

İLAÇ, SAĞLIK HİZMETLERİ VE BİYOTEKNOLOJİ

Son yirmi yılda, moleküler biyoloji ve gen teknolojisi alanlarında kaydedilen büyük gelişmeler, biyoteknolojideki hızlı değişim ve ilerleyişin itici gücü olmuş ve bu teknoloji, giderek, çok daha fazla sayıda sanayi ve hizmet sektörünü kapsar ve etkiler hale gelmiştir.

Bu teknoloji bilgisayar teknolojilerinde meydana gelen gelişmelerinde katkısıyla koruyucu ve tedavi edici hekimlik alanında birkaç yıl önce hayal bile edilemeyecek yeni modalitelerin ortaya çıkmasına yol açmıştır. Fizyolojik sistemlerin, biyokimyasal süreçlerin, patojenlerin hastalık oluşturma mekanizmalarının, insan ve patojen genomlarının daha iyi anlaşılması ve DNA, RNA, protein, antikor gibi molekülleri manipulasyon yeteneğimizin artması sonucu konvansiyonel metodlara ek tanı ve tedavi metodları geliştirilmeye başlanmıştır.

Öte yandan farmakogenik (hastaların ilaçlara verdiği cevapların oluşmasında temel bir rol oynayan genetik faktörleri inceleyen bilim dalı) alanındaki gelişmeler sayesinde hastalıkların heterojenitesi ve bireylerin ilaçlara verdikleri yanıtlar moleküler düzeyde sınıflandırılabilir. Yakın bir gelecekte bireyin bir ilaca vereceği cevabı önceden belirleyen genetik profil belirleme testleri yaygın olarak kullanılacaktır. Bu da bireye özgü tedavi yaklaşımların uygulanır hale geleceğini göstermektedir.

Günümüzde ailesel olarak kolon ve meme kanseri gelişimine yatkın olan bireyler genetik testler sayesinde belirlenebilmekte ve koruyucu cerrahi ve/veya tıbbi tedavi ile bireyin yaşam süresi ve kalitesi uzatılabilmektedir. Ayrıca koruyucu hekimliğin en önemli silahlarından olan aşı, moleküler biyoloji alanındaki gelişmelerden fazlasıyla payını almakta, aşı üretim teknolojileri ve uygulama yöntemleri büyük bir hızla gelişmektedir. İnsan için zararlı bir virüs veya mikroorganizmanın insan bağışıklık sistemini uyarıcı yeteneğe sahip bir protein dizisini kodlayan gen başka organizmalara aktararak, bol miktarda ve yan etkisi çok az aşı üretimi artık kanıksanmış bir teknik olarak görülmektedir. Günümüzde bu yöntemle geliştirilmiş bir çok aşı güvenli şekilde kullanılmaktadır.

Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre her yıl beş yaşın altında 12 milyon çocuk, bulaşıcı hastalıklar nedeniyle ölmektedir. Bu ölümlerin büyük kısmı üçüncü dünya ülkelerindeki sağlık hizmetlerinin azlığından ve özellikle aşı yokluğundan kaynaklanmaktadır. Dünyanın yıllık aşı gereksinimi iki milyar doz düzeyindedir. Her çocuğun yaşamının ilk yıllarında yaklaşık 15 doz aşıya gereksinim vardır.

Ulaştırma, sterilizasyon sorunları ve özellikle soğuk zincirin dünyanın her bölgesinde sağlanamaması, araştırmacıları daha pratik aşılar geliştirmeye yönlendirmektedir. Yenilebilir aşılar bu çabaların bir ürünüdür. Muz, patates gibi, çocukların kolay kolay hayır demeyeceği bitkilere bulaşıcı hastalık unsurlarının (bakteri veya virüs) bağışıklık sistemini uyaracak bir proteinini kodlayan genini aktararak, muz veya patateste bu proteinin varlığını sağlamak, bu meyve veya sebzeyi tüketen bireylerde aşı etkisi yapmaktadır.

Gene hastalıkların moleküler genetik mekanizmalarının ve kalıtım şekillerinin anlaşılması, DNA, RNA, protein, antikor gibi molekülleri manipulasyon yeteneğimizin artması sonucu mevcut

tedavi yöntemlerine ek olarak yeni tedavi disiplinleride önem kazanacaktır. Genetik kökenli hastalıkların tedavisinde eksik olan genin yerine konması olarak tanımlayabileceğimiz gen tedavisi yakın gelecekte inemli bir hastalık grubunda kullanılmaya başlayacaktır. Enkapsüle hücre tedavisi (hücre zarı çıkartılmış) immün sistemin yol açtığı uyuşmazlık problemine karşı önemli bir alternatif olarak ortaya çıkmaktadır. Kök hücreleri dejeneratif hastalıkların kullanılmasına yönelik çalışmalar hergeçen gün daha fazla destek görmekte ve umut vaad etmektedir. Kök hücreler değişik organlarda o organ hücrelerine farklılaştırabilmekte ve bu şekilde kalp kası defektleri ve parkinson hastalığı gibi bazı nörolojik hastalıklar deneysel olarak tedavi edilebilmektedir. Değişik doku veya kanserlere özgün antikolar veya protein parçacıkları (peptidler) kullanılarak hücreler hedeflenebilmekte ve toksik tedavi edici ajanlar bu sayede hastaya zararsız dozlarda tedavi edici amaçla kullanılabilir. Gene aktif olmaları halinde toksik olabilen maddeler inaktif olarak (prodrug) vücuda verilebilmekte ve toksisitesini göstermesi istenilen hedef hücre veya dokularda aktif hale getirilebilmektedir.

Bilgisayar teknolojilerinin geliştirilmesi bilgi üretimini, depolanmasını, naklini kolaylaştırmış, bilgi dünyasındaki sınırları kaldırarak herkesin hertürlü bilgiye ulaşımını olanak sağlamıştır. Artık robotların da yardımı ile uzaktan uzmanlar ameliyat bile yapılabilmektedir. Teletıp uygulamalarının yanısıra insan ve diğer canlıların genom ve proteomlarına ait tarif edilemeyecek ölçüde önemli büyüklükteki bilgiler bilgisayarlar sayesinde saklanabilmekte ve dünyanın dörtbir yanındaki bilim adamları tarafından kullanılabilir. Bilgisayarlar genlerin bulunmasına, fonksiyonlarının çözülmesine de yardımcı olmakta, hücrelerdeki proseslerin in sliko olarak modellenmesine olanak vermekte, bu proseslerde rol oynayabilecek moleküllerin dizayn edilmesinde yani ilaç olarak kullanılacak moleküllerin geliştirilmesinde de kullanılmakta ve nihayet otomasyon ve robotiks amaçlı olarak kullanılmak suretiyle laboratuvarlarda molekül veya belirtec (marker) tarama proseslerinde yüksek sürat ve standadizasyon temin ederek AR-GE çalışmalarına yardımcı olmaktadır.

Nanoteknoloji alanındaki gelişmeler mikromakina diyebileceğimiz (metrenin yaklaşık yüz milyonda biri ölçütünde) aletlerin geliştirilmesi vücut parametrelerini dolaştıkları damardan takip edebilecek araçların yapılmasına, mikro müdahalelerle arterioskleroz gibi patolojik durumların düzeltilmesine imkan sağlayabilecektir.

İnsanlık tarihinin en önemli projelerinden biri olan "İnsan Genomu Projesi" önümüzdeki yıllarda tıpta ve ilaç sektöründe çok önemli gelişmelerin odağını oluşturacaktır. Gen ve protein çalışmaları (Genomiks ve Proteomiks) hastalıkların moleküler temelleri ve tedavi yaklaşımları konusunda çok önemli katkılar sağlamaktadır.

Önümüzdeki 20 yıl içerisinde bilim ve teknolojiye çok hızlı ve eksponansiyel olarak gelişen bir trend beklenmektedir. Örneğin, kombinatorial kimya ile HTS, AR&GE prosesinin ilk safhaları olan tarama araştırmalarını büyük ölçüde değiştirecek niteliktedir. Bu uygulamaların, ilaç geliştirmede, son beş yılda ön taramadan geçerek araştırmaya gelen bileşik sayısında 10 kat artış, taranacak bileşik sayısında 100 kat artış sağladıkları unutulmamalıdır.

Bu araçlar, yeni tedavi alanları açıldıkça daha da önem kazanacaktır. Son 50 yılda ilaç sanayi, ilaç geliştirme projelerinde tüm gücünü, yaklaşık 500 biyolojik hedefe yönlendirmişti. Oysa İnsan Genom Projesi, gelecek on yılda 35000-40000 geni kapsayan tüm insan genomunu tanımlamayı hedeflemiştir. Dolayısıyla GENETİK TARAMA'nın AR&GE'ye yansımada müthiş olacaktır.

İnsan genomunda kodlanan proteinlerin %5'inin tedavi değerinin olacağı varsayılsa bile, bu 25000 yeni biyolojik hedef demektir.

Tüm bu gelişmelere koşut olarak, sanayinin çehresi değişecek, tablet, şurup, losyon gibi klasik farmasötik şekillerin üretimi yanında, ilaç sanayi önceden bulgulama, kormua ve izleme tedavilerine giderek daha fazla yatırım ve araştırma yapmak zorunda kalacaktır.

Bu başdöndürücü gelişmeler ve beklentiler karşısında Türkiye ne yapmalıdır?

Hiçbir ülke AR&GE'ye yatırım yapmadan bu sektörü geliştirememiş ve hiçbir ülkede bu gereksinim göz ardı edilerek başarılı bir ulusal gelişme programı başlatılamamıştır. Türkiye AR&GE'ye çok az yatırım yapan bir ülkedir ve bu durum geçmişte bu sektörün gelişme yeteneklerinin büyük ölçüde sınırlı kalmasına neden olmuştur. Dolayısıyla, sektörünün her aşamadaki stratejik gelişmesi, bu hususu öncelikle göz önünde tutmak zorundadır.

Özetle, inovatif özellikte yeni ilaç adaylarının geliştirilmesinde temel kriter, iyi organize olmuş ve pazara oryante AR&GE plan ve yönetimi, gelişmiş çekirdek teknoloji ve ileri teknolojili kuruluşlarla AR&GE işbirliklerinden geçmektedir. Bu yaklaşım sonuçta, Türkiye'nin 21. yüzyılda karşılaşılabileceği yoğun uluslararası rekabete karşı güçlü olmasını sağlayacaktır. BU açıdan bakıldığında önemli olan teknoloji ve temel araştırma alanlarını aşağıdaki gibi sıralamak olasıdır:

Teknoloji alanları

- 1) Biyoteknoloji ve Biyotıp
- 2) Moleküler Biyoloji
- 3) Biyofizik ve Biyokimya
- 4) Hücre Biyolojisi
- 5) Genetik
- 6) Tarama programları, Robotiks teknolojisi ve CRO'lar
- 7) Klasik üretim teknolojisindeki gelişmeler

Temel araştırma alanları

1) Yeni ilaç formülasyonu araştırma ve geliştirilmesi

- İlaç Uygulama Sistemlerinden yararlanarak tedavide kullanılabilir pıptit yapısındaki bileşiklerin araştırma ve geliştirilmesi
- Pakidermatöz (Pachydermatous) absorpsiyon kullanılarak ilaç geliştirme
- Geciktirilmiş salım tipi formülasyon geliştirme çabaları

2) Rekombinant terapötik ajanlar

- Rekombinant genetik mühendislik
- Rekombinant E.coli
- Hayvan hücre kültürlerinin scale-up üretimi
- İleri saflaştırma ve analitik yöntemler kullanılarak insan büyüme hormonu ve sitokin gibi bileşiklerin geliştirilmesi
- Rekombinant proteinler için geciktirilmiş salım formülasyonlarının geliştirilmesi

3) Diagnostikler

- İnfeksiyöz hastalıklar (örn. AIDS, hepatit B ve C ve E. coli 0157:H7) için immuno-enzim ve immuno-kromatografik araştırmalar

- Spesifik genler ve nükleotidler tarama testlerinin geliştirilmesi
 - İnfeksiyöz viral hastalıkları ve kanser saptanmasını hedefleyen PCR'a dayalı tanı yöntemleri.
- 4) **Doku mühendisliği**
- Yanıklar ve kronik cild ülserli hastalar için doku yerine koyma tedavisi
 - Hücre kültürü tedavilerinin ve yapay organ üretiminin geliştirilmesi
- 5) **Gen tedavisi**
- Özgün gen uygulama vektörlerinin ve DNA aşılarının geliştirilmesi
- 6) **Yeni ilaç keşfi**
- Kombinatoriyal kimya ve HTS yöntemlerini kullanarak yeni ilaç adaylarının belirlenmesi
 - Yeni moleküler modeller ve CADD (Copmputer Aided Drug Design) kullanılarak benzersiz yapıdaki bileşiklerin tasarlanması
- 7) **Pre-klinik araştırma ve geliştirme**
- Doğal bileşiklerden yeni yapılar bulmak
 - Elde edilecek sentetik veya doğal kaynaklı bileşiklerin etkililik, etki mekanizması, farmakokinetik ve farmakodinamik özelliklerinin araştırılması
 - Genel toksisite, üreme toksisitesi, genetik toksisite ve immünolojik toksisite testleri

Türkiye yapılanma modeli

Biyolojik olarak yararlı bileşiklerin geliştirmesinde kullanılacak teknolojilerin geliştirilmesine aktif olarak katılmak için yapılacak bir girişim bir seçenek olmayıp, 21. yüzyılda modern teknoloji kullanan ekonominin meyva vermesi için küresel olarak rekabet edebilir hale gelebilmek, ülkemiz için zorunlu bir yükümlülüktür.

Bu amaçla öncelikli bir Bilim ve Teknoloji Bakanlığı kurulmalıdır. Bu bakanlığa bağlı ve bakanlığın ilgi alanlarından biri olacak olan sağlık ve temel bilimler konusunda çalışacak bir BiyoAraştırma Merkezi oluşturacak, çeşitli araştırma enstitüleri, üniversiteler ve sanayide, medisinal kimya, farmakoloji, moleküler biyoloji, protein biyokimyası, kombinatoriyal kimya, farmakokinetik, toksikoloji ve kimyasal genomik, vb. alanlarda çalışan, yaratıcı fikirli ve meraklı, dünya ölçeğinde nitelikli araştırmacı bilim insanlarını, akademik ünvanlarına bakmadan bu merkezde biraraya getirmek gerekir.

Biyoteknoloji sanayi

Türkiye'deki sağlık ve temel bilimlerini kullanan sanayiler ve özellikle geliştirilebilirse biyoteknoloji sanayi, arzulanan yeni iş alanlarının büyük bir bölümünü yaratabilecek potansiyele sahiptir. Türk eğitim sistemi de genelde olmasa bile özelde ve bazı gereklilikler ve stratejilerin yerine getirilmesi koşuluyla, arzu edilen kalite ve kantitede gerekli personeli yetiştirebilecek düzeydedir. Biyoteknoloji koruyucu, rehabilite edici, çevresel çevresel, diagnostik ve tedavi edici ilaçların geliştirilmesinde kullanıldığı gibi, tarım ve gıda sanayilerinde de önemli gelişmelerin temelini oluşturmaktadır.

Biyoteknoloji sanayi, araştırma sonucu ortaya çıkacak ürünlere çok büyük ölçüde bağımlıdır ve dolayısıyla araştırma için yatırım yapmak ulusal bir biyoteknoloji sektörünün gelişmesi için en önemli hususlardan biridir.

Güçlü bir biyoteknoloji alt yapısının bir çok yararının olacağı ise kuşkusuzdur:

- Sağlanacak teknoloji ve uzmanlıktan, bir çok Türk biyoteknoloji firması doğabilecektir.
- Biyoteknoloji firmaları, sözleşmeli servis organizasyonlarına büyük ölçüde gereksinim duyduklarından, çok sayıda yan hizmet sanayinin gelişmesine yardımcı olacaktır.
- Çok uluslu firmaların Türkiye'de AR&GE tohumlarını atmaları stimüle edilecektir.
- Bu alanda hızla değişen teknolojilerin yarattığı rekabete karşı, başta yerli gıda sanayi olmak üzere diğer sektörlerin gereksinim duydukları teknoloji ve uzmanlık sağlanacaktır.

Uluslararası biyoteknoloji firmalarını Türkiye'de yatırım için cezbedecektir. Biyoteknolojinin gelişmesi için eğitim ve araştırma altyapısında önemli oranda iyileştirmeler yapmak gerekmektedir. Moleküler Biyoloji-Genetik ve Biyoteknoloji konularında eğitim veren, araştırma yapan bir kaç üniversite ve bir araştırma enstitüsü yurdumuzda bir kritik kütle oluşturmak için yeterli değildir. 1986'dan sonra MEB ve TÜBİTAK'ın burs destekleriyle yurt dışında lisansüstü eğitimlerini yapmış bir çok araştırmacı yurda döndükten sonra çeşitli üniversitelere dağılarak altyapı ve kritik kütle eksiklikleri nedeniyle beklenen performansı göstermemişlerdir.

Var olan potansiyelin belli merkezlerde toplanmaları gerekli altyapının daha ekonomik ve etkin şekilde kullanımını ve ekip çalışmaları ile daha başarılı sonuçlar alınmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Değerlendirme ve ödül sistemlerinin geliştirilmesi, ekonomik koşulların iyileştirilmesi ve belli merkezlerin, üniversitelerin desteklenmesi gerekli eleman sayısına ulaşmada yarar sağlayacaktır.

Bu konudaki en önemli pozitif özellikler şunlardır:

- i) Niyoteknolojiden dramatik bir biçimde en çok etkilenecek çok uluslu ilaç ve IT sanayileri ile yerli gıda firmaları pazarda halihazırda faaliyet göstermektedir. Dolayısıyla, pazar bilinci ve sektör deneyimi vardır ve bu firmalar için bir hizmet sektörü oluşmuştur.
- ii) Biyoteknoloji ve biyo-sanayiler tarafından kullanılan diğer disiplinlerde kalite elemanlar yetişmektedir.
- iii) Yurtdışında anahtar pozisyonda birçok Türk biyoteknoloji uzmanı bulunmaktadır ve bunlar uygun ortam ve koşullar oluştuğunda ülkelerine dönebileceklerdir.
- iv) Bazı Türk AR&GE çalışanı (özellikle üniversiteler) a) bir çok uluslararası araştırma projesi kazanarak; b) uluslararası yayın yaparak bu konudaki kalite ve yeteneklerini kanıtlamışlardır.

Araştırma sonuçlarının tartışılması

Ar Ge çalışmalarından elde edilen çektirilen üretime uygulanması için yeni organizasyonlara gereksinim duyulmaktadır. "Dönüştürme" olarak ta adlandırılabilir bu araştırmada patent lisans konularında kolaylık ve destek sağlanması, sanayicilere gerekli duyuruların yapılması çok önemli görülmektedir.

Bilimsel araştırmalarla üretim arasındaki en önemli halkayı küçük biyoteknoloji şirketleri oluşturmaktadır. 1980'li yılların başında ABD'nde iki üniversite elemanının kurduğu "Genentech" bu konuda en ilginç örnektir.

Genç girişimcilerin fikirlerini geliştirmeleri ve hayata geçirebilmeleri için en önemli destek "inkübatör" lerce sağlanmaktadır. Bir üniversite veya araştırma kurumunda altyapıyla birlikte kiralananabilecek laboratuvar ve ücreti karşılığı temin edilebilecek teknik eleman desteği bu tür firmaların ilk aşamadaki çalışmaları için çok önemlidir. Burada geliştirilecek ön ürünler, veya prosesler,halka hipotezler sanayi kuruluşlarının bu genç firmalara ilgisini ve desteğini sağlayabilecektir.

İkinci aşama ise bu desteğin yardımıyla Teknopark çalışmalarına geçiş başlayacaktır. Kendi altyapısıyla ancak yine bir bilim kuruluşunun yarattığı ortamda sürdürülecek çalışmalar artık ürüne yönelik düzeye gelecektir.

Genç şirketlerin bir ürün geliştirmeleri halinde son aşama Teknoloji Bölgelerine geçiş olacaktır. Pilot üretimlerin gerçekleştirilmesi ve Endüstriye devri bu aşamada gerçekleşecektir.

Bu süreçlerin başarısında endüstri desteğinin sağlayacağı risk sermayesinin büyük önemi bulunmaktadır. Günümüzde uluslararası dev ilaç üreticileri birçok araştırma firmasını risk sermayeleri ile desteklemektedir.

Türkiye'de teşvik edilecek bu genç şirketler yurt dışından sermaye girişinde katkı sağlayacaklar ve yatırımcıları ülkemize yönlendireceklerdir.

Ancak bu düşüncelerin gerçekleşmesi için kitlesel desteklere gereksinim vardır. Bu amaçla toplumun biyoteknoloji konusunda bilgilendirilmesi ve bu yolla yöneticilerin, partilerin gündemine sokulması çok önemlidir.

Bu çalışmalar için bir model almak yararlı olacaktır.

Model biyoteknoloji altyapısı

Türkiye için model bir biyoteknoloji altyapısı oluşturulmasında en gerçekçi yaklaşım, bu konuda başarılı olmuş ülkeleri, özellikle ABD ve ABD modelini bir çok bakımdan kendilerine uyarlamış, Danimarka gibi diğer bazı OECD ülkeleri izlemek ve onların deneyimlerinden yararlanmak olacaktır. Doğal olarak, Çin, Kore ve Hindistan gibi bu konuda inovasyon yapabilmış ülkelerin yapılanma ve programları da dikkatle incelenmelidir.

Öneriler

Türkiye'de bir biyoteknoloji altyapısı oluşturabilir ve oluşturulmalıdır. Devlet, gerçekçi bir ölçekte, üniversiteler, sanayi ve tarım ile finans ve hizmet sektörü arasında güçlü bağlantılar kuran, koordine edilmiş bir biyoteknoloji programına ivedilikle yatırım yapmalıdır.

Türkiye hazırlanacak bir Türkiye Ulusal Biyoteknoloji Yatırım Programı çerçevesinde bir dizi, birbiriyle bağlantılı stratejik yatırımlarla, hızla, biyoteknoloji altyapısını kurmak zorundadır.

Türkiye Ulusal Biyoteknoloji Yatırım Programı

Alt Programlar	Amaç
Biyoteknoloji AR&GE Programı	-teknoloj, bilgi ve uzmanlık sağlamak
Biyoteknoloji Geçiş Programı	-teknoloji ve bilginin ticarileşmesini garantilemek
Biyo-sanayi Başlatma Programı	-yerli biyo-sanayilerin başlatılmasına yardımcı olmak
Biyoteknoloji Yabancı Yatırımı Çekme Programı	-Türkiye'de çokuluslu AR&GE programlarını geliştirmek
Biyoteknoloji Üzerinde Ulusal Mutabakat	-toplum bilincini ve farkındalığını arttırmak

Türkiye Ulusal Biyoteknoloji Yatırım Programı çerçevesinde devlet, üniversiteler, ileri teknoloji sanayileri ile finansal (örn. venture capital) ve servis (örn. Patent ofisleri) sanayilerini birleştiren güçlü bağlar ve feedback mekanizmaları ile bir alt yapı oluşturulmalıdır.

Cluster gelişmesi

Bu programın başlıca hedefi, ABD, İngiltere, Almanya ve Danimarka'da canlı biyoteknoloji sektörlerinin kurulmasına yol ačan "clustering (kümelenme)" denilen koşulların yaratılmasıdır. Bugüne kadar yapılan incelemeler ve değerlendirmeler, biyoteknoloji sektöründe "clustering" için aşağıdaki koşulların gerekli olduğu sonucuna varılmıştır:

- bazısı dünya klasında olan, yüksek kalitede AR&GE çıktısı olan güçlü bir akademik temel
- araştırma sonuçlarını firma için inovasyona, ürünü pazara dönüştürebilecek uygun bir çevre
- yeterli isdiham ve bilgi havuzu
- sektöre hizmet ve destek verebilecek yeterli sayıda insan
- uygun bir sanayi altyapısı
- sanayiye yönelik pozitif bir devlet politikası
- fikri mülkiyetin korunması
- adalet ve sermayenin varlığı.

Bu koşulların yerine getirilmesi durumunda "cluster"inin Türkiye'de de gelişme şansı olabilecektir.

Biyoteknoloji firmalarının desteklenmesi

Biyoteknoloji alanındaki firmaları başlangıçta tipik olarak, üniversite bilim adamları, müteşebbisler ve venture capital arasındaki işbirliği ile kurulmaktadır. Başlangıç firmaları için ilk girişimin çoğu müteşebbis rolü üstlenen bilim adamlarında gelmiştir.

Bu hedeflere ancak, sanayi için yeterli sayıda araştırmacı bilim adamı yetiştirebilecek ciddi bir uluslararası rekabetçi biyoteknoloji/biyolojik bilimler araştırma programı ile ulaşılabilir.

Uluslararası rekabetçi biyoteknoloji/biyolojik bilimler araştırması, genellikle bir baş araştırmacı tarafından yönetilen, ortalama 10 kişilik araştırma gruplarından oluşmaktadır. Her bir grup 5 yıllık bir dönem için belli miktarda (örn. 500 bin USD) finansal olarak desteklenmelidir. Bu destek sanayiden gelebileceği gibi uluslararası finans çevreleri veya fonlardan da sağlanabilir.

Türkiye biyoteknoloji başlatma programı

Türkiye BioAraştırma Kurumu, gelişmelerinin ilk aşamalarında olan biyoteknoloji firmalarına yatırım yapmak üzere bir **Türkiye Biyoteknoloji Başlatma Programı** oluşturmalıdır. Patent koruması altına alınmış ve ticari gelecek vadeden verilere sahip değerli teknolojiler, bu aşamada hala, firma çalışanlarının belirlenmesi, ortakların bulunması ve firma planlarının geliştirilmesi için gerekli olan bir başlangıç fazına gereksinim duyar.

Türkiyenin bu konudaki hedefi gelecek 20 yıl için 50 biyoteknoloji firmasına destek vermek olmalıdır.

Türkiye biyoteknoloji Ar&Ge programı

Biyoteknoloji, rekabetçi bir araştırma temelinde büyük ölçüde bağımlıdır. Rekabet edebilmek için Türkiye yatırım yapmak zorundadır.

Bu yatırımdan elde edilecek kazanım:

- a. Son derece kalifiye, yaratıcı ve girişimci biyoteknologların yetişmesi
- b. Yerli veya Türkiye'de yerleşik uluslararası sanayi tarafından geliştirilebilecek ürünler, prosesler ve hizmetlere öncülük edecek keşifler, teknolojiler ve fikirlerin yaratılması.
- c. Türkiye'nin bu alandaki profilini yükseltecek bir aktivite düzeyine ulaşılması ve programın tüm diğer hedeflerine katkı sağlaması.

Bu amaçlara ancak, sanayi için her yıl en az 400 araştırmacı bilim adamı yetiştirmeyi hedef alan, rekabet edebilir ciddi bir ulusal biyoteknoloji/biyobilim araştırma programı ile ulaşılabilir.

Türkiye biyoteknoloji “ticarileştirme” programı

Bu fonksiyon, üniversiteler ile ortaklık temelinde kurulacak Türkiye BioAraştırma Kurumu (TBAK) tarafından yürütülebilir. TBAK, yeni fikirler ve fırsatların yaratılmasını ve bunların ticarileşmesini kolaylaştırmasını sağlayacak bir görev tanımı yönünde tasarlanmalıdır. Üniversiteler fiziksel altyapıları ve üyelerinin deneyimleriyle (varsa !) katkıda bulunacaktır. TBAK ise fon ve inovasyon yönetimi uzmanlığı sağlayacaktır. TBAK, araştırma ve ticarileştirme aktivitelerinin yürütüldüğü, seçilmiş (centers of excellence) sayılı üniversitelerle işbirliği yapmalıdır. Tüm merkezlerdeki aktivite, patentleme ve lisansla, pazarlama, iş geliştirme, ürün geliştirme ve finans konularında uzmanlaşmış TBAK'taki merkezi bir ekip tarafından koordine ve kontrol edilmelidir. Bu ekibin, merkezlerdeki araştırmacılar ile yakın bir işbirliğine girmesi ve organizasyon içinde güçlü bir ortak kimlik tesis etmesi sağlanmalıdır.

Biyoteknoloji yabancı yatırımı çekme programı

Türkiye ilaç sanayi, ulusal bakımdan yaşamsal bir öneme sahiptir. Bu sanayi çokuluslular tarafından yönlendirilmekle birlikte Türkiye'nin, biyoteknoloji devriminde lider oyuncular olan uluslararası ilaç firmaları ile temasını da sağlamaktadır. İlk ondaki sekiz uluslararası ilaç firmasının Türkiye'de üretim yeri bulunmaktadır. Bu durum biyoteknolojinin Türkiye'de gelişmesi için çok büyük bir öneme sahiptir.

Günümüzde Türkiye biyoteknoloji sisteminden söz etmek olası değildir. Bu durumu değiştirmenin yollarından biri yanacı sanayinin, araştırma, teknik destek ve üretim dahil firmaların tüm fonksiyonel komponentlerindeki aktivitelerini teşvik etmektir. Ayrıca, diğer yabancı biyoteknoloji kuruluşlarında Türkiye'ye çekebilmenin yolları aranmalıdır. Bunların Türk araştırmacıların eğitilmesi ve deneyim kazanmalarını sağlamaları açısından sektöre büyük

yararları olacaktır. Ayrıca biyoteknolojinin, bir hizmet sanayinin gelişmesine de yardımcı olacağı unutulmamalıdır.

Biyoteknoloji alanında yabancı sermayeyi çekebilmede Türkiye'yi pazarlama konusunda çalışacak bir özel kurum oluşturulmalıdır. Hedef pazarlar ABD, İngiltere ve Almanya olmalıdır. Biyoteknoloji, klinik araştırmalarda Faz 2 ve 3'den üretime kaymaya başladığında, Türkiye farmasötik üretimindeki var olan deneyimini kullanarak bu firmaları çekebilmedir.

Biyoteknoloji üzerinde ulusal mutabakat

Bu programın hedefi, her türlü bilgilendirme ve iletişim yollarından yararlanarak toplumun biyoteknoloji konusunda ilgisini ve katılımını arttırmak ve güvenini kazanmaktır.

Aşağıda bazı anahtar teknolojiler ile başlıca araştırma konuları verilmiştir:

Anahtar teknolojiler

- 1) Genomik
- 2) Fonksiyonel Genomik
- 3) Gen Chip Teknolojisi
- 4) Biyoinformatik
- 5) Transgenik/Knock out
- 6) Kimya Metodolojileri
- 7) Tarama & Tarama Geliştirme
- 8) IT / Biotech Convergence
- 9) Proteomik
- 10) Yeni Diagnostik Teknolojileri
- 11) Biyosensörler
- 12) İlaç Uygulama Sistemleri

Başlıca araştırma konuları

- 1) Hastalıklarda Gen Fonksiyonu
- 2) Gen Transkripsiyon Faktörleri
- 3) Apoptosis
- 4) Sinyal İleti
- 5) Gen tedavisi ve Antisens tedavisi
- 6) Moleküler Biyoloji
- 7) İmmünoterapi
- 8) Mikrop Genetiği
- 9) Serbest Radikal Biyolojisi
- 10) Bitki Biyoteknolojisi
- 11) Farmakogenomik
- 12) Doku Mühendisliği
- 13) Terapötik antikolarlar
- 14) Nörobiyoloji

Prof.Dr. Erdal Akalın