

GOETHE'NİN RENKLİ DÜNYASINDAN IŞIYAN RENK ÖĞRETİSİ

Ahmet İNAM

Şiirlerini, yazdığı oyunlarını okuyup sevdiğiniz, üniversitede hukuk okumuş bir yazar, bir gün önünüze renkler konusunda bir yazı koyup "Oku hadi, burada Newton'un renk kuramını çürütüyorum" deseydi ne yapardınız?

Siz de bu konuda uzman, titiz biri iseniz hemen burun kıvrabilir "Herkes haddini ve yerini bilsin" diyebilirsiniz. O zamanlar Göttingen'de fizik profesörü Lichtenberg gibi, onu "hariçten gazel okumakla" suçlayanlardan olabilirsiniz.

Oysa, Goethe'nin iddiası büyüktür. 1810'da kaleme aldığı *Zur Farbenlehre* (Renkler Öğretisi Üstüne) ile, 1704'te Newton'un yayımladığı *Opticks* adlı yapıta çok ağır eleştiriler yapıyordu. "Bilimde bir skandal"dı Newton'un ışık kuramı; "Öylesine büyük bir insan, renkler konusunda nasıl böyle hata yapabilir?" diye düşünüyordu.

Goethe'den bilim adamlarının, bilim üstüne düşünenlerin, bilime yeni başlayanların öğreneceği çok şeyler vardır. Ortaya koyduğu renk öğretisi (burada, "öğreti"yi bir inançlar düzeni olarak alıyorum. Bilimce kabul edilip edilmediğini tartışmalı bir görüş olarak gördüğüm için, onu kuramdan (teoriden) ayrı düşünüyorum.), on sekizinci yüzyılın sonlarından başlayarak, önceleri bilim çevrelerinde fazlaca etkili olmasa da, giderek üzerinde sayısız tartışmalar yapılan bir görüş olarak bilim ve kültür tarihinin en ilgi çekici ürünlerinden biridir. Burada temel sorular şunlardır: 1. Goethe'nin öğretisi, bir bilim kuramı sayılıp bilime dahil edilebilir mi? Eğer edilirse, bu öğretiyi bilim içinde "olağan" kuramların yanında mıdır, yoksa bilime yeni ufuklar açan, bir seçenek oluşturan alanda mıdır? *Alternatif bir bilim* mi öneriyor Goethe? Alternatif bilim olur mu (Bu konuya ilgi duyanlar için G. Böhme'nin *Alternativen der Wissenschaft* adlı kitabını önerebilirim, Shurkamp, Frankfurt a.M., 1980)? 2. Goethe, bir şarlatan mıdır? Ortaya koyduğu ürün, bilim dışında edebî bir fantezi midir? 3. Edebî fantezi ise, edebiyat ağırlıklı, alışılmış bilimsel çalışmaların dışındaki araştırmalar bilime bir katkı oluşturabilir mi?

Goethe'nin renkler öğretisine geçmeden önce, bu öğretiyi yukarıda sorduğumuz sorular ışığında ele almanın önemini bir kez daha vurgulamalıyım. Goethe, bu açıdan bilim ve kültür tarihçilerince çok tar-

tışılmış bir kültür adamıdır. Edebiyatçılığının, devlet adamlığının yanı sıra, fizyolojik optik, mineraloji, meteoroloji, botanik, zooloji alanlarında, dikkatli gözlemleri, araştırmaları vardır. Zengin bir fosil ve mineral koleksiyonuna sahipti. Doğa bilimleri alanında yazdıkları (Weimar baskısı) 13 cilt tutmaktadır. Biraz abartarak söylesek, Goethe'nin bilim adamlarına üstüne yazılanların sayısı on bini bulmaktadır (1932'ye kadar bu sayı 4554'tü!). Tartışmalar yalnızca edebiyat ve kültür adamları tarafından yapılmamakta, bu tartışmaya fizikçilerin (Heisenberg gibi!), matematikçilerin ve diğer alanlardaki bilim adamlarının da katıldıkları görülmektedir. Demek ki, Goethe'den gelen bir tartışma ışığı vardır. Bilim üstüne düşünen insanları tekrar tekrar üstüne çeken özelliği nedir Goethe'nin? Kimdir Goethe?

1749'da Frankfurt'ta doğdu (ölümü 1832). Soylu, zengin bir ailenin çocuğu idi. Babası hayatın pratik sorunlarıyla baş etmede oldukça başarılıydı. Annesi ise duygulu, hayal kurma, masal anlatma yeteneği olan sanatçı ruhlı bir kadındı. Bu yanı sıra Goethe, annesinden çok şeyler öğrenmiş olsa gerektir. On altı yaşında Leibzığ Üniversitesi'ne girdi. Aynı zamanda resim dersleri aldı (Resimde yeteneğinin olmadığını öğrenmek oldukça acı verdi ona!). Bu sıralar bir köy papazının kızı ile geçirdiği aşk serüveni onu üzdü (*Genç Werther'in Acıları*'nı böyle bir düş kırıklığı yazdırmış olabilir). Goethe aşka düşkün, aşk dolu, yaşam dolu bir şairdi. Birçok hanımla gönül maceraları olmuştur. Yetmiş dört yaşında, 1823'te, gençliğinde âşık olduğu bir hanımın kızına âşık oldu, onunla evlenmeyi düşündü.

Üniversitede hukuk okumasına rağmen, hukukla ilgilenmedi. Bir toplantıda Weimar prensi ile tanıştı. Kendisinden sekiz yaş küçük olan prens yönetimi ele alınca, o zamanlar altı bin nüfuslu kent, Goethe için sürekli bir yurt oldu. Yönetime katıldı, bakan oldu.

Goethe, ilginç bir kültür ortamında yaşadı. Çocukluğunda hâlâ cin tutulmasından dolayı insanlar idam ediliyordu. Eski düşüncelerin izi hâlâ sürüyordu. Bu arada Fransız Devrimi gerçekleşmişti (Goethe, hiçbir zaman devrimi sevmeydi. Devrimin getirdiği yeniliklerin yanı sıra, birçok önemli değeri de götürebileceğinden korkuyordu!). 1819'da ilk bu-

harli gemi Avrupa'dan Amerika'ya yola çıkmıştı. İngiltere'de yapılmış olan ilk demir yolunun küçük bir modeli, Goethe'nin odasında yer alıyordu. Siyasal, teknolojik, kültürel atmosfer hızla değişmekte idi. Goethe, bu değişen dünyayı şöyle niteliyordu: "Devrimlerden nefretim yüzünden, bana eski düzenin adamıdır, dediler. Çok belirsiz bir nitelemedir bu, kabul etmiyorum. Eğer eski düzen, her bakımdan yetkin, iyi ve hakça ise, hiç de karşı değilim... Oysa zaman ilerliyor, artık insanlar elli yıl öncesindeki gibi değiller. 1800'de mükemmel olan bir kurum, belki de 1850'de kokuşacak."

Goethe, kendine özgü ruh ve düşünce bağımsızlığı olan son derece duyurlu bir gözlemciydi. Yaşayışında, kendi kurallarını kendi koyan özerk bir kişilik yapısıyla dikkat çekti. Daha önce kimselerin yapmadığı işlerle başkalarını şaşırtmayı severdi.

Hayatı ve doğayı severdi. Faust adlı ünlü yapıtında, zamanının bütün bilimlerini okumuş, öğreneceği bir şeyi kalmayan Faust adlı bir kahramanı anlatır (Goethe bu yapıtını 60 yıla yakın bir süre içinde yazdı. Goethe, yapıtını tamamlayıp, bir zarfa koyarak mühürledikten iki gün sonra ölmüştür!). Bilgi ile yaşama, düşünce ile uygulama, teori ile eylem ilişkisi onu uğraştırmış bir sorundu. Kuru, yaşama ile bağı olmayan bilgiden nefret ederdi. "Faustus" Latince'de "mutlu" anlamına da gelir. Faust, mutluluğu arıyordu. Bilimleri, öğrenerek tüketmiş yine de "hakikat"ı bulamayan Faust, onu bulmak için türlü yollar dener. Öne büyüçülükle uğraşır. Bu sırada gökte Tanrı ile Şeytan onun hakkında tartışma yapmaktadır. Şeytan Faust'u baştan çıkarabileceğini ileri sürmektedir; Tanrı ise Faust'un yanlısı bile ruhunun iyiliği sayesinde doğru yolu bulabileceğini savunmaktadır. Büyüçülükle uğraşırken ruh çağırır. Bu ruh çağırımların birinde karşısına Mefisto çıkar. Mefisto hayatından bıkmış Faust'u ayartır. Aralarında sözleşme yaparlar. Mefisto'nun götüreceği herhangi bir yerde bir an gelip de o ana "dur geçme, ne kadar güzelsin" diyecek kadar mutlu olursa, Faust ölmeye razı olacaktır. Mefisto, Faust'u türlü zevk âlemlerinde dolaştırır, içkiye alıştıtır. Karşısına mâsum bir kız olan Margeret'i çıkarır. Faust, aşık olur, mutlu olamaz (Kuru bilgi insanı mutlu etmediği gibi, kaşı cinse duyulan tensel aşk da mutluluğu verememektedir). Bataklık bir alanı yaşanır bir duruma getirmeye çabalarlarken, zamana "dur geçme, ne güzelsin" der, mutluluk, hakikat, eylemde, hayatı güzelleştirmede, yaşanması bir dünya elde etmeye çabalamadadır.

Faust tipiyle anlatılmak istenen kendini bilime, hakikati araştırmaya adanmış insanın bu arayışında, kuru ve soyut bilgisinin işe yaramadığını görüyoruz.

İnsan birçok yönü olan bir varlıktır. Hakikati yalnız "bilen" yanıyla bulamaz. Zevk alan, isteyen, seven, korkan, acı çeken, paylaşmak isteyen yönleri de işe katılmalıdır. İşte Faust'un hayata bakışı Goethe'nin bilime bakışıyla benzerlik gösterir. Bilim de çok yönlü bakışların bir bütünlüğü içinde gerçekleştirilebilir. Zamanın bilimini tek yönlü soyut, hayattan kopuk olmasıyla bu açıdan eleştirir Goethe.

DUYURLU, DİKKATLİ, HAŞARI BİR DOĞA GÖZLEMCİSİ

Goethe, bir doğa hayranı, bir doğa dostu. Doğaya hayranlık o dönem Alman kültürünün bir özelliği (Hâlâ sürüyor mu dersiniz?). En doğa dışı bir şey bile doğanın bir parçasıdır ona göre. Zaman zaman İtalya'ya yaptığı gezilerde doğanın güzelliği, uyumu,

iş düzeni karşısında irkildi, sarsıldı, heyecanlandı, düşündü. Doğanın iki yüzü var, bir açıdan. Biri ortaya konan ürünlerle ortaya çıkarıyor (Natura Naturata). Ağaçlar, kuşlar, toprak, gök yüzü... Bu yanı oluşmuş, olmuş bitmiş bir yanı. Bir de canlı oluşmakta olan, sürekli devinen, yaratan, değişen, yenilenen bir yanı var (Natura Naturans). İşte bu sürekli oluşan doğa Goethe'yi etkiliyor, bilimin soyutlayan, donduran, durduran, çalışma biçimiyle anlaşılacak bir doğa bu, oluşan doğa. Doğa, sürekli kendini göstermek isteyen bir bütün. Öyle bir bütün ki, onu anlamak için en küçük parçasına bakmak gerekiyor; çünkü en küçük parçasında da saklı bu bütünlük. Doğada kendini en küçük parçasında gösteren bütünlük Goethe'nin siyasal görüşünde de

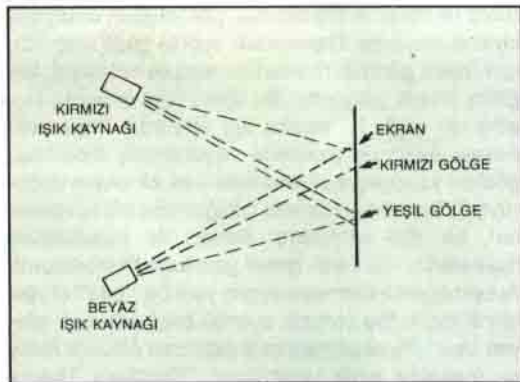
gizli: Kendini hem Weimar'lı hem bir dünya vatandaşları olarak görüyor!

İyimser bir tutumla başlıyor doğayı araştırmaya. Anlaşılmaz gibi görünenin anlaşılabilir olduğuna inanmak gerekiyor yola koyulabilmek için. Doğa hedefi olan bir doğadır. Doğada her şeyin bir amacı bir telos'u vardır (Doğadaki olayları amaçlarına göre açıklamak kaçınılmaz Goethe'ye göre. "Teleolojik" açıklama diyoruz buna). İnsan bu telos'u yakalamak için incelediği doğa ile kendini ayırmamak zorundadır. Oysa bilimde bu ayırma yapılmaktadır. İnceleyen *özne* ile incelenen *nesne* birbirinden koparılmamalıdır. Bir şeyin *özünü* aramak boşunadır, ona göre. Asıl olan görünüşlerdir. Bu görünüşlerin üzerimizdeki etkileridir. Bu etkilerin yaşanmasıdır. Goethe bu açıdan, görüşlerin değişimlerini, dönüşümlerini gözlemleyebilmek, kavrayabilmek bakımından son derece tutkulu, üstelik ısrarlı. Doğa canlı, değişen, yaratıcı bir özellik taşıyor; onu

İnsan birçok yönü olan bir varlıktır. Hakikati yalnız "bilen" yanıyla bulamaz. Zevk alan, isteyen, seven, korkan, acı çeken, paylaşmak isteyen yönleri de işe katılmalıdır. Bilim de çok yönlü bakışların bir bütünlüğü içinde gerçekleştirilebilir. Zamanın bilimini tek yönlü soyut, hayattan kopuk olmasıyla bu açıdan eleştirir Goethe.

kavramak için biz de doğa gibi olmalıyız. Canlı, yeniliklerle, dönüşümlerle dolu bir inceleme, düşünme tekniği geliştirmeliyiz. Bilimin yaptığı gibi doğayla aramıza belli bir *uzaklık* koyup, soyut, matematiksel modellerle doğanın kavranabilmesi son derece zordur. Yapılacak olan, incelenen nesnelerin içinde oluştukları *temel* koşulları bulmaktır. Örneğin bitkileri inceliyorsak, ulaşabildiğimizde çok bitkiyi dikkatli bir biçimde inceleyerek farklı ve benzer yanları üzerinde durarak gözlemler yapmalıyız. Elimizden geldiğince çok sayıda bitkiye çok farklı açılardan bakmayı bilmeliyiz. Değişik kavrama yollarını denemeliyiz. Bütün bu çoğulcu farklılaşmalarla yürütülen arayış çabamız, sonunda *temel formu*, ana bitkiyi (urpflanze), temel görünüşü, görüngüyü (Urphaenomen) yakalamakla bitecektir. Bitkiler sayısız farklılıkları içinde, ince, duyarlı gözlemlerle incelenecek, hepsinin kendisinden çıktığı temel bitki yakalanacaktır. Çünkü, bütün bitkiler aynı temel bitkilerden türemişlerdir. Dikkat edilsin, Goethe'nin sisteminde, bilimsel araştırma, matematiksel modellere izin vermez. Goethe zaman zaman matematiğe (özellikle geometriye) sıcak bakar gibi oluyorsa da, matematikçilerden nefret ediyor. Soyutlamayı, genellemeyi, yalıtmayı sevmiyor. Bilim hep görünüşler alanında kalmalıdır. Bilim görünüşleri gözleyerek, geldikleri kaynağı, temel görünüş formunu, "ideasını" *görmeli* göstermelidir. Bu temel görünüş, örneğimizde *temel bitki* de bitkidir. Ama onu doğrudan doğruya göremeyiz. Kendisinden diğer bitkilerin çıktığı bitkiyi kafamızda "görürüz". Bakın bu konuda arkadaşı Schiller'le yaptığı tartışmayı nasıl anlatıyor: "Vardık Schiller'in evine, tartışma sardı beni; bitkilerin dönüşüm ve değişimleri üzerine canlı bir sunuş yaptık, bir iki kalem darbesiyle kâğıt üstünde gözlerimizin önüne "sembolik" bir bitki çıktı (Beni ilgiyle dinledikten sonra); kafasını salladı, "bu bir deneyim değil bu bir düşünce" dedi. Bu söz beni mutsuz etti. Bir deneyim nasıl olur da bir düşünceye tam uyar? Çünkü düşüncenin asıl özelliği deneye asla uymasındır."

Goethe, bütün bitki şekillerinin kendisinden kaynaklandığı bitkiye "sembolik bitki" diyor. Bunun bir düşünce değil, "gerçeklikte", görünürler dünyasında olduğuna inanıyor. Goethe'nin temel görünüş, temel bitki dediği bütün görünüşlerin, bitkilerin kendisinden kaynaklandığı bir görünüştür, bir bitki-



dir. Dikkat edin; Newton fiziği, matematiksel bir model içinde çalışıyor, incelediği olayları matematiksel bir dille belli bir genelleme ve soyutlamayla anlatıyordu. Goethe'nin "bilim"inde ise görünenlerin ötesine gitmiyoruz. Görünenlerde kalarak, bütün bu görünenlerin kendisinden çıktığı temel görüneni arıyoruz. Bu da çok canlı, duyarlı, dikkatli, sabırlı bir araştırma ile oluyor. Peki, Goethe'nin "haşarılığı" nerede, diyeceksiniz. Haşarılığı, "sıçrayışında". Çünkü, alışılmış anlamıyla basma kalıp bir tümdengelim yapıyor. Bir genelleme peşinde değil, bilim adamlarının yaptığı gibi. Bir tümdengelim de uygulamıyor, yine alışılmış anlamıyla. Kafasında önceden oluşmuş bir "ana görünüş" düşüncesi yok. Sezgilerini kullanıyor, burada. Yeteneğini. Araştırma, yeteneğimizi terbiye etmekle olanaklıdır; duyu organlarımızı doğanın bize verdiği gücü, görme yetimizi. Araştırma araştıra bu temel görünüşü, temel bitkiyi, örneğin suyu inceliyorsak H₂O'yu değil temel suyu görme yetimizi geliştirmemiz gerekiyor. "Böyle bir bilim olur mu?" diyeceksiniz. H₂O suyun soyutlanmış bir ifadesi, "görülen" bir özelliği değil. Düşünün bakalım böyle bir "bilim" olur mu? Dikkat edilirse, Goethe burada nedensellik peşinde de değil. Neden sonuç ilişkilerini aramıyor. Doğadaki örgütlenmenin temelinde yatan bir iç özelliği, özgün özelliği arıyor.

GOETHE'NİN GÖRDÜĞÜ RENKLER: NEWTON'A KARŞI GOETHE'NİN ÖĞRETİSİ

Goethe, renkler öğretisinin amacını şöyle dile getiriyor: "Bu çalışmanın temel amacı, doğanın dilini zenginleştirmek ve genişletmek; görünenlerin çokluğu ve çeşitliliğine dikkat çekerek, doğa dostları arasında daha yüksek sezgileri iletişime sokabilmek."

Bu sözlerden yola çıkarak, Goethe'nin bilimde uzmanlarca kabul görmüş kuramların dışında bir kuram ortaya atma çabasında, bir "alternatif bilim" oluşturma peşinde olduğu yorumunu yapabiliriz. Fizikte uzman olmamak ona sıkıntı veriyordu. Hiç fizik ve matematik eğitimi almamıştı. Renklere olan ilgisi, daha önce de sözünü ettiğimiz gibi ressam olma tutkusundan kaynaklanıyordu. Bu konuda 1791 ve 1792'de yazdığı makaleler ilgi çekmedi. Newton'un optiğini ağır biçimde eleştiriyordu çünkü.

Newton'un renkler konusundaki görüşünü kısaca hatırlatalım. Bir cam prizmadan geçirilen ışık ışını prizmadan geçerken renklere ayrılıyor. Gökkuşağındaki renklerin aynısı olan bu renkler, mor, lacivert, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı, her biri farklı, kendine özgü bir açıyla kırılıyor. Beyaz ışık aslında bu temel renklere oluşmuştur. Renkler, kırılma açılarına göre matematiksel bir dille ifade edilebilirler.

Goethe'nin renklere ilgisi, resme olan tutkusuna, bir açıdan estetik kaygılarına dayanıyordu. Newton'un amacı ise "teknolojik"tir. Newton, teleskopla incelenen nesnelerin kenarlarında oluşan renkli bulanıklıktan kurtulmak istiyordu. Görüntüyü seçik görmeye çalışıyordu. Oysa renkli saçaklar oluşuyordu nesnenin etrafında. Newton için ileri sürdüğü savları kanıtlamak önemliydi. Goethe'ninse böyle bir

kaygısı yoktu. O, yalnızca olayları *görebilenlere*, onlarda kendinin farkettiği özellikleri göstermek istiyordu. Bu amaçla araştırma alanının tarihine de el atıyordu. Ona göre bilim tarihi de bilimdi. Bilimin ayrılmaz bir parçasıydı.

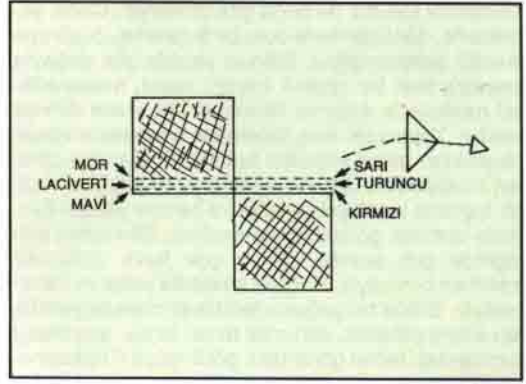
Neydi "renk" ona göre? Işığın işleri ve açılarıydı (Taten und Leiden). Işık karanlıkla sınırlanınca renk olarak görünüyordu. Renklerin oluşumunu kendi yöntemiyle incelediğinde, temel öğeler olarak, ışık, karanlık ve bulanık ortamı (trübe) buluyordu. Bütün renkler bu üç öğe ile açıklanabiliyordu. Işığın en saf halı sarıydı. Karanlık ise mavi idi. Bulanık ortam griydi; bu öğenin en uç formu ise beyazdı. Burada, karanlık, ışık yokluğu anlamına alınmıyor, kendi başına özelliği olan bir özelliktir. Renk, böylece, üç temel öğenin bir ilişkisiydi: Işık ve karanlık arasına bulanık ortam girdiğinde ortaya çıkıyordu.

Burada Goethe'yi Newton'dan ayıran bir diğer önemli noktayı vurgulamakta yarar var. Goethe, öğretisine gözü incelemekle başlıyor. Göz, edilgin bir alıcı değildir. Goethe, yaptığı deneylere dayanarak, gözün renklerin algılanmasında büyük katkıları olduğunu ileri sürüyordu. Biz olmadan hiçbir şey olamıyordu; bizim içimizde olmayan bir şey dışımızda da olamazdı. Öyleyse, dış dünyada nasıl renkler varsa, gözün de yarattığı, oluşturduğu, katkıda bulunduğu renkler vardı. Bu düşüncesini pekiştirmek için şöyle bir deney tasarlar: Şekil 1'de görüldüğü gibi, ekran kırmızı ve beyaz ışınlarla aydınlansın. Ekran da kırmızı ve beyaz gölgeler yerine, kırmızı ve yeşil gölgeler görürüz. Burada gözün fizyolojik yapısından kaynaklanan bir özellik söz konusudur. Goethe'ye göre, insan doğanın bir parçasıdır ve doğadan ayrı düşünülmemelidir. Işığın yalnızca dış koşullara bağlı kalınarak incelenmesi, renkli gölgeler deneyini açıklayamaz.

Göz, varlığını ışığa borçludur. Işık için yaratılmıştır bu organ, ışığı görmek için yaratılmıştır. Böylece *içimizdeki ışık*, dışımızdaki ile buluşacaktır. Eğer gözümüz güneş gibi olmasaydı, ışığı nasıl algılayabilirdik?

Goethe'ye göre algılama, duyumlarımızla düşüncelerimizin kavrayabilecekleri nesnelere arasında sürekliliği bir diyalogdur.

Goethe'yi Newton'un ışık kuramından ayrı düşünen olay neydi? Hofrat Büttner adında bir bilim adamıyla arkadaştı. Ondan deney yapmak için optiğin temel araç gereçlerini borç alırdı. Çoğu zaman onları bir köşeye bırakır, ilgilenmeyi unuturdu. Büttner'in zorlamasıyla basit bir gözlem yaptı. Bir cam prizma alarak gözüne yaklaştırdı. Newton kuramına dayanarak gök kuşağının renklerini görebileceğini umuyordu. Oysa, prizmayı pencere camından gelen ışığa çevirip baktığında camda süs olarak kullanılan örgülerin bir yanında mor, lacivert, mavi (soğuk renk-



ler) diğer yanında sarı, turuncu, kırmızı (sıcak renkler) renkleri gördü. Işık, karanlıkla ilişkiye geçince renkler oluşuyordu (Şekil 2'ye bakınız). Bu deneyde yeşil görünmüyordu; yeşil, Goethe'ye göre, soğuk renklerden mavi ile sıcak renklerden sarının birleşmesiyle oluşuyordu. Sıcak renkler, ışığın karanlıktan geçerek gelmesi sırasında ortaya çıkıyordu. Doğadaki en güzel örneği, güneşin doğuşu ve batışı idi. Güneş ufka yaklaştıkça, ışık gittikçe daha çok "karanlık" taşıyan hava katmanından geçeceği için, sarı, kırmızı, turuncu renkler ortaya çıkıyordu. Bunun karşı kutbu olarak, karanlık ışıktan geçerse, soğuk renkler oluşabiliyordu, ortamda. Mavi gök yüzü ya da okyanus, karanlığın ışık dolu ortamdan (havadan ve sudan) geçişiyle oluşuyordu. Burada, Goethe'nin sorununu Newton'un tanecik kuramıyla ilgili olduğunu unutmamalıyız. 1801'de Thomas Young'un, 1816'da Fresnel'in dalga kuramıyla açıkladıkları renklenme olgusu onun ana sorunu değildi. Kaldı ki, bu kurama da taşıdığı soyutlamalar ve matematiksel yapı yüzünden itirazı olabirdi.

Goethe, üç temel öğe arasındaki ilişkiyle renkleri açıklıyordu. İndirgemelerden, görünenleri görünmeyenlere taşıma çabasından, soyutlamalardan kaçınmaya çalışıyordu. Eski Yunan'da *oyda* sözcüğü hem "biliyorum" hem de "görüyorum" anlamında idi. O, bilgii "görünenlerle" sınırlı tutmak istiyordu. Yine, Eski Yunan'da bilgi, içimizdeki görüntü (eydola) ile dışımızdaki görüntünün birleşmesiyle oluşuyordu. Dışımızdaki eydola göze ulaşınca, içimizdeki görüntü (kavramlarımız) ile birleşiyor, bizim ortaya çıkıyordu. Bu ilginç bilgi anlayışı, Goethe'nin şöyle bir savına yol açıyordu. "Her yeni nesne, üzerinde yeterince düşünülmüş inceleme, gözlem yapılmışsa, üzerimizde yeni bir organ doğuruyor". Bu anlayıştan yola çıktığımızda bilimin gençleri, bir dizi laboratuvar deneyi ile inceledikleri nesnelere, alanların *temel yapılarını* bulabiliyorlardı. Araştırdığımız nesneye uygun yeni bir "göz" oluşabilirdi bizde (bu konuda ayrıntılı bilgi edinmek isteyen okur için, okunması ve anlaşılması oldukça kolay şu makaleyi salık verebilirim: "Goethe's Theory

DEV BAKTERİ

Bilim Kendi Sağlamasını Yapıyor:

Mart ayında *Nature* dergisinde, 1985 yılında keşfedildiğinde bir protist olduğu sanılan *Eupolopiscium fishelsoni* ile ilgili sansasyonel bir haber çıktı. Böylece kendi türü içinde dev, fakat insan gözünde sadece küçük bir tek hücreli olan canlıdan alınan büyük ders, bazı önemli bilimsel yargıları sar-sacak boyutta oldu.

1985 familyasında bu organizma, *Acanthurus nigrofus-cus* (*Acanthuridae* familyasından, büyük grup *Teleostei*) adın-da bir balık türünün sindirim sisteminde bulunmuştu. *Brown surgeonfish* yani kahverengi cerrah balığı diye anılan bu balık, Kızıldeniz'de yakalan-mıştır. Bu mikroorganizma, balığın bağırsağında endo-simbiont olarak, balığa zarar vermeden yaşamını sürdürü-yor. Mikroorganizmanın ser-best yaşayan formlarına ise henüz rastlanmamış. 1989 yı-lında Clements ve arkadaşla-rı, aynı mikroorganizmayı, Avustralya'nın büyük mercan kayalıkları bölgesindeki cer-rah balığı türlerinin bağırsaklarında da saptadılar. Fakat bu dev bakteri, bilim adamları tarafından laboratuvarda kültüre edilememiştir.



Bu canlının ilk sistematik tanımlanmasında, bilinmeyen orijinal bir protist olarak kabul edilmesinin sebebi, organiz-manın boyutlarının oldukça büyük olmasıydı. Boyutları yak-laşık $80 \times 600 \mu\text{m}$ den büyük olan bu organizmanın hacminin *E. coli* gibi tipik bir bakterinin hacminden bir milyon kez da-ha fazla olduğu saptandı. Daha sonra elektron mikroskobu ve moleküler genetik teknikleri kullanılarak yapılan çalışma-lar, bu mikroorganizmanın bir ökaryotik protist olmayıp, Gram pozitif Eubakterilere çok yakın özellikleri olan bir prokaryot olduğunu gösterdi. Örneğin, zarla çevrili bir nükleus taşıma-

dığı, fakat bakterilerinkinden çok daha büyük belirgin nuk-leoidler içerdiği saptandı. Bu ek DNA'nın hücre, bölünme ve büyümesinde birtakım yaşamsal avantajlar sağladığı gö-rüldü. Bu mikroorganizmanın flagellasının moleküler düzeni de bakterilerde olduğu gibidir. Yani ökaryotlardaki klasik sil modelindeki $9+2$ mikrotubul sisteminden farklı olduğu sap-tandı. Ayrıca plazma zarının, hem içeriye madde geçişini sağ-ladığı hem de flagella (kamçı) hareketinden sorumlu proton havuzunun geniş bir bölümünü içerdiği gösterildi.

Insitu hibridizasyon teknikleriyle, bu dev simbiyontun kü-çük alt birim ribozomal RNA'ları filogenetik analizlerde kul-lanılmıştır. Küçük alt birim rRNA'lar doğal popülasyonlardaki çeşitliliği ve filogenetik ilişkilerin doğruluğunu tayin etmede kriter olarak kullanılır. Bilim adamları, bu simbiyontların doğ-

ru filogenetik yerine karar ver-mek için bu çatıdan yararlanmışlardır. Ayrıca elde edilen bulgulara göre G+C içeriğinin aynen Gram pozitif bakterilerdeki gibi oldukça düşük olduğu bulundu.

Bu simbiyontların uzunlu-ğu, diğer ender büyük bakte-rilerle rekabet edebilir. Fakat hacimsel olarak diğer bakte-rilerden çok daha büyüktürler. Örneğin, *Spirochaeta plicatilis*, uzunluğu $250 \mu\text{m}$ a ulaş-a-bilir. Fakat hücre çapı, yalnızca $0,75 \mu\text{m}$ kadardır.

Bu doğa üstü dev simbiyontun, bir inç'in tam yarısı ka-dar ve çıplak gözle bile görülebilecek kadar büyük olması oldukça şaşırtıcı...

Bu nedenle böyle bir bulgu, ökaryot-prokaryot ayırımı-na da büyüklüğün, bir kriter olmadığına da aynı zamanda kan-ıtı oldu. Bugüne kadar bilim adamları bir bakterinin bu kadar büyük olamayacağını düşünmüşlerdi. Ancak bu keşif, bizim bakteri fizyolojisi ve morfolojisi hakkındaki düşüncelerimizin hatta dünya üzerindeki ilkel yaşam hakkındaki bilgilerimizin çok az ve yetersiz olduğunu bir kez daha göstermiş oldu.

**Nature 18 Mart 1993'ten çev.:
Meltem YEŞİLÇİMEN**

of Color and Scientific Intuition", Arthur G. Zajonc, *American Journal of Physics*, Vol. 44, NO.4, Nisan, 1976).

Tekrar yazımın başındaki sorularımıza dönersek, Goethe'nin kısaca ip uçlarını verdiğimiz renkler öğretisinin yeni bir bilim anlayışı doğurup doğurmadığını tartışabiliriz. Goethe doğaya, yaşadığı döneme egemen olan *mekanik* dünya görüşünün dışında *romantik* gözlemlerle bakmaya çalışmaktadır. Gör-düğü, bilimin dışında, ötesinde değildir, bana göre. Gerçekliğin farklı bir yüzüdür yalnızca. Çünkü, gerçeklik, bu konulardaki yazılarımızda tekrar tekrar söy-lediğim gibi çok yüzlüdür. Tek bir kuramla, tek bir bilim anlayışıyla kavranamaz. Farklı bakış açıları,

araştırmada gerçekliğin farklı yüzlerini görmeyi ola-naklı kılar. Yoksa, Goethe'nin söylediklerini bilim dışı fanteziler olarak görüp bir köşeye atabiliriz. Bilim tari-hi açısından, en azından fizyolog ve optik uzmanı Helmholtz'a yaptığı etkileri düşündüğümüzde, ortaya koyduğu öğretinin bilimin dışında sayılmamalıdır. Üze-rine bunca çalışmanın yapılmış, yapılmakta olması da bilimle olan bağına gösteriyor (Hiç değilse şimdilik).

Goethe'nin edebiyat alanındaki yapıtlarını okur-ken, bilim adamı olarak ortaya koyduklarıyla da ilgi-lenmek, insanı ve onun ayrılmaz bir yanı olan doğayı daha iyi anlamamızı sağlayabilir. □