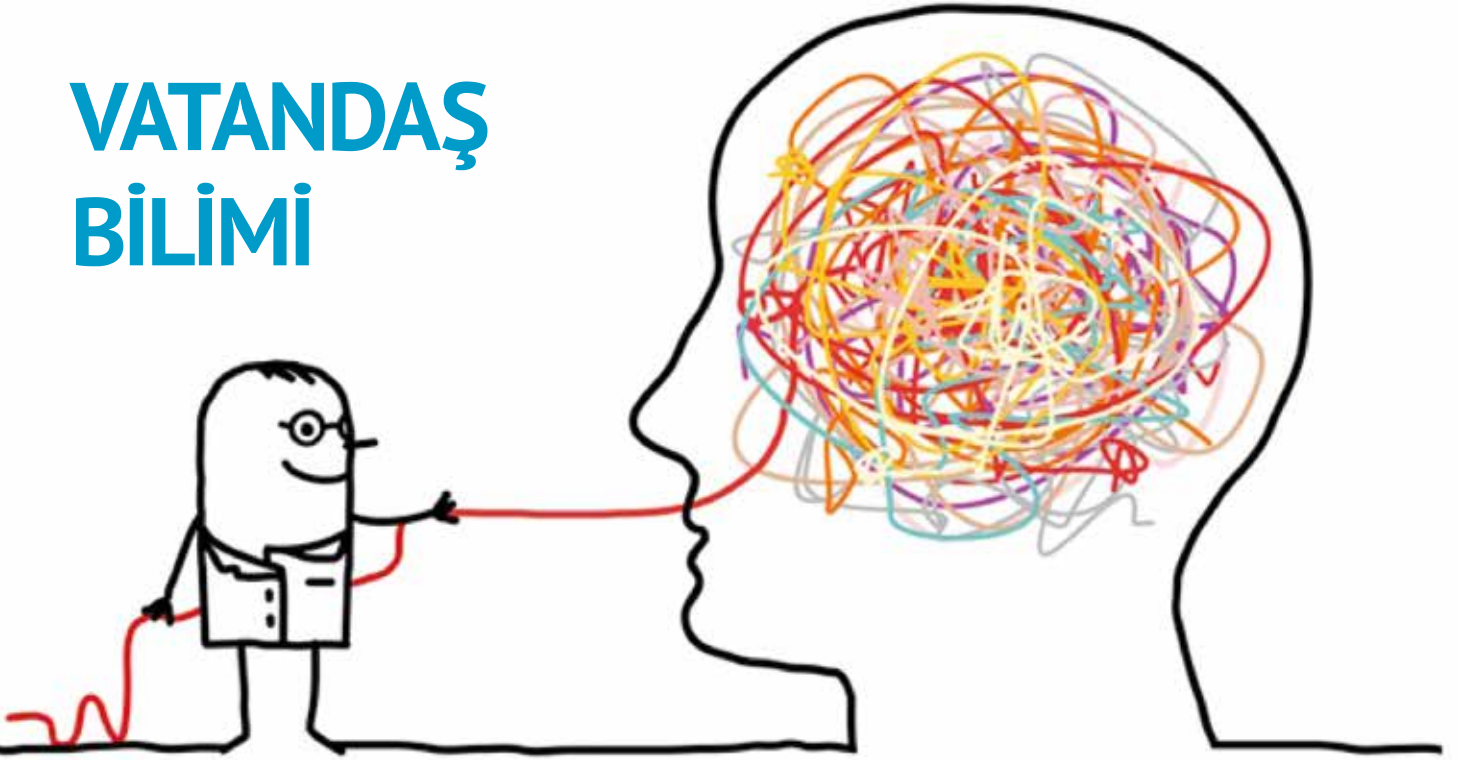


# VATANDAŞ BİLİMİ



**Şöyle yolda yürürken, vapurda, metroda, otobüste yolculuk yaparken ya da bir kafede, parkta hatta bir arkadaşla birlikte otururken, bu cep telefonlarıyla oyun oynamak, vazgeçilmez bir tutku haline geliverdi. Belki bazıları için anlamsız bir zaman geçirme gibi görünen bu oyunculuk işe yarıyor ama. Evet, artık bu yoğun insan meşgalesi önemli bir insan gücünü oradan alıp bilim alanına taşıyarak ciddi bir katkı değeri yaratıyor. Bunun adı “vatandaş bilimi.”**

Dünyayı 1973 yılında cep telefonuyla tanıştıran Amerikalı mühendis Martin Cooper oldu: “New York sokaklarındaydık. Telefonla ilk konuşmayı kiminle yapalım diye düşünüyorduk. Elbette bunu önce laboratuvarımızda denemiştik, ama artık gerçek dünyadaydık. O yüzden rakibimi, Bell'i (Telephone Company) aradım. 'Hello Dr. Joel Engel' dedim. 'Joe seninle gerçek taşınabilir bir hücreli telefonla konuşuyorum!' Kulağıma dış gıcirtısı gibi bir ses geldi...”

Cooper'un elindeki telefon, ağırlığı bir kilonun üzerinde ve yaklaşık yirmi beş santim uzunluğundaydı. Bu hantal ve basit telefonlar, 1992 yılında akıllı telefonlar olarak insanların hayatına girmeye başladı. Ama önemli bir evrimden geçip yaygınlaşmaları 2000 yılından sonra oldu.

Günümüz cep telefonları ise on yıl öncesinin bilgisayarlarından çok daha güçlü işlemciler ve çok daha gelişmiş yazılımlara sahip. Onlar sayesinde iletişim konusunda hemen hemen her şeyi yapabilmek mümkün. Sadece iletişim mi? Şöyle yolda yürürken, vapurda, metroda, otobüste yolculuk yaparken ya da bir kafede, parkta hatta bir arkadaşla birlikte otururken, bu cep telefonlarıyla oyun oynamak, vazgeçilmez bir tutku haline geliverdi. Belki bazıları için anlamsız bir zaman geçirme gibi görünen bu oyunculuk işe yarıyor ama. Evet, artık bu yoğun insan meşgalesi önemli bir insan gücünü oradan alıp bilim alanına taşıyarak ciddi bir katkı değeri yaratıyor.

## Bunun adı “vatandaş bilimi.”

Vatandaş Bilimi ya da Halk Temelli Bilim, kısmen ya da tamamen amatör veya profesyonel olmayan bilim insanları tarafından yürütülen, bilginin kaynağının ya da maddi desteğinin halka dayandığı bilimsel araştırma çalışmalarıdır. Daha bilimsel bir söylemle ise; “Verinin sistemli olarak toplanması ve analizi, teknolojinin geliştirilmesi, doğal fenomenlerin test edilmesi gibi işlemlerin, esas olarak bu konuları iş edinmemiş araştırmacılara dağıtılması”dır. Kısaca Vatandaş Bilimi, bilimsel araştırmalara toplumun katılımı, şeklinde tanımlanabilir.

## Balıkları ve kuşları gözlemek de var

Vatandaş Bilimi sadece oyuncuların katılımıyla sınırlı değil, o sonra gelişen süreç, öncesi ve halihazır olan farklı katılımcılar da var ki onlar kelebekleri sayıyor, bebeklerinin ilk aylarını belgeliyor ya da tarihi aile fotoğraflarını derliyorlar. Bu tür bilgileri araştırma enstitülerinin ve üniversitelerin hizmetine sunan kişi sayısı her geçen gün artıyor. Meraklıların topladığı bu veriler araştırmacılar tarafından değerlendiriliyor. Vatandaşların birçok konuda da uzman olduklarını belirtmek gerekiyor: Örneğin Kuzey Denizi'nde yengeç avlayan balıkçılar, ağlarına takılan diğer balık türlerini kayda geçiriyor ve bu verileri Bremerhaven'daki Alfred Wegener Enstitüsüne yolluyorlar. Buradaki oşinograflar, bu sayede Kuzey denizindeki balık rezervinin gelişimini inceleyebiliyorlar.

Vatandaş Bilimi'nin iklim değişikliklerinin kuşlar üzerindeki etkisini değerlendiren çalışmalara verdiği katkı da önemli. Bu konuda 4 akademisyenin yaptığı ve dünyanın saygın bilim dergilerinden PLOS ONE'da yayımlanan araştırmanın sonuçlarına göre, 21. yüzyılda Türkiye kuşlarının dağılımı büyük miktarda değişecek. Birçok yerde bazı türler kaybolurken, yerlerine yeni kuş türleri gelecek.

Araştırma sırasında, Türkiye'deki kuş gözlemlerinin analizlerinden oluşan ve dünyada giderek önem kazanan Vatandaş Bilimi veritabanından da yararlanıldı.

www.kusbank.org adlı internet sitesine hem profesyonel hem de amatör kuş gözlemcileri elde ettikleri bilgileri girebiliyorlar. Sistemin herkese açık olması, hatalı bilgilerin elenmesini kolaylaştırıyor.

Boğaziçi Üniversitesinden Moris Abolafya ve Doç. Dr. Raşit Bilgin, Ege Üniversitesinden Dr. Ortaç Onmuş ve Utah Üniversitesinden Doç. Dr. Çağan Şekercioğlu'nun gerçekleştirdiği araştırma, farklı kuş türlerinin iklim değişikliğine verecekleri tepkilerin çeşitliliğini ortaya koydu. Sonuçlara göre, önümüzdeki 50 yıl içinde Çam Baştankarası (Parus Ater) ve Bıyıklı ötleğen (Sylvia Cantillans) gibi hassas kuş türlerinin dağılım alanlarında yüzde 90'lara varan azalmalar öngörülüyor. Arap Bülbülü (Pycnonotus Xanthopygos) ve Maskeli Örümcek Kuşu (Lanius Nubicus) gibi türlerde ise tam tersine 10 katına ulaşan artışlar bekleniyor. Araştırmanın en önemli sonucu ise Türkiye'de 50 yıl içinde yaşanacak küresel iklim değişikliği ile bütün bitki ve hayvan türlerinin, su kaynaklarının ve insan yaşamının ciddi bir şekilde olumsuz etkileneceği.

Bu noktada, Utah Üniversitesinin ilk Vatandaş Bilim Ödülü'nün; gönüllülük, medya ve sosyal medya çalışmalarıyla bilimi halka yaydığı için 2014'de Doç. Dr. Şekercioğlu'na verildiğini de hatırlatmış olalım.

### HIV ile ilgili protein 10 gün içinde bulundu

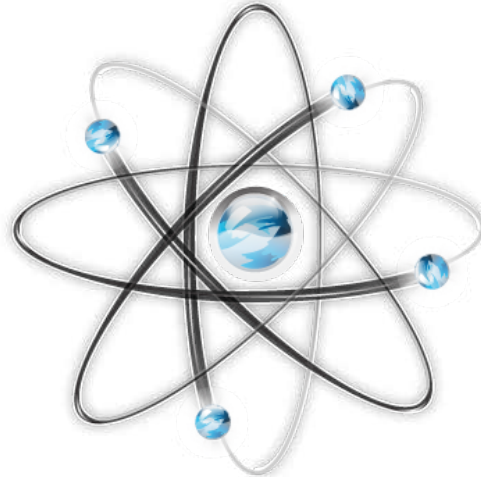
Vatandaş biliminin birçok farklı kategorisi var. Öncü sayılabilecek proje; SETI@Home ki 5 milyondan fazla katılımcının atıl hesaplama zamanını "Dünya Dışı Akıllı Yaşam" araştırmasında kullanmakta. Buradaki amaç, Dünya dışındaki akıllı uygarlıklardan gelebilecek olan iletişim sinyallerini saptamak. İsteyen herkes, radyo teleskop verilerini indiren ve inceleyen ücretsiz bir programı çalıştırarak projeye destek olabiliyor.

Ayrıca, Boinc@Home ile biyolojiden fiziğe kadar birçok alana; Folding@Home ile de tıp alanına atıl hesaplama zamanlarını bağışlayan Vatandaş Bilim insanları, diğer taraftan Galaxy Zoo gibi gök cisimlerini sınıflandırma çalışmalarında ve hatta doğayla ilgili Great Sunflower Project gibi projelere de gönüllü olarak katılıyorlar. İşin biraz daha mutfağına girmek isteyenler ise Fold.it projesiyle bulmaca çözerek 'Protein Katlama' bile yapabiliyorlar.

İşte oyunun ilk devreye girdiği proje! Oyunla biyolojinin harmanlandığı Fold.it projesi, on yıldır çözülemeyen HIV ile ilgili bir proteinin 10 gün içinde bir oyuncu tarafından çözülmesiyle kendisinden söz ettiriverdi.

Daha fazlasını merak edenler için başvuru adresi; uzay, iklim, insanlık, doğa, biyoloji ve fizik kategorisinde Vatandaş Bilimi projelerini bir çatı altında toplayıp sunan Zooniverse.org sitesi.

2013 yılında ortaya atılan bir fikir ile ilk defa tıp alanında bir proje oyunlaştırılıp, mobil cihazlar üzerinden insanların kanser araştırmalarına katkı verebileceği hale dönüştürüldü. Cancer Research UK, Amazon Web Services, Facebook ve Google geliştiricileri, akademisyen ve bilim insanlarıyla birlikte genetik veriyi dönüştürebilen eğlenceli bir oyun oluşturmak için yola çıktılar. Bu süreçte alınan fikirlerle Play To Cure: Genes in Space (Tedavi etmek için oyna: Uzaydaki Genler) oyunu ortaya çıktı.



Genes in Space oyunu ile 2012 yılında İngiltere'de gerçekleştirilen geniş kapsamlı bir göğüs kanseri araştırmasında elde edilen DNA verilerinin sanal bir madde olan 'Element Alpha'ya dönüştürülmesiyle analiz edilecek haritalar oluşturulmaktadır.

Bir bilgisayar oyunu ile tıbbi veri analizinin ne kadar başarılı yapılabileceği konusunda ise oyun geliştiricileri ve uzman bilim insanları şaşırtıcı bilgiler veriyor. Uzmanlara göre mevcut bilgisayar yazılımları genlerdeki bozulmalara yönelik yeteri kadar isabetli incelemelerde bulunamıyor ve yüzde 10'luk bir kısmını ıskalıyor. Oyunun arkasındaki bilimsel detaylı yazılar incelendiğinde, bilgisayarların DNA üzerindeki bu izleri incelemekte henüz insan gözü kadar iyi olmadığı ve bu binlerce veri setini incelemenin ise çok büyük bir zaman gerektirdiği anlaşılıyor. İşte bu oyun, oyuncular tarafından hızlıca incelenebilen veri setleriyle araştırmalara oldukça hız katıyor.

Genes in Space'in başarılı olması, Reverse the Odds adlı bulmaca oyununu gündeme getirdi. Bu oyunda,



varolan kanserli hücreler ve bu hücrelerin biyolojik işaretlemeleri (biomarker) saptanmaya çalışılıyor. Projeyi yöneten Dr. Anne Kiltie, Reverse The Odds oyuncularının hali hazırda bilgisayar analizlerinden çok daha hızlı ve yüzde 10 daha başarılı olduğunu ifade ediyor. Bu oyunla yaklaşık 3.200.000 civarında görüntü analiz edilmiş, sırada 31.000.000 görüntü daha var.

#### Element Alfa toplu kanser tedavisine katkıda bulun

2014 yılı başında yayımlanan Play To Cure: Genes in Space oyunu gerçek genetik verilerin oyuncular tarafından analiz edilmesi üzerine kurulu eğlenceli bir uzay oyunu. Bu, dünyanın ilk ücretsiz mobil oyunu, oyuncuların kolektif gücünü kullanarak gerçek genetik verileri analiz etmek ve kanseri daha kısa zamanda alt etmeyi hedefliyor.

Oyundaki görev, sanal bir madde olan Element Alfa'yı toplamak. Element Alfa, birçok kanser türüne dayanak oluşturabilecek genetik kanser verisini temsil ediyor.

Oyuncular, Bitfrost Şirketi'nin bir elemanı olarak değerli ve satılabilir Element Alfa maddesini toplamakla görevli. Aşağıdaki aşamaları geçen oyuncuların rütbeleri de yükseliyor:

- Element Alfa'nın en yoğun olduğu bölgelere göre rota belirlemek,
- Rotayı izleyerek olabildiğince çok Element Alfa toplamak,
- Element Alfa toplarken ve sonrasında

astroidlerden kaçınmak ve ateş ederek asteroitleri yok etmek,

- Gemilerinin özelliklerini geliştirerek onu güçlendirmek ve daha çok Element Alfa satabilmek.

Bu oyun sayesinde sağlanan veri analizi, bilim insanlarına iki anahtar konuda iletiliyor: Birincisi haritada Element Alfa yoğunluğuna göre çizilen rota; diğeri de uzay gemileriyle galaksilerarası uçuş esnasında topladıkları Element Alfa miktarı ve konumu.

Genes in Space oyuncuları, bilim insanlarının çok fazla zamanını alacak çok büyük miktarlarda genetik veriyi analiz ederek, hem onlara zaman kazandırıyor hem de yeni hayatlar kurtaracak tedavilerin geliştirilmesine katkıda bulunuyorlar.

Reverse The Odds'a veri analizi ekleyen binlerce oyuncu da bilim insanlarına beyin, gırtlak, akciğer ve prostat gibi farklı kanser türleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olma olanağı sağlıyor.

Günümüzde, Vatandaş Bilimi ya da uluslararası adıyla "Citizen Science", hatırı sayılır bir ilgi görüyor. "Bilim Diyalogu" kuruluşunun yaptığı bir ankete göre Almanya'da neredeyse her üç kişiden biri, bir araştırma projesine dahil olmaya olumlu bakıyor. Üstelik bu fikri Avrupa'ya yayan isim de Alman bir araştırmacı: Doğa Bilimleri Müzesi'nin genel direktörü Johannes Vogel, 2014 yılı başında kurulan Avrupa çapındaki vatandaş bilimleri çatı kuruluşu ESCA'nın (European Citizen Science Association) başkanı.