

# BİLİM ve TEKNOLOJİ \*

## Bilim Nedir?

Bilimin farklı kaynaklarda farklı tanımları bulunmaktadır. Bunların sentezini yaparak bilimi “doğayı veya nesnel bir konuyu bilme isteğinden yola çıkarak, deneysel yöntemlere, objektif gözlemlere ve verilere dayanarak genel doğrulara ve temel yasalara ulaşmak için gerçekleştirilen sistematik araştırma süreci” olarak tanımlayabiliriz.

## Bilimdeki “Temel İçgüdü”:

İnsanoğlu hem korku, hem de merak, hem de çıkarları nedeniyle doğayı öğrenmeye çalışmıştır. Gök gürlemesi, şimşek çakması, ayın ya da güneşin tutulması, hastalıklar, afetler gibi doğa olayları bazen de onu korkuttuğu, bazen onun merakını cezp ettiği, özellikle de kendi çıkarını (örneğin refah seviyesini, yaşamını, hatta başka insanlara üstünlüğünü) arttırmak için doğayı anlamaya çalışmaktadır. Sonuçta, ister korku, ister merak, isterse yararlanmak veya hükmetmek için olsun insan varoluşundan beri içgüdüsel olarak doğayı bilmek ve doğaya egemen olmak istemiştir. İnsanın evrenle, doğayla olan bu mücadelesi (son zamanlarda ise kendi çıkarı için biraz olsun barışma çabası) ve dolayısıyla bilgi üretimi de durmaksızın sürecektir.



## Bilimin Alanı:

Bilimin uğraş alanı tüm doğa olaylarıdır. Burada doğa olaylarını en genel kapsamıyla algılıyoruz. Yalnızca fiziksel olguları değil, insan ile direkt ilgili olan sosyolojik, psikolojik, ekonomik, kültürel alanlarını (ki hepsi zaten birer doğa olayıdır) konuları da inceler ve bu alanlara “Toplum Bilimleri” adı verilir.. Özetle, insanla ve çevresiyle ilgili olan her olgu bir doğa olayıdır ve bilimin araştırma alanına girer. İnsanoğlu, bu olguları bilmek ve kendi yararına yönlendirmek için varoluşundan beri tükenmez bir tutkuyla ve sabırla uğraşmakta, başka canlıların yapamadığını varsaydığımız bu işi, insanoğlu aklıyla yapmaktadır.

## Bilimsel Sürecin Nitelikleri

İnsanlık tarihi boyunca bilimin içeriği ve inceleme alanları ve yöntemleri ciddi değişimlere uğramıştır. Bu nedenle bilimin ortak ve süreklilik gösteren nitelikleri sınırlıdır. Diğer yandan bilimin 4 temel niteliğini, tarihte geçici bazı dönemlerde gerilemeler olsa bile uzun zaman diliminde ve bilim alanında görebilmekteyiz: Çeşitlilik, Süreklilik, Yenilik ve Ayıklama.



**Çeşitlilik:** Bilimsel çalışma hiç kimsenin tekelinde ve izninde değildir. Belirli bir temele dayandığı sürece bilim herkese açıktır. İsteyen her kişi ya da kurum bilimsel çalışma yapabilir. Dil, din, ırk, ülke sınırlaması yoktur. Böyle olduğu için, ilgilendiği konular çeşitlidir; bu konulara sınır konulamaz.

**Süreklilik:** Bilimsel merak ve bilgi üretme süreci hiçbir zaman durmaz. Merak insanoğlunun doğasında olduğu için krallar, imparatorlar ve hatta dinler yasaklamış olsalar bile, bilgi üretimi hiç durmamıştır.

**Yenilik:** Bir evrim süreci içinde her gün yeni bilimsel bilgiler, yeni bilim alanları ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla, bilime, herhangi bir anda tekniğin verdiği en iyi imkanlarla gözlenebilen, denenebilen ya da var olan bilgilere dayalı olarak usavurma kurallarıyla geçerliği kanıtlanan yeni bilgiler eklenir.

**Ayıklanma:** Bilimsel bilginin geçerliği ve kesinliği her an, isteyen herkes tarafından denetlenebilir. Bu denetim sürecinde, yanlış olduğu anlaşılan bilgiler kendiliğinden ayıklanır; yerine yenisi konulur.

[Bu bölüm için kaynak: <http://www.msxlab.org/forum/soru-cevap/214272-teknoloji-ve-bilim-nedir.html>]

Diğer yandan, görüşümüze göre, bilim önemli bir ölçüde muhafazakârdır ve bu da kendi gerçeğe ulaşma sürecini olumsuz etkilemektedir. Bu muhafazakârlığın temel nedenlerinden birisi her ne kadar objektif olmaya çalışırsa çalışsın, bir insan olarak bilim adamlarının da belirli bir önyargıya sahip olmasıdır. Bir diğer neden de önyargının disiplinler boyutudur. Bilim sistematığı ve yapısı itibarıyla doğadan yeni edindiği bilgileri ancak zaten şimdiye kadar oluşturmuş olduğu genel doğrular ve temel yasalar çerçevesinde yorumlar. Yeni verilerin mevcut düzeneği açmaza süreklediği durumlarda bilim genellikle düzeneğini yenilemektense bu verilerde bir sorun olduğunu bulma eğilimine girmiştir. Her iki nedenden dolayı bilim sonuçta yeni edindiği bilgileri mevcut bilgilerle

\* Bu makale ekte belirtilen kaynaklardan derlenmiş ve ek yorumlarla zenginleştirilmiştir.

oluşturmuş olduğu paradigmlar ve formüller çerçevesinde algılar. Bu da, yeni ulaştığı bilgileri bazı durumlarda esnek ve gerçekçi şekilde değerlendirememesini, hatta bazı somut deney sonuçlarını uzun dönemler süresince görmezden gelmesini beraberinde getirmektedir (örneğin, Newton'un, Einstein'ın kuramlarının uzun bir süre görmezden gelinmesi). Bilimin sistematüğünü oluşturan bu düzenek ve süreç, birçok durumda bilimin nihai amacı olan doğayı anlamamızı geciktirmektedir.

### **Teknoloji Nedir?**

Teknoloji sözcüğünün kökeni eski Yunanca'daki "tekhne" (sanat, zenaat) ve "logos" (söz, sözcük) terimlerinin bileşiminden oluşmuştur. Bilimin insanın pratik yaşam gereksinimlerinin karşılanmasına veya çevresini denetleme, biçimlendirme ve değiştirme çabalarına yönelik uygulamaları anlamına gelmektedir. Bir insan etkinliği olarak teknoloji insanlığın tarihinde bilimden daha önce somutlaştırılmıştır.



Gelişmiş ülkelerde, ürün rekabeti, bilimsel ve teknolojik yetkinlik rekabetine dönüşmüştür. Klasik anlamda rekabet gücünü belirleyen faktörler arasında doğal hammadde kaynaklarının bolluğu, ucuz işçilik gibi temel üretim faktörleri yer alırken, günümüzde ileri ve özellikli üretim faktörleri belirleyici duruma gelmiştir. İleri üretim faktörleri, nitelikli iş gücünü, Ar-Ge altyapısını, modern bir haberleşme ağını ve bilişim (enformasyon) teknolojilerinin etkin kullanımını içerirken, özellikli üretim faktörleri, belirli alanlarda yoğunlaşmış bilgi ve beceriye sahip iş gücü ile bilgi ve deneyim birikimini içermektedir. Diğer yandan, başta elektronik, enerji, bilişim, uzay, biyomühendislik, organik kimya endüstrileri gibi "bilim ve teknoloji temelli" sektörler en yüksek oranda katma değer yaratan, dolayısı ile toplumsal refaha katkıları en yüksek olan sanayi dalları olarak ortaya çıkmaktadırlar.

### **Bilim ve Teknoloji Arasındaki İlişki ve Farklar**



Bilim keşfedilmemiş gerçekleri ve kuralları bulma çalışmasıdır. Bir araştırma, kuramsallaştırma biçimidir. Bu doğrultuda hipotezler ve teoriler çerçevesinde ilerler, yeni bilgiler peşinde koşar ve onları yorumlar.

Teknoloji ise bulunan gerçekleri pratik yaşama dökmek ve bu kurallar çerçevesinde sınırları zorlama, bir uzmanlaşma ve insan amaçlarına hizmet etme eylemidir.

Görüldüğü üzere Bilim ve Teknoloji ayrı kavramlar olmakla birlikte birbirlerini tamamlamaktadır. Bilim daha kuramsal ve kavramsal, Teknoloji ise daha uygulamaya ve pratiğe yöneliktir. Yazımızın başındaki bahsedildiği üzere yönlendirici temel güdüsü ister

korku, ister merak, isterse yararlanmak veya hükmetmek olsun, bilim insanın doğayı anlama çabası ve süreciyken, Teknoloji insanın bu uğurda bilimi kullanarak geliştirdiği alet, ürün, hizmet veya süreci ifade etmektedir. Yani insanoğlu bilim ile öğrenmekte ve kavramlaştırmakta, teknoloji ile bu bilgileri kendi yararına dönüştürmektedir. Bu bağlamda, özellikle son yüzyıllarda\* teknoloji gelişebilmek için, bilime ihtiyaç duymaktadır. Yenilikçilik aşamasında deneme-yanılma, tesadüfle bulma gibi yöntemleri de içerebilmekle birlikte teknoloji daha somut ve hızlı ilerleyebilmek için genelde bilimden yola çıkar. Günümüzde özellikle ABD, Japonya ve Almanya'da bilhassa da bu ülkelerdeki üniversite ve laboratuvarlarda bilimsel çalışmalarda (temel bilimler) elde edilen somut veriler teknolojiye dönüştürülmekte, bu iki kavram arasındaki bağlantı önemsenmektedir. Bu olgu, ülkemiz üniversitelerinin en önemli eksiklerinden birisidir. Bilme direkt katkıda bulunacak orijinal amprik veya kuramsal çalışmalar zaten sığ olduğu gibi birçok üniversitemizde mevcut bilimsel bilgileri teknolojiye, örneğin sanayinin kullanımına sunmak gibi bir çaba nadiren görülmektedir. Bunun diğer yönü de aslında eksiktir, genellikle teknolojiyi geriden takip eden veya bunu yurtdışı firmalara lisans ücreti ödeyerek veya direkt taktik ederek sağlayan firmalarımızın çoğunun teknoloji geliştirerek ve bu yönde üniversiteleri zorlayarak sektörlerinde yenilikçi adım atma kaygısı da (Ford, Oyak Renault, Tofaş, BSH, Arçelik, , Yonca-Onuk, Söktaş gibi istisnai bazı firmalar hariç) nadiren görülen bir durumdur.

Halbuki, uzun zaman diliminde teknoloji etkinliğini arttırabilmek için bilime ihtiyaç duymaktadır. Diğer yandan, bunun tersi yönde bir ilişki de geçerlidir. Teknolojinin etkin kullanımı (örneğin uzayı incelediğimiz ileri teleskoplar veya uzay araçları) bilimin ilerlemesini (örneğin uzayın anlaşılmasını) kolaylaştırmaktadır.

**Son Söz:** Özetle Bilim ve Teknoloji birbirlerini hem tamamlamakta hem de bir diğerinin gelişimine yardım ve aracılık etmektedir.

Derleyenler

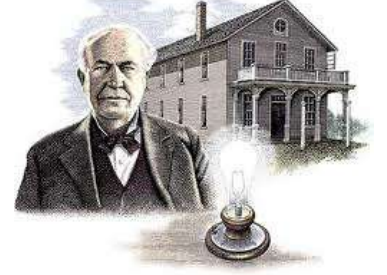
Yekta Ö.Özözer ve Arif Gökhan Rakıcı

Aralık 2010

**Kaynaklar:**

1. T.Dil Kurumu Sözlüğü
2. <http://xhami.blogspot.com/2009/02/bilim-ve-teknoloji-tarihi.html>
3. <http://www.msxlabs.org/forum/soru-cevap/214272-teknoloji-ve-bilim-nedir.html>
4. <http://www.taylanbey.com/teknoloji-nedir#ixzz16NbFWwj>

**Ek Bilgi:** Her ne kadar günümüzde Teknoloji Bilim temelli, bilim de özellikle amprik çalışmalarda ekipmanları ve bilgisayarları, yine hipotezleri test etmekte bilgisayarları kullanarak teknolojiyi amacına hizmet ettirse de bu yakın ilişki eski çağlarda pek geçerli değildi. Günümüzde iç içe geçmiş bu iki olgu eski çağlarda, hatta 18.yy'a kadar bile birbirinden oldukça ayrı gelişmekteydi. Örneğin, Antik Çağın önemli bilim adamı Aristoteles erkeklerde 32 diş varken kadınlarda diş sayısının 28 ile sınırlı olduğunu öne sürmüştü, ancak karısının ağızındaki diş sayısını sayma zahmetine bile girmemiş, dolayısı ile geliştirdiği bilim daha çok kavramsal düzeyde kalmıştır.



O dönemlerde Bilim daha çok aristokrat ve elit zümrelerin, bilimden uzak teknoloji ise işçi, usta ve zanaatkarın pratik uygulamalarıyla gelişmekteydi. Bu iki disiplini bir araya getirme gayreti 13. yüzyılın büyük filozof ve bilgini Roger Bacon önderliğinde Ortaçağ'da başlamıştır. Bacon barut yapımını ayrıntılarıyla betimledi, motorlu gemiler ve uçan makineler tasarladı. 16. yüzyılda Francis Bacon, deneysel bilimin savuncululuğunu yaptı; bilim adamlarının usta ve zanaatkarların yöntemlerini incelemeleri, zanaatkarların ise bilimden yararlanmaları gerektiğini öne sürdü. Teknolojinin bilim temeline oturtulması ise ancak 19. yüzyılda başlayan bir olgudur. Örneğin, elektrik ampulünün icadı Faraday ve Henry'nin çalışmalarına; telefon Helmholtz'ın; radyonun gelişimi ise Maxwell ve Hertz'in çalışmalarına dayanır.

Edison örneğinde bir başka gelişme daha dikkati çeker: *Bilim-teknoloji işbirliğinin kurumsallaşması*.

Elektrik ampulünde filaman olarak kullanabileceği bir teli bulabilmek için 14 ay süreyle binlerce malzemeyi tek tek deneyen Edison, bu çabalarını dünyanın ilk araştırma laboratuvarı olarak kabul edilen New Jersey'deki Menlo Park'ta gerçekleştirmiştir. Bu laboratuvarın kuruluşu modern teknoloji araştırmalarının başlangıcını da simgeler. Bundan sonraki gelişmelerde teknolojide bilimsel bilgiden yararlanıldığı, teknolojik süreçlere bilimsel ilkelerin uygulanmaya başladığı gözlenir. Böylece sistem mühendisliği ve yöneylem araştırması gibi disiplinler, benzetim ve matematiksel modelleme gibi yöntemler ortaya çıkmıştır.

**Not:** Bu bölüm ağırlıklı olarak <http://www.msxlabs.org>'dan alıntılanarak kaleme alınmıştır.