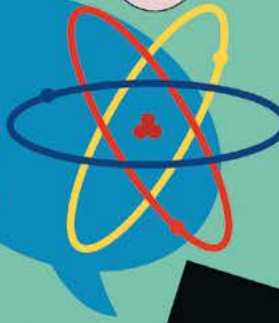
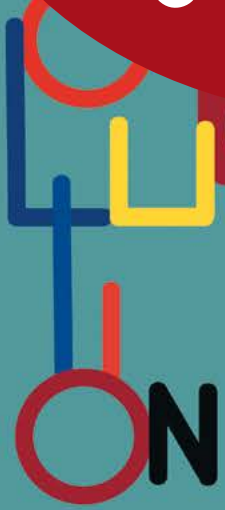


# Bilim, Halkın Bilimi ve Bilim Okuryazarlığı



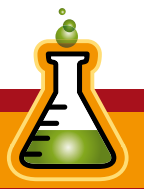
Bilim dendiği zaman aklımıza ilk önce gözlem ve deney yapmak gelebilir. Gözlem veya deney ile toplanan veriler olay ve olguları anlamak, anlamlandırmak için kullanılabilir. Fakat günümüz bilgi ve teknoloji çağında, bilim insanları internet veya sanal laboratuvar ortamlarında yapılan bilimsel araştırmalar ile doğal olayları anlamaya, problemlere çözüm bulmaya ve yeni bilginin üretilmesine katkıda bulunmaya çalışıyor. Farklı yöntem ve stratejiler geliştirerek bilimsel araştırmalarına devam ediyorlar.



### İnternet, Bilimin Bir Parçası

İnternetin erişilebilirlik, görülebilirlik ve işlevsellik gibi özellikleri bilimsel araştırmalara farklı bir boyut katıyor. İnternet ortamında, gelişmiş bilgisayarlar ile yapılan bilimsel araştırmalar, aylarca veya yıllarca süren çalışmaların daha hızlı yapılmasına destek olabiliyor. Bu çalışmaların laboratuvar ortamında yapılan

çalışmalar ile uyumlu olması bilime katkıyı artırıyor. İnternet, farklı disiplinlerden ve ülkelerden bilim insanlarını da bir araya getiriyor. İnternet aracılığı ile bilim insanları halktan gönüllüler ile birlikte çalışabiliyor. Bu durum, bilim insanlarının kolektif çalışma kültürünü zenginleştiriyor.



## Bilim Okuryazarlığı

Halkın bilimi alanındaki gönüllülerin bilim yapma konusundaki bilgi, deneyim ve becerileri zamanla hiç şüphesiz değişiyor. Bu anlamda gönüllü bireylerin bilim okuryazarı olarak düşünülmesi kaçınılmaz. Bilim okuryazarlığı sosyal bağlamda bilimi anlama yolu olarak görülüyor. Başka bir görüşe göre, bilim okuryazarlığı olgusal gerçeklerin ve hallerin nasıl kabul edildiğini, bilim ve teknolojinin kendi hayatımızda ve çevremizdeki insanların hayatlarında nasıl geliştiğini ve çalıştığını içeriyor. Diğer bir görüşe göre, bilim okuryazarlığı bir toplulukta karar verme ve problem çözme sürecine katılan bireylerin kolektif etkinlikleri olarak tanımlanıyor. Yani bilim okuryazarlığı bir bireye indirgenemiyor. Bireyler arasındaki karşılıklı etkileşim ve kolektiflik, bilim okuryazarlığının bir parçası. Bu bakımdan karşılıklı etkileşim ve kolektiflik bireylerin problemlere çözüm üretmesini sağlayabiliyor. Çözüm önerileri de bir değişime sebep olabiliyor. Süreç, uygulamaya dayalı ve değişime sebep olabiliyor. Ülkemizde yeni güncellenen fen bilimleri öğretim programı bilim okuryazarlığını, fen okuryazarlığı çerçevesinde "bireyin araştıran ve sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen, sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen kişi olması" diye tanımlıyor.



Bilim okuryazarlığını fen bilimleri konularını ve bilimsel süreçleri bilme, anlama ve uygulama ile sınırlandırmamak gerekiyor. Bilim, bir topluluk için, belli bir hedef ve amaç doğrultusunda günlük, rutin etkinlikler gerçekleştirme, karşılıklı etkileşim, etkin katılım ve zamanla topluluğun bir üyesi olma, topluluğa aidiyet kazanma ve bilimsel bilginin yapılandırılma süreci olarak görülüyor. Bu bir bakıma halkın bilimi anlayışı ile örtüşüyor.



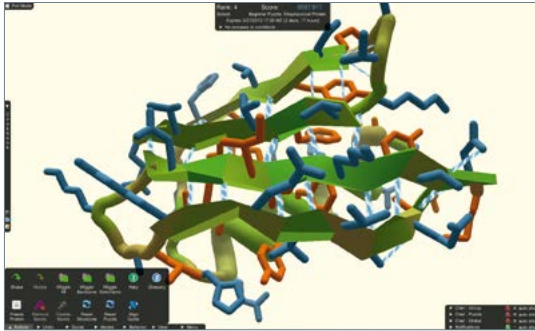
## Bilimin Yeni Yüzü: Halkın Bilimi

*Halkın bilimi*, bilime ilgi duyan, bilimsel çalışmalara katkıda bulunmak isteyen ve herhangi bir uzmanlığı olmayan gönüllü bireylerin bilim yapma sürecine katılması demek. Yani bir bilim insanı gibi eğitilmiş ve deneyimli olmadan internet aracılığıyla bilimsel veri toplama, sınıflandırma ve analiz etme sürecine katılmak; bireylerin zamanla bir bilimsel çalışma grubunun bir parçası olması ve hedefe katkıda bulunması; bir hedefe ulaşmaya çalışan bireylerin oluşturduğu *uygulama topluluğu* gibi.



Proteinin katlanması dört aşamalı bir süreç. Proteinin ilk hali amino asit dizilimi gibi. İkinci hali sarmal ve yaprak yapıya sahip. Üçüncü hali, ikinci hal-

deki yapıların birbiri ile fiziksel bağlar kurmuş hali. Dördüncü hali ise üçüncü halin birleşmiş durumunu yansıtıyor. Dördüncü halin yapısı daha karmaşık. Foldit oyuncular, çeşitli hastalıklara çare bulmak için yeni protein yapıları tasarlayarak katkı sağlayabiliyor.



## Foldit: Protein Katlanmasına Dayalı Bir İnternet Oyunu

Dünya çapında çok çeşitli, disiplinler arası halkın bilimi projeleri var. Bu projeler protein, kanser, yarasarlar, güneş enerjisi, iklim olayları, arı nüfusunun haritalanması, vahşi yaşam, mikrobik yaşam, su kalitesi, galaksi konularını kapsıyor. Hepsi de internet-tabanlı oyun alt yapısına sahip. *Foldit* bunlardan biri. HIV, AIDS, kanser ve Alzheimer gibi hastalıklara sebep olan proteinlerin yapısını anlamaya çalışan, protein katlanması ile ilgili bir oyun. Foldit oyuncuları, yani katılımcılar protein yapılarını istatistiksel araçlar ve hesaplamalı tekniklere dayalı bir sistem ile inceliyor. Bu sistemin, karmaşık veri tabanlarının birleştirilmesini ve analiz edilmesini engelleyen etkenleri ortadan kaldırma özelliği var. Bilgisayar ve ulaşılabilir ara yüzler de bireylerin etkin katılımını sağlıyor. Foldit oyuncuları, HIV ile ilgili çalışmalarda tek parçalı retroviral proteazın kristal yapısının anlaşılmasına katkıda bulundu. Foldit'in yayımlandığı makalelerde Foldit oyuncuları, çalışmaya katkı sağladıkları için makalede yazar olarak gösteriliyor. Düşünebiliyor musunuz, internet ortamında bir bilimsel araştırmaya katılıyorsunuz ve Foldit oyuncusu olarak bir dergide yayımlanıyor! Yüzbinlerce kayıtlı kullanıcısı olan Foldit'e üye olup siz de çalışmalara katılabilirsiniz.



Bilim insanlarının ve gönüllülerin Foldit sayesinde bilime katkı yapmış olmasına rağmen, halkın bilimi kapsamında yapılan projelerde kullanılan yöntemler, evrensel anlamda geçerli bir bilimsel araştırma yöntemi olarak tam anlamıyla kabul görmüş değil. Bu projelerden çıkan bilimsel çalışmaların yayımlanması zor ve yayımlandığında da dergilerin eğitim ile ilgili bölümlerinde değerlendiriliyor. Bunun en büyük sebebi, gönüllülerin topladığı verilerin ne kadar güvenilir ve geçerli olduğunun bilinmemesi. Bu yöntemin uygulanabilirliğini, güvenilirliğini ve etkinliğini artırmak ve kaliteli veri toplamasını sağlamak amacıyla bireylere eğitim verilmesi gerekiyor. Bu bağlamda açık veri yönetim teknolojilerinin geliştirilmesi öneriliyor. Bazı kuruluşlar (örneğin [citizenscience.org](http://citizenscience.org), [citizensciencealliance.org](http://citizensciencealliance.org) ve [citsci.org](http://citsci.org)) ise veri yönetimi ve veri kalitesi için kılavuz rehber ve araçlar sağlıyor.

### Kaynaklar

- Bauchspies ve ark., *Science, technology, and society: A sociological approach*, Blackwell Publishing, 2006.
- Bonney, ve ark., "Next steps for citizen science", *Science*, Cilt 343, No 6178, s. 1436-1437, 2014.
- Cooper, ve ark., "Predicting protein structures with a multiplayer online game", *Nature*, Cilt 466, s. 756-760, 2010.
- Roth, W-Michael ve Lee, S., "Science education as/for participation in the community", *Science Education*, Cilt 88, s. 263-291, 2004.
- Sullivan, ve ark., "The eBird enterprise: An integrated approach to development and application of citizen science", *Biological Conservation*, Cilt 169, s. 31-40, 2014.