

# Sağlıkta AR-GE alanında sorunlar ve engeller

**Prof. Dr. İsmail Tayfun Uzbay**



1982 yılında İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesinden mezun oldu. Gülhane Askeri Tıp Akademisi (GATA) Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalında 1992 yılında doktora tamamladı. Aynı bölümde doçent ve profesör oldu. Yurtdışındaki çeşitli okullarda araştırmacı öğretim üyesi olarak çalıştı. 2003-2011 yılları arasında GATA'da Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı Başkanı, 2011-2013 yılları arasında GATA Yüksek Bilim Konseyi Üyesi olarak görev yaptı. 2003-2012 yılları arasında TÜBİTAK Ulakbim Türk Tıp Dizini Kurulu Üyeliği, 2004-2012 yılları arasında Sağlık Bakanlığı Madde Bağımlılığı Tedavi Usulleri Bilim Komisyonu Üyeliği görevlerini yürüttü. Türk Eczacıları Birliği Eczacılık Akademisi Bilim Kurulu Üyeliği yaptı. 2016 yılından itibaren Eczacılık Akademisi Başkanlığı görevini yürüten Dr. Uzbay halen Üsküdar Üniversitesinde Dâhili Tıp Bilimleri Bölüm Başkanlığı, Nöropsikofarmakoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (NPFUAM) Müdürlüğü ve Rektör Danışmanlığı yapmaktadır.

Üniversiteden siyasete, üretimden pazarlamaya kadar pek çok alanda son yıllarda giderek daha sık duymaya başladığımız “AR-GE” kısaca araştırma ve geliştirme faaliyetlerini ifade eder. AR-GE’yi nitelikli ve geçerli yeni bilgiler elde edebilmek için sistemli bir şekilde yürütülen yaratıcı araştırma faaliyetleri ve bu faaliyetler sonunda elde edilen bilginin insanın yaşam kalitesini ve konforunu artırmaya yönelik yeni uygulamalar oluşturmak üzere etkin biçimde kullanılması olarak tanımlayabiliriz. Bu tanımda söz konusu olan nitelikli ve geçerli bilgiden kasıt bilimsel bilgidir. AR-GE, tanımından da anlaşılacağı üzere doğrudan doğruya bilim ve bilimsel süreçlerle ilişkili bir kavramdır. Bir ülkenin veya kurumun bilimsel gelişmişlik düzeyi ne ise AR-GE düzeyi de odur. Bu nedenle AR-GE’yi daha iyi anlamak için bilimin ne olduğunu da anlamaya ihtiyaç vardır. Bilim, kısaca doğru düşünme ve sistematik olarak bilgi edinme sürecidir. Bilimin amacı, evrende doğru bilgiyi yanlış bilgiden ayırarak sistematik şekilde insan ve insanlık yararını gözeterek değerlendirmektir. Bilim özünde gerçeği bulmaya ve olgusal dünyayı açıklamaya yönelik bir arayıştır. Bilim yanılmaz dogmalar içeren bir öğreti olmayıp tutarlılık ölçütüne bağlı bir sına-yanılsama ve yanılıgyı ayıklama sürecidir. Akla dayalı eleştiriye kapalı olan hiçbir ilke veya varsayıma bilimde yer yoktur. Bilim bir inanç dizgesi değildir ve sanat gibi

kendiliğinden gerçekleşen bir yaratıcılık da değildir ve aynı zamanda birikime dayalıdır. Bilim analitik düşünce becerisi gerektirir. Analitik düşünce çerçevesinde bilimsel yaklaşımlarla insanların yaşam kalitesi giderek artmıştır. İlk çağlardan günümüze kadar iletişimden sağlığa kadar birçok alanda gerçekleşen ve kullanılan buluşlar bu çabaların sonucudur (1). Bilimsel bilgi oluşturma ve bunu kullanma süreci AR-GE faaliyetlerinin özünü oluşturur.

AR-GE’yi “Temel Araştırma,” “Uygulamalı Araştırma” ve “Deneysel Gelişim” olmak üzere üç bölümde ele alabiliriz. Temel araştırmalar, uygulaması veya kullanımı bulunmayan yeni bilgiler edinmek için yürütülen teorik veya deneysel çalışmalardır. Özgün bir pratik uygulamaya yönelik olarak doğrudan bilgi üretmek için yapılan çalışmalar, uygulamalı araştırmaları oluşturur. Deneysel gelişim ise temel ve uygulamalı araştırmaların sunduğu bilimsel bilgileri kullanarak yeni bir yöntem, sistem, hizmet ya da ürünün ortaya konduğu süreçtir. Sonuç olarak AR-GE kurumların veya ülkelerin yenilikçilik yoluyla büyüme ve gelişmesinin temel elemanıdır. AR-GE yapan kuruluşlar üretkenliklerini ve üretim kalitelerini artırma veya yeni ürün ve hizmetler yaratma amacı güderler (2). Bir ülkenin bilimsel bilgi üretebilme ve bunu AR-GE süreçlerinde işleyerek ürüne dönüştürebilme becerisi veya kapasitesi kendi ekonomisine katkı sağlayan en önemli kaynağını ve uluslararası itibarının dere-

cesini oluşturur. AR-GE mühendislikten tıbbı birçok bilim disiplini ilgilendirir. Son zamanlarda birçok bilim disiplininin bir araya gelmesi ile multidisipliner AR-GE alanları ortaya çıkmıştır. Bunların çıktıkları sağlık, gıda, çevre, elektronik ve uzay gibi önemli alanlarla ilişkili teknolojik gelişmelerle ilgilidir. Bu yazıda sağlık alanı özelinde ülkemizdeki AR-GE’nin önündeki sorunların ve engellerin tartışılması amaçlanmıştır. Sorunlar ve engellere girmeden önce kısaca sağlıkta AR-GE’nin özetlenmesi yerinde olacaktır.

## Sağlıkta AR-GE

Sağlık tüm dünyada en önemli ve öncelikli AR-GE odağıdır. İnsanın yaşadığı dünyada öncelikli hedefi hayatta kalmaktır. Bunun için sağlıklı olması ve yaşadığı çevreye çok iyi uyum sağlaması gerekir. İnsan sağlıklı olabilmek için yüzyıllar boyunca çeşitli hastalıklarla savaşmak zorunda kalmış ve çeşitli tedavi stratejileri geliştirmiştir. On yedinci yüzyıldan başlayarak gelişen tıp bilimi çocuk ölümlerinin azaltılarak nüfusun artmasına önemli bir katkı yapmıştır. Salgın hastalıklar önlenmiş, enfeksiyonları tedavi edilmiş, kalp damar hastalıkları ve diyabet kontrol altına alınmıştır. Bütün bunlar insanın ortalama yaşam süresinin uzamasına vesile olmuştur. Belirgin ilerlemelere karşın kanser, Alzheimer hastalığı, şizofreni, otizm ve daha pek çok sorun etkili tedavi stratejilerinin geliştirilmesini beklemektedir. Bu nedenle yeni milenyum ile birlikte sağlıkta AR-GE



yatırımlarının önceliğini etkin tedavisi olmayan ve ekonomiye giderek artan bir yük getiren hastalıkların erken tanısı, önlenmesi veya kökten tedavisine yönelik projeler almaktadır.

Sağlık alanına özgül AR-GE, idari veya tıbbi amaca yönelik olabilir. İdari AR-GE faaliyetleri genel sağlık hizmetlerinin ve hastaneler gibi sağlık kuruluşlarında hastaya verilen hizmetlerin etkinliğini ve kalitesini yükseltmek amacıyla sorunların belirlenip çözümü için oluşturulan araştırma projeleri ve çalışmaları kapsar. Tıbbi AR-GE faaliyetleri ise doğrudan hastalıkların teşhis ve tedavi edilmesine ve önlenmesine yönelik araştırmalardır. Bu faaliyetlerin sonuçlarının doğrudan kliniğe yansımaları beklenir.

Dünyada sağlık ve sağlık ile dolaylı ilişkisi olan alanların genel AR-GE faaliyetlerinin yaklaşık olarak çeyreğini oluşturduğu ve

tüm endüstriyel AR-GE alanları içinde sağlığın ilk sırada olduğu görülmektedir. Burada ilaç ve biyoteknoloji %16,5'lük pay ile önemli bir katkıya sahiptir (3). Ülkemizde de bir devlet politikası olarak sağlık öncelikli alan ilan edilmiştir. Sağlıkta AR-GE öncelikleri ise ilaç ve aşı, tıbbi tanı kitleri, biyomalzeme ve biyomedikal ekipman başlıkları altında sıralanmıştır. Bununla beraber, tele tıp ve uzaktan bakım, kişiye özel tedavi (farmakogenetik) ve üç boyutlu yazıcı teknolojisi gibi konular da sağlıkta AR-GE'nin oldukça önemli alanları olarak ortaya çıkmaktadır. Üç boyutlu yazıcılar sayesinde tıbbi ekipmanların ve ilaçların çıktıkları alınabilmektedir. Yakın gelecekte bu teknoloji ile çeşitli organ ve dokuların üretimi de gerçekleştirilebilecektir. Ülkemizde de sağlığa yönelik AR-GE çalışmaları giderek artarak gelişmiş ülkeler ile mukayese edildiğinde hâlâ yetersizdir (4).

AR-GE harcamalarının GSMH içindeki payı ile AR-GE yapabilecek bilim insanı sayısını karşılaştırmak suretiyle yapılan bir değerlendirmede Türkiye'nin Malezya, Pakistan, İran ve Arjantin gibi ülkelerle birlikte oldukça gerilerde yer aldığı görülmektedir. Bugünlerde yaşadığımız anlamlı ekonomik sıkıntılarının kökeninde AR-GE'ye dayalı nitelikli üretim yapamamanın rolü vardır. Peki sorun nerede?

Türkiye’de temel eğitimin AR-GE için nitelikli eleman yetiştirme kapasitesi kısıtlıdır. Sistem ilkokuldan üniversiteye analitik düşünerek sorgulayan, problemleri doğru tespit eden, çözüm için mantıklı sorular soran ve çözüm üretmeyi öğreten bir yaklaşımdan genel olarak uzaktır. Bu tarz bir eğitim çok sınırlı sayıda kurumda verilmekte ve buralardan yetişenler de Türkiye yerine yurt dışında çalışmayı tercih etmektedir.



### Ülkemiz AR-GE’sini Dünyanın Neresinde?

Ülkemiz AR-GE’sini dünya ile kıyaslar-ken çeşitli yollardan veya raporlardan yararlanılabilir. Etkili AR-GE çıktıları ancak teknolojiye dönüşebilecek nitelikli bilimsel bilgiden elde edilebilir. Bu nedenle bir kurumun ya da bir ülkenin AR-GE potansiyelini saptayabilmek için öncelikle bilimsel bilgiyi üretme ve bunu ekonomik katma değeri de olan teknolojiye dönüştürme becerisi olması gerekir. Geçerli bilimsel bilgi üretme ve bunu teknolojiye dönüştürme kapasitesi bir ülkenin en etkili zenginlik kaynağı ve uluslararası saygınlık gücüdür. Bunun ölçülmesine yönelik bir çalışma Scientific American’ın 2012 yılının Aralık sayısında yayımlandı (5). Bu çalışmada, dünya ülkelerinin bilimsel etkinlik sıralaması yapılmış ve bunun için dört farklı ölçüt üzerinden elde edilen veriler kombine edildi. Bu ölçütler, nitelikli dergilerde yayımlanan araştırma makalesi sayısı (temel bilimlerdeki gelişmeye işaret eder), tescil edilen patent sayısı (buluş yapma yeteneğini gösterir), bilim ve teknolojiye yönelik kaç öğrenciye destek

verdiği (yapılan yüksek lisans ve özellikle doktora sayısını ifade eder) ve AR-GE’ye yapılan yatırımın gayri safi milli hasıla (GSMH) içindeki yeri puan alabilmek için en az %2,5 olmalıdır.

Bu değerlendirmede listeye puanları 100 ilâ 1 arasında değişen 25 ülke girmiştir. Listede Amerika Birleşik Devletleri 100 puanla birinci, Almanya 20 puanla ikinci ve Finlandiya 1 puanla 25. sırada yer almıştır. Listede Hindistan ve Tayvan gibi ülkeler de bulunurken Türkiye dahil olamamıştır. Listede bulunan diğer ülkeler arasında İngiltere, Çin, Güney Kore, Kanada, İtalya, İspanya, İsrail, İsveç, Singapur ve Brezilya vardır. Listeye ülkelerin bilimsel bilgiyi ekonomik katma değeri olan teknolojiye dönüştürebilme kapasitesinin bir ölçüsü olarak bakabiliriz. Nitekim, buradaki ülkelerin çoğu aynı zamanda dünyadaki küresel ekonomiyi yönlendiren aktörlerdir. Aynı çalışma 2015 yılında güncellendiğinde önemli bir değişiklik ortaya çıkmamış, Türkiye yine listede kendine yer bulamamıştır (6).

İki yüzden fazla devlet ve vakıf üniversitesine sahip olan Türkiye sadece sağlık AR-GE’sinde değil genel AR-GE faali-

yetleri ve çıktıları anlamında tatminkâr bir performansa sahip görünmemektedir. Bu konuda örnek olarak sadece ilaç AR-GE’sinde Türkiye’nin durumuna bakmamız daha somut bir fikir verebilir. Yukarıda da belirttiğimiz gibi ilaç ve biyoteknoloji sağlık AR-GE’si içinde çok değerli bir katkıya sahiptir. Dünya ilaç pazarının değeri ve bunun ilaç AR-GE’si yapan ülkelere sağladığı ekonomik katma değer giderek artmaktadır. Milenyumun başlarında yaklaşık 500 milyar dolar olan dünya ilaç pazarı, 2012 yılında 1 trilyon dolara yaklaşmıştır. 2020 yılı için beklenen rakam yaklaşık 1,5 trilyon dolardır. T.C. Kalkınma Bakanlığının, 10. Kalkınma Planında Yer alan İlaç Çalışma Grubu raporuna göre Türkiye’nin ilaç AR-GE harcamalarının Gayrisafi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) içindeki payı %0,01 gibi ihmal edilebilir bir düzeydedir. GSYİH ekonomik büyüklüğün önemli göstergelerinden biridir. Bir ülke sınırları içinde belli bir zaman aralığında üretilen tüm nihai mal ve hizmetlerin para birimi cinsinden değeridir. Bu rapor ayrıca Türkiye’nin tescillenen ilaç ve biyoteknoloji ürünleri patenti sayısı olarak da tatminkâr bir düzeyde olmadığına işaret etmektedir (7).

Ülkelerin aldıkları patent sayıları teknolojiyi ekonomiye yansıtma ve bilimsel bilgiyi ekonomik gelişmede kullanmanın en önemli göstergesidir. AR-GE harcamalarının GSMH içindeki payı ile AR-GE yapabilecek bilim insanı sayısını karşılaştırmak suretiyle yapılan bir değerlendirmede Türkiye'nin Malezya, Pakistan, İran ve Arjantin gibi ülkelerle birlikte oldukça gerilerde yer aldığı görülmektedir (8). Bugünlerde yaşadığımız anlamlı ekonomik sıkıntılarının kökeninde AR-GE'ye dayalı nitelikli üretim yapamamanın rolü vardır. Peki sorun nerede?

### **AR-GE Alanındaki Sorunlar ve Engeller**

AR-GE'nin özü bilimsel bilginin teknoloji kullanılarak ekonomik değeri olan özgün bir hizmet ya da ürüne dönüştürülmesidir. Bunun için üretilen bilimsel bilginin nitelikli olması gerekir. Nitelikli bilimsel bilgi üretimi için de nitelikli bilim insanı, nitelikli malzeme, gerçekçi bir problemin çözümüne yönelme, gerekli disiplinler arasında doğru ve yeterli iş birliğinin sağlanması, tüm sürecin etik kurallara çerçevesinde yürütülmesi ile uygun bir mekân ve malzeme gerekir. Bu şartların hepsi birlikte "bilimsel iklim" dediğimiz, sağlıklı AR-GE'nin yapılabilmesi için olmazsa olmaz ortamı oluşturur. Bilimsel iklimi AR-GE yapacak kurum, kuruluş ve ülkeleri çevreleyen atmosfer gibi de düşünebiliriz. İklim ne kadar uygunsa o kadar geçerli ve yeterli AR-GE çıktıları ortaya çıkabilir. Bir ülkede bilimsel iklimin yetersiz olması yetersiz AR-GE'nin ana nedenidir. Türkiye'nin bir önceki başlık altında ifade edilen AR-GE yetersizliği de doğrudan bu durumla ilgilidir. Bilimsel iklim yetersizliği, sadece sağlık alanını değil, tüm AR-GE faaliyetlerini kapsar. Sağlık alanının sorunları ve engelleri bilimsel iklim yetersizliği bağlamında diğer AR-GE faaliyetlerinden çok da farklı değildir. Bu yazıda konumuz sağlık alanında AR-GE için sorunlar ve engeller olmakla beraber aşağıda yapacağımız tespit ve açıklamalar sağlığın yanı sıra diğer AR-GE faaliyetleri için geçerli olacaktır.

### **Temel Eğitim ile İlişkili Sorunlar**

Türkiye'de temel eğitimin AR-GE için nitelikli eleman yetiştirme kapasitesi kısıtlıdır. Sistem ilkokuldan üniversiteye analitik düşünerek sorgulayan, problemleri doğru tespit eden, çözüm için

mantıklı sorular soran ve çözüm üretmeyi öğreten bir yaklaşımdan genel olarak uzaktır. Bu tarz bir eğitim çok sınırlı sayıda kurumda verilmekte ve buralardan yetişenler de Türkiye yerine yurt dışında çalışmayı tercih etmektedir. Ayrıca AR-GE yatınlığı ve iyi bir bilimci olma potansiyeline sahip pek çok çocuk veya genç sistemin içinde kaybolmaktadır.

Daha iyi eğitim veren okullar ve üniversiteler için yapılan seçimlerde son 30-40 yılın yaklaşımı, belli bir zaman dilimi içinde beş farklı seçenek sunan soru tipi dahilinde doğru seçeneği bulmaya yöneliktir. Öğrencinin gerek okulda gerekse takviye amaçlı aldığı özel eğitim ve dersanelerde aldığı dersler tamamen sonuca dayalı ezberci bir yaklaşım sergilemiştir. İşlenen konuların neden-sonuç ilişkisi içinde öğretilmesi yerine sadece sonuçların ezberletilmesi yeterli görülmüştür. Öğrenciye bilimin sunduğu bilgiler anlatılırken bunların ortaya çıkmasına yol açan nedenler, yöntemler, bilimsel metodoloji ve mevcut bilginin tartışılması ile ilişkili sorgulayıcı yaklaşımlar ihmal edilmiştir. Böyle bir sistem içinde temel amaç, bir şekilde özel okulların veya üniversitelerin kazanılmasıdır. Üniversite, bireysel gelişime katkı ve belli alanlara doğru bir bakış açısı sağlamaktan çok kişiye sosyal etiket ve iş garantisi temin eden bir kurum olarak görülmektedir. Öğretmen kalitesinde düşüş ve nitelikli öğretmenlerin daha çok paralı eğitim içinde yer alması, eğitimin ticarete ve öğrencinin müşteriye dönüşmesi nüfusun büyük çoğunluğuna eşit ve nitelikli eğitimin ulaşmasını kısıtlamıştır.

Yabancı dilde eğitim başka bir sorun olarak görülebilir. Öğrencinin temel bilgileri kendi anadili dışında yabancı bir dilden öğrenmesi, üstelik çoğu eğitim kurumunda Türk öğretmenlerin Türk öğrenciler ile başka bir dil üzerinden temel eğitim konuları üzerinde anlaşmaya çalışmaları verimli bir sonuç ortaya çıkarmamaktadır. En iyisi temel eğitimi anadilde verirken dünyada geçerli bilim dillerini çok iyi bir şekilde ikinci veya üçüncü dil olarak öğretmektir. Eğitim dili konusundaki kafa karışıklığı devam etmektedir.

Ülkelerde eğitimin niteliğini ölçen ve birbiri ile karşılaştıran çalışmaların sonuçları da yukarıdaki eleştirileri doğrulamaktadır. Okuduğunu anlama, matematik ve bilimsel bilgiyi anlamaya dayalı geniş çaplı bir değerlendirmede,

Türkiye'nin öğrencilerin puanları, eğitime yapılan yatırım ve eğitim kalitesi bakımından vasat veya vasatın altında yer aldığı görülmektedir (9). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programının (The Program for International Student Assessment, PISA) 15 yaş civarı öğrencilerde matematik, bilim, okuduğunu anlama ve analiz etme üzerinden yaptığı değerlendirmede Türkiye alt sıralarda ve düşük skorlu ülkeler arasında yer almaktadır (10). Dünya Ekonomik Forumunun (World Economic Forum) yakın tarihli bir raporunda da ülkelerin matematik ve bilim eğitiminin kalitesi değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede Türkiye 137 ülke arasında 104. sırada yer almıştır. Üzerinde Kolombiya, Pakistan, Vietnam, Filipinler, Suudi Arabistan, İran, Katar ve Lübnan gibi ülkeler bulunmaktadır (11). Bahse konu tüm değerlendirmelerde üst sıralarda yer alan ülkelerin AR-GE faaliyetleri ve çıktıları da iyi durumda oldukları görülmektedir.

Bütün bu değerlendirmeler; AR-GE için gerekli, nitelikli insan gücünün mayasını oluşturan temel eğitimin yetersizliğine işaret etmektedir. Temel eğitimdeki sorunlar nitelikli AR-GE çıktıları üretecek insan gücünü önemli ölçüde zayıflatmaktadır ve bu sorun nitelikli AR-GE'nin önündeki en büyük engellerden biri olarak görünmektedir. Çözümü ciddi bir devlet politikası ve yatırım gerektirmektedir.

### **Üniversite ve Akademik Hayat ile İlişkili Sorunlar**

Tüm dünyada güçlü AR-GE faaliyetleri olan ülkeler güçlü üniversitelere sahiptir. Çünkü üniversiteler sadece eğitim vermezler, iyi ve araştırmaya yatkın akademisyenleri yetiştirip bunların ürettiği bilimsel bilginin teknolojiye dönüşümü yolunda önemli bir basamak oluştururlar. Bunun için araştırma laboratuvarları, uygulama ve araştırma merkezleri, teknoparklar, kuluçka merkezleri, teknoloji transfer ofisleri ve AR-GE'yi teşvik edici programları vardır.

Avrupa ve Amerika'nın dünya egemenlikleri bilime verdikleri öneme, bir bilim kültürü yaratmış olmalarına ve bilimsel özgürlük ve özerkliğe bağlıdır. On dokuzuncu yüzyıl sonunda Amerikan iş adamları, ülke ekonomisinin gelişmesi bağlamında araştırma ağırlıklı üniversite kavramını desteklemişlerdir. Araştırmanın teşvik edilmesi bilimsel yaratıcılığı

geliştirmiştir. Yeni fikirler için aykırı ya da farklı düşünmek gerekir. Tarih boyunca yeniliklerin ve yeni fikirlerin çoğu dışlanan ve engellenenlerden gelmiştir. Birçok önemli buluşa ilk başlarda karşı çıkmıştır. Bu nedenle AR-GE'si gelişmiş ülkelerde bilim insanlarının engellenmesi ülkenin geleceğine yapılmış bir darbe olarak görülür. Araştırmacı bilim insanlarının engellenmesini önleyici ve çalışmalarını teşvik edici önlemler alınmıştır.

AR-GE'si yetersiz ülkelerde bilim ve bilimsel araştırma çok defa parasal kazançta feda edilir. Ülkemizde de maalesef AR-GE'nin önündeki önemli engellerden bir diğeri gerçek anlamda "araştırma üniversitelerinin" henüz ortaya çıkmamış olması ya da üniversitelerde AR-GE'yi desteklemesi beklenen araştırmaların yetersizliğidir. Son zamanlarda, bazı üniversitelerin tematik olma çabaları ve bazılarında da görev tanımları verilmeye çalışılması AR-GE açısından doğru bir yaklaşım olmakla beraber, henüz çoğu üniversitenin araştırma alanlarına yönelik görev tanımları net değildir. Ayrıca nitelikli AR-GE'ye yönelik iş birliği ve araştırma faaliyetleri de yetersiz düzeydedir. Bunun çeşitli nedenleri vardır. Bunları şöyle sıralayabiliriz:

**i)** Üniversiteler araştırmadan çok eğitime odaklanmıştır. AR-GE'si gelişmiş ülkelerde üniversitelerde araştırma ve eğitim faaliyetleri birbirinden ayrı olarak ya farklı üniversitelerde yapılmakta ya da aynı üniversitede araştırmacı ve eğitici kadrolar birbirinden ayrılmaktadır. Ülkemizde üniversitelerde çalışan akademisyenler araştırma ve eğitimi birlikte yürütmeye çalışmaktadır. Çok iyi bir araştırmacı, vaktinin büyük kısmını ders hazırlayarak veya çeşitli derslere girerek harcaıyabilmektedir.

**ii)** Üniversitelerde bilimsel araştırmanın ana motivasyon kaynağı akademik aşamalarıdır. Özellikle doktora sonrası araştırmalarda üniversitelerin doçent veya profesör kadrolarına atanabilmek için yayına dönüşmüş çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu nedenle, araştırma faaliyetleri yerleşik teorileri tartışmak, yeni teoriler ileri sürmek, yeni keşifler yapmaktan çok kolay yoldan makale yayınlamaya yönelmektedir.

**iii)** Üniversitelerin akademik kadroları eğitime göre planlanmakta, AR-GE ile uğraşması gereken merkez, laboratuvar veya birimlere çoğunlukla eş

görevlendirmeler yapılmakta, AR-GE birimlerine yönelik özel kadro ve ekipler kurulmamaktadır. Belli sayıda yayını oluşturarak belli akademik aşamalara ulaşan akademisyen için müdürlük, dekanlık, rektörlük vb. gibi idari görevler daha caziptir.

**iv)** İnsandan çok binaya ve alete yatırım yapılmaktadır. Mekân, alet ve ekipman bakımından AR-GE'si gelişmiş birçok ülkeden hiçbir farkımız olmamasına ve hatta bazılarında daha iyi olmamıza rağmen, neden yeterli ve nitelikli çıktılar üretmediğimiz sorusunun yanıtı biraz da buradadır. Nitelikli AR-GE nitelikli insan gücüne ihtiyaç duyar.

**v)** Üniversitelerde az da olsa yapılmaya çalışılan faaliyetler içinde yeniliğe (inovasyona) dayalı AR-GE yerine endüstriye dayalı AR-GE daha çok itibar görmektedir (orijinal yeni ilaç üretmek yerine biyobenzer ilaçlar, biyo-eşdeğer ilaçlar vb. ile ilgilenmek gibi). İnovasyon, yaratıcı iş gücünün yeni fikirler ortaya koyarak (keşifler) teknolojiye dönüşen buluşlara ulaşma sürecidir. İnovasyon yaratıcılığın kullanımı ve uygulamasıdır. Yaratıcılık yeni şeyler düşünmek, buluş ise bir teknolojik ürünün yapılabileceğini göstermektir. İnovasyon, işte bu ürünü ticari bir değere dönüştürmektir (12). Endüstriye dayalı AR-GE daha çok montaj ile birleştirme veya taklit ürünlerin ortaya çıkarılmasına destek vermektedir. Ülkemizde birçok üniversitede henüz inovasyon kavramı yeterince anlaşılabilmiş değildir.

**vi)** AR-GE'ye nitelikli insan gücü yetiştirebilmek için lisans üstü eğitim son derece önemlidir. Güney Kore ve Almanya gibi nüfusu bize yakın sayılabilecek ülkelerde 1000 kişi başına düşen araştırmacı bilim insanı sayısı yaklaşık olarak beş iken Türkiye'de bu rakam bir civarındadır. Özellikle vakıf üniversitelerinde birçok yeni yüksek lisans ve doktora programı açılması bu rakamın artırılmasına katkı sağlayacaktır, ancak buradaki ciddi sorun yüksek lisans ve doktora eğitimlerinin ticari yaklaşımlarla giderek kolaylaşıp sulandırılmasıdır. Niteliksiz ama doktorası olan elemanlar ile AR-GE gibi önemli faaliyetlere insan kaynağı yaratmak pek mümkün görünmemektedir. Bu sorunların üstesinden gelmek için üniversitelerin yeniden yapılanmaları ve AR-GE'ye yönelik faaliyetleri çerçevesinde ciddi bir yol haritasının veya politikanın oluşturulması gerekmektedir.

## Endüstriden Kaynaklanan Sorunlar

AR-GE süreçlerinde en çok duyulan klişe sözlerden biri "üniversite ve sanayi iş birliği" şeklindedir. Bu söz, üniversitenin ortaya koyduğu verilerin endüstri tarafından geliştirilerek ticari değeri olan bir ürüne dönüştürülmesini ifade etmeye çalışır. Ülkemizde AR-GE'nin otomotiv, kimya ve elektronik gibi başka alanlarında dikkat çekici projeler ortaya çıkmaya başlamıştır; ancak sağlık bilimleri alanında yeterli iş birliğinden söz edemiyoruz.

İlaç ve biyoteknoloji ürünlerinin en değerli AR-GE alanlarından biri, hatta birincisi olduğunu daha önce belirtmiştik. Konuya ilaç ve biyoteknoloji çerçevesinde odaklandığımızda, Türk ilaç endüstrisinin yeni bir ilaç geliştirmek hedefi olmadığını, Türk bilim insanının yeni bir ilaç veya biyoteknoloji ürünü geliştirmek gibi bir hedef doğrultusunda endüstri ile ciddi bir iş birliği içinde olmadığını ve bu alana özgül AR-GE vizyonunun "biyo-eşdeğerlik" ve "eşdeğer ilaç" kavramı ile sınırlı olduğunu görmekteyiz. Yenilikçi (inovatif) faaliyetler olarak lanse edilen halen yürütülmekte olan çalışma ve projelerin dışarıda geliştirilen bir ürünün benzerini veya eşdeğerini Türkiye'de üretip cari açığı kapatmaya yönelik katkısı olacaktır. Bunun ötesinde daha anlamlı bir ekonomik katkı ise sunamayacaktır.

Türkiye'de ilaç endüstrisinin AR-GE faaliyetleri daha çok formülasyon ve imalat tekniği geliştirmekle ilişkilidir. Bunun dışında kalite kontrolü, ilaç satışı ve tanıtımı yapar. Türkiye'den beklenen yeni bir ilaç keşfetmesinden çok keşfedilmiş olanlarla ilişkili klinik araştırmalara katılması ve büyük nüfusuna yakışır şekilde, ilaç ve biyoteknoloji ürünleri için iyi bir tüketici olmasıdır.

Madalyonun başka bir tarafından baksak üniversitelerden de endüstriye yönelik, yeni bir ilaç geliştirme baskısı yoktur. Üniversiteler ilaç ve biyoteknoloji AR-GE'sini uzun soluklu, pahalı ve yürütülmesi zor bir süreç gibi görmektedir.

Başka bir sorun da umut vaat eden keşifler veya ön ürünler için risk yatırımcısının olmamasıdır. Türkiye'de bilim, risk yatırımcısının aklından dahi geçmeyen bir alandır. Elinde fazladan parası olanlar veya risk yatırımı yapmak isteyenler bir tanı kiti veya preklinik araştırmalara

hazır patenti alınmış bir ilaç molekülüne yatırım yapmak yerine döviz, altın, faiz vb. gibi taşınır ya da gayrimenkul gibi taşınmazları tercih ederler.

Buradaki sorunların çözümü için öncelikle temel eğitim ve üniversiteler ile ilişkili sorunların çözülmesi gerekmektedir. Bunun yanında, gerçekten yerli bir ilaç endüstrisi oluşturmak ve bunu ilaç ve teknoloji alanında AR-GE projeleri üretmek üzere görev tanımı iyi yapılmış bir araştırma üniversitesine eklemek kısıtlılıkların kaldırılmasına önemli bir destek sağlayabilir.

### Beyin Göçü

Türkiye bilimdeki yetişmiş insan gücüne katkı sağlamak için devlet tarafından çeşitli kademelerde desteklenen burslarla çoğunluğu doktora sonrası dönemi kapsamak üzere pek çok elemanını gelişmiş ülkelere göndermiştir. Burs programlarından beklenen, gönderilenlerin kendilerini geliştirerek Türkiye'ye dönmeleri ve önemli AR-GE projeleri üretmeleridir. Ancak beklenen olmamıştır. Devlet bursu ile gidenlerin yarıdan fazlası gittikleri ülkelerde kalmışlar ve o ülkenin AR-GE'sine destek olan takımlara katılmışlardır. Bu durumda Türkiye maalesef üste para vererek gelişmiş ülkelere insan kaynağı yaratan ülke durumuna düşmüştür.

Gelişmiş ülkelerin nitelikli ve yetişmiş elemanları kendine çekecek cazip burs programları vardır. Bu programlar bilimsel araştırma yapmak ve ciddi projeler yapmak isteyen kişilere teşvik edici birçok imkân sunmaktadır. Öte yandan, bilim iklimi yeterli bir ortamda çalışmak yetenekli ve yaratıcı bir bilimci için kendini göstermesi, ortaya önemli veriler koyabilmesi ve keşifler yapabilmesi bakımından da önemlidir. Türkiye'de tatminkâr bir araştırma ortamı bulamayan yetenekli beyinler kendilerini ifade edebilecekleri uygun ülkelere kabul edilmeye devam etmektedir.

Beyin göçünü önlemenin yegâne yolu bilimsel iklimi oluşturmaktır. Bu da buraya kadar sıralanan sorunların çözümüne ve bazı engellerin kaldırılmasına dayalıdır. Daha fazla maaş ve imkân sağlayarak "tersine beyin göçü" sağlamak da çözüme katkı sağlayacak gibi görünmemektedir. Bunun iki önemli nedeni vardır: Birincisi hiçbir gelişmiş ülke elindeki yetişmiş iş gücünü az gelişmiş

bir başka ülkeye kaptırmaz. Göç yolu her zaman daha iyiye doğrudur. İyiden kötüye doğru göç olmaz. Halen yürütüğü önemli projeleri olan ve sisteme iyice entegre olmuş aktif bir bilimci bunları bırakarak geri dönmez. Kaldı ki iyi bilimcilere dışarıda sağlanan imkanlar Türkiye'nin önerdiklerinden çok daha iyidir. Bu nedenle bu çağrılara icabet edenler daha çok yeni projeler üretmekte zorluk çekenler ve ilgili ülkede pek de beklediğini bulamayanlar olacaktır. İkinci olarak, ister vasatlar isterse idealist düşünüp en iyiler dönsün, alıştıkları düzeni bulamamaları ve sistemden kaynaklanan diğer sorunlar nedeniyle nitelikli AR-GE yapılmasına katkıları sınırlı kalacaktır. Dahil oldukları üniversitelere katkıları küçük veya orta ölçekli projeler ve bilimsel yayınların ötesine geçemeyecektir.

### Devletin AR-GE'ye Desteği

Bilimsel bilgiyi AR-GE üzerinden katma değeri olan teknolojiye dönüştürmede iyi olan ülkelerin önemli bir özelliği GSMH'nin %2,5'dan fazlasını bilime ayırmalarıdır. Bazı ülkelerde bu değer %3'ten fazladır. Türkiye 2011 yılından itibaren bu miktarı ancak %1'e çıkarabilmiştir. Eğitimin de total milli bütçe içinde aldığı pay nitelikli AR-GE yapan başka ülkelere düşüktür. Her ne kadar stratejik hedefi olan projeler bulunmakta ve önemli ölçüde desteklenirse de bu destekler daha çok savunma sanayiine yöneliktir. Sağlık alanına özgül en önemli proje ve destekler biyobenzer ve biyoesdeğer ilaçlarla sınırlı görünmektedir. Burada devreye risk yatırımcıları, vakıflar, sivil toplum örgütleri ve AR-GE'yi destekleyebilecek zengin hayırseverlerin girmesi gerekirken bu paydaşların AR-GE'den çok sosyal sorumluluk projeleri ile ilgilendiklerini görüyoruz.

### Sonuç

Türkiye'de henüz istenilen düzeyde olmayan AR-GE faaliyetleri ile ilişkili sorunlar ve engeller; temel eğitim, üniversiteler ve akademik yaşam, endüstri, beyin göçü ve devlet desteği ile ilişkili eksikliklerden kaynaklanan "bilimsel iklim yetersizliğine" bağlanabilir. Bu yazı sadece sorun ve engellerin tespitine yönelmiştir. Detaylı çözüm önerileri başka bir yazının konusu olabilir.

### Kaynaklar

1) Uzbay İ.T. Türkiye'nin Çağdaş Uygarlığı Yakalama Hedefinden Bilimin Yeri. Silahlı Kuvvetler Dergisi, Sayı 391 (Ocak): 62-75, 2007.

Tüm değerlendirmeler;  
AR-GE için gerekli, nitelikli insan gücünün mayasını oluşturan temel eğitimin yetersizliğine işaret etmektedir. Temel eğitimdeki sorunlar nitelikli AR-GE çıktılarını üretecek insan gücünü önemli ölçüde zayıflatmaktadır ve bu sorun nitelikli AR-GE'nin önündeki en büyük engellerden biri olarak görünmektedir. Çözümü ciddi bir devlet politikası ve yatırım gerektirmektedir.

2) Çağla C. AR-GE nedir? Ne Anlama Gelir? Bölümleri nelerdir? <https://www.tech-worm.com/AR-GE-nedir-ne-anlama-gelir-bolumleri-nelerdir/> (Erişim Tarihi: 07 Şubat 2019).

3) Uzbay T. Türkiye'de İlaç AR-GE'sinin Geçmiş Bugünü ve Yarını. Health 4.0 Sağlıkta Yenilikler Kongresi, 24 Kasım 2017, İstanbul.

4) Gümüş B. Sağlıkta AR-GE ve İnovasyon. <http://www.fokusakademi.com.tr/wp-content/uploads/2017/02/Sa%C4%9Flıkta-AR-GE-201702-web.pdf> (Erişim tarihi: 11.02. 2019).

5) The World's Best Countries in Science. Scientific American, 307(4): 36-37, Ekim 2012.

6) World Leaders. Scientific American, 313(4): 41, Ekim 2015.

7) T.C. Kalkınma Bakanlığı, 10. Kalkınma Planı – İlaç Çalışma Grubu Raporu, 2014-2018.

8) Karagüllü E. Profesyonel Akıl. Forbes, Aralık, 2013, s. 68-72.

9) Roser M, Nagdi M, Ortiz-Ospina E. Quality of Education. Our World in Data. <https://ourworldindata.org/quality-of-education> (Erişim tarihi: 13.02.2019).

10) PISA Worldwide Ranking – average score of math, science and reading. <http://factsmaps.com/pisa-worldwide-ranking-average-score-of-math-science-reading/> (Erişim tarihi: 13.02.2019).

11) Maths and science education quality, 2018. World Economic Forum, Spectator Index. [https://www.reddit.com/r/Turkey/comments/9y6rsd/maths\\_and\\_science\\_education\\_quality\\_2018\\_turkey/](https://www.reddit.com/r/Turkey/comments/9y6rsd/maths_and_science_education_quality_2018_turkey/) (Erişim tarihi: 13.02.2019).

12) Günay D. İnovasyon, teknoloji ve bilim. 2. AR-GE İnovasyon Zirvesi ve Sergisi Sonuç Raporu – AR-GE'den Projeye Projeden Üretime. Mavi Ofset, İstanbul, 2018, s. 60-74.