında ruhlarının başka bir bedende olduğuna inanmaları gerekiyordu.

Görmüş olduğumuz gibi, Pisagor bu düşünceyi ilk önce öğretmeni Pherekydes'ten işitti. Çok küçük bir olasılık olsa da Mısır ve Babil'e yaptığı yolculuklarda zihninin derinliklerinde yer ettiği belli oluyor. Bu egzotik yerlerde bu düşüncesine yeni şeyler eklenmiş olabilir.

İşin tuhafı, bu göçün üflenerek iyice şişiril-

miş bir ruha doğru olmasını teşvik eden de büyük olasılıkla Pisagor'un astronomi alanındaki özgün çalışmalarıydı. Gökyüzü gözlemleri ona gök cisimlerinin hareketinin dairesel olduğunu düşündürdü. Eğer böyle idiyse, bu, gök cisimlerinin her birinin sonunda başladıkları yere döndükleri anlamına geliyordu. Buradan Pisagor, dairelerin dairesi – "büyük yıl"– olması gerektiği, büyük daire kapandığında *bütün* gök cisimlerinin ilk yerlerine döndükleri ve kesinlikle aynı yıldıztakımının gözlemleneceği sonucunu çıkardı. Buradan da, mantık yürüterek, bir zamanlar dünyada olmuş olanların tastamam aynı sırayla ve biçimde yeniden olacağı kararına vardı ve bu "ebedi dönüş" içinde sürüp gidecekti. (Tuhaftır, bu düşünce, 2500 yıl sonra akıl sağlığı ciddi biçimde sorgulanabilecek olan bir başka büyük filozof Friedrich Nietzsche'nin düşüncelerinde de ortaya çıkacaktı.)

Pisagor'a göre, göklerin hareketleri, "büyük yıl" düşüncesini ve "ebedi dönüş" tümdengelimini ispatlıyordu. Buradan küçük bir sıçrayışla, kanıtlanması daha zor olan bir şeye geçti: ruh göçü. Öyle ya, kanıtlar orada, göklerdeydi – ve Pisagor buna inandı.

Bütün ruhların daha önceki yaşamlarında başka bedenlerde (hatta bitkilerde) yaşamış olduğu düşüncesi Pisagorcu dinin ahlakî temeli oldu. Ruh, yalnızca iyi davranışla, bir üst aşamaya yükselebilirdi: erdemli bir bitki olarak yaşamak, bir fare olarak yaşama fırsatı verilerek ödüllendirilebilirdi. En yüksek aşama azizlikti, yüksek ahlakî gayretiyle ruhunu doğum ve ölüm çemberinden kurtarandı. Bu şekilde beden ruhun mezarı olarak görülüyordu – etkileri günümüze kadar birçok dinde sürmüş olan bir inanç.

Ama ruh göçünün yararlı etkileri de oldu. Pisagor ve izleyicileri yaşayan her şeyin akrabalığına inandılar. Bu onların insanlara olduğu gibi hayvanlara da saygı göstermelerini ve et yemekten kaçınmalarını sağladı. Aziz Francis gibi Pisagor'un da bir keresinde hayvanlara vaaz verdiği söylenir. (Aziz Francis'in çevresinde üretilen efsanelerden bazılarının daha eskiye ait olduğu biliniyor ve bunların, eski Pisagorvari kutsal insanlara ilişkin pagan hikayelerden alınmış olabilecekleri öne sürülmüştür.)

Ne yazık ki kuşlarla konuşmak yalnızca Pisagor'a özgü bir tuhaflık değildi. Dini, her açıdan,

tuhaf uygulamalarla doluydu. İnanca katılan herkesin dini liderin kendisi tarafından belirlenen uzun bir kurallar listesine uyması gerekirdi. Her dinde olduğu gibi, bu, yasaklardan oluşan bir listeydi. Bunların arasında fasulye yememek, yemeğe ekmek yemekle başlamamak, evin çatısına kırlangıçların yuva yapmasına izin vermemek, aynaya mum ışığında bakmamak ve özellikle de kendi köpeğinizi yememek vardı. Sabahleyin yataktan kalktığınızda, yatak çarşafında kalan vücut izinizi düzelttiğinizden emin olmalıydınız ve ateşten kazanı aldığınızda, izi kalmasın diye külleri karıştırmalıydınız. Ve daha, daha birçok şey.

Böylesine boş inanlar böylesine parlak bir matematiksel kavrayışla nasıl bir arada bulunabiliyordu? Akla ve bilime inandığımız bugün bu soruları sormak bizim için kolay. Pisagor'un çağında aklın görünümü çok farklıydı. Matematiksel keşifleri, birçok yönden, dönemin egemen atmosferine *rağmen* yapılmıştı. Sayıların henüz büyü kabuğunu koruması gerekiyordu ve numerolojinin, matematik dışında yapacak bir sürü işi vardı. (Şimdi inanılmaz görünebilir ama bazı insanlar doğum tarihlerinin kendi kişiliklerini belirlediğine inanacak kadar ileri gittiler.)

Herkesin kabul ettiği gibi, felsefi araştırma başlamıştı ve şaşırtıcı bir hızla gelişiyordu. (Thales'in felsefeyi başlatmasından yalnızca 250 yıl sonra, felsefenin belki de en mükemmel, ve en bilgiç uygulayıcısı olan Platon doğmuştu.) Felsefenin ortaya çıkışı, dünyanın ve yaşamın doğasına ilişkin soruların din ve boş inan bağlamının dışında sorulabileceği anlamına geliyordu. Ama yine de felsefenin berrak ve yeni görüşünün ötesinde, her ağacın, gök cisimlerinin her hareketinin ya da kuşların uçuşunun, her sayının, her rastlantısal olayın bulanık kehanet havası vardı. Bu açıdan Pisagor, felsefe öncesi çağa bir geri dönüştü. Dinden özgürleşmiş olan felsefe ve matematiği, yeniden din ile birleştirmeye çalıştı.

Bu bağlamda bakılınca Pisagor'un dinsel düşünceleri çok da kaçıkça görünmüyor. Bu düşüncelerin çoğunu doğu yolculuklarından devşirmiş olmalı. Örneğin, fasulye yeme yasağı – sözde uygun koşullarda (gübre yığını, 40 gün, yeni mezar, vs.) insan biçimi alma kabiliyetlerinden dolayıydı. Bununla birlikte, Pisagor'un fasulyeyi yasaklamasının daha açık bir nedeni vardı: fasulye osurtur. İlk çağlarda bu alışkanlık dehşetle karşılanırdı.

Bundan böylesine büyük hoşnutsuzluk duyulması her yaşamın yalnızca bölüştürülen nefes miktarına bağlı olduğu inancıyla ilişkisi vardı. Bu inanç, Çin'den Ortadoğu'ya kadar yaygındı. Osurmak sadece çevrenizdekiler için sevimsiz değildi, asıl sizin için çok sevimsizdi. Bu, ruhunuzun, yaşam gücünüzün bir kısmını kaybettiğiniz anlamına geliyordu. Benzer bir mantık öbür Pisagorcu tuhaflıkları da açıklar. Yatak çarşafınızı düzelterek kimsenin vücudunuzun izi üzerinde kötü büyü yapamamasını sağlıyordunuz, aksi takdirde büyü bedenin gerçek sahibini etkilerdi. Afrika'da hâlâ yaygın olarak inanılan bir boş inan. Karanlıkta aydınlatılmış aynaya bakma yasağı gibi öbür daha tuhaf Pisagorcu tebliğler, dönemin toplu olarak Mysterialar diye bilinen gizli Yunan dinsel inançlarından alınmıştır. Mysterialar bugün olduğu gibi o zaman da adlarına uygun olarak gizemli kalmışlardır. Öte yandan, Pisagorcu tebliğlerden bazıları bugün olduğu gibi o gün için de bütünüyle saçmasapan şeylerdi. Anaksimandros, Herakleitos ve Aristoteles de böyle düşünüyorlardı – ve bu düşüncelerinde hiç de yalnız değillerdi. İnsan, Hegel'in Pisagorculuğu sert bir biçimde "karanlık

olduğu kadar boş ve sığ olan kafaların esrarlı ürünleri" diyerek görmezlikten gelmesine yakınlık duymaktan kendini alamıyor.

Mysteriaların Dionysosçu ayinleri gibi Pisagorculuğun gerçek matematiksel uygulamaları da bir sır olarak kalmıştır. (Ama matematik ayinleri olmadığını rahatlıkla söyleyebiliriz.) Gülünç kuralları ve önemli matematik keşifleri bir yana bırakılırsa, birçok şeyin doğruluğu kuşkuludur. Pisagorcuların bir tür gizemci - matematikçi - ahlaksal - perhizci birlik olduğu söylenebilir. Sahip oldukları her şeyi paylaşıyor ve sınıflar arasında toplumsal ayrımcılığın yapılmadığı, kölelere eşit davranıldığı topluluk evlerinde birlikte yaşıyorlardı. Bu hoşgörü kadınlara kadar uzanıyordu. (Daha önce duyulmamış bu ilişkileri kabul edilmesi güç bulan inatçı erkeklere, ruhlarının daha önceki yaşamlarında kadın bedenlerinde yaşamış olabileceği ya da belki de gelecekte böyle bir şeye yazgılı olabilecekleri hatırlatılıyordu.)

Şaşırtıcı olan, bu devrimci eşitlikçi davranışın dönemin siyasi çevrelerini, en azından başlangıçta, pek de rahatsız etmemiş olduğunun görülmesidir. Pisagorcular, güney İtalya'daki Yunan ko-

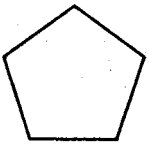
loni kentlerinin aristokrat yöneticilerinden himaye gördüler ve Pisagorculuk çok geçmeden taraftar kazanmaya başladı. Taranto Körfezi'nin çevresindeki bütün büyük kentlerde Pisagorcu topluluk evleri kurulmuştu ve taraftarları daha da uzaklara yayıldılar. Yunan kentlerinin yöneticileri Pisagorculuğu açıkça, yayılmakta olan demokratik düşüncelerin etkisine karşı bir engel olarak görüyorlardı. Bundan, Pisagorcu toplulukların göründükleri kadar halkçı olmadığı anlaşılıyor. Bunun nedeni belki de üye seçiminin seçkinci olması olabilir: sadık köleleriyle birlikte eğitimli sınıfların akraba ruhları. Pisagorcuların ahlakçı öğeleri olmuş olabilir, ama evleri büyük olasılıkla daha çok yüksek öğrenim enstitülerine benziyordu. – Bugün olduğu gibi o gün de alışılmadık olan bir ahlakçı – entelektüel bileşimi.

Her şey sayıdır düşüncesi Pisagorcuların evrenin nihai matematiksel uyumuna inanmalarına yol açtı. Müzikal uyum ile kürelerin uyumu bunun görünüşüydü. Bir başka uyum geometrik şekillerde vardı, özellikle düzenli cisimlerin uyumlu doğasında. Pisagor'un çağında yalnızca dört düzenli biçim biliniyordu – tetrahedron (üçgen pira-

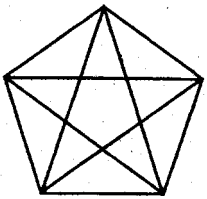
mit), küp, oktahedron (sekiz özdeş yüzlü) ve dodekahedron (on iki yüzlü). O dönemde bu düzenli geometrik şekillerin gerçek dünyanın dört öğesine karşılık geldiğine inanılıyordu. (Dodekahedron biçiminde demir kükürt kristalleri İtalya'da doğal olarak bulunuyordu ve MÖ onuncu yüzyılda Etrüsklüler bu biçimde oyulmuş taşlara tapıyordu.) Mısırlılar üç düzenli cisim biliyordu (dodekahedronu bilmiyorlardı) ve hatta bu şekilleri binalarda ve anıtlarda kullandılar. Ama dört düzenli cismin çiziminin geometrik yöntemini keşfedenler Pisagorculardı.

Gerçekte 12 düzenli beşgenden oluşan bir küre olan dodekahedronun evrene karşılık geldiği düşünülüyordu. Ona özel bir konum verilmişti. Pisagorcu mezhep matematik bilgileri konusunda sıkı ağızlıydı ve dodekahedronun evrene karşılık geldiği sırrı da en büyük sır olarak kabul ediliyordu. Hatta, dodekahedronun sırrını bir yabancıya söylediği anlaşıldığında, bir mezhep üyesi linç edilip lağıma atılmıştı. (Bu matematiksel bir bilginin bir başkasına verilmesi sonucu kaydedilen ilk ölümdür. Bu ölümcül gelenek 20'nci yüzyılın ikinci yarısında Soğuk Savaş sırasında zirvesine ulaştı.)

Dodekahedronun düzenli beşgenlerle çizildiği gerçeği onu özel öneme sahip kıldı. Beşgen ile pentagram (beşgenin içine tam uyan düzenli beş köşeli yıldız şekli) bu şekillerin olağanüstü özelliklerini keşfetmiş olan Babilliler tarafından biliniyordu.

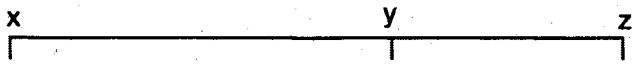


Düzenli beşgen

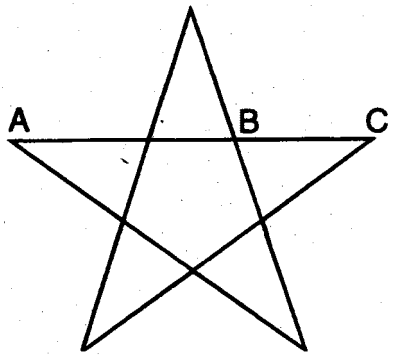


Düzenli bir beşgenin içinde bir pentagram

Babilliler için pentagram, hem fiziksel hem ruhsal sağlığın simgesiydi. Özellikleri Kutsal Oran ile ilişkiliydi (daha sonra Altın Oran). Böyle bir orana karşılık gelmesi için bir çizginin küçük parçasının büyük parçasına oranının, büyük parçasının çizginin tamamına oranıyla aynı olması gerekir.



Bu çizimde, YZ'nin YX'e oranı XY'nin XZ'ye oranıyla aynıdır. Bölünmüş parçaları bütünle ilişkilendiren bu oranın, Babilliler için simgesel anlamı vardı. Dünyanın nasıl bir araya getirildiğinin – parçalarının nasıl birbirine uygunlaştırıldığının ve bu parçaların toplamının bütüne nasıl bağlandığının, tek tek insanların bir bütün olarak insanlığa ve insanlığın dünyaya nasıl bağlandığının– ve birçok başka simgesel ilişkinin sırrını içeriyordu. Bunun gibi Altın Oran da –nihai uyum– mistik bir saygıyla kabul edildi. Ve pentagramın Kutsal Oran'a göre oluştuğu keşfedildiğinde, buna da mistik bir konum verildi.



Pentagram

Yandaki pentagramda AB'nin BC'ye oranı Altın Oran'dır. AC'nin AB'ye oranı da. Şekil düzenli olduğuna göre, şekildeki bütün çizgiler için geçerlidir bu. Orantılarından dolayı pentagrama, gizli de olsa, çok büyük bir anlam yakıştırıldı. Günümüzde de, Müslüman ay ve yıldızı olan birçok bayrakta ve Burkina Faso'dan Batı Samoa'ya, Çin'den ABD'ye kadar değişen ülkelerin ulusal bayraklarında görülmektedir. Pentagramı tanınma simgesi olarak ilk kullananlar arasında Pisagorcular vardı – ama hiç kuşkusuz onlar için Masonların el sıkışmaları gibi *gizli* bir simgeydi. (Şimdi yalnızca sır olarak kalan pentagramın *anlamı* – onu simge olarak kullananların neredeyse tamamı için geçerli bu.)

Pisagorcuların kendilerine saklamak için çok özen gösterdikleri bir başka büyük sır $\sqrt{2}$ gibi hesaplanamayan irasyonel sayıların keşfiydi. Bu keşif ağır bir tokattı. Rasyonel sayılar üzerine temellenmiş olan bütün matematiksel yapının her şeyi açıklayamadığı anlamına geliyordu. Pisagorcu kuram bu yıkıcı keşfin üstesinden hiçbir zaman gelemedi. Bunu kendilerine saklamakta böylesine aşırıya kaçmalarının nedeni belki de budur. Ünlü Pi-

sagorcu Metapontum'lu Hippasus'un, irrasyonel sayıların sırrını açığa vurduğu için öğrencilerinin tanrıdan lanet niyaz etmelerinden sonra bir gemi kazasında öldüğü söylenir.

(Bazı tarihçiler Hippasus'un ölüm hikâyesinin ve dodekahedronun sırrını açıklayan Pisagorcu'nun öldürülmesinin aynı olayın farklı menkıbeleri olduğuna inanıyor. Pisagor ve Pisagorculara ait olduğunu kabul ettiğimiz bilgiler – çoğunlukla doğruluklarını kontrol edemediğimiz – çok sayıda çeşitli klasik kaynaktan geliyor. Biz de günümüze kadar ulaşan bölük pörçük bilgileri burada yinelemekten başka bir şey yapamıyoruz. Bununla birlikte bu hikâyeler, belirgin, genel bir resim oluşturuyor. Her iki hikâyeyi de yeniden anlatmamın nedeni bu.)

Öte yandan, Pisagorcular birbirlerine her zaman kötü davranmıyordu. Teoremini keşfettikten sonra Pisagor'un bunu müritleriyle birlikte fırında öküz yiyerek kutladığı söylenir - sıkı bir etyemez mezhebinin bunu yapabilmesi için mucizevi bir onaya gerek duyulmuş olmalı.

Ama müritlerine bakılırsa, Pisagor sık sık mucize gösterirdi. Bir gün bir köpeğin kırbaçlanarak

dövüldüğünü gördüğünde sahibine durmasını emretti – çünkü köpek çok sevdiği yeni ölmüş bir arkadaşının ruhunu taşıyordu ve havlamasında onun sesini duymuştu. Yine de Pisagor'un hayvanlara her zaman iyi davranmadığı anlaşılıyor. Bir keresinde zehirli bir yılan tarafından ısırılınca, anında tekmeleyip öldürmüş. Bir keresinde de aynı anda iki kentte birden görünmüş ve bir başka sefer, hiç balık tutamamış olan balıkçılara ağlarını yeniden sermelerini söylemiş ve balıkçılar çok sayıda balık yakalamışlar. Bunlar hiç kuşkusuz menkıbe, ama deliliklerinin arkasında bir yöntem var. Bu efsaneler, Pisagor adı çevresinde, MS ilk yüzyıllarda Pisagorculuk Hıristiyanlıkla çekişme halindeyken üretilmiş. Balıkçı hikâyesinde olduğu gibi, Pisagor'a mâl edilen mucizelerden bazıları İsa'ya yüklenenlere tuhaf bir benzerlik gösteriyor.

Pisagorculuk bir din olarak kurulmuştu ama dönemin öbür Yunan dinlerine benzemiyordu. Toplumsal yapısı, içkin ahlakçılığı, gizliliği ve sürekli taraftar kazanması çok geçmeden siyasi bir rol üstlenmekten kaçamayacağı anlamına geliyordu. Ama içeriğinde hiç de gerçekçi bir siyasal kuram yoktu. ("Her şey sayıdır" düşüncesinden demokrasiye daha çok yol olduğunu düşünüyoruz.)

Pisagorcu dinin uyulması gereken kuralları vardı, ama bunlar sivil olmaktan çok dinsel nitelikteydi. Siyasal konularda yalnızca dinsel bir yaşam yolunu savunabileceği anlamına geliyordu. (Hacı Amerika'dan çağdaş Ortadoğu'ya kadar iktidarı ele geçirmiş birçok köktenci dinlerin ortak kusuru.) Sonunda Pisagorculuk, demokrasiye karşı bir siper olarak görülme yerine Güney İtalya'nın aristokrat yöneticileri tarafından devrimci bir tehlike olarak görüldü. Aynı şekilde, demokratik reformları destekleyenler bu reformların içinde ahlak refomlarının bulunmasını istemiyorlardı. Bu durum yöneticiler tarafından ustaca kullanıldı ve halkın tepkisi çok geçmeden Pisagorculara çevrildi. Sonuç olarak, Pisagorcular ve izleyicileri Kroton'daki evlerinden kaçmaya zorlandı.

Bu olay MÖ 500 yılı civarında olduğuna göre, Pisagor'un Kroton'da yaklaşık 30 yıl kalmış olması gerekir. O sırada Kroton'daki mürit sayısının yaklaşık 300 olduğu söyleniyordu. Demek ki birkaç topluluk evinde oturuyorlardı. Elbette içlerinden bazılarının para kazanmaları gerekiyordu – azizlerin kendi işlerini iyi yapabilmesini sağlamak için. Bu yaşamsal öneme sahip işçilerin matema-

tik eğitimi almış olmaları da gerekirdi, en azından memuriyet yapıyor olmalıydılar (ya da en azından maliyeyi yönetiyorlardı). Bu, böyle gizli bir topluluğun neden bir tehdit olarak görüldüğünü daha anlaşılır kılıyor. Hatta, bazı kaynaklar bölgesel parada yapılan bir reformdan Pisagor'un sorumlu olduğunu ileri sürer. Kroton parası, hem tasarım hem de yapım açısından, bölgedeki öbür paralardan çok daha ilerideydi. Pisagor'un babasının oymacı olması, bu paranın basılmasında Pisagor'un da elinin olduğu düşüncesine doğruluk payı katıyor. İki şeyi işaret eden bu hikâyeyi birçok uzman kabul eder. Birincisi, Sisam'da edindiği siyasal ustalığı kullanarak Pisagor'un Kroton'da önemli bir memuriyette bulunduğu. İkincisi, geniş entelektüel bilgisinin pratik uygulamalarla bütünlendiği. Ama bir kere daha, diplomatik ustalığı onu hayal kırıklığına uğratacaktı.

Kroton'dan sürgün edilmelerinin ardından çok geçmeden Pisagor ve izleyicileri, Taranto Körfezi'nin 100 mil kadar kuzeyinde bulunan bir başka Yunan koloni kenti Metapontum'a yerleştiler. Pisagor 60 yaşlarına gelmişti, dönemin ortalama yaşam uzunluğunun 35 civarında olduğu göz önüne

alınırsa, heyecan uyandırıcı bir yaş. Ama fasulye yemeden geçirilen yıllar çanları eline almıştı çünkü Pisagor, Metapontum'a geçtikten kısa bir süre sonra öldü. Gerçi, bir kaynağa göre, yaşadığı topluluk evinin Pisagor karşıtı göstericiler tarafından yakılıp kül edilmesiyle ölmüştü.

Pisagor'un bütün yaşamı gibi bunun da doğruluğunu kontrol etmek olanaksızdır. Hatta, çağdaş yorumcuların birkaçı onun hiç yaşamadığını iddia edecek kadar ileri gitmiştir. İsa'nın hiç varolmadığı ya da William Shakespeare'in Francis Bacon olduğu gibi iddiaları, elimizde bu kadar az ve kesin olmayan bilgilerle ancak tartışmak mümkün. Bununla birlikte, Pisagor'un yaşadığı kesin gibi görünüyor. Ve İsa ve Shakespeare'de olduğu gibi, ortada daima eserler var. Bunlar, ister Pisagor'un ister izleyicilerinin ürünü olsun, varlar. Ünlü teorem, matematiğe ispatın girişi, irrasyonel sayıların keşfi, Pisagor dini için bir şey söylemeye gerek yok – *bunları* reddetmek imkânsız. Ve Pisagor bunlarla yargılanacak.

SONSÖZ

Pisagorculuk, önderinin ölümünden sonra, Güney İtalya boyunca serpilip gelişmeye devam etti. Önde gelen Pisagorculardan Metapontumlu Hippasus'un matematik çalışmalarının büyük kısmını bu dönemde (yani, MÖ beşinci yüzyılın başlarında) yaptığı söylenir. Çoğunlukla Pisagor'a maledilen birkaç keşfi Hippasus'a maleden kaynaklar var. Bazıları müzikal uyumun temel oranlarını (yani 2:1, 3:2, 4:3) onun keşfettiğini söylüyor. Diğerleri irrasyonel sayıları (o deniz yolculuğuna çıkmadan önce bunu kendine saklaması gerekirdi) onun keşfettiğinde diretiyor.

MÖ 450'de yükselen demokrasi akımı Magna Graecia'da devrim dalgasına neden oldu. Yunan koloni kentlerinde isyanlar ve toplumsal kargaşa görüldü. Pisagorcular herkesin hedefiydi ve topluluk evlerinin çoğu yakılarak yerle bir edildi. Kro-

ton'daki "Milo evinin" yağmalanışı sırasında 50'den fazla Pisagorcunun öldüğü söylenir. Bu, Pisagorcu topluluk evlerinin, belki ortasında bir avlu da bulunan, birçok ailenin barındığı, oldukça büyük evler olduğunu gösteriyor. Bu evler, Milo gibi, zengin taraftarlar tarafından harekete bağışlanmış olabilir.

MÖ 450'den sonra Pisagorcu hareket iki kola ayrıldı. Çoğunlukla "dinleyiciler"den oluşan bir grup Tarent'te yerleşti. Bu grup ağırlıklı olarak dinsel görenekle ilgileniyordu ve çatılarına kırlangıçların yuva yapmamasına ya da kimsenin ailenin evcil hayvanını yememesine dikkat etmeyi sürdürdüler. Çoğunluğunu "matematikçiler"in oluşturduğu öbür grup Akdeniz üzerinden Yunanistan anakarasına geçti. Deniz değiştiren bu grup matematiğin ilkelerine daha sıkı bağlanarak Pisagorculuğun birçok tuhaflığından vazgeçti. Bu grubun önde gelen ismi Thebai'de oturan Philolaus'tu. Philolaus'un Pisagor ve izleyicilerinin keşiflerine, felsefesine ve ilkelerine ilişkin ilk kapsamlı kitap olan *Doğa Üstüne* adlı eseri yazdığı söylenir. Platon'un yüklü miktarda para ödeyerek satın aldığı bu kitabın onun felsefesi üstünde derin etkileri ol-

du. (Nihai gerçeklik olarak sayıların yerine Platon, çevremizdeki gündelik hayatı üretmek için benzer şekilde birleşen eşit ölçüde soyut olan idealar düşüncesini koydu.)

Platon'un Pisagor'la ilgilendiği ve bu ilgisini yüklü miktarlarda para ödeyerek gösterdiği haberi çabucak yayıldı. Çok geçmeden, Pisagor'un düşünceleriyle ilgili başka çalışmalar görünmeye başladı. Bu çalışmalardan birçoğu anlattıklarını iddia ettikleri Pisagorculardan daha hayal ürünüydü. Yazılan kitapların doğruluğuyla ilgili şiddetli tartışmalar günümüzde de, Pisagor hakikatini daha da bulandırarak sürdürüyor.

Philolaus daha sonra Magna Graecia'ya gidip, Tarent'teki dinleyiciler koluyla yeniden bir araya geldi. Burada matematiksel kesinliğin çok gerekli bir öğesini ortaya koydu ve daha sonra Platon'la yakın arkadaş olacak olan öğrencisi Arkhytas üzerinde derin bir etki bıraktı. Arkhytas ilk Pisagorcuların sonuncusu ve en büyüğüydü. Elini attığı her işte başarılı olduğu anlaşılıyor. Tarent ordularının başında birkaç unutulmaz zafer kazanmış olan parlak bir komutandı. Felsefi cesareti (amatörlerin yoluna girmesine asla izin vermeyen) Pla-

ton'u etkilemeye yetmişti. Bir tür uskuru, ilk makarayı ve çıngırağı icat eden bir mekanik dehasıydı. (Klasik çağlarda çıngırak, çocukları eğlendirmenin yanısıra alarm vermek için de kullanılıyordu: Arkhytas'ın çocuk bakıcılığıyla değil de komutan olarak ün kazandığını varsayıyoruz.) Arkhytas aynı zamanda büyük bir matematikçiydi ve bir küpün hacminin nasıl iki kat büyütülebileceği klasik geometri bilmecesini çözmeyi başardı. Aynı zamanda bir müzisyendi: Pisagorcu ruhunun hayrı için nefesli çalgılarda başarısız olduğunu tahmin edebiliriz.

Arkhytas'ın MÖ 350 yıllarında ölmesinden sonra Pisagorculuk çeşitli kılıklara girdi. Bir dönem Platoncu düşünceleri özümseyerek Yeni-Pisagorculuk oldu; sonra MS ilk yüzyıllarda, bir süre, yeraltı dini olarak Hıristiyanlıkla rekabet etti. MS dördüncü yüzyılda tamamen yeraltına çekilmiş olduğu ve hiç sözünün edilmediği görülüyor. Kimi kaynaklar Yeni-Platonculuğa karıştığını söyler. Bununla birlikte bazı başka kaynaklar Hıristiyanlığın gizli bir dalaleti olduğunda ısrar eder.

Bin yıl sonra Pisagorculuk yeniden canlandı.

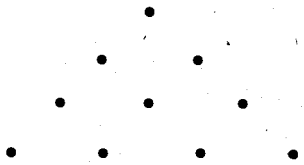
Rönesans hümanistlerinin büyük bir kısmı Pisagor'u kesin bilimlerin babası olarak tanıdı. (Bu pek de saçma bir iddia değildir.) Kopernik dünyanın güneş çevresinde döndüğünü ileri sürdüğünde, bunu "Pisagorcu bir düşünce" olarak değerlendirdi. Daha sonra, Galileo'ya sık sık bir Pisagorcu olarak görüldü – elbette matematiksel anlamda. Çünkü fasulye ve ete düşkünlüğüyle ünlüydü. 18'inci yüzyılda bile, en az Pisagor kadar üretken ve tuhaf olan Leibniz tarafından hayranlık duyuluyordu. Büyük Alman matematikçisi (diplomatik olmayan diplomatı, başarısız intihalcisi, müflis işadamı, vs.) kendini "Pisagorcu geleneğin" bir parçası olarak görüyordu. Ve çağdaş bir yorumcuya göre, "sırasıyla Dor milliyetçisi, sporcu, insanlığın öğretmeni ve büyük bir büyücü" olarak etkisi sürüyor. Böylesi rütbelere karşın Pisagor bugün ilk matematiğin ağızı olarak tanınıyor. Onun teoremindeki güzelliği göremeyenler asla iyi bir matematikçi olamayacaktır.

BİRKAÇ PİSAGORCU ÖZELLİK

Sayılarla ilgili birçok Pisagorcu spekülasyon mistisizmle matematiği harmanlamıştır. Pisagor iki farklı "mükemmel" sayı türü saptadı. Birincinin bir tek örneği vardır – 10. Bu sayı mükemmeldi, çünkü ondalık sistemin temeliydi. (Bu iddia elbette ki lüzumsuzdur. Eğer sayı sistemimizi eski Babilliler gibi 60 sayısı üzerine, ya da Romalılar ve Güney Amerika Arawak Yerlileri gibi 5 sayısı üzerine kurmuş olsaydık, bu sayılar da mükemmel olacaktı.) Ama Pisagor için 10 bir başka nedenden ötürü de mükemmeldi çünkü ilk 4 sayının toplamıydı:

$1 + 2 + 3 + 4 = 10$

Piramit olarak da gösterilebilir:



Piramit şeklindeki bu temsil, 10 sayısı üzerine yemin bile eden Pisagorcular için kutsaldı. (Bu piramit aynı zamanda temel müzikal uyumları (2:1, 3:2, 4:3) oluşturan bütün sayıları kapsıyordu ve böylece kürelerin uyumuyla bağlantılıydı.)

İkinci tip "mükemmel" sayı daha da ilginçti (ve matematiksel açıdan verimliydi). Bu, kendi çarpanlarının toplamına eşit olan sayılardı. Örneğin:

$6 = 1 + 2 + 3$

$28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14$

Daha sonraki iki mükemmel sayı 496 ile 8128' dir. Bunları Pisagorcular da biliyordu. Öklid'in *Öğeler* (IX, 36) adlı kitabında Pisagorcuların keşfetmiş olabileceği "mükemmel" sayıları bulmanın bir formülü vardır:

$2^n - 1$ bir asal sayı ise

o zaman $(2^n - 1)\ 2^{n-1}$ mükemmel sayıdır

Mükemmel sayılar Pisagor'un "arkadaş" sayıları keşfetmesini sağladı. Bunlar, her biri öbürünün çarpanlarının toplamına eşit olan sayı çiftleridir. En küçük arkadaş sayılar 220 ile 284'tür:

220 sayısı 1, 2, 4, 5, 10, 11, 20, 22, 44, 55 ve 110 ile bölünebilir. Bu bölenlerin toplamı 284 eder. 284 sayısı 1, 2, 4, 71 ve 142 ile bölünebilir. Bunların toplamı 220 eder.

(Bazı kaynaklara göre arkadaş sayıların bilindiğine ilişkin en eski kanıtlar İncil'de vardır. Yeniden bir araya geldiklerinde Yakup, Esau'ya simgesel olarak 220 tane buğday tanesi verir.)

Pisagorcular sayı üçgenini de biliyordu:

$$1 = 1^2$$
$$1 + 2 + 1 = 2^2$$
$$1 + 2 + 3 + 2 + 1 = 3^2$$
$$1 + 2 + 3 + 4 + 3 + 2 + 1 = 4^2$$
$$1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 4 + 3 + 2 + 1 = 5^2$$

ve böylece sürer.

Pisagorcu sayı üçlüklerini bulmanın formülünü Pisagor'un keşfettiği söylenir, ve bu sayılar aşağıdaki formülü sağlar.

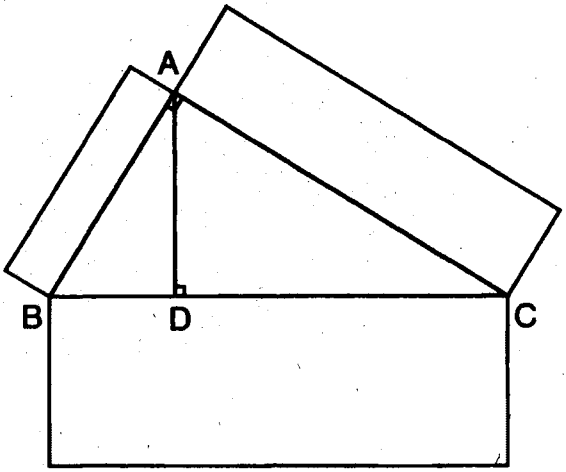
$a^2 + b^2 = c^2$

Pisagorcu üçlükleri bulmanın formülü şudur: n = tek sayı olduğunda.

$$n^2 + \left(\frac{n^2-1}{2}\right)^2 = \left(\frac{n^2-1}{2} + 1\right)^2$$

Bu *işlemi* Babilliler biliyordu ve Pisagor bununla ilk olarak Babil ülkesinde karşılaşmış olabilir. Yunan çağına kadar da formüle edilemedi.

Öklid Kitap VI, önerme 31'de, Pisagor Teoremi'nin genel bir ispatını verir. Bu ispatı Pisagorcular da biliyordu:



ABC üçgeni, BAC açısı dik olan bir dik üçgen olsun;

ABC kenarına yaslanan şekil, BA ve AC kenarlarına yaslanan ve aynı olan ve benzer şekilde tanımlanan şekillere eşittir, diyorum.

AD dikeyi çizilsin.

O zaman, ABC dik üçgeninde A dik açısından dik olarak BC tabanına AD dikeyi çizilmiş olduğuna göre,

dikeye bitişik olan ABD ve ADC üçgenleri ABC üçgenine ve birbirlerine benzerdir. (Bak Kitap VI, önerme 8)

Ve ABC üçgeni ABD üçgenine benzer olduğuna göre, CB kenarı nasıl BA'ya benzer ise, AB kenarı da BD kenarına benzerdir. (Bak Kitap VI, tanım 1)

Ve üç düz çizgi orantılı olduğuna göre, birincisi nasıl üçüncüye orantılı ise, birinciye yaslanan şekil ikinciye yaslanan şekile benzerdir ve benzer şekilde tanımlanmıştır. (Bak Kitap VI, önerme 19)

Öyleyse, CB kenarının BD kenarına benzer olması gibi, CB kenarına yaslanan şekil BA kenarına yaslanan şekile benzerdir ve benzer şekilde tanımlanmıştır.

Aynı nedenle,

BC kenarının CD kenarına benzer olması gibi, BC kenarına yaslanan şekil CA kenarına yaslanan şekile benzerdir ve benzer şekilde tanımlanmıştır; yani,

BC kenarının BD ve DC kenarına benzer olması gibi, BC kenarına yaslanan şekil de BA ve AC kenarlarına yaslanan şekillere benzerdir ve benzer tanımlanmıştır.

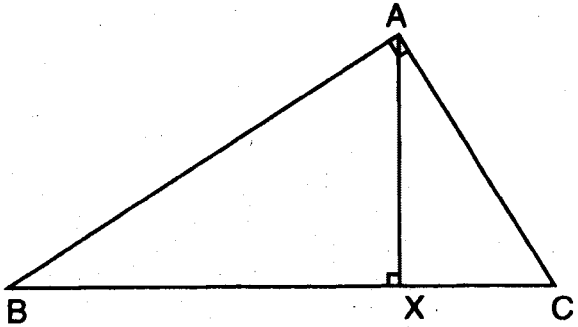
Ama BC, BD ve DC'ye eşittir:

Öyleyse BC'ye yaslanan şekil de BA ve AC'ye yaslanan şekillere benzerdir ve benzer şekilde tanımlanmıştır.

Öyleyse vs.

Aşağıda alıntıladığımız basitleştirilmiş ispattır:

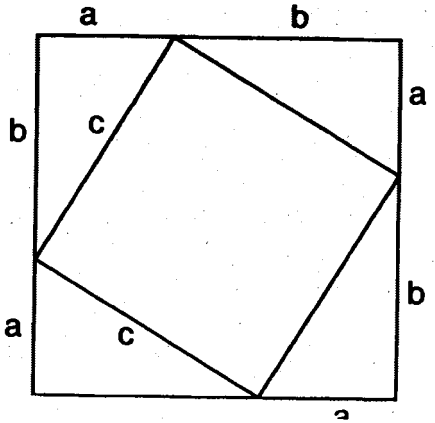
Aşağıdaki şekilde ABX + ACX = ABC, bu üç üçgen benzerdir ve sırasıyla AB, AC ve BC tabanları vardır. Ama bu üçgenlerin alanları aynı tabanlara sahip olan karelerin alanlarıyla sabit orandadır ve teorem böylece sürer.



Bunun, MÖ 500 ile İsa'nın doğuşu arasındaki bir tarihe ait olan *Chou pei suan ching*'de bir Çin ispatı vardır. Bu, Çinlilerin, bağımsız olarak, neredeyse bu ispatı yaptıklarını gösteriyor.

Çin ispatının basitleştirilmiş bir versiyonu bu ispatların içinde en güzel olanıdır:

a + b kenarları olan bir karenin içinde kenarları c olan bir kare vardır.



Basitleştirirsek, bu ispat, toplam alanı, içerideki kare ile dört üçgenin alanlarını eşitlemeye dayanır. Bu şu denklemi verir:

$(a+b)^2 = 4(1/2\ a\ b) + c^2$

sadeleştirirsek:

$a^2 + b^2 = c^2$

Pisagor Teoremi'nin şu anda 400'e yakın ispatı bulunuyor. Matematikte hiçbir teoremin bu kadar çok ispatı yoktur. Bunlar, aralarında Babilli bir büyücünün, ortalama bir yeteneğe sahip 14 yaşın-

da Ohiolu bir öğrencinin ve bir düelloda vurularak ölen 21 yaşındaki matematik dehası Galois'in yer aldığı çok farklı insanlar tarafından bulunmuştur. Pisagor Teoremi ispatlarından birini bulan James A. Garfield de benzer bir kadere uğramıştı. 1881 yılında Birleşik Devletler Başkanı olan Garfield, yemin töreninden üç ay sonra vurulmuştu.

Son bir söz: Eski çağ yorumcularından Aulus Gellius, Pisagor'un fasulyeyi yasaklamasına zekice bir yorum getirdi. Ona göre Pisagor gerçekte, "Zavallılar, zavallılar, fasulye tanelerinden uzak durun!" demişti – bu sanıldığı anlama gelmiyordu. Eski çağlarda, fasulye taneleri testislerin kibarca söylenişiydi, yani Pisagor'un yasağı aslında cinsel faaliyetle ilgiliydi.

KRONOLOJİ

Pisagor ve Pisagorcuların Kronolojisi

MÖ 565	Pisagor'un doğumu
MÖ 545	Pisagor'un öğretmeni filozof Anaksimandros'un ölümü
MÖ 545-35	Mısır'a ve Babil ülkesine (ve belki de daha uzağa, Pers ülkesine ve Hindistan'a) yaptığı yolculuklar
MÖ 530	Tiran Polykrates tarafından Sisam'dan sürgün edildi.
MÖ 529	Magna Graecia'da Kroton kentine (şimdi Güney İtalya'daki Crotone) gitti.
MÖ 500	Pisagor ve izleyicileri Kroton'dan kaçmaya zorlandı.
MÖ 490	Pisagor'un Metapontum'da ölümü
MÖ 450	Pisagorcu Hippasus
MÖ 450	Magna Graecia'da, Pisagorcuların dağılmasıyla sonuçlanan isyan dalgaları
MÖ 420	Yunan anakarasında bulunan Thebai kentinden Birçok Pisagorcu kuramın kaynağı olan, Pisagorcu Philolaus
MÖ 400	Platon'un arkadaşı da olan, Pisagorcu filozof ve matematikçi Tarentli Arkhytas

MÖ 25	Romalı mimar Vitruvius Pollio: Pisagor Teoremi'nin Pisagor'a ait olduğunu ileri süren ve günümüze kadar ulaşan en eski kaynak.

Çağın Kronolojisi

MÖ 1184	Truva Kuşatması
MÖ 776	İlk Olimpiyat Oyunları
MÖ 700	Homeros Çağı
MÖ 585	İlk filozof Miletli Thales'in önceden haber verdiği tutulma
MÖ 545	Pers İmparatorluğu İonya'yı (şimdiki Türkiye anakarasının Ege kıyıları) işgal ediyor
MÖ 533	İlk Yunan Trajedi yarışmasını Dionysia'da Thespis kazandı.
MÖ 522	Sisam tiranı Polykrates'in ölümü
MÖ 490	Persliler Maraton'da bozguna uğratıldı.
MÖ 490	"Tarihin babası" Herodot'un doğumu
MÖ 462	Anaksagoras Atina'da yaşayan ilk filozof oluyor.
MÖ 460	Isparta ile Atina arasındaki ilk Peloponnes Savaşı'nın başlaması. Hipokrat Yemini'nin babası Yunanlı hekim Hipokrat'ın doğumu
MÖ 447	Atina'da Parthenon'da çalışmalar başlıyor.

MÖ 429	Perikles'in ölümüyle Atina'nın altın çağı sona eriyor.
MÖ 427	Platon'un doğumu
MÖ 404	Isparta'nın Atina'yı bozguna uğratmasıyla Peloponnes Savaşları sona eriyor.
MÖ 399	Sokrates ölüm cezasına çarptırılıyor.
MÖ 356	Büyük İskender'in doğumu
MÖ 300	İskenderiye'de Öklid

Bilim Tarihinin Dönüm Noktaları

MÖ 500 öncesi	Pisagor teoremini keşfediyor.
MÖ 322	Aristoteles'in ölümü
MÖ 212	Arşimed Sirakuza'da öldürülüyor.
MÖ 47	Birçok klasik çağ bilgisinin ortadan kalkmasıyla sonuçlanan İskenderiye Kütüphanesi yangını
MS 199	Deneysel hekimliğin kurucusu Galen'in ölümü
MS 529	Platon'un *Akademi*'sinin kapatılışı Karanlık Çağları başlatıyor.
1492	Kolomb Amerika'yı keşfediyor.
1540	Kopernik *Göksel Kürelerin Dönüşü*'nü yayınlıyor.
1628	Harvey kan dolaşımını keşfediyor.
1633	Kilise Galileo'yu güneş merkezli güneş sistemi kuramını inkâra zorluyor.

1687	Newton çekim kanunu kuruyor.
1821	Faraday elektrik motorun ilkelerini keşfediyor.
1855	"Matematikçilerin prensi" Gauss'un ölümü
1859	Darwin *Türlerin Kökeni*'ni yayınlıyor.
1871	Mendeleyev Periyotlar Tablosu'nu yayınlıyor.
1884	Uluslararası uzlaşmayla Greenwich meridyeni kabul ediliyor.
1899	Freud *Düşlerin Yorumu*'nu yayınlıyor.
1901	Marconi, ilk Atlantik ötesi radyo yayınlarını alıyor.
1903	Radyoaktiviteyi keşfeden Curie'ler Nobel Ödülü alıyor.
1905	Einstein Özel Görelilik Kuramı'nı yayınlıyor.
1922	Kuantum Kuramı'yla Bohr, Nobel Ödülü alıyor.
1927	Heisenberg Belirsizlik İlkesi'ni yayınlıyor.
1931	Gödel matematiği imha ediyor.
1937	Turing bilgisayarın sınırlarını belirliyor.
1945	Hiroşima'ya atom bombası atılıyor.
1953	Crick ve Watson, DNA'nın yapısını keşfediyor.
1969	Apollo 11 aya iniyor.
1971	Hawking küçük kara delikler hipotezini kuruyor.
1996	Mars'ta yaşam izi mi?
1997	İlk klonlanmış memeli.

a2+b2=c2

Hemen hemen hepimiz Pisagor Teoremi'ni duymuşuzdur. Bu teoreme göre, bir dik-üçgende hipotenüsün karesi diğer iki kenarın karelerinin toplamına eşittir. Ama çoğumuz bu teoremin ve denklemin önemini, günümüzde dünyayı görüş tarzımız üstündeki müthiş etkiyi bilemeyiz.

Pisagor Batı dünyasının ilk matematikçisi ve filozofuydu. "Soyut uslamlama" ve "tümdengelimli ispat" gibi kavramları oluşturan eseri, insanlığın dünyaya bakışını değiştirdi.

Pisagor Teoremi: Pisagor'un hayatı ve eserinin gözalıcı bir fotografını sunuyor, onları tarihsel ve bilimsel bağlamına yerleştiriyor, bugün yaşadığımız dünyadaki önemini ve anlamının açık ve kolay okunur bir yorumunu yapıyor.

Büyük Fikirler hem bilimadamlarına hem de uzman olmayan okura seslenen büyüleyici bir popüler bilim kitapları dizisidir. Bilimi, büyük keşiflerin yapıldığı en heyecanlı ve etkileyici anlarında ele alıyor. Bu dizinin her bir kitabı insanlığın bilimsel bilgisini ilerletmiş olan büyük anlara; evrene ve evrendeki yerimizi algılayışımızda bu büyük aralıkları açan kadın/erkek bilginlere derinlemesine bakıyor.



ISBN: 975 - 7809 - 39 - X

9 789757 809395