



**BOĞAZIÇI ÜNİVERSİTESİ**  
**BİYOTEKNOLOJİ AR-GE STRATEJİ BELGESİ**

**1000 - Üniversitelerin Araştırma ve Geliştirme  
Potansiyelinin Arttırılmasına Yönelik Destek  
Programı**

## İÇİNDEKİLER

TABLO LİSTESİ .....	iv
ŞEKİL LİSTESİ.....	v
ÖZET .....	7
1. GİRİŞ.....	9
2. YÖNTEM .....	12
3. ÜNİVERSİTENİN MEVCUT DURUMU.....	16
3.1. Mevcut Ar-Ge Faaliyetleri.....	16
3.1.1. Akademik Personel Durumu (İnsan Kaynakları).....	16
3.1.2. Araştırma Altyapısı .....	20
3.1.3. Proje Destekleri .....	32
3.1.4. Tamamlanmış ve/veya Mevcut Ar-Ge Faaliyetleri ve Çıktılar.....	36
3.2. Seçilen Alanın Türkiye Düzeyinde Karşılaştırılması .....	37
3.3. Seçilen Alanın Dünya Düzeyinde Karşılaştırılması.....	41
3.4. Üniversitenin Biyoteknoloji Alanı İçin Faaliyet Yeteneği (SWOT ANALİZİ) .....	46
3.4.1. Üniversitenin Güçlü Yönleri .....	46
3.4.2. Üniversitenin Zayıf Yönleri .....	46
3.4.2. Fırsatlar .....	47
3.4.3. Tehditler .....	48
3.4.4. Risk Analizi (Riskler ve Tedbirler).....	49
4. AR-GE STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI.....	50
4.1. Seçilen Alanla ilgili Üniversitenin Misyon ve Vizyonu .....	50
4.1.1. Misyon .....	51
4.1.2. Vizyon.....	51
4.2. Stratejik Amaçlar .....	51
4.3. Stratejiler ve Eylem Planı .....	53
4.3.1. Yapılması Planlanan Ulusal/Uluslararası Üniversite, Kamu ve Sanayi işbirlikleri ve Varsa Diğer İşbirlikleri (örneğin STK'lar) .....	57
4.3.2. Yapılması Planlanan Faaliyetlerin Yerel ve Ulusal Düzeyde Sağlaması Beklenen Katkıları .....	57
4.3.3. Ar-Ge Stratejisinin Üniversitenin Uluslararası Görünürlüğüne Katkısı.....	60
4.4. Üniversitenin Seçilen Alanındaki Liderlik ve Yönetimsel Kapasitesi .....	60
4.4.1. Araştırma Destek Birimleri:.....	61
4.4.2. Araştırma Faaliyetleri ile ilgili Komisyonlar: .....	65

4.5. Seçilen Alanda Genç Araştırmacıların Gelişimine Yönelik Yapılan Uygulamalar ve Faaliyetler .....	68
5. PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ .....	70
6. KAYNAK PLANLAMASI.....	71
6.1. Stratejik Amaçlara Ulaşmak için Gerekli İnsan Kaynağı İhtiyacı .....	76
6.2. Stratejik Amaçlara Ulaşmak İçin Mali Kaynak İhtiyacı ve Bütçe-Finansman Programı.....	77
7. İZLEME VE DEĞERLENDİRME.....	78
EKLER .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Biyoteknoloji ile ilgili çalışmalarını bulunan öğretim üyeleri.....	17
Tablo 2 Boğaziçi Üniversitesi'nde Biyoteknoloji Alanı ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Proje Desteklerinin Yıllara Göre Dağılımı.....	35
Tablo 3 Ulusal/Ulusal/İslerarası/Sanayi Projeleri Özet Tablosu.....	35
Tablo 4. Boğaziçi Üniversitesi Biyoteknoloji Strateji Belgesi Performans Hedefleri .....	70
Tablo 5. Boğaziçi Üniversitesi Biyoteknoloji Strateji Belgesi İnsan Kaynağı ihtiyaç Öngörüsü.....	77
Tablo 6. Boğaziçi Üniversitesi Biyoteknoloji Strateji Belgesi Bütçe ihtiyaç Öngörüsü.....	78

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1 Türkiye Tıbbi Cihaz Sektörü ve genel olarak ithalat, ihracat ve net cari açık rakamları .....	11
Şekil 2. Biyoteknoloji Alanında Çalışan Öğretim Üyelerinin Yıllara Göre Sayısı .....	17
Şekil 3. Boğaziçi Üniversitesi'nde Biyoteknoloji Alanı ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Proje Desteklerinin Fon Desteklerine Göre Dağılımı .....	35
Şekil 4. Yayınlanan makalelerin yıllara göre dağılımı .....	36
Şekil 5. Yayınlar yapılan atıf sayılarının yıllara göre dağılımı.....	37
Şekil 6. Boğaziçi Üniversitesi'nin biyoteknolojide öne çıkan ulusal üniversiteler ile örnek bir altkonu olarak Biyoteknoloji-Uygulamalı Mikrobiyoloji alanında karşılaştırması. Yayın sayısında Boğaziçi Üniversitesi daha mütevazı bir seviyede gözükmesine rağmen (üst şekil), etki değerinde kendisinden çok daha büyük (ve çoğu tıp fakültesine sahip) üniversitelerle aynı seviyede bir etki yaratabildiği gözükmektedir (alt şekil). (Kaynak: Thomson Reuters).....	38
Şekil 7. Boğaziçi Üniversitesi'nin biyoteknolojide öne çıkan ulusal üniversiteler ile örnek bir alt konu olarak Biyokimya-Moleküler Biyoloji alanında karşılaştırması. ....	39
Şekil 8. Boğaziçi Üniversitesi'nin biyoteknolojide öne çıkan ulusal üniversiteler ile örnek bir alt konu olarak Biyomedikal Cihazlar alanında karşılaştırması .....	40
Şekil 9. Türkiye'nin global biyoteknoloji ekosistemindeki karşılaştırmalı analizindeki konumu (Kaynak: TEPAV) .....	42
Şekil 10. Boğaziçi Üniversitesi'nin QS-200 seviyesinde üniversitelerler Biyokimya-Moleküler Biyoloji alanında karşılaştırması. Yayın sayısında Boğaziçi Üniversitesi daha mütevazı bir seviyede gözükmesine rağmen (üst grafik), etki değerinde çok daha fazla kaynağa ve desteğe sahip üniversitelerle aynı seviyede bir etki yaratabildiği gözükmektedir (alt şekil). (Kaynak: Thomson Reuters) .....	44
Şekil 11. Boğaziçi Üniversitesi'nin QS-100 seviyesinde üniversitelerler Biyoteknoloji-Uygulamalı Mikrobiyoloji alanında karşılaştırması. Yayın sayısında Boğaziçi Üniversitesi oldukça daha mütevazı bir seviyede gözükmesine rağmen (üst grafik), etki değerinde çok daha fazla kaynağa ve desteğe sahip üniversitelerle aynı seviyede bir etki yaratabildiği gözükmektedir (alt grafik). (Kaynak: Thomson Reuters) .....	45
Şekil 12. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Bilim ve Teknoloji Binası .....	72

Şekil 13. Geçmişten geleceğe Boğaziçi Üniversitesi'nin mevcut BULifeSci araştırma altyapısından güç alarak geliştirmeyi planladığı Medikal Biyoteknoloji Ekosistemi.....72

## ÖZET

*(Bu çerçeve özet, Boğaziçi Üniversitesi'nin 115R102, 115R158 ve 115R200 kodlu üç projesinin oluşturduğu sinerjiye vurgu yapmak için ortak olarak hazırlanmış olup, adı geçen projelerin strateji belgelerinin başında aynen yer almaktadır.)*

OECD ve AB kaynaklarına göre modern ekonomiler bilgi, bilişim ve iletişime dayanmaktadır. 'Bilgi temelli ekonomi' terimi, çağdaş ekonomilerde bilgi ve teknolojinin öneminin tanınmasından kaynaklanmaktadır. 'Bilgi temelli ekonomiler' doğrudan bilgi ve bilginin üretilmesi, dağıtılması ve kullanılması üzerine kurulu ekonomilerdir. Tüm başarılı ülkelerde, bilgi temelli ekonominin istihdam üzerindeki etkilerinin ve hükümetlerin bilgi tabanının geliştirilmesi ve sürdürülmesindeki rolünün artmakta olduğuna göstermektedir. Bilgi temelli ekonomi için 'en iyi uygulamaların' tanımlanması, bilim, teknoloji ve endüstri alanındaki politikaların da odak noktası olmalıdır.

Türkiye'nin bilim, teknoloji ve sanayi politikaları, 'bilgi temelli ekonomi'nin performansını ve refahını en üst düzeye çıkaracak şekilde formüle edilmelidir. Bilginin ekonomik büyümedeki önemi uzun zamandır kabul edilmekle birlikte, şimdi ekonomistler teori ve modellerinde bilgi ve teknolojiyi daha doğrudan birleştirmenin yollarını araştırmaktadırlar. 'Yeni büyüme teorisi' üretkenliği ve ekonomik büyümeyi açıklamada bilgi ve teknolojinin rolünü anlama çabasıdır. Araştırma-geliştirme, eğitim ve öğretim yatırımları ve yeni yönetsel çalışma yapıları bu hedefe ulaşmak için en öncelikli kilit yatırımlardır.

Ülkemiz bir süredir orta gelir üst sınırında takılı kalmış durumdadır. Bu durumdan çıkış için ve bir üst lige (gelişmiş ülkeler arasına) geçmek için önerilen en temel strateji, tekil dikey sektörler yerine çok farklı sektörlerde gelişmeyi tetikleyen temel yatay teknolojilerdeki altyapıları ve yetkinlikleri geliştirmeye odaklanmak olarak belirtilmektedir. Enformatik ve Biyoteknoloji gibi evrensel olarak kabul gören iki temel yatay alanda birden uzmanlaşabilen ve bu iki alandaki faaliyetleri de ana ulusal ekonomik ve kalkınma hedeflere yöneltebilecek İktisat alanında da yetkin bir üniversite olarak kendimizi gerçekten özel konumda görüyoruz. Bu üçlü uzmanlık alanı ile çizilen çerçevenin üniversitemize yüklediği ağır görev ve özel sorumluluğun bilinciyle stratejik belgeler kapsamında gayret göstereceğiz.

### ***Enformatik, Biyoteknoloji ve İktisat Alanlarının Sinerjisi***

Türkiye için orta gelir tuzağını aşacak büyümenin yolu "*bilgi temelli bir ekonomi*"ye geçiştir. Genel olarak, enformatik ve biyoteknoloji modern bilgi toplumunun önde gelen alanları

arasında olup, Boğaziçi Üniversitesi'nin en kapsamlı ve güçlü araştırma ve uygulama çerçevelerini oluşturarak önemli bir sinerji içindedir.

**Enformatik**, bilişim-iletişim, bilgi ve bilgisayar sistemlerini kapsayan, **bilgi ekonomisinin olmazsa olmazı** alandır. Enformatik konusunda büyük veri kaynakları arasında **iktisadi veriler** ve güvenlik için stratejik öneme sahip olan **deprem verileri** gelmektedir. Boğaziçi Üniversitesi'nin, **Finans Teknoparkı** ve **Ulusal Deprem İzleme Merkezi** ile, stratejik öneme sahip verilere erişimi vardır. Ayrıca, biyoteknoloji alanında üretilen **sağlık verilerinin** işlenmesi de, geleceğin önemli konuları arasındadır.

**Biyoteknoloji**; üniversitemiz bünyesinde **çevre biyoteknolojisinden, farmasötik biyoteknolojiye, medikal cihaz teknolojilerinden enerji biyoteknolojisine** kadar geniş bir yelpazedeki altyapıları ve uzmanlıkları bir araya getirmiştir. Bu alandaki hedeflediğimiz gelişmeler, Türkiye ekonomisinin dar boğazı olan cari açık üzerindeki bazı harcamalarının - ilaç, aşı, tanı kitleri ve medikal cihazların - büyük ve artmakta olan yükünü hafifletici niteliktedir. Üniversitemiz, adını daha önce ülkemiz için örnek ve öncü bir araştırma ve uygulama merkezimize vermiş olan **"Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri"** mükemmeliyet ve uzmanlaşma alanını bu kapsamda geliştirerek güçlendirmeyi hedeflemektedir. Bu strateji belgesinde hem mevcut altyapının güçlendirilmesi, mevcutları sinerji ile tamamlayacak yeni laboratuvarın kurulması ve biyoteknoloji sektörünün farklı altkollarına test ve analiz hizmet sunabilecek ülkemiz için öncü ve örnek laboratuvarların ve pilot üretim tesislerinin eklenmesi planlanmıştır.

**İktisat** ise yukarıdaki yatay teknolojik alanları varmak istediğimiz ekonomik refaha götürecektir temel harçtır. En geniş anlamda bilim, eğitim, teknoloji ve sanayi politikalarının tasarımının temelini teşkil eden disiplindir. Üç Ayaklı Bir Mükemmeliyet Projesi olarak TÜBİTAK 1000 projesinin iktisat ayağının amacı, Türkiye'nin orta gelir tuzağını aşacak şekilde büyümesinin yolunu açacak kritik öneme sahip, detaylı projelerin geliştirilmesi ve planlanmasıdır.



# 1. GİRİŞ

Boğaziçi Üniversitesi Biyoteknoloji Stratejisi ve Eylem Planı çalışmaları, yedi aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk olarak biyoteknoloji alanındaki Üniversite içi toplantılar yapılarak değerler belirlenmiş, misyon ve vizyon saptanmıştır. İkinci olarak biyoteknoloji alanına yönelik olarak çeşitli kuruluşlar, sektör temsilcileri ve üniversiteler tarafından hazırlanmış olan ulusal ve uluslararası yayınlar ve araştırma raporları incelenmiş, mevcut durum değerlendirmesi yapılmıştır. Üçüncü aşamada ise iç ve dış paydaş hedef kitleleri belirlenerek bu paydaşlardan Ülkemizdeki ve dünyadaki durum hakkında görüşler alınmış, alan ile ilgili PESTS ve GZFT analizleri yapılmıştır. Dördüncü aşamada stratejik amaçlar ve hedefler belirlenmiş, bu amaç ve hedeflere yönelik eylem planı ve projeler konusunda çalışılmıştır. Beşinci aşamada tekrar Üniversite içersindeki toplantılara dönülerek yönetim ile birlikte izleme ve değerlendirmenin nasıl olması gerektiği konularında çalışılmıştır. Altıncı aşamada ise bu eylem planını gerçekleştirmek için gerekli kaynakların yaratılması üzerine çalışmalar başlamıştır, bu adımdaki çalışmalarımız devam etmektedir. Yedinci aşama ise paydaşlarımız ile stratejik planımızın son durumunun değerlendirilmesidir.

Bizim yapılanmamızdaki bir üniversitenin biyoteknolojinin her uygulama alanında dikey uzmanlık kazanması beklenmemelidir. **Boğaziçi Üniversitesi**; (gıda, tarım ve hayvancılık gibi yaygın ve ilk akla gelen yönelimlerden biraz kendini ayırıştırarak) biyoteknoloji alanı içinde, insana odaklı olan ve kendine özgün bir sahada, ülkemiz için önemli bir kritik kütle ve stratejik ivmeyi zaten oluşturmuş bulunmaktadır. Seçtiğimiz bu başlık; bu nedenle üniversitemiz bünyesinde çevre biyoteknolojisinden, farmasötik biyoteknolojiye, medikal cihaz teknolojilerinden enerji biyoteknolojisine kadar geniş bir yelpazedeki kişi ve uzmanlıkları bir araya getirmiştir. Bu yetkin disiplinlerarası ekibin katkıları ile hazırlanmış olan bu strateji belgesi; üniversitemiz için – adını ülkemiz için örnek ve öncü bir araştırma ve uygulama merkezimize de vermiş olan – **“Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri”** mükemmeliyet ve uzmanlaşma alanının doğal gelişim stratejisini sunmaktadır.

Enerjiden sonra ikinci sırada ülkemizin cari açığına yol açan ithalata dayalı sağlık harcamalarımızın azalması, ancak ve ancak ülkemizin ilaç, biyoteknoloji ve biyomedikal sanayilerinde araştırma kapasitesi olan ülkeler arasına girmesi ve kendi ürettiğimiz ilaç, aşı, tanı kitleri ve cihazlarının kullanımının sağlanması ile mümkün olabilecektir. Bu Tübitak 1000 projesi çalışmaları kapsamında, ülkemizin yukarıda belirttiğimiz alanda acilen ihtiyacı olan atılımı yapabilmesi için “neye ihtiyacımız var”, “nasıl stratejiler kurgulamalıyız” ve “eylem

planımız neler olmalı” sorularına cevap ararken, Boğaziçi Üniversitesi olarak “biz ne yapmalıyız, bize düşen acil görevler nelerdir?” başlıklarını kapsamlı olarak değerlendirdik.

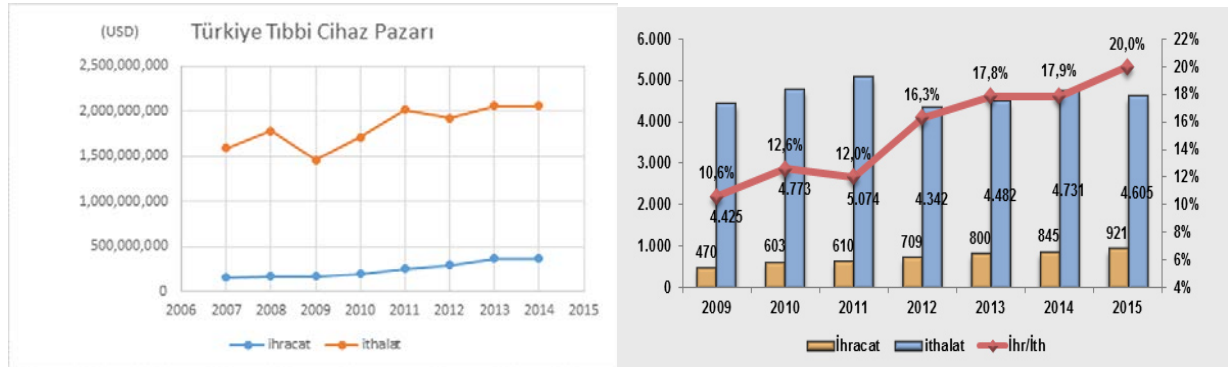
Boğaziçi Üniversitesi’nin bu alandaki faaliyetlerini en başından beri stratejik bir planlama ile yürütmekte olduğu kesinlikle söylenebilir. 2011 yılında, henüz yeni resmiyet kazanmış merkezimizin üyeleri, kamu ve özel sektör paydaşlarının geniş katılımıyla düzenlenen çalıştay ve toplantılar sonunda, **Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi Stratejik Planı’nı** hazırlanmıştır (Ek-1). Merkez misyonu, “*yaşamı anlamak ve iyileştirmek amacıyla bilgi ve teknoloji üretilmesini sağlamak*”; Merkez vizyonu ise, “*yaşam bilimlerinde bilginin beşiği, buluş ve teknolojilerin öncüsü olmak*” olarak belirlenmiştir. Mevcut bu proje başvurusu dahil olmak üzere, merkezimizin tüm faaliyetleri bu stratejik planımız çerçevesinde planlanmaktadır. Danışma Kurulu üyelerimizin de katıldığı ve düzenli yaptığımız Genel Kurul ve Yönetim Kurulu Toplantıları yoluyla da geldiğimiz aşamalar düzenli olarak değerlendirilmektedir. Merkezimizin mevcut altyapıları hem akademik hem de sanayi araştırmacıları tarafından düzenli olarak ve gittikçe artan bir yoğunluk ile kullanılmakta olup, konusunda uluslararası seviyede ve örnek bir Mükemmeliyet Merkezi olma yolundaki faaliyetlerine hızla devam etmektedir.

Merkez, kuruluşundan itibaren üniversite-sanayi işbirliğine önem vermiş ve bu kapsamda pek çok bölgesel projeye imza atmıştır. Bu projelerin başlıcaları, İSTKA destekli “**İnovita Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri İstanbul İşbirliği Platformu**” ve “**İnovita Sağlık Teknolojileri Kuluçka Merkezi**” projeleri, Kalkınma Bakanlığı destekli “**Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Üniversite-Sanayi Araştırmacı Yetiştirme Programı**” ve İnovita ekibi tarafından sektörden güç alarak kurulmuş olan **İSEK – İstanbul Sağlık Endüstrisi Kümelenmesi** girişimidir. Merkezimiz, üniversitemizin TTO kurulum projesinden de destek alarak, İnovita-İSEK ara yüzleri ile; hem bu alanda erken seviye girişimciliği desteklemekte, hem de sektöre çok farklı başlıklar altında hizmet vermektedir. Bu proje ile; bu kapsamlı faaliyetlerin kritik bir değerlendirilmesi ve genişleyen yeni tematik çerçevemizde kısa/orta/uzun vadeli stratejilerimizin güncellenmesi yapılmıştır.

Bu strateji belgesi, “biyoteknoloji” başlığı altında yer alan 89 öğretim üyemizin (ki bu sayı üniversite öğretim üyelerimizin yaklaşık %20’sini oluşturmaktadır) yaşam bilgileri merkezi bünyesinde ya da bağımsız olarak yürüttükleri Ar-Ge faaliyetlerinin detaylı analizinin yapılması ile oluşturulmuştur. Öğretim üyesi temsilcilerinin verdikleri değerli katkılar ile geliştirilmiş ve güçlendirilmiş bu strateji belgesi ile, üniversitemizin bu alanda geleceğine yönelik bilimsel araştırma gelişim planımız sunulmaktadır. Sanayi temsilcilerinin katılımlarına, katma değeri

yüksek yerli üretimin artırılmasına yönelik sektörden bizlere verilecek misyonlara ve ulusal ölçekte acil çözüm bekleyen öncelikli konulara özel bir yer ve önem verilmiştir.

Seçtiğimiz biyoteknoloji alanı çerçevesinde Üniversite olarak odaklandığımız alanda ülkemizdeki mevcut duruma ilaç ve tıbbi cihaz sektörünü inceleyerek başlayabiliriz. Ülkemiz ne yazık ki, hem ilaç sektöründe hem de tüm tıbbi cihaz alanında teknolojik olarak çok büyük ölçüde dışa bağımlıdır (yaygın kabul gören bağımlılık oranı %85 olarak belirtilmektedir, bu değer ihracat rakamının ithalat rakamına oranlanması ile elde edilmektedir). Önümüzdeki yakın gelecekte, genç nüfus oranımızın da hızla azalmasına bağlı olarak ortaya çıkacak kaçınılmaz ve olumsuz demografik değişim sebebi ile, sağlık maliyetlerimiz daha da artacaktır. Örnek olarak, SGK tarafından ödemesi gereken ve önemli bir kısmı kanserde kullanılan ilaç faturalarının büyüklüğü tüm platformlarda dile getirilmektedir. Hem ilaç hem tıbbi cihaz sektöründeki dışa bağımlılığımızın ekonomik faturası giderek artmakta, firmalar genelde yurt dışından lisanslayabildiklerini (bazen de sadece kopyalayabildiklerini) üretme yoluna gitmekte, sektörde çok kısıtlı gerçek Ar-Ge çalışması yapılmaktadır. Şekil 1’de tıbbi cihaz ve ilaç sektörlerinin ihracat ve ithalat rakamları yıllara bağlı olarak gösterilmektedir. Her iki sektörde de ihracatımız artmakla birlikte ithalatın daha hızlı artmasıyla cari açığımız (kırmızı çizgi) gittikçe yükselmektedir.



**Şekil 1** Türkiye Tıbbi Cihaz Sektörü ve genel olarak ithalat, ihracat ve net cari açık rakamları

Petrolde sonra ikinci sıradaki dış açığımız olan sağlık harcamalarımızın azalması, ancak ancak ülkemizin ilaç, biyoteknoloji ve biyomedikal sanayilerinde araştırma kapasitesi olan ülkeler arasına girmesi ve kendi ürettiğimiz ilaç, aşı, tanı kitleri ve cihazlarının kullanımının sağlanması ile mümkün olabilecektir. Son yıllarda biyoteknoloji ve sağlık teknolojileri alanlarının öncelikli alan ilan edilmesiyle birlikte başlayan önemli kamu destekleri ile öncü yeni araştırmalar ülke gündemine girmiş durumdadır: biyoteknolojik ürünler ve biyobenzer ilaçlar gibi... Pek çok firma bu alanda yatırım yapmak istemesine rağmen, ülkemiz için yeni olan bu girişimlerde teknik yetersizliklerle karşılaşmaktadır. Örnek olarak: biyobenzer ürün adaylarının geçmesi gereken testler biyoeşdeğer ürünlerden oldukça farklı olduğu için

üniversitelerle işbirliği gerekli olmaktadır. Boğaziçi Üniversitesi Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi (BULifeSci) olarak, hem karakterizasyon hem de klinik öncesi hayvan deneyleri konusunda biyoteknoloji şirketlerine sunmaya başladığımız hizmetler bulunmaktadır. Bu proje kapsamında, ülkemiz için kritik olan bu zamanda bu hizmetlerin genişletilme planlarının, sektörel gerçek ihtiyaç ve önceliklere göre yapılması önem kazanmaktadır. Aynı şekilde medikal biyoteknoloji alanından seçebileceğimiz başka bir başlık için de (örnek in vitro diyagnostik teknolojiler) üniversitelerden ileri araştırma altyapısı desteği (GMP koşullarına uyumlu temiz oda, hassas medikal cihazlar için optik/eletronik/malzeme uygulamaları...) gereklidir. Aşağıdaki detaylı merkez ve lab bilgilerinden de anlaşılabilceği gibi biyoteknoloji çerçevesi içinde seçtiğimiz alandaki pekçok konuda katma değeri yüksek ürün odaklı projelerde araştırma ve hizmet desteği vermekteyiz, kurumsal gelişim sürecimizin tamamlanması ile daha yüksek bir kapasitede de bu hizmetleri verebilecek güçteyiz.

Proje eklerinde sunulduğu gibi, yetkin ve işbirliği içindeki araştırmacı gücümüz, konu kapsamındaki etki değeri yüksek yayınlar, tamamlanan ve devam eden araştırma projeleri, yüksek lisans ve doktora tezleri, alınan patentler, sanayiye sunduğumuz hizmetlerimizle birlikte düşünüldüğünde, ülkemiz için çok önemli olan bu özel alanda Boğaziçi Üniversitesi'nin ayrı ve özel bir konumda bulunduğu ve yeni ve daha kapamlı stratejik adımlar atmaya hazır olduğu ortaya çıkmaktadır.

## 2. YÖNTEM

Bu strateji belgesi hazırlıkları kapsamında 7 aşamalı bir yöntem kullanılmıştır:

**1. Misyon ve Vizyon:** İlk olarak araştırma konuları biyoteknoloji alanında olan iç paydaşlarla (akademisyenlerle) biyoteknolojinin tanımı üzerine çalışılmış, iç paydaşlar ile birlikte misyon ve vizyon saptanmıştır.

**2. Çekirdek Taslak ve Analiz:** İkinci olarak biyoteknoloji alanında ülkemizde yayınlanmış raporlar, ilgili kamu dökümanları (son iki kalkınma planı ve ilgili kamu kurumlarının strateji belgeleri) taranmış ve üniversitemiz bünyesinde başta BULifeSci olmak üzere bu alanda gönderilmiş ana proje başvuru dökümanları ile detaylı olarak karşılaştırılmıştır. Daha sonra biyoteknoloji konusu ile ilgili ulaşılabilen uluslararası sektörel öngörü ve benzer kurumların planlama dökümanları incelenmiştir. Bunlardan resmi olarak temin edilenler bu metin içinde referans ile gösterilmiştir. Bu analizler sırasında dış paydaşlar da belirlenmiştir.

**3. Güncel Durum Değerlendirmesi:** Üçüncü aşamada ise iç ve dış paydaş hedef kitleleri belirlenerek bu paydaşlardan Ülkemizdeki ve dünyadaki durum hakkında görüşler alınmış,

alan ile ilgili PESTS ve GZFT (SWOT) analizleri yapılmıştır. Bu aşamada Boğaziçi Üniversitesi TTO desteği ile seçilen alan ile ilgili temel üniversite araştırma verileri, karşılaştırma amaçlı ulusal ve uluslararası benzer kuruluşlarınkileri de kapsayacak şekilde, derlenmiştir.

**4.1. Stratejik Amaçlar – Hedefler:** Dördüncü aşamada stratejik amaçlar ve hedefler belirlenmiş, bu amaç ve hedeflere yönelik eylem planı ve projeler konusunda çalışılmıştır. Eksik kalınan alanlar bir sonraki aşama için not edilmiş ve tüm ilgili akademisyenlerin ve son olarak da paydaşların katkısı istenebilecek bir taslak rapor haline getirilmiştir. Bu aşama üniversitemizde araştırmadan sorumlu rektör yardımcısının aktif katılımı ve BULifeSci yönetim kurulu üyeleri arasından ve açık çağrıya cevap veren konu ile ilgili gönüllü akademisyenler tarafından tamamlanmıştır. BULifeSci tarafından 2009 yılından itibaren yapılarak güncellenmiş bulunan stratejik planlar biyoteknoloji alanında oluşturulmuş bu daha kapsamlı strateji belgesinin ilk taslağının ana çekirdeğini oluşturmuştur.

**4.2. Eylemler ve Projeler:** Bir önceki basamakta ana çerçevesi çizilen döküman ilgili akademik birimlerin ve BULifeSci çalışma gruplarının görüşlerine açılmıştır. Bu şekilde ilk olarak oluşturulan belgenin kurum içi olgunlaştırma süreci başlatılmıştır. Üniversitemizde üç birim mevcut bu strateji belgesi ile direkt ilgili olduğu için, bir önceki basamakta aktif çalışan öğretim üyeleri tarafından özel kapalı toplantılarda strateji belgesi detaylı irdelenmiştir. Bu birimler, Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü, Çevre Bilimleri Enstitüsü ile Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü'dür. Daha sonra açık davet ile BULifeSci yıllık aktivite takvimi içinde düzenli yer alan "senelik retreat" bünyesinde konu derinlemesine değerlendirilmiştir. Araştırmadan sorumlu rektör yardımcısı koordinasyonunda stratejik belgeleri sırası ile Uygur Merkezleri toplantısında ve Araştırma Politikaları Danışma Kurulu gündemine getirilmiştir. Ayrıca, yine ilgili rektör yardımcısı tarafından bu belgelerin hazırlıkları ile bilgilendirmeler Üniversite Yönetim Kurulu, Rektörlük Kurulu ve Üniversite Senatosu gündemlerine alınarak idari sahiplenme güçlendirilmiştir. Özellikle fiziki alan sıkıntısı çeken üniversitemizde yeni alanların tahsisinde ve araştırma altyapısına yönelik bazı önemli stratejik kararların alınmasında (büyük bir Kalkınma Bakanlığı projesinin gönderilmesinde veya 6550 sayılı kanun kapsamında başvuru gibi) geçmişten bugüne işleyen katılımcı ve kararlı bir süreç yönetim sistemi bulunmaktadır. Bu sırada bir önceki aşamada elde edilen verilerin doğrulaması ve analiz tamamlanmıştır.

**5. İzleme ve Değerlendirme:** Beşinci aşamada tekrar Üniversite içerisindeki toplantılara dönülerek yönetim ile birlikte izleme ve değerlendirmenin nasıl olması gerektiği konularında çalışılmıştır. Üniversite içerisindeki Araştırma Politikaları Danışma Kurulu, Araştırma Politikaları Komisyonu ve Kalite Komisyonu'ndan ile izleme ve değerlendirmenin farklı aşamalarında faydalanılabileceği değerlendirilmiştir. Araştırma Politikaları Danışma Kurulu'na 24 Şubat tarihinde sözlü olarak raporumuz sunulmuş, kurul üyelerinin strateji belgemiz ile ilgili görüşleri alınmıştır. Tüm strateji projeleri arasında koordinasyon sağlanması amacıyla

sonrasında 29 Mart, 12 Nisan ve 9 Mayıs tarihlerinde strateji belgemiz ile ilgili olarak Üniversite yönetimi ile detaylı görüş alışverişinde bulunulmuştur.

**6. Kaynak Planlaması:** Altıncı aşamada ise bu eylem planını gerçekleştirmek için gerekli kaynakların yaratılması üzerine çalışmalar başlamıştır, bu adımdaki çalışmalarımız devam etmektedir.

**7. Paydaş Katkıları ile Sonuçlandırma:** Seçilen alanın üniversitemiz bünyesinde en güçlü olduğu unsurlardan biri ilgili sektörle olan yakın diyalog mekanizmalarımızın kurulmuş olmasıdır. 2009'da başlayan yaşam bilimleri merkez kurulumu sırasında stratejik olarak sektöre yönelik projelere ağırlık verilmesi kararlaştırılmıştı. Bu konuda diğer kısımlarda detaylandırılan İnovita ve İSEK projeleri, ülkemizde benzeri bulunmayan bir sektörel ilişkiler ağını üniversitemize açmaktadır. Bu kapsamında organize edilen ve üniversite olarak katıldığımız iki adet önemli sektörel fuar, bizlere stratejik belgemizin hazırlıklarının son aşamasında sekörel ve kamu paydaşlarımız ile kapsamlı bir değerlendirme imkanı sağlamıştır. Bu fuarlardan ilki olan ve 30 Mart - 2 Nisan 2017 tarihleri arasında Beylikdüzü TÜYAP'da gerçekleşen 24. Uluslararası Expomed 2017 Eurasia bünyesinde organize ettiğimiz oldukça geniş Inovasyon Alanında ArGe çalışmalarımızın, sektörel hizmetlerimizin ve destek verdiğimiz genç girişimcilerin yanında bu stratejik belgemizi de görücüye çıkardık. Yapılan sunumlarda ve sektör temsilcileri ile birebir görüşmeler yoluyla (MASSİAD, TÜMDER, SEİS dernekleri başta olmak üzere) bu belgemizin içeriği farklı açılardan tartışıldı. Üniversitemiz bu belge kapsamında seçilen ana konuya tam odaklanan ve ülkemizde ilk defa yapılan Biotechnica (Biyoteknoloji, Yaşam Bilimleri ve Teknoloji Fuarı) etkinliğinin de ana bilimsel ve program destekçilerindendi. 20-22 Nisan 2017 tarihleri arasında Lütfi Kırdar Kongre Merkezinde yapılan bu fuarda 22 Nisan Cumartesi günü tüm gün Biyoteknoloji odaklı bir çalıştayda bu strateji belgesi ile ilgili tüm konular konuşuldu ve detaylı olarak tartışıldı (Program bir sonraki sayfada detaylı olarak sunulmuştur). TEPAV, Türkiye Biyoteknoloji Derneği, ilgili üniversite temsilcileri, sektör temsilcileri, girişimciler, yatırımcılar ve kamu kuruluş temsilcilerinden oluşan panel katılımcıları ile öğlen özel bir çalışma toplantısında üniversitemizin stratejik yaklaşımı ve öncelikli eylemleri değerlendirildi. Ayrıca, Biyoteknoloji alanı BULifeSci'nin çalışma alanını genişlettiğinden ilgili merkez birimleri (Toplantılar ve Kurullar) bu süreçte açık çağrılarla geniş katılıma açılmıştır.

# İSEK & İNOVİTA

## Cleanroom& Biotech 2017 Fuarı Etkinlik Programı

22 Nisan 2017, Cumartesi – Akdeniz Salonu

Düzenleyen İSEK & İNOVİTA , Sunum Dili : Türkçe

### “Türkiye Biyoteknoloji Ekosistemi: Mevcut Durum ve Geleceğe Bakış”

#### PANEL 1 – Türkiye'nin Biyoteknoloji Aktörleri

Moderatör : Prof Dr. Cengizhan ÖZTÜRK - Boğaziçi Üniversitesi – İNOVİTA – İSEK

- 11.00 – 11.20** Türkiye'deki Biyoteknoloji Destekleri ve Kamu Stratejileri  
Selin Arslanhan Memiş, TEPAV Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı
- 11.20 – 11.40** Üniversitelerde Biyoteknolojik Alanda ArGe Çalışmaları  
Prof. Dr. Ahmet Çabuk, Türkiye Biyoteknoloji Derneği
- 11.40 – 12.00** Türkiye'de Biyoteknoloji Alanında Ekonomik Potansiyeli  
Dr. Ercan Varlıbaş, VSY Biyoteknoloji
- 12.00 – 12.30** Soru-Cevap

#### PANEL 2 – Türkiye'nin Biyoteknoloji Girişimcileri

Moderatör: Prof. Dr. Rana Sanyal- Boğaziçi Üniversitesi LifeSci & RS Research

- 13.00 – 13.20** Türkiye'de Yaşam Bilimleri ve Donanım Startup'ı Olmak: Engeller ve Fırsatlar  
Prof. Dr. Fazilet Vardar Sukan , ÜSİMP – Ege Üniversitesi  
Semih Erden, Girişimcilik ve Şirketleşme Modul Sorumlusu, EBILTEM-TTO  
Anıl Baybura, YL Öğrencisi
- 13.20 – 13.40** Örnek Girişim İncelemesi  
Deniz ALKANAT, Onko Koçsel
- 13.40 – 14.00** Soru-Cevap
- 14.00 – 14.30** Kahve İkrarı

#### PANEL 3 – Türkiye'nin Biyoteknoloji Eğitimi

Moderatör: Prof. Dr. Nesrin Özören - Boğaziçi Üniversitesi LifeSci & MBG

- 14.30 – 14.45** Gen Hareketi – 21. Yüzyılın Tsunami Dalgası  
Halil Aksu , Gelecekhane
- 14.45 – 15.30** Üniversitelerin İlgili Programlarının Kısa Tanıtımları  
(Davetli Üniversiteler: Acıbadem Üniversitesi, Gebze Teknik Üniversitesi, Bezmialem Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi...)

### 3. ÜNİVERSİTENİN MEVCUT DURUMU

Boğaziçi Üniversitesi bünyesinde; biyoteknoloji alanı ile ilgili ayrı ve tek bir akademik birim bulunmamaktadır, aşağıdaki ilgili kısımlarda konu ile ilgili akademisyenler, laboratuvarlar ve proje çalışmaları detaylı olarak sunulmuştur.

Bu alanda üniversitemizde öne çıkan enönemli yapı, yaşam bilimleri, sağlık ve biyoteknoloji alanlarında faaliyet gösteren değişik birimlerdeki akademisyenlerin bir araya gelmesi ile yola çıkan **Boğaziçi Üniversitesi Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Uygulama ve Araştırma Merkezi**'dir (BULifeSci, <http://lifesci.boun.edu.tr>). Merkez, 2009 yılından itibaren Kalkınma Bakanlığından almakta olduğu teknolojik altyapı kurulum mali desteklerinden güç alarak, tematik mükemmeliyet merkezleri için ülkemiz çapında iyi bir örnek model olan kurulum sürecinin ilk aşamasını bitirmek durumdadır. BULifeSci yönetmeliğini, 4 Ağustos 2010 tarih ve 27662 sayılı Resmi Gazetede yayınlarak UYGAR statüsü kazanmıştır. 6550 Sayılı Araştırma Altyapılarının Desteklenmesine Dair Kanun kapsamında da başvuru süresini yürüten ülkemizdeki çok az sayıdaki ulusal araştırma merkezden biri olarak, idari ve mali olarak bağımsız bir kurumsal yapı olma yolunda kararlılığını belirtmiş durumdadır. Bu konuda gerekli kurumsal hazırlıklarını aksatmadan yapmakta ve başvuru sürecini de Boğaziçi Üniversitesi desteği ile Kalkınma Bakanlığı/TÜBİTAK gözetiminde yürütmektedir.

Bu amaçların her birinde, yürütülmüş ve yürütülmekte olan destekleyici projelerdeki - aşağıdaki ilgili kısımlarda ancak kısmi olarak sunulabilmiş olan - gelişmelerden de anlaşılacağı gibi, merkezimiz çok önemli aşamalar katetmiştir. Merkezin mevcut altyapıları, hem akademik hem de sanayi araştırmacıları tarafından düzenli olarak ve gittikçe artan bir yoğunluk ile kullanılmaktadır. Bu stratejik belge ile esasen bu merkezden güç alarak, biyoteknoloji alanının hedeflediğimiz öncelikli unsurlarının nasıl merkez birim ve faaliyetlerine ekleneceği sunulmaktadır.

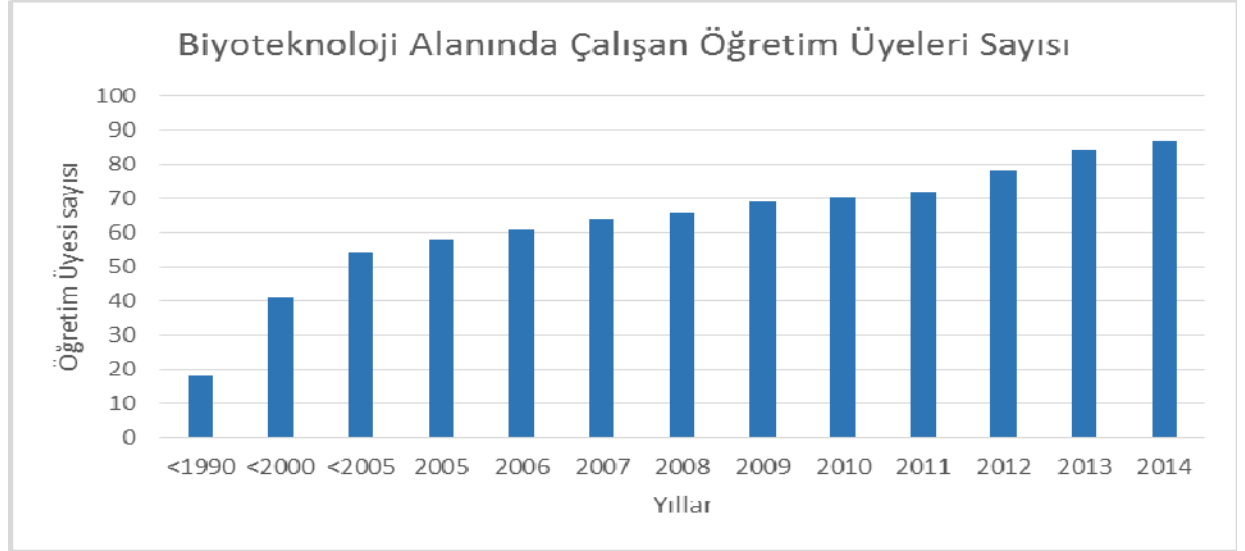
#### 3.1. Mevcut Ar-Ge Faaliyetleri

##### 3.1.1. Akademik Personel Durumu (İnsan Kaynakları)

Yukarıdaki kısımlarda kısaca belirtildiği gibi, üniversitemizin çok sayıda öğretim üyesi disiplinlerarası bu alanda yakın işbirliğine dayalı ve gittikçe artan bir hızla faaliyet gösterilmektedir. Yukarıda çerçevesini çizdiğimiz Biyoteknoloji alanında aktif katkılar sağlayan 13 akademik birimden (*Moleküler Biyoloji ve Genetik, Kimya, Fizik, Kimya Mühendisliği, Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Bilgisayar Mühendisliği, Biyomedikal Mühendisliği, Makina*



Mühendisliği, Psikoloji, Endüstri Mühendisliği, Çevre Bilimleri vb) 89 öğretim üyesi bulunmaktadır. Üniversitemizde alanın gelişimini göstermesi bakımından bu öğretim üyelerinin yıllara bağlı sayısı Şekil 2’de verilmektedir.



Şekil 2. Biyoteknoloji Alanında Çalışan Öğretim Üyelerinin Yıllara Göre Sayısı

Seçtiğimiz ve çerçevesini yukarıda tanımladığımız Biyoteknoloji alanı ile ilgili aktif çalışmalarını bulunan ve sürdüren öğretim üyelerimizin tam listesi Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1. Biyoteknoloji ile ilgili çalışmalarını bulunan öğretim üyeleri

Tablo 1. Biyoteknoloji ile ilgili çalışmalarını bulunan öğretim üyeleri

No	İsim	Soyadı	Bölüm
1	Ali Ersin	Acar	Kimya Bölümü
2	Burak	Acar	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
3	Ahmed	Ademoğlu	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
4	Sumru	Akcan	İngilizce Öğretmenliği
5	Bülent	Akgün	Kimya Bölümü
6	Ata	Akın	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
7	İsmail Ercan	Alp	Psikoloji Bölümü
8	Ethem	Alpaydın	Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
9	Sabri	Altıntaş	Makine Mühendisliği Bölümü
10	Bert	Arnrich	Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
11	Levent	Arslan	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
12	Naz Zeynep	Atay	Kimya Bölümü
13	Duygu	Avcı	Kimya Bölümü
14	Viktorya	Aviyente	Kimya Bölümü

15	Işıl	Balcıoğlu	Çevre Bilimleri Enstitüsü
16	A.Nazlı	Başak	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
17	Esra	Battaloğlu	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
18	Mustafa Gökçe	Baydoğan	Endüstri Mühendisliği Bölümü
19	Mehmet	Baysal	Kimya Mühendisliği Bölümü
20	Cemalettin	Bekpen	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
21	İbrahim Raşit	Bilgin	Çevre Bilimleri Enstitüsü
22	Neşe	Bilgin	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
23	Necla	Birgül İyison	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
24	Ayşecan	Boduroğlu	Psikoloji Bölümü
25	Işıl	Bozma	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
26	Kuyaş	Buğra	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
27	Hande	Çağlayan	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
28	Reşit	Canbeyli	Psikoloji Bölümü
29	Şaron	Çatak	Kimya Bölümü
30	Ferhan	Çeçen	Çevre Bilimleri Enstitüsü
31	Arzu	Çelik Fuss	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
32	Oktay	Demircan	Kimya Bölümü
33	İlknur	Doğan	Kimya Bölümü
34	Pemra	Doruker	Kimya Mühendisliği Bölümü
35	Elif Aysimi	Duman	Psikoloji Bölümü
36	Günhan	Dündar	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
37	Duygu	Ege	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
38	Mahmut	Ekşioğlu	Endüstri Mühendisliği Bölümü
39	Tolga	Emre	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
40	Cem	Ersoy	Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
41	Stefan	Fuss	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
42	Bora	Garipcan	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
43	Burak	Güçlü	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
44	Halil Özcan	Gülçür	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
45	Murat	Gülsoy	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
46	Sadık Fikret	Gürgen	Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
47	Türkan	Haliloğlu	Kimya Mühendisliği Bölümü
48	Berat Z.	Haznedaroğlu	Çevre Bilimleri Enstitüsü
49	Amable	Hortaçsu	Kimya Mühendisliği Bölümü
50	İbrahim Öner	Hortaçsu	Kimya Mühendisliği Bölümü
51	Bahar İnce	İnce	Çevre Bilimleri Enstitüsü
52	Naci	İnci	Fizik Bölümü
53	Yasemin P.	Kahya	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
54	Başak	Kayıtmazer	Kimya Bölümü

55	Betül	Kırdar	Kimya Mühendisliği Bölümü
56	Özgür	Kocatürk	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
57	Ahmet Şerif	Koman	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
58	Levent	Kurnaz	Fizik Bölümü
59	Şenol	Mutlu	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
60	Ahmet	Öncü	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
61	Evren	Özarlan	Fizik Bölümü
62	Özhan	Özatay	Fizik Bölümü
63	Mehmed	Özkan	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
64	Elif	Özkırmı	Kimya Mühendisliği Bölümü
65	Nesrin	Özören	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
66	Sumru	Özsoy	Batı Dilleri ve Edebiyatı
67	Can	Özturan	Bilgisayar Mühendisliği Bölümü
68	Cengizhan	Öztürk	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
69	Esin	Öztürk	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
70	Melek	Saçan	Çevre Bilimleri Enstitüsü
71	Evren	Samur	Makine Mühendisliği Bölümü
72	Amitav	Sanyal	Kimya Bölümü
73	Rana	Sanyal	Kimya Bölümü
74	Murat	Saraçlar	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
75	Hale	Saybaşılı	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
76	Ş. Selim	Şeker	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
77	Ediz	Taylan	Kimya Bölümü
78	Ali İzzet	Tekcan	Psikoloji Bölümü
79	Ulaş	Tezel	Çevre Bilimleri Enstitüsü
80	Hamdi	Torun	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
81	Müge	Türet	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
82	Abdullah	Uğuz	Kimya Mühendisliği Bölümü
83	Kutlu	Ülgen	Kimya Mühendisliği Bölümü
84	Yekta	Ülgen	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
85	Mehmet Burçin	Ünlü	Fizik Bölümü
86	Arda Deniz	Yalçinkaya	Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
87	İbrahim	Yaman	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
88	Can Ali	Yücesoy	Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü
89	Şahru	Yüksel	Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Biyoteknoloji alanı ile ilgili öğretim üyesi sayımızın sürekli artış gösterdiği, toplam akademisyen sayımızın %20'sine yaklaşan bir kritik kütleinin bu alana aktif katkı vermekte olduğu anlaşılmaktadır. Bu öğretim üyeleri hem bir sonraki kısımlarda sunulan merkez araştırma

birimlerinin imkanlarından faydalanarak daha kapsamlı araştırma projeleri yapmakta, hem de kendi laboratuvarlarında (ilgili laboratuvarlar da aşağıda listelenmiştir) destekleyici faaliyetlerde bulunmaktadır.

### 3.1.2. Araştırma Altyapısı

2009 tarihinde Kalkınma Bakanlığı altyapı proje desteği ile kurulum sürecine başlamış BULifeSci, konusunda uluslararası seviyede bir mükemmeliyet merkezi olma hedefiyle kurulmuştur. Merkez birimleri, üç ana altyapı birimi çevresinde kurgulanmıştır: 1) 'Mikrosistem Bazlı Tıbbi Cihaz Geliştirme Birimi' kapsamında kurulmuş olan *Temiz Oda*, 2) 'Deneysel Hayvan Üretimi ve Bakım Birimi' bünyesinde bulunan ve ruhsatlandırılmış olan Vivarium altyapısı, 3) Çeşitli birimler kapsamında alınmış ve genel kullanıma açık cihazlardan oluşan 'Test/Analiz Birimi'.

Merkez bünyesinde bu stratejik belge konusu yukarıda tanımlı biyoteknolojik çerçevede içinde muhtelif alanlarında, hem temel ve hem de uygulamaya dönük bilimsel araştırmalar üniversitemizde yapılmaktadır. Örnek olarak biyoteknolojik ilaç alanında hem bilimsel araştırmalar devam etmektedir, hem de bu ilaçların karakterizasyonu, saflaştırılması ve klinik öncesi hayvan çalışmaları konularında hizmet verilmektedir. Biyosensör geliştirme konusunda, Temiz Oda kapsamında çok çeşitli temel araştırmalar sürmekte (elektrik, fizik, biyomedikal alandaki yetkin araştırmacıların katkısı ile) ve aynı zamanda sanayi kuruluşları ile ortaklıklar halinde klinik kalitede ara mamül işleme yapılabilmesine yönelik ISO 13485 belge alım süreci devam etmektedir. Cihazda CE belgesi ve ilaçta da faz öncesi araştırmalara yönelik olarak, Vivarium bünyesinde hayvan hastalık modellerinin geliştirilmesi çalışmaları ve genetik haritası değiştirilmiş hayvanların üretimi devam etmektedir. Aşağıdaki ilgili kısımlarda her üç merkez birimi tanıtılmaktadır, daha sonra da seçilen alana katkı sağlamakta olan üniversitemizin diğer labları kısaca sunulmuştur.

#### 3.1.2.1. *in vivo* Tıbbi Cihaz Geliştirme Birimi

BULifeSci bünyesindeki *in vivo* Tıbbi Cihaz Geliştirme Birimi (<https://lifesci.boun.edu.tr/tr/temiz-oda-birimi>), sağlık alanında giderek artan oranda kullanılan insan vücuduna giren ve/veya yerleştirilen mikrosistem bazlı tıbbi cihazların, klinik kalitede prototiplerinin üretilmesi konusunda çalışmaların yapılabilmesi amacıyla kurulmuştur. Bu laboratuvar kapsamında yer alan temiz odada geliştirilecek ve üretilen cihazlara örnek olarak, yeni nesil endovasküler kataterler, kılavuz teller ve vücuda implant olan akıllı sensörler, elektriksel uyarılar ve yalnız

gereklikçe kontrollü bir şekilde ilaç salan vücut içi sistemler verilebilir. *in vivo* Tıbbi Cihaz Geliştirme Birimi yalnızca plastik ve metal destek birimlerinden oluşan endovasküler kataterlerin mekanik olarak temel malzemelerden bir araya getirilmesini değil, bu kataterlerin içine optik, elektronik ve mekanik mikrosistemler de entegre etmeyi mümkün kılacak bir altyapıyı kullanıcılarına sağlamaktadır. Bu çalışmaların yanı sıra laboratuvar, diğer branşlardan araştırmacıların da MEMS ve diğer mikro cihaz çalışmaları için kullanıma açıktır. Birimin, ara mamül tıbbi cihaz işleme odaklı olmak üzere, ISO 13485 Kalite Belgesi alma çalışmaları devam etmektedir. Birim bünyesinde, silikon devre levhası (wafer) üzerinde kaplı olan fotorezistin şekillendirilmesi (0,5µm hassasiyete kadar) çalışmalarının yürütüldüğü, 35 metrekare alana sahip ve 1 adet EVG620 Maske Hizalayıcı, 1 adet Brewer Spinner ve Hot Plate, mikroskop ve ıslak tezgah altyapısı bulunan Fotolitografi odası, başta ışınlanmış fotorezistin develop edilmesi olmak üzere tüm kimyasal temizlik ve aşındırma işlemlerinin yürütüldüğü Litografi odası, fotolitografi ile şekillendirmek istenilen metalin kaplandığı (sputter ile) ve fotorezistin temizlendiği (plazma sistemi ile) kaplama odası (fiziksel buharlaştırma yöntemlerinden biri olan saçtırma yöntemiyle bakır, krom, nikel, silikon, silikondioksit, titanium, tantalum gibi hedefler kullanılarak yüzey kaplama) bulunmaktadır.

#### 3.1.2.2. Test- Analiz Birimi

Test ve Analiz Birimi (<https://lifesci.boun.edu.tr/tr/test-analiz-birimi>); ilaç, biyomedikal ve biyoteknoloji endüstrilerinin test ve analiz ihtiyaçları göz önünde bulundurularak kurulmuş, hem akademiye hem de sanayiye aktif hizmet vermekte olan bir merkez birimidir. Aktif olarak hizmet veren cihazların listesine internet üzerinden erişilebilmektedir. Test-Analiz Birimi'nde, araştırmacıların tüm cihazları kendilerinin kullanmasına olanak verilebilmektedir. Birimde, ilaçların safsızlık ve metabolit analizlerinden, biyobenzer ürünlerin fiziksel ve kimyasal karakterizasyonuna, biyoyumlu malzemelerin mikroskopik, biyolojik ve reolojik testlerine kadar geniş bir yelpazede çalışılabilmektedir. İlaç sanayinde ya da akademik laboratuvarlarda hazırlanmış olan ilaç etken maddelerinin ve son yıllarda hız kazanmış araştırmalardaki nano ilaçların saflaştırılması ve analizlerinin yapılması ve *in vitro* olarak hücreler üzerinde denenmesi gibi çalışmalar yürütülmektedir. Söz konusu maddeler daha sonra Deneysel Hayvan Üretim ve Bakım Birimi'nde farmakokinetik ve toksisite çalışmalarında ve hayvan hastalık modelleri üzerinde testlere tabi tutulmaktadır. Bu deneyler sırasında elde edilen vücut sıvıları ve organlar üzerindeki analizler ise Test-Analiz Birimi'nde yapılmaktadır. Bu birimiz de, 2015-2016 yıllarında İSTKA tarafından desteklenen Yaşam Bilimleri Sektörel Hizmet Laboratuvarları Akreditasyonu Projesi ile Türk Akreditasyon Kurumu'na (TÜRKAK) ISO 17025 belgesi için başvurmuştur ve söz konusu süreç devam etmektedir. Burada ana amaç

altyapıdaki test ve analiz hizmetlerinin uluslararası seviyede kabul gören akredite bir şekilde sunulmasının sağlanmasıdır.

### 3.1.2.3. Deneysel Hayvan Üretim ve Bakım Birimi / Vivarium

Deney hayvanları, biyoteknolojide yaygın olarak kullanılmaktadır. Deney hayvanlarının kullanıldığı temel bilimsel araştırmalar klinik araştırmalara ışık tutmakta ve ilaç, gıda, tarım, hayvancılık, çevre ve biyogüvenlik sektörlerinde atılım yapmak için ülke olarak bu alandaki altyapılarımızın da gelişmesi gereklidir. Üniversitemizin ilgili araştırma laboratuvarlarını tamamlayan bu temel ihtiyacı karşılamak üzere, BULifeSci bünyesinde 2010 yılında Devlet Planlama Teşkilatı desteğiyle uluslararası normlara ve ülkemizdeki mevcut yönetmeliğe uygun bir Deneysel Hayvan Üretim ve Bakım Birimi (kısaca Vivarium) kurulmuştur. Vivarium, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'ndan gerekli çalışma iznini alarak; 08.05.2012 tarihi itibari ile ruhsatlı bir birim olarak hem üniversite içi hem de üniversite dışına hizmet vermektedir. (<https://lifesci.boun.edu.tr/tr/deneysel-hayvan-birimi>)

Yaklaşık 450 metrekare kapalı alana sahip olan Vivarium'da fare, sıçan, tavşan ve zebra balığı üretim ve bakımı yapılmaktadır. Birimin Transgenik Hayvan çalışmalarına olanak sağlayacak resmi araştırma izni bulunmaktadır. Steril ortamda çalışılması için girişten itibaren hava perdesi, epoksi kaplama ve bireysel havalandırılmalı kafes sistemleri (individually ventilated cages- IVC) gibi tüm gereklilikler sağlanmış bulunmaktadır. Ters osmoz su arıtmalı zebra balığı üretim ve bakım sistemi kurulmuştur. IVC ve ters osmoz sistemleri Türkiye'de ilk olarak Boğaziçi Üniversitesi Vivarium'unda uygulanmıştır. Hayvanların türe özgü en uygun sıcaklık, aydınlatma süresi, nem ve hava çevrim sayısı ihtiyaçlarının girildiği HVAC (heating, ventilating, air conditioning) sistemi ile tüm kapalı alanlar için belirlenmiş değerler, mevsimsel etkilerden bağımsızlaştırılarak bilgisayar kontrolüyle gerçekleştirilerek kaydedilmektedir. Gerekli bölümlerde göreceli hava basıncı (+) olarak belirlenerek patojen girişi azaltılmaktadır. Üretimi yapılan hayvanların mikrobiyolojik kalite standartlarının sağlanabilmesi için International Council for Laboratory Animal Science (ICLAS) akreditasyonu sahibi yurtdışından uzman bir laboratuvar ile anlaşma yapılarak, serolojik testler yapılmaya başlanmıştır. Bu süreçte Federation of European Laboratory Animal Science Associations (FELASA) 2014 test panelleri esas alınmaktadır.

Birim bünyesinde hemogram, kan biyokimyası, metabolik testler, ultrasonografik muayene, doku ve organ temini, *in vivo* görüntüleme (IVIS), mikro cerrahi prosedürleri (kateterizasyon, anastomozlar vb.), spesifik enjeksiyonlar (intravitreal, intraneural vb.), tümör ekimi ve gelişim takibi gibi birçok hizmet sunulmaktadır. Vivarium'da araştırmacıların kullanımına açık olan

altyapıda biyogüvenlik kabinleri, operasyon ve prosedür odaları, araştırma materyallerinin muhafazası için soğutucular ve ekipmanları, mikroskoplar, lazer güç kaynağı, inhalasyon anestezi cihazları, mikro cerrahi ünitesi ve mikro cerrahi alet setleri, yoğun bakım ünitesi yer almaktadır. Ayrıca Vivarium tarafından her yıl Deney Hayvanı Kullanımı Sertifika Eğitimi düzenlenmekte ve sertifika almaya hak kazanan araştırmacılar bunları gerek yurt içinde, gerekse yurt dışındaki uygulamalarında kullanabilmektedir. Rutin veteriner teşhis ve tedavi hizmetinin yanısıra proje sahiplerinin araştırma talepleri doğrultusunda küçük girişimler, biyokimyasal tetkikler ve cerrahi operasyonlar gerçekleştirilen birimde, bağışıklık sistemleri hassas olan farklı ırk farelerin yetiştirilmesi ile tümör çalışmaları da yürütülmektedir. Tümör görüntüleme ile ilgili özellikle luminesan ve floresan görüntülemeye olanak sağlayan cihaz kullanılmaktadır. Tüm araştırmaların uluslararası standartlara ve Türkiye'deki mevcut yönetmeliklere uygun olarak yürütüldüğü Vivarium'da, hizmetlerden yararlanacak araştırmacıların Etik Kurul onayı da alması gerekmektedir. BULifeSci altyapısındaki diğer birimlerde olduğu gibi, Vivarium da İSTKA projesi kapsamında 2016 yılında akreditasyon çalışmalarını başlatarak, deneysel hayvan merkezleri konusundaki tek uluslararası otorite olan **Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care International (AAALAC International)** kurumuna başvurusunu yapmış bulunmaktadır.

#### 3.1.2.4. Araştırma Laboratuvarları

Boğaziçi Üniversitesi bünyesinde, BULifeSci birimlerinin dışında çeşitli akademik birimler altında önemli laboratuvar ve araştırma altyapıları bulunmaktadır ([http://arastirma.boun.edu.tr/arastirma.php?a\\_l=tr&p=42](http://arastirma.boun.edu.tr/arastirma.php?a_l=tr&p=42)). Bunlardan seçilen alanla ilgili çalışma yürütmüş ve yürütmekte olanlar hakkında kısa bilgiler aşağıda verilmiştir:

- **Hesapsal Biyoloji ve Biyoinformatik Laboratuvarı** (Kimya Mühendisliği Bölümü)

Yaşam bilimlerinde hesapsal çalışmaların yürütüldüğü bir merkez olan Polimer Araştırma Merkezi'nin (PRC) amaçları; fiziksel bilimlerin temel prensipleri üzerine oturtulmuş hesapsal araçlar ve teorik yaklaşımlar yolu ile biyolojik sistemlerin işleyiş mekanizmalarının anlaşılmasında ve daha sonra da kontrolünde önemli ilerlemeler sağlamak; karmaşık biyolojik süreçlerin betimlenmesinde ve birikmiş biyolojik verilerden önemli bilgilerin çıkartılması için özgün hesapsal/matematiksel yöntemler tasarlamak ve geliştirmek; bu çalışmalar ile yaşam bilimlerinde ağırlıklı deneysel araştırma grupları ile etkileşmektedir. (<http://www.prc.boun.edu.tr/PRC/>)



- **Biyosistem / Biyokimya Mühendisliği Laboratuvarı I – II** (Kimya Mühendisliği Bölümü)

Sistem biyoloji yaklaşımları kullanılarak yeni ürün geliştirilmesi için akılcı tasarım stratejilerinin belirlenmesi, metabolik ve biyosistem / genetik mühendisliği teknik ve yaklaşımları kullanılarak memeli hücrelerindeki süreçlerin geliştirilmesi üzerine çalışmalar yürütülmektedir. (<http://www.biosys.boun.edu.tr/>)

- **Medikal Bilişim Teknolojileri (MBT)** (Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü, Fizik Bölümü)

Boğaziçi Üniversitesi dahilinde farklı araştırma gruplarının katılımıyla kurulmuş disiplinlerarası bir çalışma grubu olan MBT'nin amacı, üniversitenin tıbbi bilişim alanında faaliyet gösteren araştırma gruplarını ortak bir çatı altında toplayarak var olan potansiyel sinerjiyi aktif hale getirmektir. MBT grubunun temel çalışma alanları şu şekildedir:

- Tıbbi ve Moleküler Görüntüleme: Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRI), Bilgisayarlı Tomografi (CT), Ultrason (US), Atomic Force Microscopy (AFM), Fotoakustik Mikroskop (PAM)
  - 2B/3B İmge İşleme & Analizi: Bölütleme (Segmentation), Çakıştırma (Registration), Görüntü İyileştirme (Enhancement), Görüntü Oluşturma (Reconstruction), Doku ve Şekil Analizi (Texture and Shape Analysis)
  - Bilgisayar Destekli Tıbbi Sistemler: Bilgisayar Destekli Arama/Bulma ve Tanı (Computer Aided Detection and Diagnosis), Uzman Karar Destek Sistemleri (Expert Decision Support Systems), İçerik tabanlı Arama & Bulma (Content Based Search & Retrieval)
  - Semantik Analiz: Tıbbi Ontolojiler, Ontoloji Destekli Yapılandırılmış Tıbbi Veritabanları (Ontology Driven Structured Databases), Veri Madenciliği (Data Mining)
  - Simulasyon: Tıbbi eğitim ve ameliyat planlamaya yönelik simulasyon sistemleri ve sanal ortamlar
- **Biyomekanik Laboratuvarı** (Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü)



Biyomekanik Laboratuvarı biyomekanik alanında, kas-iskelet sistemi biyomekaniği, iskelet kası mekaniği ve özellikle kas fizyolojisi konusunda projeler yürüten bir araştırma grubudur. (<http://www.bme.boun.edu.tr/?lab=32>)

- **Biyofotonik Laboratuvarı** (Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü)

Teşhis ve tedavi amaçlı tıbbi laser yöntemleri geliştiren ekibin çalışmaları, cerrahi laser sistemlerinin tasarımı, biyostimülasyon, doku kaynağı, fotodinamik terapi, dokuların optik özelliklerinin incelenmesi üzerinedir. Laboratuvarın olanakları arasında güçlü kızılaltı laserler, düşük güçte diyot laserler, spektrofotometre, monokromatör, ışık mikroskopunun yanı sıra histoloji çalışmaları için mikrotom cihazı, parafin gömme sistemi, doku takip cihazı ve dokuların mekanik özelliklerinin test edilmesi için mekanik çekme aleti bulunmaktadır (<http://www.bme.boun.edu.tr/?lab=34>). Bazı araştırma başlıkları şöyledir:

- Beyin cerrahisi için sıcaklık ölçümü yapabilen laser ablasyon sistemi tasarımı
- Antibiyotiğe dirençli bakterilerin fotodinamik yöntemlerle öldürülmesi
- Sıcaklık denetimli laser doku kaynağı sistemi tasarımı
- Diş hekimliği kanal tedavisinde laserle sterilizasyon
- Laserle diş minesini pürüzlendirilmesi
- Laserle ortodontik brakelerin çıkarılması
- Yumuşak dokularda IR laserlerin kesme ve ablasyon özelliklerinin araştırılması
- Dokuların optik özelliklerinin karakterizasyonu
- Kök hücre üretiminde ve doku mühendisliğinde laserlerin etkisi

- **Robotik Laboratuvarı** (Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü)

Robotik Laboratuvarı, biyolojik sistemlerden esinlenen robotlar geliştirmek ve biyomekanik analiz-sentez amaçlı benzetim sistemleri geliştirmek üzere çalışmalar yürüten bir araştırma grubudur. (<http://www.bme.boun.edu.tr/?lab=40>)

- **Dokunma Duyusu Araştırma Laboratuvarı – TRL** (Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü)

TRL, çevresel ve merkezi somatosensoryel sistemi ve kognitif süreçleri incelemektedir. Özellikle dokunma duyusunun anatomisi, fizyolojisi, psikofiziği ve modellenmesi yönünde çalışmalar yürütmektedir. (<http://web0.boun.edu.tr/burak.guclu/burak/TRL>)

- **Tıbbi Görüntüleme Laboratuvarı – BUMIL** (Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü)

Manyetik rezonans cihazlarının sekans programlaması, kardiyak ve girişimsel MR, görüntü destekli tıbbi girişimler, ileri fonksiyonel nöro-görüntüleme teknikleri, X-ışınlı floroskopiye MR bilgisinin gerçek zamanlı füzyonu alanında çalışmalar yürütmektedir.

[www.bumil.boun.edu.tr](http://www.bumil.boun.edu.tr)

- **Retina Laboratuvarı** (Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

Yürütülen araştırmalar memeli retinasının gelişim ve fizyolojisinde büyüme faktörlerinin rolü üzerinde odaklanmaktadır. Büyüme faktörlerine verilen hücre yanıtları, bu yanıtların şekillenmesinde yeralan sinyal iletim mekanizmaları ve hedef genlerin anlatım değişiklikleri çeşitli moleküler biyoloji yöntemleri kullanılarak irdelenmektedir.

([http://www.retina.bio.boun.edu.tr/rretina\\_group%20members.htm](http://www.retina.bio.boun.edu.tr/rretina_group%20members.htm))

- **Apoptoz ve Kanser İmünolojisi Laboratuvarı – AKİL** (Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

ASC adaptörünün insan deri kanseri gelişimindeki önemi üzerine çalışmalar yürütülmektedir. İkinci araştırma konusu ise Türkiye'de yaygın olarak görülen Behçet hastalığının oluşum mekanizmalarının aydınlatılması üzerinedir.

(<http://www.akil.boun.edu.tr/?lang=tr>)

- **Kanser Sinyal Laboratuvarı – CSL** (Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

Wnt/beta katenin sinyal iletim yolağının kanser oluşumuna etki eden yeni moleküllerinin tespit edilerek karakterize edilmesi ve G-Proteine bağlı bir reseptör (GPCR) olan Allatostatin reseptörünün (AstR) içinde bulunduğu sinyal yolağı üzerinde çalışmalar yürütülmektedir. (<http://www.csl.boun.edu.tr/>)

- **Nörodejenerasyon Araştırma Laboratuvarı - NDAL** (Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

İlgi alanları, i). Alzheimer, Parkinson, Huntington, ALS gibi beyin farklı bölgelerindeki nöronların dejenerasyonu ve olumu ile seyreden beyin hastalıklarının moleküler/genom-temelli yöntemler kullanarak kompleks genetiğini anlamak ve ii). Hücre biyolojisi yöntemleri kullanarak, hücre kültürü ve hayvan modellerinde

nörodejenerasyona neden olan süreç ve mekanizmaları araştırmaktır.  
(<http://www.alsturkiye.org/>)

- **Epilepsi Genetiği Araştırma Laboratuvarı** (Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

Yaygın ve ciddi bir nörolojik hastalık olan epilepsinin monogenik veya kompleks kalıtımı olan altiplerinin moleküler genetik analizi için çalışmalar yürütülmektedir.

- **Plant Laboratuvarı** (Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

Yüksek verimli, abiyotik (tuzluluk, kuraklık, sıcaklık gibi) ve biyotik (fungal ve bakterial) stres faktörlerine karşı dayanıklı, stabil bitki çeşitlerinin geliştirilmesine yönelik bitki ıslah çalışmaları yapılmaktadır.

- **Nöropati Genetiği Laboratuvarı - CMT** (Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

Sinir sistemi hastalıklarına neden olan genlere yönelik araştırmalar kapsamında, öncelikle Herediter Motor ve Duysal Nöropati-Charcot-Marie-Tooth Hastalığı'ndan (HMSN-CMT) sorumlu genlerin tanımlanması ve bu genlerdeki mutasyonların belirlenmesi hedeflenmektedir. Aynı zamanda periferik sinir sistemi gelişimde ve bakımında etkin faktörlerin belirlenmesi çalışmaları sürdürülmektedir. Rett Sendromu, Pelizaeus-Merzbaher ve Herediter Spastik Paraparezi hastalıkları da başlıca araştırma konularıdır. Bu hastalıklara neden olan genlerin tanımlanması ve moleküler mekanizmaların aydınlatılması ile tanı ve tedavi yöntemlerinin geliştirilmesine ışık tutulması amaçlanmaktadır.

- **DUYU Laboratuvarı (Senselab)** (Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

DUYU Laboratuvarında görme ve koklama duyu nöronlarının gelişimlerini ve farklılaşmalarını sağlayan mekanizmalar araştırılmaktadır.

(<http://neurobio.boun.edu.tr/>)

- **Genom Regülasyonu Laboratuvarı – GenReg** (Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü)

Ana araştırma odağını, gen aktivitesini etkileyen faktörlerinin mekanizmaları ve kanserleşmede oynadığı rollerin tanımlanması oluşturmaktadır. Bu çalışmalar ile

kanser tiplerine özgü yeni tedavi hedeflerinin belirlenmesi planlanmaktadır. (<http://genreg.boun.edu.tr/?portfolio=n-c-tolga-emre>)

- **Çok Etmenli Sistemler Araştırma Grubu - MAS** (Bilgisayar Mühendisliği Bölümü)

Birden fazla akıllı yazılımın bir arada çalıştığı sistemlerde ortaya çıkabilecek problemleri inceleyen bir araştırma grubudur. Özellikle, yapay zeka alanında geliştirilmiş olan bilgi gösterimi, öğrenme gibi tekniklerinin, sosyal ve medikal alanlarda uygulamaları konularında araştırma yapmaktadırlar. (<http://mas.cmpe.boun.edu.tr/>)

- **Tıbbi ve Biyolojik Fizik Araştırma Grubu** (Fizik Bölümü)

Araştırma grubunun başlıca amacı zararsız, ucuz ve taşınabilir optik ve akustik kanser görüntüleme tekniklerinin geliştirilmesidir. (<https://sites.google.com/site/burcinunlu/>)

- **Psikobiyoloji Laboratuvarı** (Psikoloji Bölümü)

Psikobiyoloji laboratuvarının misyonu bilişsel süreçlerin altında yatan biyolojik temelleri incelemektedir (<http://www.psychology.boun.edu.tr/content/psychobiology-lab>). Özellikle biyolojik ritimlerin depresyon ve öğrenme üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Bu araştırmalar şu alanlarda yapılmaktadır:

- BNST, SCN, Amigdala ve Hippocampus'ün depresyon ve öğrenme üzerindeki etkileri
- Fototerapinin hayvan depresyon modelleri üzerindeki etkileri
- Biyolojik ritimlerdeki bozulmanın hayvan depresyon modelleri üzerindeki etkileri

- **Akıllı İlaç Taşıyıcı Sistemler** (Kimya Bölümü)

Çalışma alanları: Suda Çözünen İlaç Taşıma Sistemleri ile büyük moleküllere kovalent olarak bağlanmış kanser kemoterapi ajanları, metal (manyetik) ve metal olmayan nanoparçacıklar, hidrojel nanoküreler konularında araştırmalar gerçekleştirilmektedir. İlaç Taşıyıcı Yüzey Uygulamaları ile kardiovasküler stentler, ortopedik implantlar, kılavuz teli kaplamaları ve nanofiberlerin yüzeylerine konabilen ilaç etken maddesi taşıyan kaplamalar hakkında araştırmalar yürütülmektedir. (<https://sanyalgroupp.boun.edu.tr/>)

- **Hesapsal Kimya Laboratuvarı** (Kimya Bölümü)

İnsan vücudunda yaşlanmaya neden olan deamidasyon tepkimesinin modellenmesi, serbest radikal polimerizasyon tepkimelerinde yapı-reaktivite ilişkisinin modellenmesi, BFD enziminin C-C bağı oluşturma tepkimesine katkılarının modellenmesi üzerine çalışmalar yürütülmektedir. (<http://ccbq.chem.boun.edu.tr/>)

- **Organik Supramoleküler Kimya Laboratuvarı** (Kimya Bölümü)

Bu laboratuvarında biyolojik olarak ilginç olan şekerlerin ve kısa peptitlerin yüzeylerine bağlanabileceği dendrimerler, nanoparçacıklar ve polimerler gibi yeni makromoleküler malzemelerin sentezi üzerinde çalışılmaktadır. (<https://sanyalgroup.boun.edu.tr/>)

- **Polimer Kimyası Laboratuvarı I** (Kimya Bölümü)

Yeni fonksiyonel akrilat monomer ve polimerlerinin sentezleri, suda çözünen monomer ve polimerler, siklopolimerizasyon, diş hekimliği malzemeleri ve çok fonksiyonlu monomerlerin fotopolimerizasyonları yapılmaktadır.

- **Polimer Kimyası Laboratuvarı II** (Kimya Bölümü)

Yeni polimer sentezi, bitkisel yağlardan polimerlerin sentezi, elyaf ve dolgu takviyeli plastikler (kompozitler), organosilan bağlayıcılar, endüstriyel polimer analiz ve sentezleri, NMR, FTIR DSC gibi tekniklerle polimerlerin karakterizasyonu yapılmaktadır.

- **Yüzey Kolloid Kimya Laboratuvarı** (Kimya Bölümü)

Yüzey-aktif maddelerin çeşitli yüzeylerde adsorplanması, aktif-madde tayini, biyo-membran benzeri modellemeleri içeren misel, mikroemülsiyon ve vesikül yapılarıdaki çalışmalar yürütülmektedir.

- **Mikro Nano Ölçüm ve Belirleme Laboratuvarı – MNL** (Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü)

Nano-mekanik sistemlerin (NEMS), mikro-elektromekanik sistemlerin (MEMS), mikro-optomekanik sistemlerin (MOEMS), tıbbi mikro araçların yanısıra analog ve radyo frekansı (RF) mikroelettronik devrelerin tasarım ve deneysel karakterizasyonu üzerine uzmanlaşmıştır. Laboratuvarın tasarım açısından olanakları sonlu eleman temelli fiziksel benzetim, eş-değer sistem modelleme, tümleşik devre tasarımı ve toplu öğeli

elamanlar ile mekanik modelleme olarak özetlenebilir. MNL, deneysel karakterizasyon açısından ise titreşim genliği ölçümleri, mikro sistemlerin dinamik karakterizasyonu, yüksek frekans dağıtılmış parametre modelleme, fiber-optik transmisyon sistemleri üzerine odaklanmaktadır. (<http://www.mnl.ee.boun.edu.tr/>)

- **Sinyal ve İmge İşleme Laboratuvarı - BUSIM** (Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü)

BUSIM laboratuvarı, imge işleme, sinyal işleme, video, kodlama, bilgisayarlı görü; iletişim, güvenlik ve biyometri için sinyal işleme kuramları ve uygulamaları üzerine çalışmaktadır. (<http://www.ee.boun.edu.tr/busim>)

- **Hacimsel Analiz ve Görselleştirme Laboratuvarı BUSIM / VAVlab:** (Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü)

Hacimsel skalar alanlardan vektör/tensör alanlarına ve videoya uzanan bir alanda 3B veri analizi ve görselleştirme üzerine araştırmalar yürütmektedir. Uygulama alanları multimedyaadan tıbbaya uzanır ve tıbbi karar destek sistemleri, tıpta sanal gerçeklik, video iyileştirme, stereo video gibi konuları içerir. (<http://www.vavlab.ee.boun.edu.tr/>)

- **Konuşma İşleme Grubu - BUSIM / SPG** (Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü)

Geniş sözlük hazneli sürekli konuşma tanıma, ses çevrimi, 3D ses-görüntü sentezi, ses sentezi, ses terapisi ve konuşmacı tanımlama üzerine araştırmalar yürütülmektedir. (<http://busim.ee.boun.edu.tr/~speech/>)

- **Akciğer Akustik Laboratuvarı – LAL** (Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü)

Nihai hedef olan “akıllı stetoskop” için solunum sesi elde etme ve tanı koyma için donanım geliştirilmesi ve elde edilen seslerin işlenmesi için yordamlar geliştirilmesine yönelik çalışmalar yürütülmektedir. LAL’de yapılan araştırmalar arasında, solunum seslerinin sayısal işaret işleme donanımı ile gerçek zamanda işlenmesi, solunum seslerinin çoklu çözünürlüklü analizi, solunum seslerinin çok kanallı elde edilmesi için sistem geliştirme, hava akışı-solunum sesi arasındaki ilişkinin modellenmesi, akciğerler içindeki ses iletim mekanizmasının modellenmesi ve hastalıklara özgü ek seslerin kaynak yer tespiti bulunmaktadır. Son zamanlarda, bu laboratuvarın çalışma alanları arasına tele-sağlık mobil uygulamaları da girmiştir.

- **Mikro Elektro Mekanik Sistemler Laboratuvarı – BUMEMS** (Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü)

Mikroelektromekanik sistemler, polimer ince film mikro-üretimi, polimer elektronik, polimer ışık yayan diyotlar (LED), mikro-akışkanlar, tümeleşik kablosuz algılayıcılar ve hareketlendiriciler ve nano/mikro şekillendirme için elektrokimyasal aşındırma konularında hızlı prototiplendirme yapan bir üretim laboratuvarıdır. (<http://www.bumems.ee.boun.edu.tr/>)

- **BioAFM Laboratuvarı** (Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü)

BioAFM Laboratuvarında, atomik kuvvet mikroskobu (AFM) tabanlı tek-molekül düzeyde biyomoleküler deneyler yapılmaktadır. Laboratuvarında kurulu AFM sistemi ile biyolojik örnekler üzerinde picoNewton seviyesinde kuvvet, Angstrom seviyesinde deplasman ölçümleri rutin bir şekilde yapılabilmektedir. BioAFM Laboratuvarında mikro ve nano sistem teknolojileri kullanılarak yürütülen araştırma projeleri ile tek-molekül ölçümlerini daha iyi yapabilecek teknolojiler geliştirilmektedir. Laboratuvar bünyesinde yürütülen araştırma projelerinde protein-protein etkileşimleri, protein konformasyon ölçümleri, protein etkileşme ağlarını deneysel olarak incelemek için yeni yöntemler geliştirilmektedir. (<http://msl.ee.boun.edu.tr/>)

- **Haptik and Robotik Teknoloji Laboratuvarı** (Makina Mühendisliği)

Esnek endoskopi için robotik system, robotik kol protezleri için temas hissi geribildirim sistemi ve dokunmatik ekranlar için lokalize ve aktif haptik sistemi konularında araştırmalar sürdürülmektedir. (<http://haptics.boun.edu.tr/>)

- **Çevre Mikrobiyolojisi ve Biyoteknoloji Laboratuvarı** (Çevre Bilimleri Enstitüsü)

Hastalık yapıcı bakterilerin taşınımı, fotosentetik organizmalardan biyoyakıt ve katma değerli ürün eldesi, tehlikeli kirleticilerin biyodegradasyonu, özel mikroorganizmaların izolasyonu, tanımlanması ve üretilmesi, enzim teknolojisi konularında araştırmalar yürütülmektedir. (<http://web0.boun.edu.tr/berat.haznedaroglu/>)

- **Biyotransformasyon ve Mikrobiyal Genetik Laboratuvarı – BIOMIG** (Çevre Mühendisliği Enstitüsü)

İnsan ve çevre sağlığını olumsuz yönde etkileyen teklikeli kimyasalların bertarafında kullanılan mikroorganizmalar keşfedilmekte ve bunların moleküler ve metabolik düzeyde tanımlanması yapılmaktadır. Bu mikroorganizmalardan su/atıksu arıtımında kullanılacak enzimler elde edilmektedir. Buna ek olarak organik kimyasalların analizleri, DNA ve protein miktarı belirlenmesi, polimeraz zincir reaksiyonları, biyoparçalanabilirlik testleri, mikroorganizma kültürlemesi ve tanımlanması gibi faaliyetler yürütülmektedir. (<http://www.biomig.boun.edu.tr/biomig/BIOMIG.html>)

- **Havasız (Anaerobik) Biyolojik Arıtma Laboratuvarı** (Çevre Bilimleri Enstitüsü)

Havasız ortamda atıksu ve atıksu çamurlarının biyolojik arıtımı üzerine çalışmalar yürütülmektedir.

- **Moleküler Ekoloji ve Filogenetik Laboratuvarı** (Çevre Bilimleri Enstitüsü)

Türkiye'de yaşayan yarasalar türlerinin filogenetik ilişkileri ve popülasyon yapıları, moleküler genetik metotları kullanarak incelenmektedir.

- **Ekotoksikoloji ve Kemometrik Laboratuvarı** (Çevre Bilimleri Enstitüsü)

Toksisite deneyleriyle *in silico* metotlar birlikte kullanılarak kirleticilere ait toksisite verileri elde edilmektedir. *In vivo* ve *in silico* çalışmaların birarada yürütülmesiyle, toksik moleküllerin biyolojik sistemler üzerindeki etkileri araştırılmaktadır. (<http://web.boun.edu.tr/msacan/>)

### 3.1.3. Proje Destekleri

BULifeSci, 2009 yılında Kalkınma Bakanlığı desteğiyle bu alanda disiplinler arası araştırma ve teknoloji uygulamaları için ulusal bir mükemmeliyet merkezi hedefi ile kurulmuştur. Kalkınma Bakanlığı'ndan bugüne kadar aldığı yaklaşık 37 milyon TL'nin üzerindeki altyapı desteğiyle gelişimini tamamlayan merkezde, seçilen bu alanda özgün bilimsel araştırma çalışmaları yürütülmektedir. Kalkınma Bakanlığı projeleri, esas olarak araştırma odaklı temel büyük cihazların temini için kullanılmaktadır. Merkezimizle yakın ilişkili ve bu tematik alanda aktif yukarıdaki kısımlarda ayrıntılı bilgisi verilen birçok laboratuvar ve araştırma birimi de üniversitemizde yer almakta olup, bu proje ile esas olarak bu altyapıların daha etkili ve verimli bir şekilde kullanılması ve sektörün taleplerine yanıt verebilir hale gelmesi için daha detaylı bir stratejik planlamanın yapılması hedeflenmiştir. Tablo 3'te görüldüğü üzere, bu öğretim üyeleri



tarafından merkez temel altyapılarından da destek alarak çok sayıda BAP, TÜBİTAK, Kalkınma Ajansı ve Avrupa Birliği projesi yürütülmektedir.

Merkezimiz kurulum faaliyetlerine paralel olarak daha ilk günden itibaren üniversite-sanayi işbirliğine odaklanmış, bu alandaki hedeflerini tüm paydaşlarıyla birlikte oluşturduğu ve ülkemiz için öncü sayılabilecek bir kurulum stratejik plan belgesinde en önemli unsur olarak belirtmiştir. Bu kuruluş stratejik planı belgesinde belirtilen hedeflere ulaşmak için somut adımlar da atmıştır: İstanbul Kalkınma Ajansı destekli “İnovita Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri İstanbul İşbirliği Platformu” projesi ile “İnovita Sağlık Teknolojileri Kuluçka Merkezi”<sup>1</sup> Projesi ve Kalkınma Bakanlığı destekli “Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Üniversite-Sanayi Araştırmacı Yetiştirme Programı” projeleri bu amaca yönelik olarak yürütülmektedir. Merkezimiz, son iki senedir de İstanbul Bölgesi genelinde İSEK – İstanbul Sağlık Endüstrisi Kümelenmesi projesinin kurulum süreçlerine İnovita platformu olarak önemli seviyede destek vermektedir. İnovita Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri İstanbul İşbirliği Platformu Projesi (<http://www.inovita.org/sayfa.php?id=8&up=1>), yaşam bilimleri ve sağlık teknolojileri alanında yürütülen bilimsel araştırmaların ve geliştirilen yeni teknolojilerin ticarileştirilmesi için üniversite ve sanayi arasında bir ara-yüz oluşturma hedefiyle yürütülmüş ve İstanbul Kalkınma Ajansı 2010 yılı Bilgi Odaklı Ekonomik Kalkınma Programı kapsamında desteklenmiştir. İnovita Sağlık Teknolojileri Kuluçka Merkezi Projesi (<http://www.inovita.org/sayfa.php?id=17&up=2>), yaşam bilimleri ve sağlık teknolojileri temasında yenilikçi fikirlerin katma değer yaratacak ekonomik ürünlere dönüşmesini sağlayacak iş, operasyon ve pazarlama mekanizmalarını oluşturarak girişimciliği teşvik etmek ve ihtiyaç duyulan hizmetleri sağlamak amacıyla kurulmuş ve İstanbul Kalkınma Ajansı 2012 yılı Bilgi Odaklı Ekonomik Kalkınma Programı kapsamında desteklenmiştir. Bu proje ile genişleyen temasında, merkezin kuruluş stratejik planının, bölgesel ekonomik ihtiyaçlar ve öncelikler de esas alınarak güncellenmesi sağlanacaktır.

İnovita projesi kapsamında yakalanan bu bölgesel sinerji ve işbirliği ortamı, 2014 yılında sağlık endüstrisi alanında faaliyet gösteren 80’in üzerinde sektörün önde gelen sanayi kuruluşu ve Ar-Ge şirketi, 12 üniversite yetkin araştırma merkezi ile sektörde aktif 13 sivil toplum kuruluşunun katılımı, Teknopark İstanbul’un resmi koordinatörlüğü ve İstanbul Sanayi Odası’nın kurumsal desteği ile İSEK – İstanbul Sağlık Endüstrisi Kümelenmesi birlikteliğini tetiklemiştir (<http://www.i-sek.org/tr>). İSEK, her geçen gün genişleyen üye tabanıyla, Pilot Üretim Tesisi, Yaşam Bilimleri Laboratuvarları Akreditasyonu, Sağlık Endüstrisi Veritabanı ve Biyogirişimcilik ve İnovasyon Programı üzerine çalışmalar yürütmektedir. BULifeSci’in sanayi ile ilişkiler çalışmalarını yürüten İnovita, 2014 yılından itibaren İstanbul Sağlık Endüstrisi Kümelenme Birlikteliği koordinasyonunda yer almaktadır.

Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Araştırmacı İnsan Gücü Programı, Üniversitemiz bünyesinde yapılan bilimsel araştırmaların ve geliştirilen yeni teknolojilerin sanayiye ulaşmasını tetiklemek,

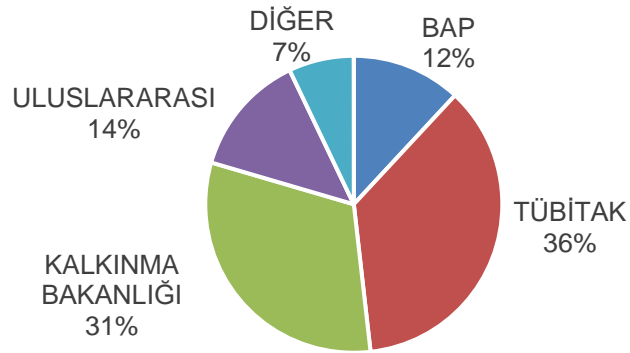
ilaç, biyomedikal ve biyoteknoloji sektörlerinin ihtiyacı olan doktoralı araştırmacıları yetiştirmek amacıyla planlanmıştır ve Kalkınma Bakanlığı tarafından desteklenmektedir. Program kapsamında, üniversite-sanayi işbirliği projeleriyle yetişmiş, hem üniversiteyi tanıyan hem de sanayinin ihtiyaçlarını doğru analiz edebilen araştırmacılar; ileride üniversite-sanayi irtibatını kalıcı olarak sağlayabilecek Ar-Ge çalışanlarına ve idarecilerine dönüşecektir. Üniversite-Sanayi Araştırmacı Yetiştirme Programı ile, sanayi yatkinlığı yüksek ve sanayiye yakından tanıyan doktoralı araştırmacılar yetiştirmek, sanayide çalışacak bu araştırmacılar sayesinde ilaç, biyomedikal ve biyoteknoloji sektörlerinin Ar-Ge yetkinliğini yükseltmek, program kapsamında gerçekleştirilecek proje ve doktora tezleriyle sanayiye katma değer sağlamak, üniversite-sanayi işbirliğini daha etkin ve verimli hale getirmek hedeflenmektedir.

Merkezimiz, İstanbul Kalkınma Ajansı 2015 yılı Yenilikçi İstanbul Mali Destek Programı kapsamında 'Yaşam Bilimleri Sektörel Hizmet Laboratuvarları Akreditasyonu' ve 'İstanbul Sağlık Endüstrisi Ar-Ge ve Yenilikçilik Kapasitesinin Geliştirilmesi' başlıklı iki projeyi de sırasıyla 2016 yılının Eylül ve Ağustos ayı sonları itibariyle tamamlamış bulunmaktadır. Birinci proje kapsamında Merkezimizin Test Analiz ve Vivarium birimlerinin akredite hale gelmesi için hazırlıklar ve ardından resmi başvurular tamamlanmıştır. İkinci proje ise Marmara Sağlık Sektörü İş Adamları Derneği, Acıbadem Üniversitesi, İstanbul Sanayi Odası, Teknopark İstanbul A.Ş. ve İstanbul Medipol Üniversitesi Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi'nin ortaklığında yürütülmüştür. Beş başlık altında (Kurumsal Yapıyı ve Koordinasyonunu Güçlendirme, Farkındalığını ve Etkinliğini Geliştirme, Sektörel Rekabetçiliği Arttırma, Sektörel Odaklı Seminer, Toplantı ve Çalıştay Organizasyonları, Sektörel Kapasitenin Arttırılması, Sektörel Girişimciliğin Geliştirilmesi) faaliyetler yürütülmüş ve Teknopark İstanbul bünyesinde, girişimci firmaların ilk defa piyasaya ürün sürmek için ihtiyaç duydukları koşullara sahip bir Tıbbi Cihaz Odaklı Modüler Pilot Üretim Tesisi kurulmuştur.

Biyoteknoloji alanı kapsamında değerlendirilen projelere ait tüm listeler Eklerdeki tablolarda sunulmuştur. Proje desteklerinin kaynağa ve yıllara göre dağılımı aşağıdaki Tablo 2'de ve Şekil 3'te gösterilmektedir.

**Tablo 2** Boğaziçi Üniversitesi'nde Biyoteknoloji Alanı ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Proje Desteklerinin Yıllara Göre Dağılımı

KAYNAK	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	TOPLAM
BAP	360,149	541,010	471,122	472,533	820,835	1,099,443	1,776,859	1,159,847	1,562,559	1,850,000	2,357,898	1,851,041	14,323,297
TÜBİTAK	2,521,400	2,368,950	1,870,163	1,759,887	2,305,934	2,438,627	2,064,950	4,590,028	5,993,755	4,480,606	5,856,744	7,400,393	43,651,437
DPT/KALKINMA BAKANLIĞI	1,000,000	200,000	-	-	5,000,000	4,000,000	4,000,000	2,800,000	2,000,000	3,000,000	320,000	15,350,000	37,670,000
ULUSLARARASI	1,856,555	87,600	205,670	2,531,567	3,341,051	1,574,206	995,684	2,515,930	-	375,045	1,563,610	1,019,162	16,066,080
DİĞER	20,000	98,200	1,460,000	1,296,500	-	802,000	-	-	447,636	-	4,366,433	60,000	8,550,769
<b>TOPLAM</b>	<b>5,758,104</b>	<b>3,295,760</b>	<b>4,006,955</b>	<b>6,060,487</b>	<b>11,467,820</b>	<b>9,914,276</b>	<b>8,837,493</b>	<b>11,065,805</b>	<b>10,003,950</b>	<b>9,705,651</b>	<b>14,464,685</b>	<b>25,680,596</b>	<b>120,261,583</b>



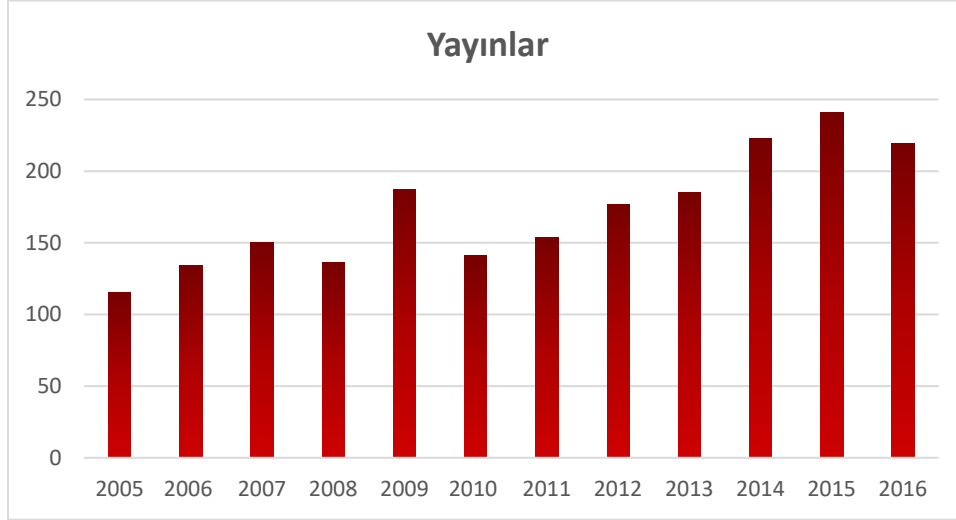
**Şekil 3.** Boğaziçi Üniversitesi'nde Biyoteknoloji Alanı ile İlgili Ulusal ve Uluslararası Proje Desteklerinin Fon Desteklerine Göre Dağılımı

**Tablo 3** Ulusal/Uluslararası/Sanayi Projeleri Özet Tablosu

Proje Türü	Sonuçlanan Proje Sayısı	Yürürlükteki Proje Sayısı
TÜBİTAK (1001, 1003 vb)	142	29
DPT/Kalkınma Bakanlığı	13	2
FP6/FP7/HORIZON 2020	30	8
BAP	277	52
SAN-TEZ	6	6
Diğer	6	
<b>TOPLAM</b>	<b>474</b>	<b>97</b>

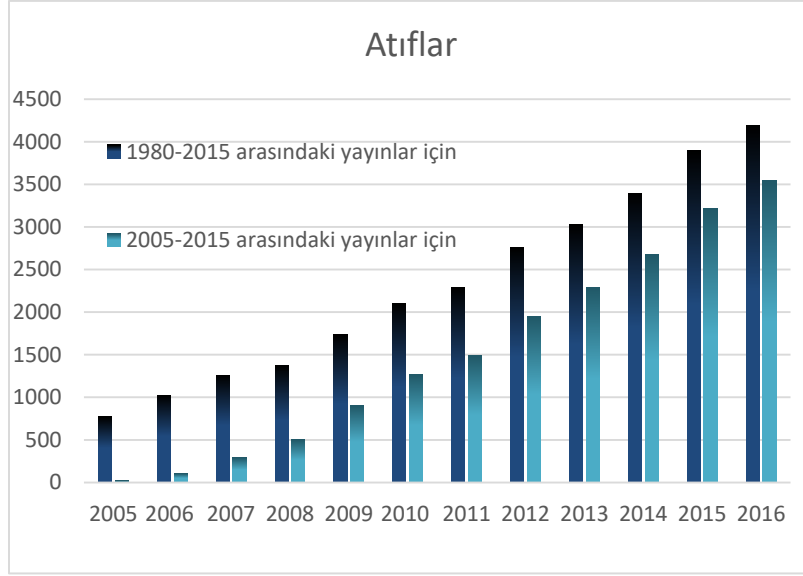
### 3.1.4. Tamamlanmış ve/veya Mevcut Ar-Ge Faaliyetleri ve Çıktılar

Proje alanı kapsamında Boğaziçi Üniversitesi öğretim üyelerinin (listesi Bölüm 3.1'de verilmektedir) 2005-2016 yılları arasındaki faaliyetleri bu bölümde verilmektedir. Raporun giriş kısmında açıklanan biyoteknolojinin geniş anlamını içerecek yayınlar (**toplam 2062 yayın**) kapsama alınmıştır. Yayınlanan makalelerin yıllara bağlı olarak dağılımı Şekil 4'te görülmektedir. Yayınların listesi Ek-6'da verilmektedir.



Şekil 4. Yayınlanan makalelerin yıllara göre dağılımı

Bu yayınlara aynı yıllar süresinde yapılan atıflar Şekil 5'te lacivert renkli olarak gösterilmektedir (**11 yıllık toplam atıf sayısı = 18256**). 89 kişilik öğretim üyesi grubunun **11 yıllık h-index değeri 51** olarak Thompson Reuters tarafından hesaplanmıştır. Bu öğretim üyelerinin 1980-2016 yılları arasında yaptıkları yayınlara 2005-2016 yılları arasında yapılan atıflar ise Şekil 5'te açık mavi ile gösterilmektedir. Bu **atıfların 11 yıllık toplam sayısı 27824**'tür.

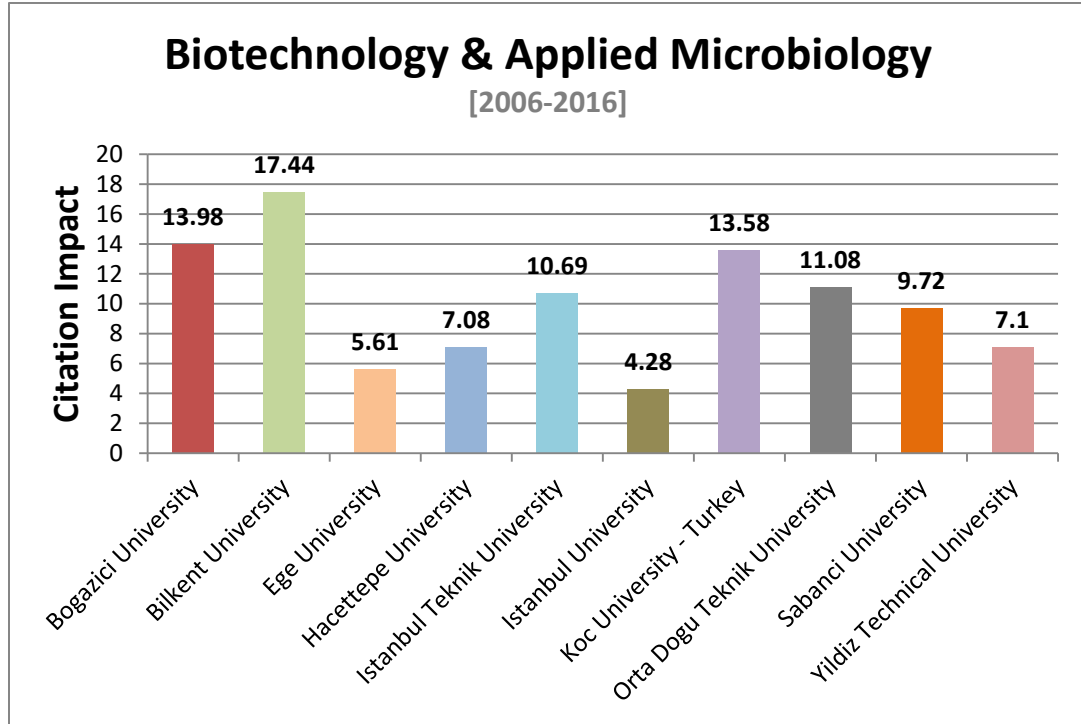
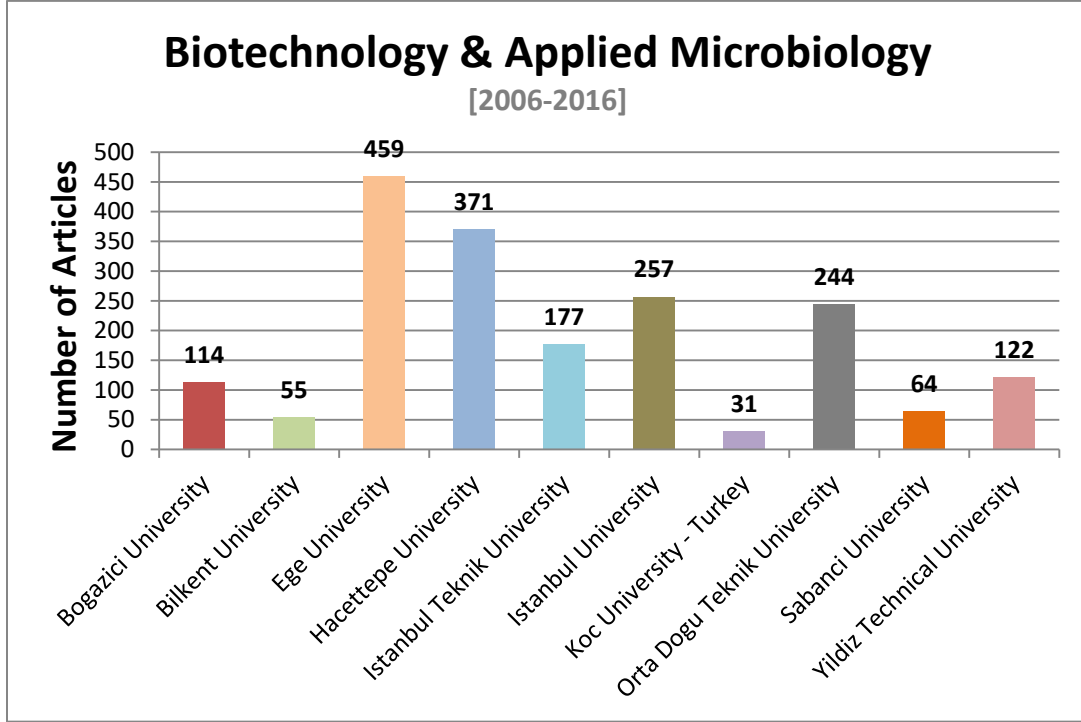


Şekil 5. Yayınlar yapılan atıf sayılarının yıllara göre dağılımı

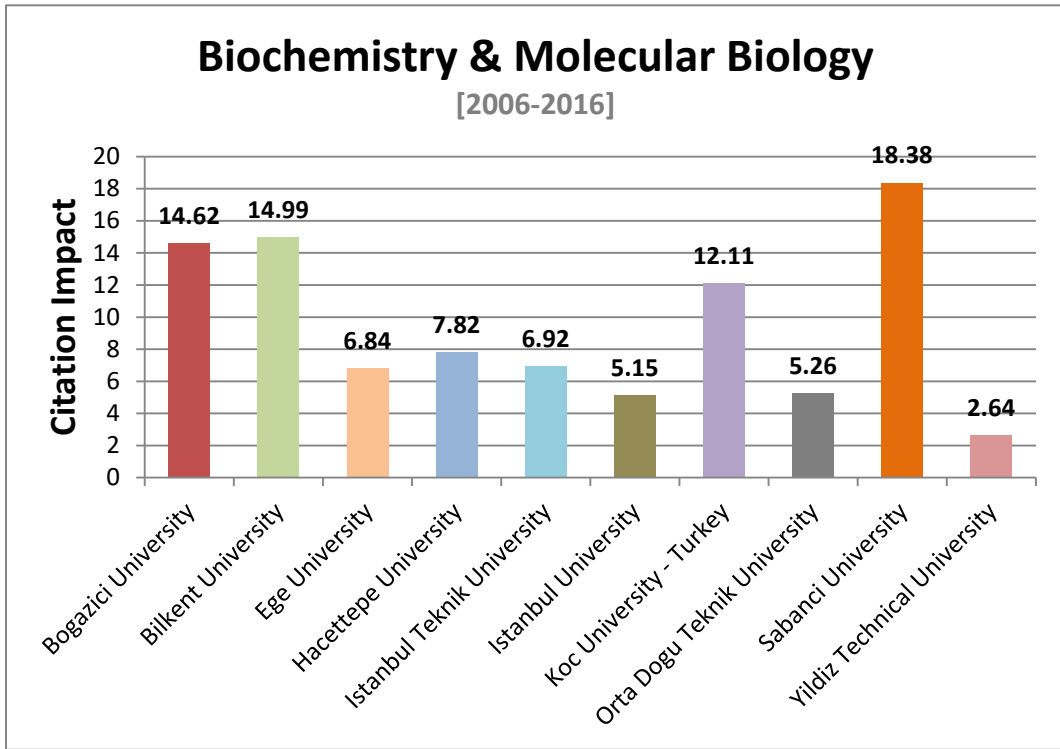
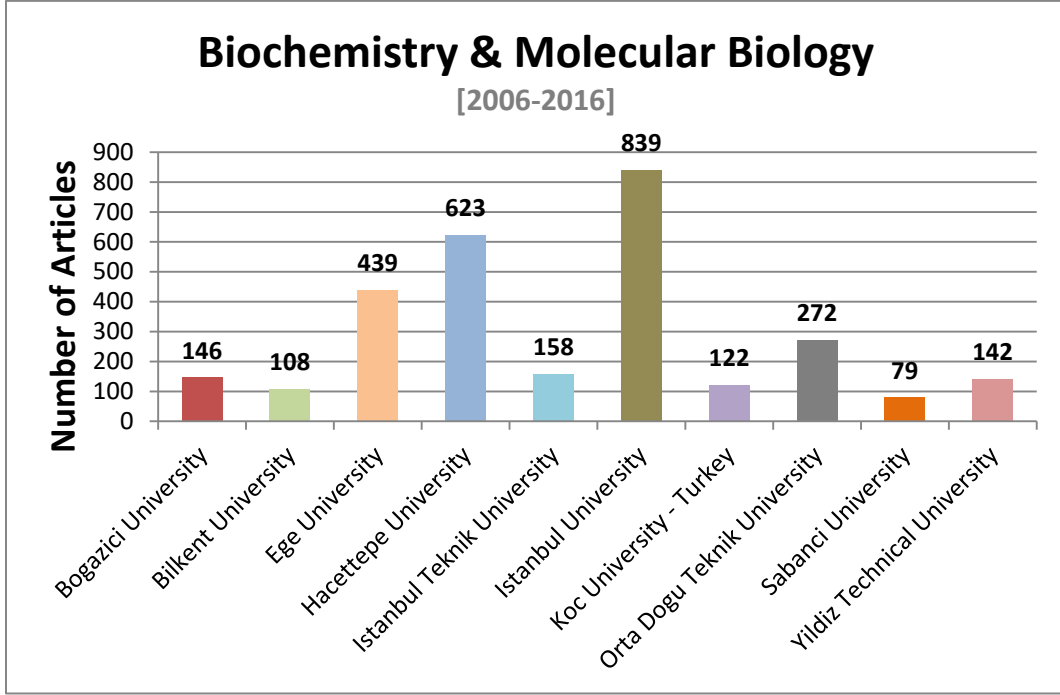
Genel olarak bir yayının atıflarının incelenmesinde yayının üzerinden 5 yıl geçmiş olması anlamlı bir sonuç vermektedir. Bu nedenle önceki yayınlara 2005-2016 arasında yapılan atıflar da gösterilmektedir. Seçilen alan kapsamında katılan ve organize edilen konferans, çalıştay, kongre ve bildirilerin listesi çok kapsamlı olması dolayısıyla rapor dosyasına dahil edilmemiştir. Seçilen alan ile ilgili araştırma projesi sahibi ve yayınları bulunan öğretim üyeleri tarafından yönetilen tamamlanmış yüksek lisans ve doktora tezleri sırasıyla 743 ve 150 adet olmak üzere toplam 893 adet, devam eden tezler yine sırasıyla 108 ve 111 adet olmak üzere toplam 219 adettir ve bilgileri Ek-6'da verilmektedir.

### 3.2. Seçilen Alanın Türkiye Düzeyinde Karşılaştırılması

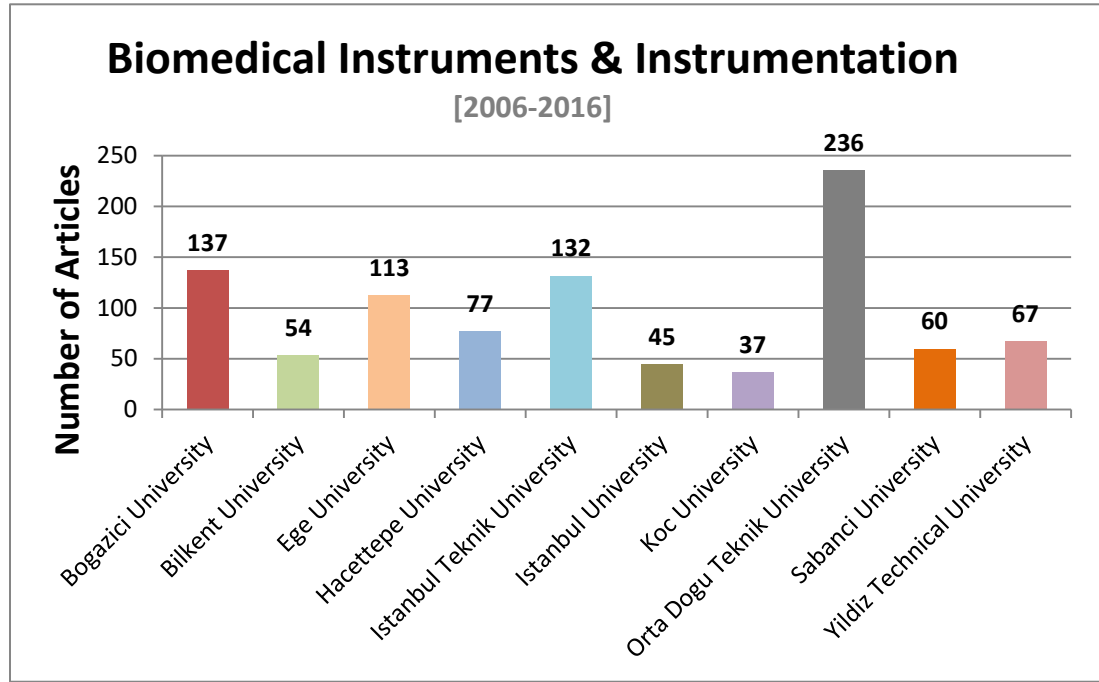
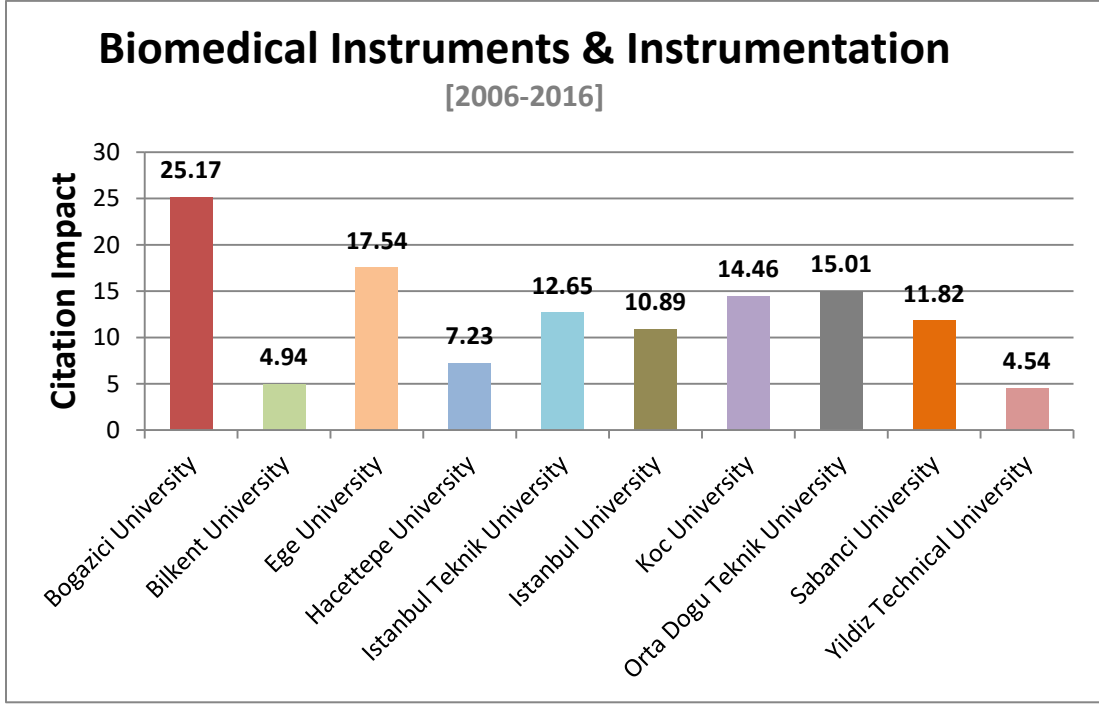
Ülkemizde biyoteknolojinin önemi konusunda kamu plan ve programlarına bakınca hemfikir olduğumuz görülmektedir. Bu alanda pek çok üniversite eğitim ve araştırma faaliyetleri göstermektedir. Boğaziçi Üniversitesi olarak biyoteknoloji alanında öne çıkan üniversiteler ile bizim odaklandığımız biyoteknolojik alt alanlarda bir yayın ve etki değeri karşılaştırması yaptığımızda üniversitemizin büyüklüğü de gözüne alındığında oldukça öncü ve etkin bir konumda olduğu görülmektedir (Şekil 6-8).



**Şekil 6.** Boğaziçi Üniversitesi'nin biyoteknolojide öne çıkan ulusal üniversiteler ile örnek bir altkonu olarak Biyoteknoloji-Uygulamalı Mikrobiyoloji alanında karşılaştırması. Yayın sayısında Boğaziçi Üniversitesi daha mütevazı bir seviyede gözükmesine rağmen (üst şekil), etki değerinde kendisinden çok daha büyük (ve çoğu tıp fakültesine sahip) üniversitelerle aynı seviyede bir etki yaratabildiği gözükmektedir (alt şekil). (Kaynak: Thomson Reuters)



**Şekil 7.** Boğaziçi Üniversitesi'nin biyoteknolojide öne çıkan ulusal üniversiteler ile örnek bir alt konu olarak Biyokimya-Moleküler Biyoloji alanında karşılaştırması.



**Şekil 8.** Boğaziçi Üniversitesi'nin biyoteknolojide öne çıkan ulusal üniversiteler ile örnek bir alt konu olarak Biyomedikal Cihazlar alanında karşılaştırması

Bu tür değerlendirmeler biyoteknolojinin pek çok alt alanında yapıldığında benzer bir tablo ortaya çıkmaktadır. Toplam 38 alt alanda Türkiye Üniversiteleri ile karşılaştırma yapılmıştır. Burada bir platform teknoloji olan biyoteknolojinin farklı üniversitelerde birbirinden çok farklı alt



alanlarına odaklanıldığı unutulmamalıdır. Akademik alanda ulusal seviyede çok iyi bir performans gösterdiğimiz alanlardan biri medikal biyoteknoloji olarak öne çıkmaktadır.

Öte yandan üniversitemizin aşağıdaki ek unsurlar ile kendini ülkemizdeki bir önceki nesil üniversitelerden ayırmaktadır:

- Üniversitemizde sağlık teknolojisi alanında biyoteknolojik alandaki girişimleri destekleyen zengin bir ekosistem bulunmaktadır. Çalışır durumda bir tematik kuluçkası vardır. Bünyesinde Üniversitemiz öğretim üyeleri tarafından son iki sene içinde kurulmuş ve ülkemiz için çok öncü ve yüksek seviyede yatırım almış, iki start-up firması (RS Research ve GlakoLens) biyoteknoloji alanındadır. Üniversitemizde başvurusu yapılan patentlerin yaklaşık %75'i çizmiş olduğumuz biyoteknoloji çerçevesinin içinde bulunmaktadır.
- Sektörler kurduğu platform ve ortak küme projeleri vesilesi ile çok yakın ilişkilere sahiptir. Sektöre deneysel hayvan ve test/analiz konularında ülkemiz açısından öncü (bazıları sadece ülkemizde tek olan) konularda hizmet vermektedir.
- Sektöre hizmet vermek üzere kurulum aşamasının son evresinde olan ve Türkiye'de tek olan öncü bazı altyapılar sadece Boğaziçi Üniversitesi'nde bulunmaktadır:
  - 1) ISO 13485 tıbbi cihaz ara mamül işleme odaklı Temiz Oda Kandili Kampüsünde faaliyet göstermektedir,
  - 2) Firmaların ilk üretim amaçlı kullanabilecekleri modüler Pilot Üretim Tesisi (bu tesis devam eden stratejik işbirliği kapsamında Teknopark İstanbul'da konumlandırılmıştır).

Sektör ile ilişkilerimiz ve girişimcilik faaliyetleri ile entegre olmuş araştırma yapımızın dünya seviyesinde öncü olduğunu düşünüyoruz, ancak bu alanda da üniversitenin diğer birimleri ile koordineli alınacak çok yol bulunmaktadır. Hem akademik yetkinlik, girişimcilik ve uygulama odaklı yapılanması ile, hem de disiplinlerarası ekip ruhu ile senelerdir gösterdiği çalışkanlık ve üretkenlik ile biyoteknoloji konusunda Boğaziçi Üniversitesi olarak bundan sonra stratejik bir öncelik vermeye kararlıyız.

### **3.3. Seçilen Alanın Dünya Düzeyinde Karşılaştırılması**

Bundan 30 sene öncesine kadar Türkiye, düşük teknolojili sanayiye sahip bir tarım ülkesiydi. Bugün orta teknolojili bir sanayi ülkesine dönüşmüş durumdayız. Bundan ötesine geçmek (ve 10.000 \$ civarında takılı kalan milli gerçirimizi bir sonraki lige taşımamız) için bundan sonra tekil

teknolojilere değil teknoloji platformlarına ihtiyacımız bulunmaktadır. İşte bu belgede üniversite olarak odaklandığımız alan olan Biyoteknoloji, güç aldığı yaşam bilimlerindeki bilimsel birikimi pek çok farklı sektöre katkı sağlayacak şekilde ekonomik bir değere dönüştürebilir. İlaç ve medikal biyoteknoloji gibi pek çok alanda (ki bunlar özellikle ağırlık verdiğimiz alt konulardır) her sene gittikçe artan cari açığımızın durdurulması ve geriye döndürülmesi aciliyet içermektedir. Kamuda da bu konuda ortak bir görüş oluşmuş durumdadır ve bu konuda güç aldığımız kamu stratejik belgelerinden raporun çeşitli bölümlerinde bahsedilmektedir.

Biyoteknoloji ekosisteminde Türkiye 46.sırada		2.1	2.2	3.4	3.5	4.1	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	7.3	7.4
UNITED STATES	10	8.5	1.2	10	8.4	3.1	9.2	4.4	8.4	10	3.9	3.6	8.1	3.6	1.4	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1	7.1
SINGAPORE	7	8.7	7.4	0.1	10	8.4	8.9														
DENMARK	8.1	7.9	10	0.1	9.1	2.5	8.2	4.2	2	9.7											
NEW ZEALAND	6.1	8.4	9.8	0.1	8.8	6.8	6.9	10	10	4.8											
AUSTRALIA	8.5	8.5	7	8.9	7.5	1.8	8.4	7	5.8	1.9											
SWITZERLAND	7.5	8.7	4.1	0.3	6.5	1.6	8.7	3.6	3.9	7.4											
FINLAND	8.1	10	1.1	0.1	8.1	8.1	8.3	3.6	2	9											
UNITED KINGDOM	8.5	9.1	4.1	1.4	8.9	6.8	9.3	7.6	6.4	3.1											
SWEDEN	8.5	8.5	2.2	0.8	8.9	5.9	8.4	2.9	2.9	7.9											
CANADA	8.5	8.5	3.3	0.5	7.8	5.6	10														
HONG KONG	5.2	8.1	1.8		6.9	7.5	8.4														
GERMANY	8.9	8.2	1.1	1.6	7.7	5	8.9	4.8	2.9	6.5											
ISRAEL	8.6	6.1	6.1	0.1	4.9	8.1	8.5														
NETHERLANDS	8.1	9.1	4.8	0.4	6.5	5	8.3	2.6	0.8	6.1											
JAPAN	8.1	9.4	0	2.7	6.1	5.9	6.6	0.9													
IRELAND	8.1	8.8	3.8	0.1	7.3	4.1	7.7	7.3	4.3	3											
FRANCE	8.1	8.5	3	3.9	6.9	4.7	7.2	5.3	3	6.9											
AUSTRIA	7.5	8.2	1.8	0.1	7.3	3.1	6	3.9	2.7	6.4											
NORWAY	6.8	8.5	4.1	0.2	6.2	7.2	7.8	2.7	1.5	6.3											
BELGIUM	8.1	8.2	7	0.2	5.3	5	8.8	2.4	1.4	6.2											
LUXEMBOURG	6.7	10			4.2	7.8															
ICELAND	2.8	9			7.4	3.8															
TAIWAN	4.9	6.7	0	0.2	7.8	6.8	8.8														
SOUTH KOREA	7.5	3.6	0.7	0.5	6.9	2.2	8.1	4.4	3.7	6.8											
ESTONIA	6.1				7.6	5	7	4.3	2.8	4											
UAE	7.4				6.3	7.8	8.7														
MALAYSIA	3.7	7.5	1.8	0.1	7.8	8.1	7.5	3.8													
QATAR	6.8				0	3.3	1.9														
SPAIN	7.5	3	3.9	0.6	6.2	2.5	6.6	3.2	2.5	3											
CZECH REPUBLIC	7.5	4.8	0.7	0	5.9	4.4	4.4	4.6	3	5.2											
PORTUGAL	7.7	3.2		0.1	7	1.8	6.9	3	4.6	4.8											
CHILE	7.3	2.6		0.1	5.1	4.4	5.8	1.9	0.9	0.7											
LITHUANIA	6	3.3			7.4	3.4	4.8	3.1		3.4											
SLOVAKIA	7	3.3			6.4	3.1	4.1	4.9	4.5	3											
SOUTH AFRICA	7.2	7.3	4.4	0.1	3.1	3.4	5.3		0.9	0.9											
POLAND	7	5	4.3	0.1	6.7	1.8	2.9	3.7	1.8												
HUNGARY	6.3	2.1	3	0	5.3	1.6	4.6	2	0.9	4.1											
ITALY	8.1	3.3	1.3	0.8	5.3	0.6	4.8	2	2.8	4.8											
LATVIA	1.4	3.9			7.2	3.1	3.3	2.9	0.7	2.8											
SAUDI ARABIA	1.4	6.3	0	0.1	2.6	5	4.5	5	3.9												
CHINA	6.4	3	0.4	2.7	2.3	5.9	5														
GREECE	7.4	3.3		0.1	4.2	0	4.2	3.8	0.6	4.9											
MEXICO	5.5	2.6	3.3	0.4	5.8	2.8	3.9	1	1	0.6											
RUSSIA	4.6	0	3.6	0.6	5	1.8	2.7	4.8	0	4.8											
THAILAND	0	0.6		0.1	5.1	4.6	6.8														
TURKEY	6.1	2.1	0	0.3	4.4	1.9	2.8	3	1	1.8											
BRAZIL	4.2	2.1	3	0.7	0.9	1.9	3.1	1.2	0.4	0.1											
PUERTO RICO					4.3																
INDIA	5	3.6	3	0.3	0	6.6	4.8														
PHILIPPINES	6.9	2.3		0.1	1.7	3.8	1.9														
KUWAIT	2.1				0	1.7	3.1	3.5													
INDONESIA	0.5	3.9			0.2	1.1	3.8	1.9	0.7												
UKRAINE	4.6	0.8			0	2.6	1.6	0	3.8	7											
ARGENTINA	5.8	0			0.1	0.8	0.3	0.2	1.5	0.4											

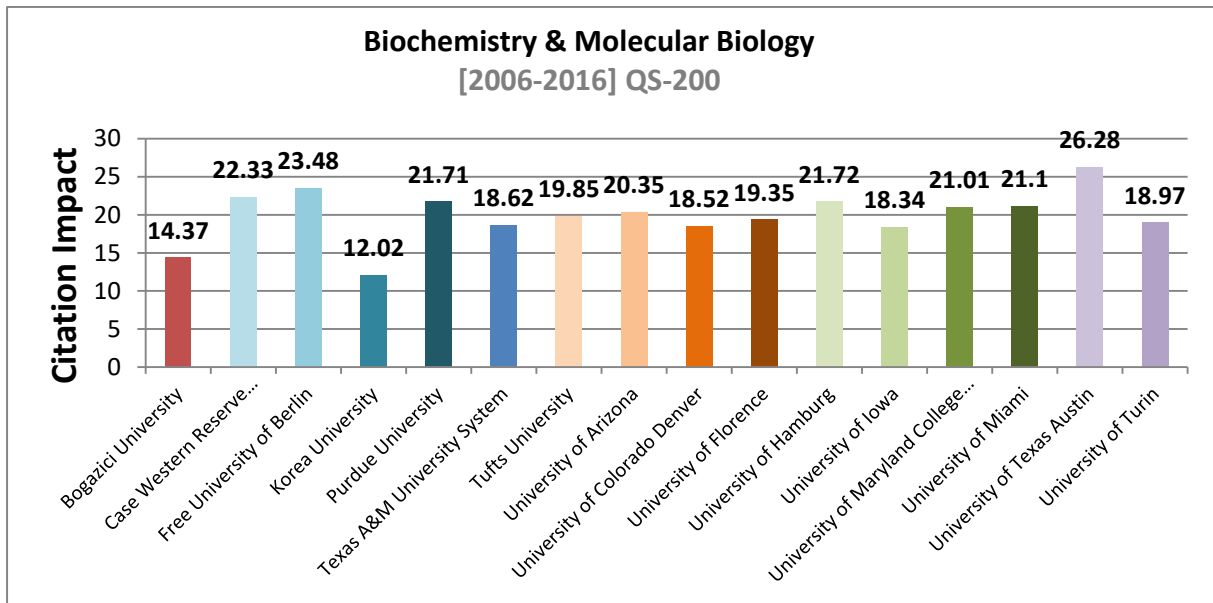
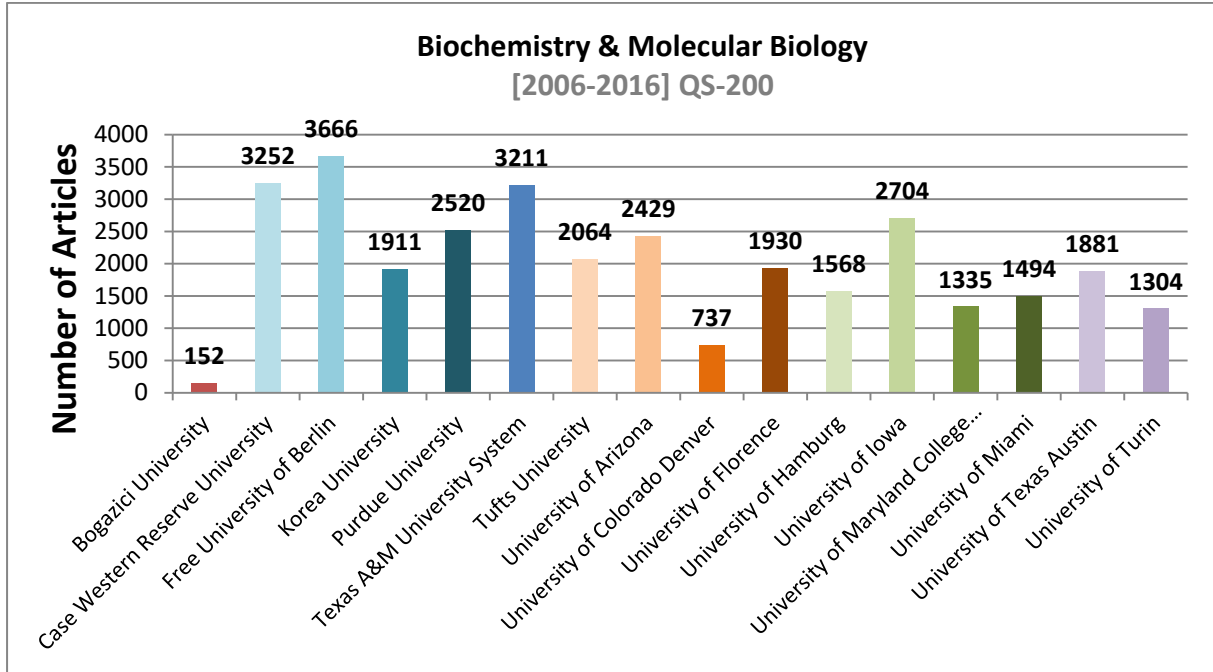
Şekil 9. Türkiye'nin global biyoteknoloji ekosistemindeki karşılaştırmalı analizindeki konumu (Kaynak: TEPAV)

Türkiye'nin global biyoteknoloji ekosistemindeki karşılaştırmalı analizindeki konumu (46.) mevcut dünyadaki en büyük 20 ekonomi içindeki yerini yansıtmaktan uzaktır (Şekil 9). Bu analizde oldukça kapsamlı ve ölçülebilir parametreler kullanılmış (1. PRODUCTIVITY: Publicly traded biotechnology companies and output, 2. IP PROTECTION: Quantitative and qualitative intellectual property protection, 3. INTENSITY: Effort in biotechnology innovation, 4. ENTERPRISE SUPPORT: Business environment and capital availability, 5. EDUCATION/WORKFORCE: People trained in biotechnology, 6. FOUNDATIONS: Infrastructure and R&D drivers, 7. POLICY & STABILITY: Government control). Türkiye'nin

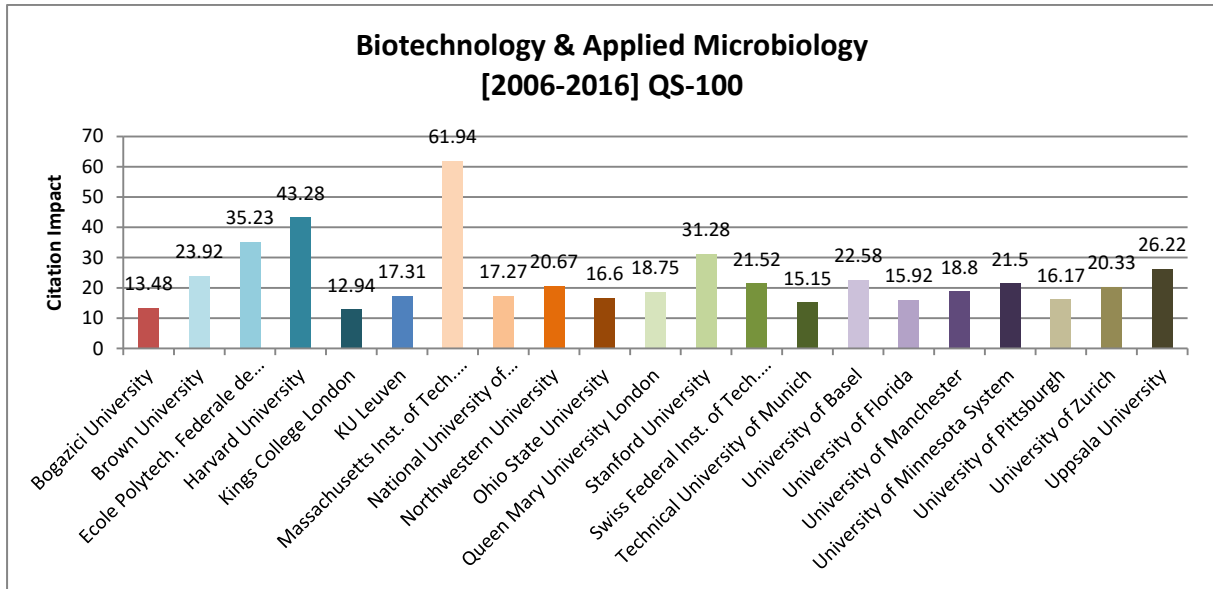
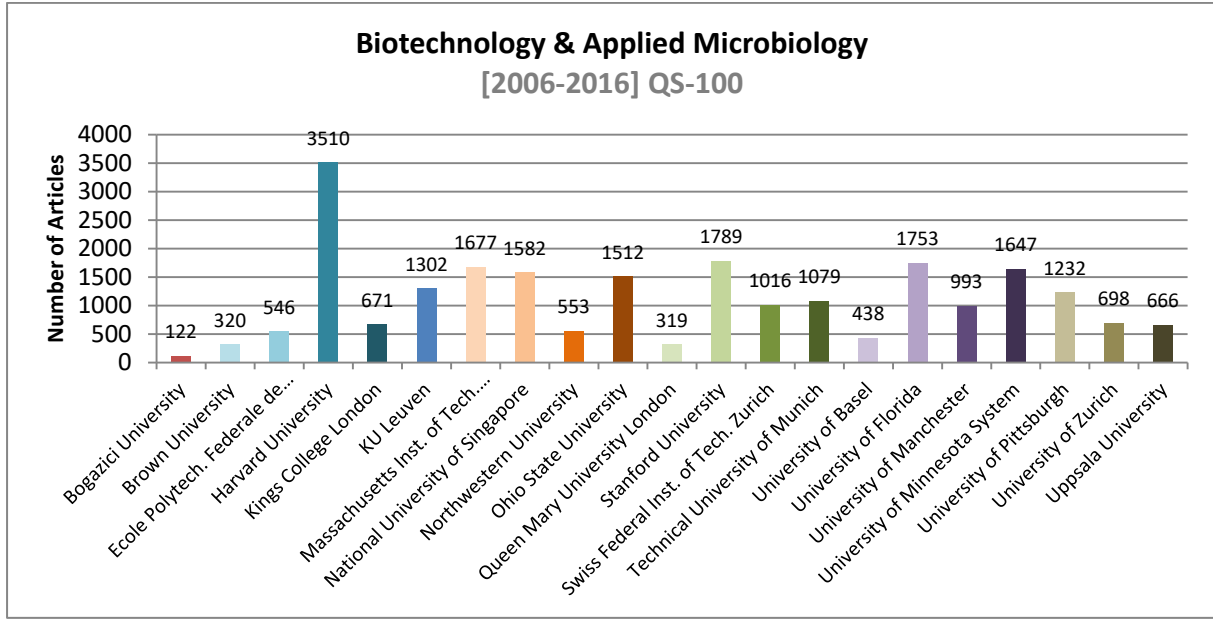
bu parametrelerin hemen hemen hepsinde alacak oldukça uzun bir yolu olduğu görülmektedir. 2009'da 30. sırada olduğumuz bu alanda 2016'da 46. sıraya düşmemiz bizim gerilediğimiz anlamına gelmemekte, ancak diğer ülkelerin 21. yüzyılın bir "Biyoyüzyılı" olduğu bilinci ile çok daha hızlı hareket ettikleri anlaşılmaktadır. Kamu desteklerinin bu alana yönelendirilmesi ve bu alanda uzmanlaşma niyeti ve gerçek anlamda kritik kütleli olan üniversitelerin desteklenmesi ülkemiz açısından atılması gereken pek çok adımın içinde mutlaka yer almalıdır.

Boğaziçi Üniversitesi olarak bir önceki kısımda incelediğimiz ülkemizde bu konuda öne çıkan konumumuzu, çeşitli üniversite sıralama parametrelerinde gözünün alındığında eşdeğer seviyede olmamız beklenen uluslararası bazı üniversiteler ile de karşılaştırarak gerçek bir potansiyelimizin olup olmadığını inceledik (Şekil 10 - 11). Tam birebir üniversiteler arası alan örtüşmesi olmadığı için bu verilere oldukça temkinli yaklaşıyoruz ve kapsamlı analizimizi sürdürmekteyiz.

Son değerlendirmede, Boğaziçi Üniversitesi olarak odaklandığımız Biyoteknoloji altalanlarının önemli bir kısmında uluslararası seviyede etki değeri yüksek bilimsel bir üretim yapabilmekte olduğumuzu düşünüyoruz. Yayın sayımızın azlığı aktif araştırmacı sayımızın azlığından ortaya çıkmaktadır ancak etki değeri yüksek çalışmalarını yapabildiği ve birbirleri ile biraraya gelerek daha kapsamlı projelere hedeflenen önemli ve dinamik bir akademik kritik kitlemiz bulunmaktadır. Sanayi ile arayüzümüzün ve bazı kamu teşviklerinin pek çok ülkeden çok daha iyi durumda olduğu da gözününe alındığında bu konuda doğru şartlar ve desteklerle üniversite olarak hızla gelişebileceğimizi ve uluslararası arenada çok daha ileride bir oyuncu olabileceğimizi düşünüyoruz. Veri toplama amacıyla, 38 alt alandaki karşılaştırmalarımız dünyadaki ilk 100, 200 ve 300'e giren Üniversitelerden her bir gruptan 15 üniversite seçerek yapılmıştır. Dünyadaki ilk 100 ve ilk 200 Üniversite ile karşılaştırma yapabilecek durumda olmamız bile ileriye dönük olarak Üniversitemiz adına ümit vaat edicidir.



**Şekil 10.** Boğaziçi Üniversitesi'nin QS-200 seviyesinde üniversitelerler Biyokimya-Moleküler Biyoloji alanında karşılaştırması. Yayın sayısında Boğaziçi Üniversitesi daha mütevazı bir seviyede gözükmesine rağmen (üst grafik), etki değerinde çok daha fazla kaynağa ve desteğe sahip üniversitelerle aynı seviyede bir etki yaratabildiği gözükmektedir (alt şekil). (Kaynak: Thomson Reuters)



**Şekil 11.** Boğaziçi Üniversitesi'nin QS-100 seviyesinde üniversitelerle Biyoteknoloji-Uygulamalı Mikrobiyoloji alanında karşılaştırması. Yayın sayısında Boğaziçi Üniversitesi oldukça daha mütevazı bir seviyede gözükmesine rağmen (üst grafik), etki değerinde çok daha fazla kaynağa ve desteğe sahip üniversitelerle aynı seviyede bir etki yaratabildiği gözükmektedir (alt grafik). (Kaynak: Thomson Reuters)

### 3.4. Üniversitenin Biyoteknoloji Alanı İçin Faaliyet Yeteneği (SWOT ANALİZİ)

#### 3.4.1. Üniversitenin Güçlü Yönleri

Boğaziçi Üniversitesi bir bütün olarak ele alındığında seçilen Biyoteknoloji alanı ile ilgili güçlü yönleri aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:

- ❖ **Araştırmacı Sayısında Kritik Kütlelerin Olması, Motivasyonları ve Yetkinlikleri**
  - ◆ Dünya çapında araştırma yapan çok disiplinli çekirdek bir grubun olması (öğretim üyelerinin %20'si bu alanla ilişkilendirilebilmiştir)
  - ◆ Akademisyen arası ilişkilerin olumlu ve kuvvetli olması (kamuda zor bir süreç olan merkezin ve ilgili birimlerinin kurumlarını ve gelişimini sorunsuz tamamlayabilmektedir)
  - ◆ Çekirdek grubun üyelerinin genç ve enerjik olması (üniversitenin yurtdışından sürekli eklenen dinamik bir akademik kadro yapısı bulunmaktadır)
  - ◆ Öğrenci kalitesinin yüksek olması (Lisans, Yüksek Lisans ve Doktora)
- ❖ **Araştırma Altyapısı ve Fon**
  - ◆ Araştırma altyapısı ulusal seviyede öncü ve örnek unsurlar içermektedir. Gelişimi detaylı olarak planlanmıştır.
  - ◆ Araştırma proje fonlarını almada üniversite güçlü bir performansı sürekli olarak gösterebilmektedir (hem ulusal hem de uluslararası seviyede).
- ❖ **İlişkiler Ağı**
  - ◆ Merkezin, ana laboratuvarların ve araştırmacıların ulusal seviyede ilgili tüm paydaş kurumlarla diyaloglarının çok iyi olması.
  - ◆ Bazı çalışma gruplarının ve akademisyenlerin yurtdışı bağlantılarının güçlü olması.
- ❖ **Üniversitenin Kurumsal Desteği**
  - ◆ Üniversitenin kendisini araştırma üniversitesi olarak tanımlaması ve stratejik önceliklerinde biyoteknolojinin net olarak yer alması.

#### 3.4.2. Üniversitenin Zayıf Yönleri

Boğaziçi Üniversitesi bir bütün olarak ele alındığında seçilen Biyoteknoloji alanı ile ilgili zayıf yönleri aşağıdaki başlıklar altında toplanabilir:

- ❖ **Altyapı Kapasitesi ve Konumu**

- ◆ Fiziksel alanların ve tesislerin eksikliği ve dağınıklığı (yapımı devam eden Kandilli Kampüsündeki Bilim ve Teknoloji Binası sonrasında önemli bir düzelme beklenmektedir.)
- ◆ Artması beklenen ulusal sektörel ihtiyacın karşılanabilmesi için gelişim şart
- ❖ **Kurumsal Kalıcı Bağlantılarda Eksik Unsurlar**
  - ◆ Konu ile ilgili kurumsal yurtdışı bağlantılarının gelişme aşamasında olması (Son iki senede H2020 kapsamında Teaming ve Twinning projeleri bu amaçla yazılmıştır)
  - ◆ Bünyesinde tıp ve eczacılık bulunmamaktadır. Diğer üniversitelerin tıp ve eczacılık fakülteleriyle kurumsal ilişkilerin gelişmekte olması
- ❖ **Personel** (6550 sayılı kanun kapsamında gelişme beklenmektedir)
  - ◆ İlgili altyapı birimleri bünyesinde kalıcı idari ve teknik personel çalıştırılmıyor olması
  - ◆ Doktora sonrası ve ilgili merkeze dedike araştırmacı kadrolarının azlığı
- ❖ **Halka İlişkiler** (6550 sayılı kanun kapsamında gelişme beklenmektedir)
  - ◆ Konu ile araştırma birimlerinin tanıtım ve iletişim stratejilerinde ve faaliyetlerinde eksiklik gözlemlenmektedir
  - ◆ Yeni iletişim kanallarını kullanmada (sosyal medya) düzenli bir program izlenememektedir.
- ❖ **Araştırma-Eğitim Koordinasyon**
  - ◆ Araştırma çalışmaları ile eğitim çalışmalarının tam anlamı ile eşgüdümlü yürütülememesi
  - ◆ Konuya özel interdisipliner doktora programlarının olmaması

### 3.4.2. Fırsatlar

Boğaziçi Üniversitesi bir bütün olarak ele alındığında seçilen Biyoteknoloji alanı ile ilgili önündeki fırsatlar şu başlıklar altında toplanabilir:

- ❖ **Araştırmacı Sayısı ve Niteliği**
  - Araştırma dendiği zaman bunun gerçekten ne demek olduğunu (zaman, para, insan, güç açısından) anlayan insanların sayısı artmaktadır.
  - Sektörde yetişmiş insan ihtiyacı farkındalığı oluşmaktadır, firmalarda Ar-Ge personeli sayısı ciddi artış göstermektedir ama doktoralı ve uzman seviyelerinde araştırmacı seviyesi yetersiz bulunmaktadır (iyi eğitime ve sektör içi eğitime talep artacaktır).

#### ❖ Pazar Payı Potansiyeli

- Artan yaşlı nüfus ve şehirleşme ile sağlık harcamalarının ülkemizde büyük oranda artması beklenmektedir.
- Küresel ana problemler (iklim, enerji, gıda, su...) biyoteknolojik çözümlerin payını ve önemi artırmaktadır.
- Türkiye'nin heme AB hem de Ortadoğu pazarına doğru önemli bir ihracat potansiyeli vardır (doğru politikalarla gelişebilir).
- Ulusal seviyede fiyatlandırma politikaları sebebiyle firmaların stratejisinde ihracatın önemi artmaktadır, bu da rekabetçi ve global seviyede inovatif ürün geliştirme faaliyetlerini hızlandırıcı etki yaratmaktadır.

#### ❖ Toplumla İlişkiler ve Kamu Destekleri

- Toplumun üniversitelerin üçüncü misyonundan (toplumsal katkı) beklentisi her geçen gün artmaktadır.
- Topluma yatırım alan ve sonunda ürün olarak geri dönen araştırmalarla ilgili bazı başarı örnekleri duyulmaya başlanmıştır, bu çarpan etkisi yaratacaktır.
- Seçilen alanda hem üniversitelere hem de sektör için yeni/yenilikçi fikirlere ve projelere destek ihtiyacı kamu tarafından anlaşılmıştır, daha kapsamlı ve önde gidene destekleyen fon mekanizmaları geliştirilmektedir.
- Üniversite-sanayi işbirliğinde çalışan ara-yüzler gelişmektedir.

#### 3.4.3. Tehditler

Boğaziçi Üniversitesi bir bütün olarak ele alındığında seçilen Biyoteknoloji alanı ile ilgili önündeki tehditler şu başlıklar altında toplanabilir:

#### ❖ Mevzuat

- Devlet Personel Kanunu merkezlerde doğru personel çalışmasını halen desteklenmemektedir. Kamudaki araştırmacı maaşları düşüktür. Araştırma temel malzemeleri için KDV ödenmektedir, kritik malzemelerin ihracatında gecikmeler olmaktadır. 2547, 4691, 5018, 657, 5746 kanunları arasında uyum mevcut değildir. Üniversitelerin ve araştırma merkezlerinin mali ve idari açıdan özerk bir yapıda olmamaları, kamu üst birimlerine her kararda bağımlı olmaları, eğitimde olduğu gibi araştırmayı da etkilemektedir. Bu konudaki değişikliklerde de daha çok merkeziyetçi bir yöne kayma ihtimali bulunmaktadır.
- Seçilen konu ile ilgili merkezleri de kapsayacak şekilde araştırma merkezlerinin idamesi için gerekli bazı öncü destek mevzuatı yakın



zamanda oluşturulmuştur (6550 sayılı kanun), ancak sağlık/biyoteknoloji alanında merkez seçimleri yavaş ilerleyebilir (diğer kamu mega projelerinin gelişimi beklenebilir) ve sürdürülebilirlik sağlayacak şekilde bu destekler uygulan(a)mayabilir.

- Sağlıkta hizmet tarafında ve alımlarda bitmeyen yeniden yapılanma ve sağlık ekonomisini geleceği ile tüm kararların ve yaklaşımların kamu eliyle ve temelde kısa vadeli politik sonuçlar için sürekli olarak değiştirilmesi temel yaklaşım olarak sorunludur (kamu politikaları yatırım ve stratejik planlama için tam olarak öngörülebilir değildir)

#### ❖ Araştırmacı Eğitimi

- Türkiye’de eğitimin ortalama niteliği düşmektedir, Türkiye henüz bir bilgi toplumu değildir ve insani gelişme endeksinde dünya sıralamalarında ancak ortaldadır. Bu konuda genel kamu politikalarının revizyonu gecikebilir.
- İlgili sektördeki yöneticilerinin Ar-Ge tecrübesi ve kültürü eksiktir, istenen hızda bu aşılabilir. Yine de sektörde yetişmiş insan ihtiyacı farkındalığı oluşmuştur, ancak doktoralı ve uzman seviyelerindeki araştırmacının üniversiteler tarafından karşılanmasında gerekli hızda ilerlenemeyebilir.
- ARGE proje yönetimi yetkinliği genel olarak yetersizdir, sağlık araştırma projelerinde istihdam edilecek klinisyenlerin sayısı artmamakta ve hatta azalmaktadır (Tıp eğitiminin ve performans dayalı sağlık hizmet uygulamaların etkisi olumsuz yönde olmaktadır).

#### ❖ Sektör-İnsan-Kültür

- Yabancı menşeli her şeyin daha kaliteli ve daha iyi olduğuna dair toplumumuzda inanç vardır, bu kalcıcı algı işleri zorlaştırmaktadır.
- Uzun vadeli plan yapma, planları sabırla ve metodolojik olarak uygulama geleneği oturmamaktadır. (çabuk-kaba çözüm arayışları ve kervanı yolda kurma geleneği devam edebilir).

#### ❖ Ülke Ortamı

- Kamu fiyat politikaları ve ithalat serbestisi nedeni ile sektördeki firmalar sermaye biriktirememekte, Ar-Ge’ye yeterli kaynak aktaramamaktadır.
- Sektör makroekonomik tabloda belirsizlikler, mevzuattaki-fiyatlandırmadaki öngörülebilirlik eksikliği ve kamu politikalarına (ve hukuka) olan güvensizlik sebepleri ile uzun soluklu yeni ürün geliştirmek yerine, ithalatı ya da kopya üretimi seçmeye devam edebilir.

#### 3.4.4. Risk Analizi (Riskler ve Tedbirler)

Risk analiz kapsamında yukarıdaki SWOT analiz kapsamında belirtilen ana riskleri ve bunlara karşı alınacak tedbirleri gözden geçirmek istiyoruz.

Ana Riskler	Düzyey	Alınacak Tedbirler
Merkezlerle ilgili yeni veya yavaş giden mevzuat değişiklikleri	orta	6550 kapsamında kamunun çok ağır gitmesi beklenmiyor, ancak sağlık alanında kararsızlık gecikmeye neden olabilir. Halkla ilişkiler çalışmasına önem verilecek.
Kamu üniversiteleri ile ilgili yeniden yapılanmalar	orta	Kamu üniversitelerindeki yeniden yapılanmalar kamu araştırma merkezlerini derinden etkileyebilmektedir. 6550 kapsamında mali ve idari yapılanma bunun için takip edilmektedir.
İlgili kamu kurumlarının yeniden yapılanması	orta	Sağlıkta yeni kamu destek ve araştırma kurumlarının kurulması mali kaynakları onlara yönlendirebilir, yavaşlatabilir. Yeni kurumların mevcut faaliyetleri ve altyapıları öncelikle desteklemesinin önemi her ortamda anlatılacak. Yalnızca yavaşlamaya sebep olabilir, konunun önemi kamu tarafından biliniyor. Bu konuda kamu planlama toplantılarına aktif katılım sağlanacak.
Ulusal fon kaynaklarında ve yatırım fonlarında daralma	yüksek	Uluslararası fonlara yönelerek B planları oluşturulacak, dikkatli mali planlama yapılacaktır.
Makroekonomik sıkıntılar ve ekonomik durgunluk	yüksek	Belirle bir destek fonunu (zor zaman fonu) BÜVAK üzerinde kurarak hazır tutma konusu değerlendiriliyor.
Bölgesel karışıklıklar	yüksek	Coğrafi bölgemizin zorluklarını biliyoruz. Bu konuda ulusal ve uluslararası paydaşlarımız ile ilişkilerimizi geliştirerek risklerimizi azaltma yoluna gitmeliyiz.

## 4. AR-GE STRATEJİSİ VE EYLEM PLANI

### 4.1. Seçilen Alanla ilgili Üniversitenin Misyon ve Vizyonu

Araştırmada etkinliğini artırarak dünyanın sayılı araştırma üniversiteleri arasında yer almak ve araştırma ağırlıklı bir üniversite olmak, Boğaziçi Üniversitesi'nin temel stratejik önceliğidir.

Üniversitemiz bu tercihinin gereği olarak; bünyesindeki 33 akademik bölüm, 31 uygulama ve araştırma merkezi, özgün araştırma yürüten 135 laboratuvarında faaliyet gösteren araştırmacıları nitelikli yayın ve yeni araştırma projeleri üretmeye özendirmeyi, araştırma-geliştirme-inovasyon ve mükemmeliyet merkezlerini ve büyük ölçekli, stratejik öneme sahip, çok disiplinli ve disiplinlerarası araştırmaları desteklemeyi, uluslararası etki yaratabilecek araştırma alanlarında kapasite geliştirmeyi hedeflemektedir.

Boğaziçi Üniversitesi, araştırma politikalarının, hedeflerinin ve değerlerinin belirlenmesine katkıda bulunmak amacıyla çeşitli idari kurullar ve komisyonlar oluşturmuştur. 2009 yılından itibaren araştırma politikalarının belirlenmesi ve desteklenmesi amacıyla Rektör, ilgili Rektör Yardımcıları ile farklı dallardan öğretim üyelerinden meydana gelen Araştırma Politikaları Danışma Kurulu (APDK) faaliyete geçmiştir. Düzenli toplanan APDK ile araştırma ile ilgili tüm stratejik kararlar katılımcı ve saydam bir şekilde üniversitemizde alınmakta ve takip edilmektedir.

#### **4.1.1. Misyon**

Boğaziçi Üniversitesinin Biyoteknoloji alanındaki misyonu **“Biyoteknolojik ürün ve uygulamalar geliştirerek ülkemize ekonomik katkı sağlamak ve yaşam kalitesini geliştirmektir”** olarak belirlenmiştir. Bu misyon; 2009 yılından itibaren Yaşam Bilimleri ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından kendi konusunda belirlenmiş merkez misyonunun genişletilmesi ve üniversite tarafından benimsenmesi olarak görülmelidir.

#### **4.1.2. Vizyon**

Boğaziçi Üniversitesinin Biyoteknoloji alanındaki vizyonu, **“Küresel arenada mükemmeliyetçi bir anlayışla biyoteknoloji alanında bilginin beşiği, inovasyon, buluş ve üretimin öncüsü olmak”** olarak belirlenmiştir. Bu vizyon; 2009 yılından itibaren BULifeSci tarafından kendi konusunda belirlenmiş merkez vizyonunun oldukça genişletilmesi ve üniversite tarafından benimsenmesi olarak görülmelidir.

### **4.2. Stratejik Amaçlar**

Boğaziçi Üniversitesi'nin Biyoteknoloji alanına yönelik olarak önümüzdeki 5 seneye yönelik olarak stratejik amaçları, misyonu ve vizyonu ile bağlantılı olarak aşağıdaki şekilde belirlenmiştir (SA: *Stratejik Amaç*):

**SA-1: Biyoteknoloji alanındaki herkesin içinde çalışmak isteyeceği, mükemmeliyet hedefli disiplinlerarası araştırma ortamının geliştirilmesi.**

- 1.1. BULifeSci altyapısının geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması
- 1.2. Yurt içi ve yurt dışı işbirliklerinin artırılması
- 1.3. Öğrenci, araştırmacı, doktoralı araştırmacı sayısının artırılması
- 1.4. Teknik personel, nitelikli ara insan gücü sayısını artırılması
- 1.5. Genç araştırmacılar için (PI ve öğrenci) çekim odağı oluşturulması
- 1.6. Disiplinler-arası doktora programlarının başlatılması
- 1.7. Mentörlük ve bilgi paylaşımı sisteminin oluşturulması

**SA-2: Biyoteknolojide çözüm hedefli araştırma faaliyetlerinin uygulamaya geçmesini kolaylaştırarak, ilgili sektörlerle sürdürülebilir ilişki ve işbirliğinin, birlikte çalışma ortamlarının oluşturulması**

- 2.1. Mevcut Merkez-sanayi arayüz araçlarının yaygınlaştırılarak ilerletilmesi
- 2.2. Deneysel hayvan merkezinin geliştirilmesi
- 2.3. Sanayiye araştırmacı yetiştirilmesi
- 2.4. Biyoteknoloji sanayisine hizmetler sunulması, pilot üretim tesisleri kurulması
- 2.5. Mevcut teknolojiden üstün ürünler yaratacak temel bilimlerin desteklenmesi

**SA-3 : Kamu ile ilişkilerin geliştirilmesi ve bunların sürdürülebilirliğinin sağlanması.**

- 3.1. İdari işler için mali destek sağlayacak projelerin geliştirilmesi
- 3.2. Biyoteknoloji çalışmalarının görünürlüğü için çok etkin tanıtım faaliyetlerinin yürütülmesi
- 3.3. Kamuda biyoteknoloji araştırmaları konusunda farkındalık yaratılması
- 3.4. Biyoteknoloji alanındaki mevzuat/ strateji/ standart/ regülasyonların hazırlanmasında kamuya katkıda bulunulması
- 3.5. Kamu ile ortak projeler yapılması

**SA-4: Ulusal ölçekte yüksek kalitede bilimin ve disiplinlerarası araştırmanın modelinin oluşturulması ve dünya çapında öncü araştırma merkezleri “İgine” konuşlanılması.**

- 4.1. Uluslararası insan gücünün mobilize edilmesi
- 4.2. Çalışma koşullarının uluslararası standartlara çıkartılması
- 4.3. Biyoteknoloji odaklı uluslararası proje ilişkilerinin geliştirilmesi
- 4.4. Küresel ekonomiyi yönlendirecek girişimlerde bulunulması

#### **SA-5 : Başarı hikâyesi niteliğinde birkaç eylemin gerçekleştirilmesi.**

- 5.1. Çok yüksek etki değerli dergilerde daha fazla yayınlar çıkartılması
- 5.2. Buluş, patent sayılarının artırılması
- 5.3. Spin-off şirketleri kurulması
- 5.4. Büyük çaplı projelerin başarıyla yürütülmesi ve tamamlanması.

Bu amaçları ve alt amaçları destekleyen eylem planları düzenli olarak (her senede iki kez düzenli olarak yapılacak özel APDK toplantılarında, ilgili tüm araştırmacıların katılımı sağlanarak, ilgili tüm ulusal ve uluslararası gelişmeler göz önünde bulundurularak gözden geçirilecektir. Yukarıda sayılan stratejik amaçlar, Boğaziçi Üniversitesi Stratejik Planı'nda yer alan stratejik amaçlar ile uyumludur.

### **4.3. Stratejiler ve Eylem Planı**

**SA 1: Biyoteknoloji alanındaki herkesin içinde çalışmak isteyeceği, mükemmeliyet hedefli disiplinler arası araştırma ortamının geliştirilmesi.**

<b>ALT AMAÇLAR</b>	<b>HEDEFLER (5 senelik)</b>	<b>EYLEM ve PROJELER</b>
1.1. BULifeSci altyapısının geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması 1.2. Yurt içi ve yurt dışı işbirliklerinin artırılması 1.3. Öğrenci, araştırmacı, doktoralı araştırmacı sayısının artırılması 1.4. Teknik personel, nitelikli ara insan gücü sayısının artırılması 1.5. Genç araştırmacılar için (PI ve öğrenci) çekim odağı oluşturulması 1.6. Disiplinler-arası doktora programlarının başlatılması 1.7. Mentörlük ve bilgi paylaşımı sisteminin oluşturulması 1.8 Sağlık Teknopark'ı kurulması	A. BULifeSci Araştırma, Laboratuvar Hizmet, Pilot Üretim ve Kuluçka fiziksel mekanları (5000 m <sup>2</sup> ) tamamlanacak B. 15 araştırma-odaklı PI + 50 Post Doc + 200 Doktora + 400 M.S. merkezde çalışıyor olacak C. Aynı anda 20 ulusal işbirliği projesi + 10 uluslararası işbirliği projesi devam ediyor olacak D. 10-15 ek teknik personel merkeze kazandırılacak (merkez idari personel sayısı 25'e gelecek) E. Merkezde başlayacaklara start-up destek programı ve paketi oluşturulacak	1. Bina, Hizmet Laboratuvarları, Pilot Üretim Tesisleri ve Tematik Kuluçka Merkezleri İnşaatları tamamlanacak (2018-20) 2. İçerik Kurulumu (Lab'lar ve cihaz) tamamlanacak (2019) 3. Start-up (recruitment) paketi hazırlanacak (2018) 4. Kalkınma Bak.dan (ya da açılacak özel çağrılar yolu ile) PI'lar için ek bütçe sağlanacak (2018) 5. Özel alanlarda doktora programlarının geliştirilmesi ve onaylanması (2020) 6. Sağlık Teknopark'ı kurulması için başvuru

	F. Sağlık alanındaki küçük ve ortak ölçekli firmalara gelişme ortamı sunulması	dosyası hazırlanması (2018)
--	--	-----------------------------

**SA 2 : Biyoteknolojide çözüm hedefli araştırma faaliyetlerinin uygulamaya geçmesini kolaylaştırarak, ilgili sektörlerle sürdürülebilir ilişki ve işbirliğinin, birlikte çalışma ortamlarının oluşturulması.**

ALT AMAÇLAR	HEDEFLER (5 senelik)	EYLEM ve PROJELER
<p>2.1. Mevcut Merkez-sanayi arayüz araçlarının yaygınlaştırılarak ilerletilmesi</p> <p>2.2. Deneysel hayvan merkezinin geliştirilmesi</p> <p>2.3. Sanayiye araştırmacı yetiştirilmesi</p> <p>2.4. Biyoteknoloji sanayisine hizmetler sunulması, pilot üretim tesisleri kurulması</p> <p>2.5. Mevcut teknolojiden üstün ürünler yaratacak temel bilimlerin desteklenmesi</p>	<p>A. SAY programının her yıl 10 öğrenci alınacak.</p> <p>B. Vivarium'un geliştirilmesi sağlanacak:</p> <p>a. Uluslararası akreditasyon alınacak ve kalıcılık sağlanacak.</p> <p>b. Transgenik fare çeşitleri ve uygulamaları geliştirilecek</p> <p>c. Hayvan görüntüleme teknolojisinde kapasite geliştirilecek</p> <p>d. Farmakokinetik araştırma hizmetleri akredite edilecek</p> <p>C. Temiz Oda'da ek uzmanlıklar edinilecek:</p> <p>a. Plastik Ekstrüzyon Teknolojisi</p> <p>b. Tıbbi Mikrocihaz Üretim Teknolojisi (Nöral Mühendislik)</p> <p>D. Yeni araştırma altyapılar projelendirilecek</p> <p>a. İleri biyofotonik teknolojileri altyapısı oluşturulacak</p> <p>b. Biyosensör altyapısı (Terahertz teknolojisi dahil) geliştirilecek</p> <p>c. Merkezi mikroskop altyapısı geliştirilecek</p> <p>d. POC ve yeni nesil lab teknolojilerine odaklı in vitro Diagnostik ArGe Laboratuvarı kurulacak</p>	<p>1. SAY programı daha iyi tanıtılacak ve farklı alt alanlarda işler hale getirecek (2017)</p> <p>2. Vivarium:</p> <p>a. AB Akreditasyonu alınacak (2017)</p> <p>b. 15 tür transgenik fare geliştirilecek (2019)</p> <p>c. Hayvan Görüntüleme projesi hayata geçirilecek (2020)</p> <p>d. Farmakokinetik araştırma labı ve akreditasyonu (2018)</p> <p>3. Temiz Oda bünyesindeki,</p> <p>a. Plastik Ekstrüzyon Teknolojisi altyapısı geliştirilecek (2020)</p> <p>b. Tıbbi Mikrocihaz Üretim Teknolojisi altyapısı geliştirilecek (2021)</p> <p>4. Yeni Altyapılar (2019 -2022)</p> <p>a. İleri biyofotonik teknolojileri labı kurulacak</p> <p>b. Biyosensör labı kurulacak</p> <p>c. Mikroskop labı kurulacak</p> <p>d. İn Vitro Diagnostik labı kurulacak</p> <p>e. Nöral Mühendislik labı kurulacak</p> <p>5. Tıbbi Cihaz Referans ve Akreditasyon Laboratuvar ve Hizmet Merkezi Kurulacak (2019-2020)</p> <p>6. Pilot Üretim Tesisleri model ölçekte kurulması (Tıbbi Cihaz'da, Biyomalzemedede, biyoteknolojik ürünlerde) ve</p>

	<p>E. Tıbbi Cihaz konusunda referans laboratuvarında akredite hizmetler verilecek</p> <p>F. Sektöre biyoteknolojide ve tıbbi cihazda üretim konusunda da altyapı ve teknik destek verilecek</p>	<p>sektörle birlikte işletilmesi sağlanacak (2017-2020)</p> <p>7. Düzenli üniversite-sanayi işbirliği etkinlik organizasyonları gerçekleştirilecek (2017 başladı...)</p> <p>a. Sektörel eğitimler</p> <p>b. Girişimcilik eğitimleri</p> <p>c. Çalışma grubu toplantıları</p>
--	---	--

**SA 3 : Kamu ile ilişkilerin geliştirilmesi ve sürdürülebilirliğinin sağlanması.**

ALT AMAÇLAR	HEDEFLER (5 senelik)	EYLEM ve PROJELER
<p>3.1. İdari işler için mali destek sağlayacak projelerin geliştirilmesi</p> <p>3.2. Biyoteknoloji çalışmalarının görünürlüğü için çok etkin tanıtım faaliyetlerinin yürütülmesi</p> <p>3.3. Kamuda biyoteknoloji araştırmaları konusunda farkındalık yaratılması</p> <p>3.4. Biyoteknoloji alanındaki mevzuat/strateji/standart/regülasyonların hazırlanmasında kamuya katkıda bulunulması</p> <p>3.5. Kamu ile ortak projeler yapılması</p>	<p>A. İdari Örgütlenme (BULifeSci için) Tamamlanacak</p> <p>a. Merkez ve birim yöneticileri</p> <p>b. İdari sekreter</p> <p>c. İş ve proje geliştirme uzmanı</p> <p>d. Mali İşler ve Satın Alma Uzman(lar)ı</p> <p>e. Hukuk danışmanı (hizmet alımı)</p> <p>f. Halkla İlişkiler Uzmanı</p> <p>g. Altyapı (tesis) Yöneticileri</p> <p>h. Danışma/Yürütme Kurulu</p> <p>B. Merkez işletim yapısı aday mevzuata (6550 sayılı kanun) uygun olarak planlanacak</p> <p>C. Yıllık 2 Milyon TL gelir sağlayacak iş planı hazırlanacak (Kamu projelerine özel önem verilecek)</p> <p>D. Yıllık İletişim Eylem Takvimi yapılacaktır (somut eylem planları: Her yıl en az bir Tanıtım Günü + Web Hit Sayısı Hedefi + Sosyal Media Hedefi,...)</p>	<p>1. BULifeSci Stratejik Plan 2018-2022 basılacak (2017)</p> <p>2. İşe alma süreci gerçekleştirilecek (2017-18):</p> <p>a. İş tanımları yazılacak</p> <p>b. İK süreci organize edilecek</p> <p>3. Merkez Kurulları oluşturulacak (2017-19)</p> <p>4. İlk profesyonel merkez idarecileri ve halkla ilişkiler sorumlusu alınacak (2017-18)</p> <p>5. BULifeSci uzun vade Sürdürülebilirlik Fizibilite Raporu Hazırlanacak (2018-19)</p>

**SA 4: Ulusal ölçekte yüksek kalitede bilimin ve disiplinlerarası araştırmanın modelinin oluşturulması ve dünya çapında öncü araştırma merkezleri “ligine” konuşlanması.**

ALT AMAÇLAR	HEDEFLER (5 senelik)	EYLEM ve PROJELER
-------------	----------------------	-------------------

<p>4.1. Uluslararası insan gücünün mobilize edilmesi 4.2. Çalışma koşullarının uluslararası standartlara çıkartılması 4.3. Biyoteknoloji odaklı uluslararası proje ilişkilerinin geliştirilmesi 4.4. Küresel ekonomiyi yönlendirecek girişimlerde bulunulması</p>	<p>A. "Destination Turkey" gibi beyin dönüş etkinliklerine üst düzey katılım sağlanacak B. Uzun vadede yılda 100 insan-ay diaspora araştırmacısı ve uluslararası misafir akademisyen ağırlanacak (5 senelik hedef 50 insan-ay) C. Akademisyenlerin gelirlerinin ortalaması net 5.000 USD üstüne çıkartılacak D. Yerli sektöre 10 yeni global ürün kazandırılacak E. Toplam yürüyen aktif proje desteği 50 Milyon TL'nin üstüne getirilecek</p>	<p>1. Uluslararası proje önerisi sayısı hızla artırılacak (Teaming, twinning...) (2018) 2. Uluslararası odaklı etkinlikler yıllık takvime katılacak ve lojistik destek/fon imkanları sağlanacak (2018 - 19) 3. Tüm tanıtım malzemeleri uluslararası düzeyde ve farklı dillerde hazırlanacak (2017 - 18) 4. Gates, Whitaker, Kaufmann gibi uluslararası kuruluşlardan fon almak için özel stratejiler geliştirilecek (2018 - 19)</p>
---	--	---

**SA 5 : Başarı hikâyesi niteliğinde birkaç eylemin gerçekleştirilmesi.**

ALT AMAÇLAR	HEDEFLER (5 senelik)	EYLEM ve PROJELER
<p>5.1. Çok yüksek etki değerli dergilerde daha fazla yayınlar çıkartılması 5.2. Buluş, patent sayılarının artırılması 5.3. Spin-off şirketleri kurulması 5.4. Büyük çaplı projelerin başarıyla yürütülmesi ve tamamlanması</p>	<p>A. BÜ ve BULifeSci ortak adresli 100 makale (sonraki 5 sene yıllık %20 artış) B. 40 patent başvurusu (sonraki 5 sene yıllık %10 artış) C. 30 spin-off şirket (sonraki 5 sene yıllık %10 artış) D. Yeni nesil aşı teknolojisi geliştirilecek E. Faz 1'e girecek hedefli kanser ilacı üretilecek F. Klinik çalışması başlamış akıllı-aktif kateterler üretilecek (nöral ve kardiyak mühendislik alanlarında, kanserde) G. POC in vitro diyagnostik cihazlar için yeni nesil biyoalgılayıcılar üretilecek</p>	<p>1. Fikri mülkiyet hakları ve teknoloji transferi sistemi destek sistemi kurulacak (2018) 2. Girişimci ve Spin-off yatırımcı destek sistemi kurulacak (2018) 3. Yeni Nesil Aşı Teknolojisi eylem planı geliştirilecek (2018) 4. Faz 1'e girecek ilaç üretilecek (2019) 5. "Akıllı-aktif" kateterler üretilecek ve klinik</p>



		çalışması yapılacak (2020-21)
--	--	----------------------------------

#### **4.3.1. Yapılması Planlanan Ulusal/Uluslararası Üniversite, Kamu ve Sanayi İşbirlikleri ve Varsa Diğer İşbirlikleri (örneğin STK'lar)**

Bölüm 3.1.3'te ayrıntılı olarak anlatılan, Merkezimizin sağlık endüstrisine katkı amacıyla yürüttüğü İSTKA destekli "İnovita Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri İstanbul İşbirliği Platformu" ile "İnovita Sağlık Teknolojileri Kuluçka Merkezi", Kalkınma Bakanlığı destekli "Yaşam Bilimleri ve Teknolojileri Üniversite-Sanayi Araştırmacı Yetiştirme Programı" ve "İSEK – İstanbul Sağlık Endüstrisi Kümelenmesi" projeleri sürdürülebilir bir üniversite-sanayi işbirliği oluşması açısından sağlam bir temel oluşturmaktadır. İSTKA destekli akreditasyon projesiyle sektöre sunulmaya başlanacak akredite hizmetler, İstanbul Sağlık Endüstrisi Ar-Ge ve Yenilikçilik Kapasitesinin Geliştirilmesi başlıklı proje kapsamında kurulan Tıbbi Cihaz Odaklı Modüler Pilot Üretim Tesisi sanayi ile iletişim ve işbirliği imkanlarını artıracaktır.

#### **4.3.2. Yapılması Planlanan Faaliyetlerin Yerel ve Ulusal Düzeyde Sağlaması Beklenen Katkılar**

Ülkemiz sanayi işletmelerinin %48'i Marmara bölgesinde, bunların %65'i de İstanbul'da yer almaktadır [T.C. Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, 2013]. Türkiye'nin 500 büyük sanayi kuruluşunun yaklaşık yarısı İstanbul Sanayi Odası'na (İSO) kayıtlıdır. Aynı şekilde, Türkiye'nin önde gelen üniversite, araştırma merkezleri, organize sanayi bölgeleri ve teknoparkları İstanbul'da yer almaktadır. İstanbul bölgesinde, 2012 yılı itibariyle yaşam bilimleri ve sağlık sektörü ile ilgili 1.282 adet üretici firma bulunmaktadır [TİTUBB, 2012]. Yeni kamu ve vakıf üniversitelerinin eklenmesi, yeni eğitim ve araştırma hastanelerinin yapılması, mevcut kamu üniversite ve eğitim hastanelerinin altyapılarının iyileştirilmesi, gelişen desteklerle sağlık alanına da fayda sağlayabilecek ileri teknoloji odaklı tematik Ar-Ge merkezlerinin kurulması, büyük kapsamlı öncü projelerin fiili olarak hayata geçmeye başlaması (Entegre Sağlık Kampüsleri, Teknopark İstanbul gibi sağlığa odaklı teknoloji geliştirme bölgeleri) ve tüm bu çalışmalara çerçeve sağlayan sağlıkta dönüşüm programı kapsamında İstanbul sağlık sektöründe yapılması planlanan tüm ek yatırımlar, sahip olduğu ekonomi, hizmet sektörü, bilim ve teknoloji kuruluşlarıyla Türkiye'nin lokomotifini olan İstanbul'un sağlık sektöründe ülke çapında önemli bir değişimin tam ortasında olduğunu göstermektedir.

Bu proje ile sektörel paydaşlarla birlikte belirlenecek öncelikler çerçevesinde, mevcut altyapı ve insan gücümüzden güç alarak, biyoteknoloji çerçeve alanı altındaki tıbbi cihazları içeren medikal biyoteknolojik ürünler ile biyoteknolojik ilaç araştırmalarına yönelik olarak, örnek bir üniversite-sanayi işbirliği ruhu içinde, kapsamlı bir yol haritası oluşturulacak, İstanbul için biçilmiş olan sağlık teknolojisi alanındaki ekonomik değişim ve dönüşüm programının bütünleyici bir parçası olacaktır.

Altyapımızda sunabileceğimiz pekçok hizmet içerisinde biyoyuumluluk, mekanik, elektrik güvenlik gibi akredite testlerin yapılması gibi bölgesel firmaların acilen ihtiyaç duyduğu konular bulunmaktadır.

Bu projenin genel amacı; ülkemizin yüksek katma değerli, teknoloji ve bilgi yoğun ürünler/hizmetler ile küresel ekonomide daha fazla söz sahibi olabilmesi ve araştırma/yenilik odaklı bir ekonomik yapıya dönüşümünü daha hızlı tamamlaması için, öncü bir üniversite olarak kendimiz için belirlemiş bulunduğumuz bir uzmanlık alanında bizden beklenen düzeyde katkı sağlamaktır.

10. Kalkınma Planında (2014-2018), uluslararası düzeyde rekabetçi ve yüksek katma değerli yeni sektörler, ürün ve markalar ortaya çıkaracak Ar-Ge ve yenilik programları hayata geçirilmesi ve sürdürülebilir küresel rekabet gücü kazanmış, bölgesel potansiyellerin ekonomiye katkısının artırıldığı, girdi tedarikinde etkinliğin sağlandığı, yatırım ve ara mallarında ithalat bağımlılığının azaltıldığı bir yapıya doğru dönüşmenin önemi belirtilmiştir. Ayrıca Öncelikli Dönüşüm Programı kapsamında, Türkiye’de Ar-Ge faaliyetlerinin artırılması ve yaygınlaştırılmasına yönelik ticarileştirme yoluyla uluslararası düzeyde rekabetçi, yeni ara veya nihai teknolojik ürünler ile markalar oluşturulmasının önemli olduğu ifade edilmiştir. Dönüşüm programı kapsamında da, yerli ve yabancı özel sektör ile yakın işbirliği içinde çalışacak akredite araştırma, test ve ölçüm merkezlerinin kurulması konusu vurgulanmaktadır.

Biyoteknoloji alanı için daha önce örnek verdiğimiz ilaç ve tıbbi cihaz sektörlerinde ülkemiz teknolojik olarak önemli ölçüde dışa bağımlıdır. Genç nüfus oranının azalmasına bağlı olarak da yakın gelecekte sağlık maliyetlerimizin daha da artacağı belirtilmişti. Acil olarak yapılması gereken mevcut altyapılarımızın verimli kullanılması ve ileriye yönelik olarak akılcı ve işbirliine dayalı yeni ve gerçekçi stratejilerin geliştirilmesidir.

Ulusal Biyoteknoloji Ar-Ge ve Yenilik Strateji Belgesi ve Eylem Planı’nda (2015-2019), biyoteknoloji alanında inovasyonda dünya sıralamasına bakıldığında Türkiye’nin oldukça düşük seviyede (47.) olduğu belirtilmiş, Ar-Ge merkezlerinin diğer merkez ve üniversitelerle,

özel sektörle ve uluslararası muadilleriyle olan işbirliklerinin istenilen düzeyde olmadığı ifade edilmiştir.

Ülkemizdeki bilim ve teknoloji konusunda en yetkili mercii olan Bilim ve Teknoloji Yüksek Kurulu (BTYK) Haziran 2014'te tarihinde ilk defa konulu olarak toplanmış, sağlık ve biyoteknoloji alanında dış ticaret açığını azaltmak ve teknolojik yetkinliğimizi artırmak amacıyla "Medikal Biyoteknoloji" alanında Ar-Ge çalışmalarının desteklenmesine karar verildiğini açıklanmıştır. Bu önemli kararın sonrasında başlatılan ilk büyük ölçekli kamu destekleri ile bölgemizdeki öncü şirketler, özellikle biyobenzer ve biyoteknolojik ürünlerin üretilmesi konusunda çok sayıda proje hazırlık çalışmaları başlatmışlardır.

Klasik eşdeğer ürün (ilaç sektörünün alışkın olduğu küçük molekül "aynı" ürün) ile biyobenzer ya da yeni biyoteknolojik ürün için hazırlanması gereken Sağlık Bakanlığı dosyasında bulunacak bilgiler farklıdır. Biyobenzer ürünlerde beklenen "Klinik Öncesi" çalışmalar, klasik eşdeğer ürünlerde bulunmadığı için, endüstrimiz bu çalışmaları gerçekleştirmek için gerekli altyapı ve bilgiye henüz sahip değildir. Bu çalışmaların büyük bir bölümü BULifeSci altyapısı kullanılarak gerçekleştirilebilir. Ancak yapılan testler ve analizler akredite olmadıkları için Sağlık Bakanlığı başvuru dosyasına konulamamaktadır. Ülkemizde biyobenzer üründe klinik öncesi çalışmaların tamamını akredite olarak gerçekleştirmeye yönelik kapsamlı bir planlamaya ihtiyaç bulunmaktadır. Bu proje, bu başlıktaki özel faaliyet ile bu konuya katkı sağlayacaktır. Sağlık Bakanlığı, hem ilaç hem de tıbbi cihaz için üniversitelerden gelen bazı test ve analiz belgelerini geçici süreliğine kabul etme yoluna gitmekte, ancak bu durum uluslararası arenaya çıkılınca sıkıntı verebilmektedir. İlaçta ve biyomedikal cihaz uygulamalarında bu tür akredite testler yurtdışında çok yüksek bütçelere yaptırılmaktadır.

Örneğin daha önce hizmet alımı şeklinde yapılması mümkün olmayan farmakokinetik çalışmalar için gerekli temel altyapı merkezimizde kurulmuştur. Bu altyapı sayesinde gerçekleştirilen çalışmalar, yurtdışındaki maliyetin yalnızca %15'i seviyesindedir. Bu proje iş paketleri arasında yer alan Yaşam Bilimleri Laboratuvar Akreditasyonu başlığı altında aynı çalışmaların daha düşük bütçelere ve daha az zamanda Türkiye'de yapılmasının planlanmasına katkı verilecektir.

Üniversitemiz bünyesinde yer alan BULifeSci, ülkemiz adına en üst resmi düzeyde öncelikli alan olarak belirtilmiş olan alanlarda, nitelikli insan gücünü yetiştiren, bilgi birikimini artıran, yenilikçi çalışmalarda bulunan ve yeni ürünlerin geliştirilmesine önemli katkı sağlayan, ülkemiz açısından öncü ve örnek bir merkezdir. Merkezimizin mevcut gelişimi devam ettikçe, bu proje kapsamında genişleyecek stratejik bakış açısı ile üniversitemizdeki mevcut Ar-Ge kapasitemizi

daha da fazla harekete geçirerek, gelecekte sağlık ve biyoteknoloji alanlarında ülkemize önemli bilimsel ve ekonomik katkılar yapacağına inanıyoruz.

#### **4.3.3. Ar-Ge Stratejisinin Üniversitenin Uluslararası Görünürlüğüne Katkısı**

Bu proje ile; sağlık teknolojisinde dışa bağımlılığın azaltılmasına, ve orta/uzun vadede de araştırma ve ürün geliştirme süreçlerini hızlandırarak, bölgesel üretimin, ihracatın ve rekabet gücünün artırılmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir. Buna yönelik olarak şu alt amaçlar öne çıkmaktadır: a) mevcut araştırma altyapılarımızın daha etkin kullanımının sağlanması, sanayi ile birlikte iş yapma kapasitesinin geliştirilmesi ve desteklenmesi, üniversite-sanayi işbirliği imkanlarının artırılması, b) bölgemizdeki ilgili firmaların yeni ürün geliştirmelerine sağlanacak bilimsel/teknolojik destek ve akredite test/analiz hizmetleri ile katkıda bulunulması, c) bölgesel firmaların ürünlerinin sayı ve çeşidinin artırılması, ürün kalitesinin geliştirilmesi ve orta/uzun vadede bölgesel/yerli ürüne duyulan ulusal ve uluslararası güvenin geliştirilmesine katkı sağlanması.

Bu proje çalışmaları ile; hem üniversitemizin/merkezimizin ilgili altyapılarının iyileştirilmesi için bölgesel sektörel ihtiyaçlarla ilişkilendirilmiş kapsamlı bir gelişim stratejik planının hazırlanması, hem de sektörde yüksek katma değerli medikal biyoteknoloji ürün çeşitliliğinin artması ve aynı zamanda da ihtiyaç duyulan yetkin personelin geliştirilmesine katkı sağlayabilecek eğitim çalışmalarının tetiklenmesi sağlanmış olacaktır.

Biyoteknolojide bu projeye üniversitemizin/merkezimizin ilgili altyapılarının iyileştirilmesi ve üniversite-sanayi işbirliğinin güçlenmesine bağlı olarak artması beklenen sektörün rekabet gücü ve ihracatı, Boğaziçi Üniversitesi'nin de dünyada bu alandaki araştırma üniversiteleri arasındaki konumunun ilerlemesini sağlayacaktır.

#### **4.4. Üniversitenin Seçilen Alanındaki Liderlik ve Yönetsel Kapasitesi**

*Bu bölüm, 115R102, 115R200 ve 115R158 kodlu üç proje için ortak olarak hazırlanmış ve üç raporda da kullanılmıştır.*

Boğaziçi Üniversitesi Stratejik Planı uyarınca, yeni araştırma alanlarının tespit edilmesi için öngörü ve planlama çalışmaları yapma görevi, akademik birimlere verilmiştir. Bu süreçte bütün akademik birimlere araştırma ve eğitim stratejileri sorulmakta ve gelen geri bildirimlere istinaden üniversitenin stratejisi oluşturulmaktadır. Ancak çok disiplinli, disiplinlerarası ve

disiplinler ötesi araştırmalar planlamak, Araştırma Politikaları Komisyonu ve Araştırma Politikaları Danışma Kurulu (APDK)'nın görevleri arasındadır. Üniversitenin strateji raporu her beş senede bir yenilenmektedir.

Boğaziçi Üniversitesinde araştırma faaliyetleri fakültelerin altında yer alan bölümler ile enstitülerde; uygulama ve araştırma (UYGAR) merkezleri ile bölüm ve enstitülere bağlı araştırma laboratuvarlarında yürütölmektedir. Boğaziçi Üniversitesi bünyesinde Rektörlüğe bağlı 31 UYGAR merkezi ve bölümler ile enstitülere bağlı 135 adet araştırma laboratuvarı mevcuttur. Rektörlüğe bağlı UYGAR merkezlerinin listesine [http://arastirma.boun.edu.tr/arastirma.php?a\\_l=tr&p=90](http://arastirma.boun.edu.tr/arastirma.php?a_l=tr&p=90) adresinden, bölümlere bağlı araştırma laboratuvarlarının listesine ise [http://arastirma.boun.edu.tr/arastirma.php?a\\_l=tr&p=42](http://arastirma.boun.edu.tr/arastirma.php?a_l=tr&p=42) adresinden ulaşılabilir. Araştırmalar sanayi, kamu kurum ve kuruluşları ile uluslararası üniversiteler ile uluslararası araştırma kurumları gibi dış paydaşlarla yakın işbirliği içinde yürütölmektedir.

Boğaziçi Üniversitesi, bilimsel araştırmaları BAP vasıtasıyla iç kaynaklarını kullanarak desteklediği gibi, ulusal ve uluslararası proje kaynaklarına erişim için Teknoloji Transfer Ofisi (TTO) bünyesinde bilgilendirme, eğitim ve proje yazımı hizmetleri sunmaktadır. BAP İdari Koordinatörlüğü, BAP projelerine ilişkin olarak tüm süreçlerinde yürütücülere idari destek vermektedir. BAP Mali Koordinatörlüğü ise tüm ulusal ve uluslararası projelerin yürütölmesinde görev yapmaktadır. TTO'nun diğer bir görevi, üniversiteyi sanayi ile buluşturup ortak projeler geliştirmek ve sözleşmelerle fikri mülkiyet hakları ve çalışma şartlarını düzenlemektir. Kamu ve sanayi destekli projeler, ya Boğaziçi Üniversitesi Teknopark bünyesinde ya da Boğaziçi Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi altında yürütölür. Boğaziçi Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesinin amacı, Üniversitenin görevleri ile ilgili olarak ortaya çıkan fiyatlandırılabilir nitelikteki mal veya hizmetlerin üretim veya satışını en iyi şekilde yönetebilmektedir. TTO bünyesinde, fikri ve sınai hakların yönetimi ve lisanslama için hizmetler sunulur. Boğaziçi Üniversitesi, araştırmacı ve öğrencilerinin girişimcilik faaliyetlerini, TTO bünyesindeki önkuluçka merkezleri, KOSGEB/TEKMER kuluçkası ve Teknoparkı ile destekler.

#### **4.4.1. Araştırma Destek Birimleri:**

Boğaziçi Üniversitesi, Araştırma Planlama Koordinasyon şube Müdürlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri İdari Koordinatörlüğü, Bilimsel Araştırma Projeleri Mali Koordinatörlüğü ile

bünyesinde Uluslararası Projeler Birimi, Ulusal Projeler Birimi ve Patent Ofisini barındıran Teknoloji Transfer Ofisi (TTO) ve Boğaziçi Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi'nden oluşan organizasyonel yapılanma içinde araştırmacılara destek vermekte ve hizmet sunmaktadır. Bu organizasyonel yapı içinde yer alan birimler araştırmadan sorumlu rektör yardımcısına bağlıdır.

#### 4.4.1.1. Araştırma Politikaları Koordinasyon (APK) Şube Müdürlüğü

Araştırma Planlama ve Koordinasyon Şube Müdürlüğü (APK), 1985 yılında Rektörlükçe gerekli görülen Araştırma, Planlama ve İstatistik toplama ve değerlendirme çalışmaları yapacak, hizmeti gerçekleştirecek birimlerin karar almalarına yardımcı olmak üzere doğrudan Rektörlük makamına bağlı bir birim olarak kurulmuştur. Araştırma Projeleri Destek Ofisi (ARDO), 2006 yılında kurulmuş ve Avrupa Birliği ve diğer uluslararası kuruluşlar ile TÜBİTAK kaynaklarından desteklenen projeler ile ilgili tüm konularda üniversitede destek noktası olarak görev yapmıştır. 2010 yılından itibaren görevlerini Araştırma Projeleri Koordinasyon Ofisi (APKO), olarak yürütmeye devam etmiştir. 2012 yılında TÜBİTAK 1513 Proje başvurusu ve desteklenmesinden sonra 2013 yılı itibarıyla Araştırma Projeleri Koordinasyon Ofisi'nin altındaki ARDO ve APKO birimleri birleştirilmişlerdir; bu birimler, TTO bünyesinde hizmete devam etmektedirler.

APK Şube Müdürlüğü 2013 yılından itibaren

- Üniversiteye ait yıllık faaliyet raporunun hazırlanarak Yükseköğretim Kurulu'na iletilmesi;
- Her yıl üniversitenin, ISI Web of Science veri tabanında yer alan indekslerdeki dergilerde yayımlanan makalelere ait yayın istatistiklerinin Yükseköğretim Kuruluna iletilmek üzere hazırlanması;
- Ulusal ve uluslararası destekli araştırma projeleri ile ilgili verilerin toplanması ve raporlanması;
- Araştırma Politikaları Komisyonu idari koordinasyonu;
- UYGAR merkezlerinin idari koordinasyonu ve merkez faaliyet raporlarının toplanması ve raporlanması;

Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı ( ÖYP ) idari koordinasyonu işlerinden sorumlu ofis olarak 2 personel ile görev yapmaktadır.

#### 4.4.1.2. Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP)

Boğaziçi Üniversitesin kuruluşundan beri var olan Araştırma Merkezi'nin yerini alan Boğaziçi Üniversitesi Araştırma Fonu, 1985 yılında 2547 sayılı kanun ile kurulmuş, 2002 yılından itibaren de yasa gereği Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) adını almıştır. BAP yapısı Boğaziçi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Komisyonu, BAP İdari Koordinatörlüğü ve BAP Mali Koordinatörlüğü olmak üzere üç ana öğeden oluşmaktadır. BAP Komisyonu tarafından desteklenen araştırma projeleriyle ilgili idari ve mali işlemler sırasıyla BAP İdari Koordinatörlüğü ve BAP Mali Koordinatörlüğü tarafından yürütülmektedir.

#### **4.4.1.2.1. BAP Komisyonu**

BAP Komisyonu, Üniversitemizin stratejik planı çerçevesinde gerek uzun vadede, gerekse güncel konularda ve belirlenen ilkeler doğrultusunda araştırma hayatında yeni olanaklar yaratabilmek amacıyla kaynaklarının tamamını araştırma projelerini desteklemek için kullanır; mevcut kaynakları tüm öğretim üyelerinin ve araştırmacıların kullanımına sunar; kariyerlerinin başındaki öğretim üyelerine özel destekler sağlamaya öncelik verir. BAP komisyonu hakkında araştırma ile ilgili Komisyonlar altında detaylı bilgi verilecektir.

#### **4.4.1.2.2. BAP İdari Koordinatörlüğü**

Boğaziçi Üniversitesi BAP Komisyonu tarafından desteklenerek yürütülecek BAP projelerinin çevrimiçi olarak başvurularının yapılması, değerlendirilmesi, faaliyete geçirilmesi, yürütülmesi, sonuçlandırılması ile ilgili idari ve akademik işlemler için proje yürütücülerine gerekli desteği verir; BAP Komisyonu tarafından alınacak kararlar ile ilgili işlemleri yürütür ve kararların yürütücülere duyurulmasını sağlar. Biri İdari Koordinatör olmak üzere 3 personel görev yapmaktadır.

#### **4.4.1.2.3. BAP Mali Koordinatörlüğü**

Boğaziçi Üniversitesi BAP Komisyonu tarafından desteklenerek yürütülen BAP projelerinin yanında üniversite dışı kaynaklardan sağlanan fonlarla yürütülen DPT, TÜBİTAK, SAN-TEZ, AB çerçeve projeleri ve diğer toplum projelerinin ihtiyacı olan her türlü mal ve hizmet alımlarını ilgili mevzuatları çerçevesinde yurt içinden ve yurt dışından gerek doğrudan temin gerekse ihale yolu ile gerçekleştirir. Projeler kapsamında yapılan yurt içi/yurt dışı yolluk ve harcırah ödemelerine ait işlemler ile proje ödeneklerinin kayıt ve mali takibini yapar. BAP Mali Koordinatörlüğü yapısı içinde Satın Alma Şube Müdürlüğü, Bütçe ve Tahakkuk hizmet birimleri ile Diğer Ulusal ve Uluslararası Proje Destek Birimi yer almaktadır. Biri Mali Koordinatör olmak üzere 14 kişi görev yapmaktadır.

#### **4.4.1.3. Boğaziçi Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi**

2547 Sayılı Yükseköğretim Kanununun (5947 sayılı Kanunla değişik) 58.maddesinin 2.Maddesi (a)fıkrası uyarınca 5 Temmuz 1983 tarih ve 18098 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Yönetmelik kapsamında kurulmuştur. Araştırmadan sorumlu rektör yardımcısına bağlı idari bir birim olan Boğaziçi Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesinin amacı, Üniversitenin görevleri ile ilgili olarak ortaya çıkan fiyatlandırılabilir nitelikteki mal veya hizmetlerin üretim veya satışını en iyi şekilde yönetebilmektir. Boğaziçi Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi, çalışmalarını sırasında araştırma, eğitim-öğretim ile bunlara katkıda bulunan uygulamalar ile yeni teknolojik gelişmelerin uygulamalarını ön planda tutmakta; sanayi ile işbirliğine katkıda bulunmaktadır. Üniversite -Sanayi işbirliği çerçevesinde Ar-Ge projeleri yapılarak üretime katkıda bulunmaktadır. Güncel teknolojik gelişmelere açık uygulamalar yapılmaktadır. Döner Sermaye İşletmesi; Muhasebe, Personel/Özlük, İhale, Doğrudan Temin ve Faturalama Birimlerinde çalışan 7 personelden oluşmaktadır. 14 Merkez, 4 Fakülte, 2 Yüksekokul, 5 Enstitü ve çok sayıda merkeze destek verilmektedir.

#### 4.4.1.4. Teknoloji Transfer Ofisi (TTO)

Boğaziçi Üniversitesi Teknoloji Transfer Ofisi (TTO), üniversitenin sanayiye ve topluma bilgi transferini sağlayarak ekonomik değer yaratması ve bu değerın üniversiteye geri dönmesi amacıyla TÜBİTAK 1513 desteği ile Aralık 2012’de kurulmuştur. TTO kurulana denk, TTO fonksiyonlarına dair faaliyetler Araştırma Projeleri Destek Ofisi (ARDO), Araştırma Projeleri Koordinasyon Ofisi (APKO), Sanayi ile İlişkiler Ofisi, Fikri Mülkiyet Kurulu ve Patent Ofisi tarafından yürütölmekte idi. TTO, üniversitenin sanayi ve fon kaynaklarıyla tüm ilişkilerini yürüten, kolaylaştırıcı ve işbirlikleri sağlayıcı bir arayüzdür. TTO, buluşcular, yenilikçiler ve girişimcilere, fikir ve önerilerini fikirden uygulamaya geçirip ticarileştirilmesi, bunun toplumun, ölkö ekonomisinin ve üniversitenin faydasına dönüştürölmesi sürecinde yardımcı olur. Çalışmalarını beş faaliyet altında yürütür:

- *Eğitim, Tanıtım ve Farkındalık Hizmetleri*  
Üniversite kaynaklı araştırma sonuçlarını ürüne çevirmek üzere sanayi ile buluşturmak, sanayiden ve gerçek hayattan problem, uygulama ve usulleri tanıtmak ve eğitim ve araştırmaya girdi sağlamak amacıyla eğitim, tanıtım ve farkındalık hizmetleri sunmak.
- Destek Programlarından Yararlanmaya Yönelik Hizmetler  
Üniversite Sanayi İşbirliği Faaliyetleri (Proje Geliştirme Ve Yönetimi)
- Üniversite kaynaklı araştırma sonuçlarını ürüne çevirmek üzere araştırmacıları sanayi ile buluşturmak ve sanayinin ihtiyaçları için de sanayi ile üniversite arasındaki etkileşimi sağlayarak üniversite ile sanayi arasında arayüz rolünü yürütmek.



- Fikri ve Sınai Hakların Yönetimi Ve Lisanslama  
Fikri mülkiyetin korunması için gerekli yapıların oluşturulması, buluş bildirim sayısının artırılması ve ortaya çıkartılan buluşların ticarileşmesi için uygun ortamın oluşturulmasında etkin rol almak.
- Şirketleşme ve Girişimcilik Hizmetleri  
Yenilikçi fikir veya rekabetçi yöntem içeren bir buluşun ticari değeri olan ürüne çevrilmesi, bu fikrin korunmasını takiben ticarileştirilmesi konularında destek hizmetleri sunmak.

#### 4.4.1.5. Boğaziçi Üniversitesi Teknoparkı (BÜN Teknopark)

Boğaziçi Üniversitesi Teknoparkı (BÜN Teknopark) üniversiteler, araştırma kurumları ve sanayi kuruluşlarının aynı ortam içerisinde araştırma, geliştirme ve inovasyon çalışmalarını sürdürdükleri; birbirleri arasında bilgi ve teknoloji transferi gerçekleştirdikleri; akademik, ekonomik ve sosyal yapının bütünleştiği organize araştırma merkezidir. BÜN Teknopark'ın temel hedefleri arasında üniversite ve araştırma merkezlerindeki akademik bilgi ve araştırma potansiyelinin teknolojik ürünlere dönüştürülüp ticarileştirilmesi ve teknoloji transferi için uygun ortam yaratmak, teknoloji odaklı firmaların oluşmasını ve gelişmesini teşvik etmek, firmalar ve kurumlar arası sinerji ve işbirliği fırsatlarını arttırmak, nitelikli kişilere iş ve girişimcilik imkânları yaratarak beyin göçünü önlemek sayılabilir. Bu bağlamda bölgesel ve ekonomik kalkınmada önemli rol oynamaktadır.

BÜN Teknopark şirketlerde yürüttüğü projeler için laboratuvar akreditasyonu ve sistem standartları gereksinimlerinde bilgi transferi yaparak, girişimcilerin hayallerinin gerçekleşmesinde önemli katkılar sağlayan ve ülkemizin kendi teknolojisini üretmesine yolu açan desteklerin verildiği, ürünün ortaya çıkmasını sağlayan ortamın sağlandığı, kurum içi ihtiyaçların sanayiden karşılanmasına aracılık eden önemli bir Ar-Ge merkezidir. BÜN Teknopark 2012 yılı Aralık ayında TTO'yu kurmuştur. TTO, girişimcilere buluş ve yenilikçi, ürünlerini ekonomiye kazandırmaları sürecinde, ihtiyaç duydukları tüm destek hizmetlerini vermektedir.

#### 4.4.2. Araştırma Faaliyetleri ile İlgili Komisyonlar:

Boğaziçi Üniversitesinde araştırma politikalarının, hedeflerinin ve değerlerinin belirlenmesine katkıda bulunmak amacıyla çeşitli kurul ve komisyonlar oluşturulmuştur. Bu komisyon ve kurullar; Araştırma Politikaları Komisyonu, Araştırma Politikaları Danışma Kurulu (APDK), BAP

Komisyonu, Fikri Mülkiyet Kurulu (FMK) ve Uygulama ve Araştırma Merkezleri Koordinasyon ve Değerlendirme Komisyonu'dur. Bu komisyonların başkanı araştırmadan sorumlu rektör yardımcısıdır.

**Araştırma Politikaları Komisyonu ve Araştırma Politikaları Danışma Kurulu (APDK)** 2009 yılında araştırma politikalarının belirlenmesi ve desteklenmesi amacıyla Rektör, ilgili Rektör Yardımcıları ile farklı dallardan öğretim üyelerinden oluşturulan **APDK** faaliyete geçmiştir. Araştırma Politikaları Komisyonu, APDK'nın seçtiği; sosyal ve idari bilimler ile temel bilimler ve mühendislik alanlarındaki araştırmacıların temsil edildiği yürütücü bir komisyondur. Çok disiplinli, disiplinlerarası ve disiplinler ötesi araştırmalar planlamak, **Araştırma Politikaları Komisyonu** ve **APDK**'nin görevleri arasındadır.

**BAP Komisyonu**, Üniversitemizin stratejik planı çerçevesinde gerek uzun vadede, gerekse güncel konularda ve belirlenen ilkeler doğrultusunda araştırma hayatında yeni olanaklar yaratabilmek amacıyla kaynaklarının tamamını araştırma projelerini desteklemek için kullanır; mevcut kaynakları tüm öğretim üyelerinin ve araştırmacıların kullanımına sunar; kariyerlerinin başındaki öğretim üyelerine özel destekler sağlamaya öncelik verir.

**BAP Komisyonu'nun** amacı, Üniversitenin akademik birimlerinin tümünde araştırma hayatını teşvik etmek, araştırma kültürünü yaygınlaştırmak; yeni alanlarda araştırmalara olanak tanımaktır. BAP bütçesinin kullanılmasında ilke, bütçenin çok sayıda araştırmacıya proje bazında destek sağlayacak şekilde dağıtılmasıdır. Projelerden beklenen ana hedef yayın, patent, faydalı model gibi ürünlerin geliştirilmesi, Üniversite içinde ve dışında araştırma sinerjisi yaratılmasıdır.

Üniversitede yeni araştırma alanlarının açılmasını sağlayacak, kampüsteki araştırma ortamını zenginleştirecek işbirliklerinin kurulması ve üniversite içinde araştırma sinerjisi yaratılması maksadıyla çok disiplinli araştırmaları; Üniversite araştırma altyapısının güçlendirilmesine yönelik girişimleri; sosyal ve beşeri bilimlerinin herhangi bir alanında ileriye dönük, yaratıcı çözüm politikaları üretilmesine katkı sağlayacak stratejik araştırmaları ve prototip üretimine ve/veya patent/faydalı model başvurusu yapılmasına yönelik ileri teknoloji uygulama ve geliştirme amaçlı çalışmaları özel çağrılar ile destekler.

**Fikri Mülkiyet Kurulu**'nun (FMK) görev ve yetkileri şunlardır:

- Fikrî ve sınaî mülkiyet hakları konularında Üniversite'ye yönelik strateji ve politikalar oluşturmak;
- Kurul tarafından benimsenen stratejilerin uygulanması yönünde önerilerde bulunmak;
- Ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlarla stratejik iş birlikteliklerine girmek;

- Fikrî ve sınaî mülkiyet hakları ile ilgili uluslararası kuruluşlarla işbirliğinin sağlanması için önerilerde bulunmak ve proje geliştirmek;
- Özellikle Üniversite içinde olmak üzere, genel olarak Ülkemizde fikrî ve sınaî mülkiyet hakları konularında farkındalığın artırılması için çalışmalar, araştırmalar ve iş birlikteliklerinde bulunmak;
- Fikrî ve sınaî mülkiyet haklarına yönelik Üniversite içi, ulusal ve uluslararası konferans, seminer gibi faaliyetlere katkıda bulunmak;
- Üniversite için fikrî ve sınaî mülkiyet hakları alanında eğitim ve müfredat geliştirmek;
- Fikrî ve sınaî mülkiyet hakları alanında eğitim, araştırma ve geliştirme faaliyetlerine yönelik öneriler hazırlamak ve ilgililere sunmak;
- Üniversite öğrencileri ve çalışanları arasında fikrî ve sınaî mülkiyet hakları alanında bilgi ve bilinç düzeylerinin artırılması için faaliyet önerileri geliştirmek;
- Fikrî ve sınaî mülkiyet hakları alanında edinilen deneyim ve bilginin kamunun istifadesine sunulmasına yönelik kararlar almak ve önerilerde bulunmak;
- Fikrî ve sınaî mülkiyet hakları konularında bilincin oluşturulması için yarışmalar düzenlenmesi ve benzeri faaliyetlere katkıda bulunmak;
- Fikrî ve sınaî mülkiyet hakları ile ilgili hukuki düzenlemelere ve hükümete sunulan önerilere ilişkin görüş bildirmek;
- Üniversite'nin dış paydaşlar ile ilişkilerinin yürütülmesi ile ilgili olarak, Üniversite'nin fikrî ve sınaî mülkiyet politikasına uygunluğunu gözlemlemek ve görüş bildirmek;
- Akademik, idari personel ve öğrencilerden gelen yukarıdaki bentlerde anılan hususlar hakkında düşünce görüş ve önerileri değerlendirmek;
- İlgili bilgi ve duyuruların Üniversite camiasına duyurulmasını sağlamaktır.

Sanayi ve kamu kuruluşlarıyla yapılacak destekli ve ortak çalışmaların prensiplerini belirleyen bir çerçeve anlaşma, **FMK** ve tüm akademik birimlerde görüşülmesinin ardından Üniversite Yönetim Kurulu (ÜYK) tarafından kabul edilmiştir. Bu anlaşmayla etik hususlar, akademik özgürlük ve yayın hakkı ile fikri mülkiyet hakları güvenceye alınmıştır.

**Uygulama ve Araştırma Merkezleri Koordinasyon ve Değerlendirme Komisyonu** yeni kurulacak merkezlerin kuruluş önerilerini ve faaliyette bulunan merkezlerin yıllık faaliyetlerini değerlendirir ve bu hususlardaki görüşlerini Senato'ya bildirir. Bu görüşleri oluştururken, Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı'nın isteklerini de göz önüne alarak kullanacağı kriterleri saptar. Merkezlerin sağlıklı gelişmesi ve Üniversite'nin diğer birimleri ile uyumlu çalışması için gereken ortamın hazırlanmasına ilişkin önlemleri belirler ve Senato'ya önerir. Merkez

Müdürleri ve Yönetim Kurulu üyeleri ile yıllık toplantılar düzenler ve yıl içindeki faaliyetlerin ortak toplantılarda sunulmasını sağlayarak Üniversite içindeki araştırma sinerjisinin artırılması yönünde çalışmalar da bulunur.

Bu komisyon ve kurulların dışında araştırma faaliyetlerinde kullanılan yöntemlerin etik standartlara uygun olup olmadığını değerlendiren etik kurulları mevcuttur. **İnsan Araştırmaları Kurumsal Değerlendirme Kurulu (İNAREK)** insanlarla veya insanlar üzerinde yapılacak deney, inceleme ve alan çalışmalarını sağlık, güvenlik, insan hakları, mevcut mevzuat hükümleri, hukukun genel ilkeleri ve etik açıdan değerlendirir. **Boğaziçi Üniversitesi Kurumsal Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu (BÜHADYEK)** hayvanlarla gerçekleştirilecek bilimsel çalışmalar, eğitim-öğretim amaçlı etkinlikler ve deneylerde kullanılacak yöntemleri ve hayvan bakımı koşullarına ilişkin minimum etik standartları saptar, gerektiğinde yeni ilkeler belirler ve yapılacak çalışmaları proje aşamasında ve uygulama sırasında değerlendirir. Kurul, deney hayvanlarının bakımı ve deney sırasında maruz kalacakları işlemleri, hayvan sağlığı ve refahı açısından değerlendirir.

#### **4.5. Seçilen Alanda Genç Araştırmacıların Gelişimine Yönelik Yapılan Uygulamalar ve Faaliyetler**

*Bu bölüm, 115R102, 115R200 ve 115R158 kodlu üç proje için ortak olarak hazırlanmış ve üç raporda da kullanılmıştır.*

Genç araştırmacıların gelişimine yönelik uygulamalar ve faaliyetler çerçevesinde aşağıdaki destekleri saymak mümkündür:

1. BÜVAK ile genç araştırmacılara verilen ekstra destekler: Bu kapsamda yapılan bilimsel yayınlar (makale, kitap, kitap bölümü), editörlük faaliyetleri ve konferanslar desteklenmektedir. Makaleler, yayımlandıkları derginin niteliğine göre değişmekle beraber eğer tek yazarlı iseler fen alanında oldukları takdirde 1900-4900 TL, sosyal alanda olmaları durumunda 2600-5500 TL destek almaktadırlar. Akademik kariyerlerinin başındaki Yardımcı Doçent kadrosunda çalışan akademisyenler için bu miktarlar 1.5 katsayısı ile, Doçent kadrosunda çalışanlar içinse 1.25 katsayısı ile çarpılmaktadır. Sosyal alanlarda yazılmış kitap bölümleri 1750 TL ile desteklenmektedir. Uluslararası saygın yayınevleri tarafından yayımlanan kitaplar 8000 TL'ye kadar destek alabilmektedir. Konferanslara katılımlar ise 2016 yılı için 5000 TL'ye kadar desteklenmekte, hatta Yardımcı Doçentlere bu göreve atandıkları

tarihten itibaren ilk 3 yıl boyunca, her yıl en az birinde bildiri/poster sunumu yapmak koşuluyla 2 ulusal/uluslararası toplantıya katılma imkanı tanınmaktadır.

2. BÜVAK akademik teşvik ödülü ve araştırmada üstün başarı ödülü: Her yıl eğitim, yayın ve hizmet boyutlarında verilen katkılara göre (1 makale, 3-4 ders ile danışmanlık ve diğer hizmetler) öğretim üyelerine akademik teşvik ödülü verilmektedir. Ayrıca tüm araştırma faaliyetleri değerlendirilerek 42 yaşını geçmemiş öğretim üyelerine fen ve sosyal alanlarda ayrı olmak üzere genç kategorisinde araştırmada üstün başarı ödülü verilmektedir.

Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü'nün genç araştırmacıların gelişimine yönelik uygulama ve faaliyetleri ise şöyledir:

1. Doktora (D kodlu) projeler kapsamında ilgili tez öğrencisine bildiri sunmak şartıyla bilimsel toplantılara katılım desteği veya yurt dışı arazi/saha çalışması desteği imkânı sunulur.
2. Tamamlayıcı Destek (M kodlu) projeler kapsamında proje ekibinde yer alan MS veya MA veya PhD öğrencisine bildiri sunmak şartıyla bilimsel toplantılara katılım desteği imkanı bulunmaktadır.
3. BAP projelerinde araştırmacı personel olarak çalışan doktora sonrası araştırmacılara bildiri sunmak şartıyla bilimsel toplantılara katılım desteği verilmektedir.
4. 01/01/2013 tarihinden sonra ataması yapılarak, ayrıca 01/01/2015 tarihinden sonra yükseltilerek fiilen tam zamanlı olarak göreve başlayan yardımcı doçentlere, tam zamanlı olarak göreve başladıkları tarihten itibaren 1 yıl içinde başvurdukları takdirde Start-Up (SUP kodlu) proje desteği sağlanmaktadır. Start-Up (SUP kodlu) proje desteğinin amacı Üniversitemizde yardımcı doçent olarak fiilen göreve başlayan doktoralı genç öğretim üyelerinin akademik kariyerlerine başlayabilmeleri ve bölümlerinde/birimlerinde kendi araştırma altyapılarını/araştırma ortamlarını (seed money) oluşturabilmeleri için başlangıç desteği (seed money) sağlamaktır. Ayrıca bu destek ile Üniversitemizin yayın potansiyelinin artırılması da hedeflenmektedir.
5. "Start-Up (SUP kodlu)" proje desteği alanlar projeleri devam ederken "Doktora (D kodlu)" veya "Tamamlayıcı Destek (M kodlu)" proje desteklerine başvuruda bulunabilirler. Ancak "D" kodlu proje bütçesi yürütücünün ilk 3 proje yılından bağımsız olarak yıllık KDV dahil 36.000 TL tavanı [yıllık KDV dahil minimum Standart (P kodlu) proje bütçe tavanı] içinde değerlendirilir.

6. Yardımcı doçent olarak göreve başlayan doktoralı genç öğretim elemanlarına, atanıp fiilen göreve başladıkları tarihten itibaren 3 yıl süreyle, uluslararası bilimsel toplantılarda bildiri sunmak için yılda bir kez sağlanan BAP desteğine ek olarak, bildiri sunmak, dinleyici olmak, çalışmaya katılmak, ortak proje geliştirmek veya bilimsel temas kurmak üzere bir yurt dışı seyahat desteği daha sağlanır. Yılda toplam 2 kez sağlanan yurt dışı seyahat desteğine bildiri sunulmadan (dinleyici olmak, çalışmaya katılmak, ortak proje geliştirmek veya bilimsel temas kurmak) gidilecek olunması durumunda seyahat talebi yapılırken bu görevlendirmenin niteliği ve gerekliliğiyle ilgili BAP Komisyonu'na detaylı bir açıklama sunulması beklenir. Ortak proje geliştirmek veya bilimsel temas kurmak üzere yapılacak yurt dışı seyahat tarihleri önceden planlanmalı ve seyahat talepleri vaktinde yapılmalıdır. İlgili takvim yılı içinde kullanılmayan seyahat imkanı kaybedilmiş sayılır.
7. Üniversitemize yeni gelen yardımcı doçentlerin çeşitli proje türleri hakkında bilgi sahibi olabilmeleri için toplantılar düzenlenmektedir.

## 5. PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

**Biyoteknoloji alanında üniversite olarak uzun vadeli hedefimiz kendi seçtiğimiz medikal biyoteknoloji altalanlarında (vücut içi akıllı cihazlar, hedefli kanser tedavi teknolojileri...) dünya seviyesinde öncü ürünler çıkaran, bu konuda Ortadoğu bölgesinde birinci ve Avrupa çapında ilk 5 üniversite arasına girmektir.** Buna ek olarak bölgesel ekonomik katkı ve endüstriyel ilişkilerde öncü yaklaşımlar açısından dünya çapında örnek ve öncü bir yeni nesil üniversite olarak gösterilebilme imkanımız bulunmaktadır. Bunun için devam ettirmeyi düşündüğümüz idari kararlılığının yanı sıra, ulusal ve uluslararası proje desteklerimizin olumlu sonuçlanması ve ülkemizdeki makroekonomik ortamın buna elverişli olması gerekmektedir.

Performans hedeflerinden ölçülebilir olanlardan bazıları ve bu belgeye konu biyoteknoloji ekibi olarak önümüzdeki 5 senelik planlarımız aşağıda tabloda kısaca ayrıca gösterilmiştir.

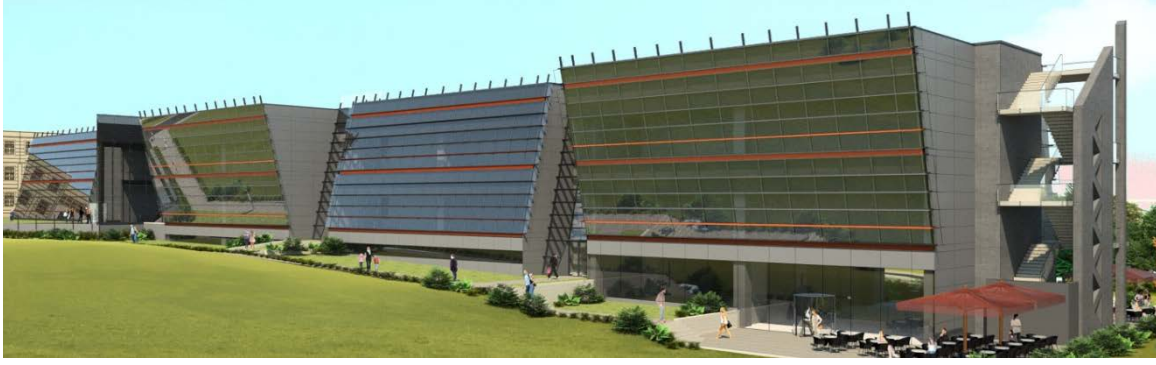
**Tablo 4.** Boğaziçi Üniversitesi Biyoteknoloji Strateji Belgesi Performans Hedefleri

Performans Hedefleri	2018	2019	2020	2021	2022
Her yıl başlatılan proje sayısı (Tübitak...)	25	30	35	40	45
Aktif ArGe proje bütçesi	50	65	90	105	120

(Milyon TL)					
Aktif uluslararası ArGe proje bütçesi (Milyon Euro)	1	1.2	2	2.5	3
Proje gelirleri (Milyon TL, kurum payı dahil)	8	12	16	20	24
Laboratuvar Hizmet gelirleri (Milyon TL)	1	1.5	2	2.5	3
Bilmsel yayın sayısı	250	260	270	280	290
Yayın etki değeri	8	8	9	9	10
Patent başvuru sayısı (kümülatif)	10	15	20	25	30
Patent Lisanslama Sayısı (kümülatif)	2	3	5	7	10
Kurulan şirket sayısı (kümülatif)	5	7	9	12	15
Desteklenen şirket sayısı (kümülatif, eğitim, kuluçka, danışmanlık)	30	40	60	80	100

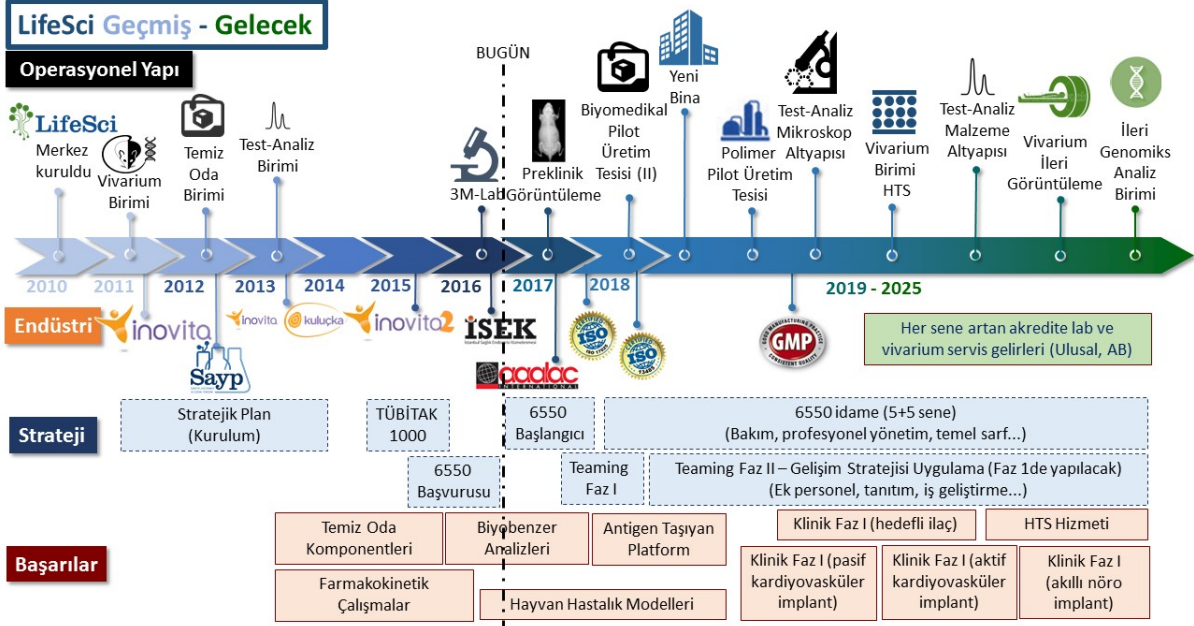
## 6. KAYNAK PLANLAMASI

Üniversitemizde kurulan altyapıların tamamı mevcut binalar içerisinde yerleştirilmiş olarak bulunmaktadır, ki kullanılabilir laboratuvar alanı konusunda Üniversitemizin limitlerine ulaştığı oldukça açıktır. Bu konuda ilerlemenin önünü açmak amacıyla halihazırda Biyomedikal Mühendisliği Enstitüsü'nün de bulunduğu Kandilli **Kampüsü'nde Kandilli Bilim ve Teknoloji Binası'nın** inşası başlatılmıştır, 2018 sonbaharında bitmesi planlanmaktadır. Binada her biri dört kattan oluşan dört modüler bina planlanmıştır. Bu binaların planında iki bina (2400 m<sup>2</sup>) ıslak laboratuvar altyapısı içerecek şekilde tasarlanmıştır. Şekil 12'de binanın 3B tasarımı görülmektedir. İnşaatin bu stratejik belge kapsamında planlanan laboratuvar yerleşimleri için hazır olması öngörülmektedir.



Şekil 12. Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Bilim ve Teknoloji Binası

Mevcut bu stratejik belge ile bu binada bir modüle yerleşerek önemli bir ivme yakalayacak olan BULifeSci bünyesindeki her üç birimin güçlendirilmesi ve geliştirilmesi planlanmıştır. Ayrıca ilk aşamada bu yapıları destekleyecek iki yeni birimin de kurulması planlanmaktadır: 1) **Polimer Pilot Üretim Tesisi (PoPiT)**, 2) **İleri Genomik Analiz Birimi (iGAB)**. Ayrıca 2016 yılında kurulan İstanbul Mikroyosun Biyoteknolojileri Araştırma ve Geliştirme Birimi (İMBİYOTAB) kapsamında biyorafineri planlanmaktadır. Önümüzdeki orta vade için kadar stratejik başarı hedeflerimizi de içeren tarih cetveli Şekil 13'de verilmektedir.



Şekil 13. Geçmişten geleceğe Boğaziçi Üniversitesi'nin mevcut BULifeSci araştırma altyapısından güç olarak geliştirmeyi planladığı Medikal Biyoteknoloji Ekosistemi

Mevcut araştırma altyapımıza bu stratejik plana uygun olara başvurmayı düşündüğümüz ilave yatırım taleplerinde; gelişen teknolojiye yönelik olarak hem araştırmacılarımızın güncel



ihtiyaçlarını karşılamayı, hem de ilgili kısımlarda daha detaylı olarak belirtildiği gibi, ülkemiz açısından örnek seviyedeki üniversite-sanayi işbirliği faaliyetlerimize hızlanarak devam etmemiz için gerekli olan, bize gelmiş bulunan sektörel ihtiyaçların önemli ve öncelikli bir kısmının giderilmesini, aynı zamanda Avrupa ile entegrasyonu sağlayarak gelecekteki proje ortaklarımızdan bilgi transferi yapılmasını hem de Avrupa'ya hizmet verebilir konuma gelmeyi amaçlanmaktadır. Üç altyapı birimimizi ve İstanbul Mikroyosun Biyoteknolojileri Araştırma ve Geliştirme Birimi'nin (İMBİYOTAB) güçlendirilmesini, İleri Genomik Analiz Biriminin (iGAB) ve Polimer Pilot Üretim Tesisinin (PoPiT) kurulmasını içermektedir.

**Temiz Oda'nın güçlendirilmesi:** Bu birimin kurulumu tamalanmıştır ve tam kapasite hizmet vermektedir. İhtiyaca göre mütevazı seviyede bir kapasite güçlendirmesi planlanacaktır. Kısa süre içinde medikal cihaz ara mamül işleme konusunda ISO 13485 alacak bir birim olarak, burada geliştireceğimiz *in vivo* cihazlar önce hayvanlarda, daha sonra da gerekli özel izinler sonrasında insanlarda uygulanacaktır. Önce pasif daha sonra akıllı (mikrosistem tabanlı sensörler içeren) *in vivo* cihazlarda geliştirilme ve deneysel uygulamalar planlanmaktadır. Bu önemli hedeflerde gerekli etik kurul izin almamız ve güvenlik test dosyaları eksiksiz tamamlayabilmemiz için, şu anda dışarıdan hizmet alımı yapılmakta olan bazı elektronik ara işlemler için gerekli az sayıdaki ek teçhizatı ilk aşamada temin etmeyi planlıyoruz. Ayrıca bu birime bazı özel mekanik ölçüm cihazlarını almak, bazı güvenlik performans ölçümlerini de yapabilecek bir yetkinliği kazandırmak planlanmaktadır. Bu cihazlar kapsamında verilecek mekanik testler ISO 17025 Akredite Testler bünyesinde de dışarıya hizmet verebileceklerdir.

**Vivarium'un güçlendirilmesi:** Bu stratejik belge kapsamında iki temel yetkinliğin bu birime eklenmesi ve Vivarium hayvan kapasitesinin artırılması planlanmıştır. Eklenecek ilk yetkinlik, yüksek verimli tarama (High Throughput Screening - HTS) kapasiteli araştırma kaynaklarını bu birime sağlayacaktır. Biyokimyasal ve hücre tabanlı deneylere uygun sıvı-işleme ve yüksek içerik hücre görüntüleme/analizi dahil olmak üzere, bir dizi mevcut ekipmanı otomasyonlu kullanım imkanı sunacaktır. Bu altyapı, nörodejeneratif hastalıkları tedavi etmek amacıyla yeni ilaç taramaları yapan meyve sineği ve zebrabalık hastalık modelleri oluşturmuş araştırmacıları ve ilaç etken maddesi taraması yapmak isteyen akademik ve sanayiden araştırma gruplarını destekleyecektir. Teçhizat ve eğitim-öğretime erişimin ve metodoloji değerlendirilmesinin yanı sıra HTS içeren projeler için fizibilite ve strateji geliştirmede uzmanlık sunarak araştırma gruplarına yardımcı olacaktır. Ülkemizde farmasötik kimya ve kimya bölümlerinde sentezlenmiş, ya da doğal ürün kimyası anabilim dallarında saflaştırılmış çok sayıda etken madde adayları bulunmaktadır. Ancak bu aday molekülleri hızlı bir şekilde hayvan hastalık modelleri üzerinde deneyerek tarama (HTS) hizmeti sunabilen bir altyapı ülkemizde mevcut

değildir. Eklenecek ikinci yetkinlik, daha önce değişik birimlerde alınan ve alınmakta olan görüntüleme cihazlarına eklemeler yaparak daha ileri hayvan görüntüleme hizmeti verilebilmesidir. Bu kapsamda ilk aşamada hem hayvan hem de insan görüntülemeye olanak verebilecek yeni bir 3T MR cihazı alımı yapılması planlanmıştır. Bu cihaz halen mevcut ve devam eden projelerde temini planlanmış diğer cihazlarla birlikte akademik ve sanayi projelerine sunduğumuz deneysel hayvan görüntü hizmetlerini önemli ölçüde geliştirmiş olacaktır. Ülkemizde hayvan görüntüleme altyapısı ve bilgi birikimi çok eksiktir (ilaç ve biyoteknolojide ulusal hedeflere destek verilebilmesi için çok kısa zamanda onlarca merkezin kurulması gereklidir), uluslararası proje ortaklıkları ile bu konudaki uzman merkezlerden önemli bir bilgi transferi sağlanması ve karşılıklı ziyaretlerle teknik personel eğitimi yapılması planlanmaktadır.

**Test/Analiz Birimi'nin güçlendirilmesi**, kapsamında ilk aşamada merkezi ortak kullanımlı ve profesyonelce işletilen bir mikroskop laboraturarı altyapısının genişletilmesi planlanmıştır. Moleküler biyoloji, kanser biyolojisi, gelişim biyolojisi, hedefe yönelik tedaviler ve biyomalzeme bilimleri gibi alanlarda araştırmacıların yeteneği örneklerin mikroskop ile görselleştirilebilmesiyle doğru orantılıdır. Nano boyuttaki yapılar da sağlık alanında çığır açan yeniliklere yol açmışlardır. Teşhis ve/veya tedavide kullanılacak nanoparçacıkların yapılarının tayini, iki aşamada yapılmalıdır: İlk olarak sentezlendikleri yani hazırlandıkları safhada karakterize edilmelilerdir. İkinci olarak ise bu yapıların biyolojik ortamda yani hücre ve dokuların içerisinde karakterize edilmeye ihtiyaçları bulunmaktadır. Bu ikinci tip karakterizasyonlar oldukça zorlu ancak biyolojik sistemler içerisinde davranışlarının anlaşılması için çok gereklidir. Biyolojik ortamın çeşitliliği bu karakterizasyonlar için farklı cihazlara ihtiyaç duyulmasına neden olmaktadır. Moleküler seviyede karakterizasyon genellikle çevre özellikli taramalı elektron mikroskobu (E-SEM) ve girişimli elektron mikroskobu (TEM) kullanılmaktadır. Medikal cihaz ve implantların biyoyumlu olarak hazırlanan yüzeylerinin karakterize edilmesi de yine bu cihazlar ile mümkün olmaktadır. Bu kapasite gelişimi planlarımıza alınmıştır.

**İstanbul Mikroyosun Biyoteknolojileri Araştırma ve Geliştirme Birimi (İMBİYOTAB)'nin güçlendirilmesi:** İstanbul Kalkınma Ajansı'nın 2015 yılı "Yenilikçi İstanbul Mali Destek Programı" kapsamında desteklenen ve Boğaziçi Üniversitesi Sarıtepe Kampüsü'nde kurulan İstanbul Mikroyosun Biyoteknolojileri Araştırma ve Geliştirme Birimi (İMBİYOTAB), kamu ve özel sektör kuruluşlarının beraber iştirak ettiği bir çatı yapı altında, mikroyosunlardan gıda, ilaç, su ve enerji sektörlerinde Türkiye'nin küresel rekabet gücünü artırmaya yönelik araştırma ve deneysel geliştirme (Ar-Ge) ürün ve teknolojileri üretmektedir. Birim çalışmalarının biyoekonomi odaklı ileriye dönük ikinci fazında Ar-Ge konusunda tecrübeli bilim insanları ile

teknoloji uygulamaları konusunda uzman özel sektör paydaşları bir araya gelerek 2014-2023 İstanbul Bölge Planı çerçevesinde yüksek katma değerli ürün geliştirilmesine yönelik teknoloji birikimi ve iş gücü yaratarak mikroyosun biyokütlesinin daha verimli bir şekilde işlenebilmesi için biyorafineri kurulması planlanmaktadır. Bu sayede mikroyosun biyokütlesi sıfır atık felsefesi ile sürdürülebilir bir şekilde, katma değeri yüksek geniş portföylü biyoteknolojik ürünlere dönüştürülecektir.

**Polimer Pilot Üretim Tesisi (PoPiT):** Büyük ölçekli üretim yapılan malzeme alanında (yapı malzemeleri gibi) Türkiye’de oldukça yüksek üretim kapasitesi bulunmaktadır. Aynı durum ilaç etken maddesi üretimi ve formülasyonu alanında da geçerlidir. İlaç etken maddesi üretebilen tesislerin 23/10/2003 tarihli ve 25268 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Beşeri Tıbbi Ürünler İmalathaneleri Yönetmeliğinde belirtilen koşullarda, İyi Üretim Uygulamaları (GMP) çerçevesinde üretilmeleri gerekmektedir. İlaç üretebilen tesislerde ilaç olmayan malzemeler üretilmediği gibi diğer üretim tesislerinde ilaç etken maddesi üretilmesi de kanunen mümkün değildir. Klinik araştırmalarda hızla ilerleyen ve pek çok hastalıkta ümit bağlanan nano ilaçlar hem polimeri hem de ilaç etken maddesini yapısında bulundurmaktadır. Burada bahsedilen nanoilaçlar sadece formülasyonu değiştirilmiş ilaçlar değildir. Bu ilaçlarda makromoleküler yapı (polimer, protein, antikor) ilaç etken maddesine kovalent olarak bağlandığı için tüm yapı Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından ilaç olarak görülmektedir. Ancak hem makromoleküler yapı hem de ilacı bir araya getirebilen tesis ülkemizde bulunmamaktadır. **PoPiT**, hem kontrollü taşıma sistemleri için gerekli yapıları hem de ilaçlı yüzey kaplamaları (kateter, implant) üretebilecek seviyede olacaktır. Stratejik gelişim planımızda yer alan tesisin birincil amacı klinik öncesi araştırmaları tamamlanan yapıların insandaki faz I denemeleri için gerekli GMP üretimi yapabilmek, ikincil amacı ise bu hizmeti Avrupa’ya ve Amerika’ya sunarak nanoilaçların pilot üretimi konusunda dünyada söz sahibi olacak bir konuma gelmektir.

**İleri Genomik Analiz Birimi (iGAB),** yüksek çıktılı yeni nesil gen dizileme (high-throughput next generation sequencing) teknolojilerine dayalı RNA profilleme (transcriptomics), DNA genotipleme (genomics), epigenetik analiz (epigenomics) ve biyoenformatik (bioinformatics) analizleri gerçekleştirebilecek entegre bir araştırma birimi olarak planlanmıştır. Hali hazırda yürütülen yaşam bilimleri, sağlık, biyoteknoloji alanlarında ve stratejik plan kapsamında öncelikli olarak belirlediğimiz temalara odaklı olarak araştırmacılara, diğer kamu kurum ve kuruluşlarına mensup araştırmacılara, ve özel sektöre yönelik hizmet verebilecek kapasitede tasarlanmıştır. **iGAB**, nadir görülen hastalıklar, genetik bozukluklar, bulaşıcı hastalıklar, epigenetik çalışmalar, kanser araştırmaları, ilaç geliştirme ve etki analizleri, metagenomik ve metatranskriptomik analizler başta olmak üzere çoklu uzmanlık alanı gerektiren araştırma

konuları arasında köprü vazifesi görmek ve çözüm önerisi sunmak amacıyla örnek kalite kontrolü, kütüphane hazırlanması, dizileme, dizi veri kalite kontrolü, biyoenformatik analiz, ve veri depolama hizmeti verebilecektir. Modern çağın sağlık ve ilaç sektörleri sorunu için ileri genomik araştırmalar zorunlu olup gen dizileme teknolojileri son yıllarda hız kazanmış olup baz çifti başına düşen maliyetler giderek azalmıştır. Merkez bünyesinde yürütülen araştırmalardan kanser biyolojisi, terapötikler, nörodejenerasyon, nörorejenerasyon, çevre, endüstriyel, ve medikal biyoteknoloji alanlarında yürütülen projelerde yeni nesil gen dizileme aktif olarak kullanılmakta olup hali hazırda ağırlıklı olarak yurtdışındaki kurumlardan hizmet alımı ile karşılanmaktadır. Bu hizmeti sağlayan örneklerin analizi için sıra beklenmekte, bu da araştırmacılar için vakit ve kaynak kaybına yol açmaktadır. Bunun yanında bir çok kurum sadece gen dizileme hizmeti vermekte, örneklerin biyoenformatik analizini yapamamaktadır. Araştırmacılar için ekstra külfet gerektiren bu durum merkez çalışmalarını olumsuz yönde etkilemektedir. Merkez bünyesinde kurulacak olan **igAB**, RNA profillemeye, DNA genotipleme ve biyoenformatik analizlerini akredite laboratuvarlarında örnek kalite kontrol ve kütüphane hazırlama safhalarından dizi veri analizine kadar entegre bir şekilde sunabilecektir. Bu konuya biyoinformatik kısmı da dahil olmak üzere bütüncül ve sistematik bir yaklaşım getirmeyi planlıyoruz.

### **6.1. Stratejik Amaçlara Ulaşmak için Gerekli İnsan Kaynağı İhtiyacı**

Araştırma binaları ülkemizde kamu kaynakları ile bolca ve kolayca kurulmakta, içlerinin gerçek anlamda verimli kullanılan cihazlarla donatılması ise zaman almaktadır. Ama gerçek zorluk profesyonel ve idari anlamda yetkin ve kalıcı kardolarla araştırma altyapılarının kalıcı hale getirmek ve araştırma/eğitim amaçlı verimli olarak kullanabilmektir.

Aşağıdaki tabloda (mevcut 6550 ve destekleyici ulusal ve uluslararası başvuruların kabulü durumunda) Boğaziçi Üniversitesinde mevcut BULifeSci merkez yapısından yeni ve genişleyen bir misyon kazanacak Biyoteknolojik Araştırma Ekosisteminde yer alması planlanan insan kaynağı planlaması sunulmuştur. Bu kadrolar mevcut üniversite kadrolarına ek olacak, araştırma, endüstriyel hizmetler ve girişimcilik konularında çalışacaklardır.

**Tablo 5.** Boğaziçi Üniversitesi Biyoteknoloji Strateji Belgesi İnsan Kaynağı İhtiyaç Öngörüsü

<b>İnsan Kaynağı Hedefleri</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>
Yönetim ekibi (profesyonel)	2	3	3	4	4
Yönetim destek personeli	3	4	5	6	6
Teknik uzman	8	9	10	11	12
Teknik destek personeli	4	5	6	7	24
Merkez Araştırmacısı (PI)	5	7	9	12	15
Doktora Sonrası Araştırmacı	15	18	22	25	30
Doktora Öğrencisi (ilgili birimlerde)	110	120	130	140	150
Yüksek Lisans Öğrencisi (ilgili birimlerde)	110	110	130	150	170

## **6.2. Stratejik Amaçlara Ulaşmak İçin Mali Kaynak İhtiyacı ve Bütçe-Finansman Programı**

Araştırma binasının zaten kurulmakta olduğu düşünüldüğünde (bütçe planına dahil değildir), önümüzdeki 5 sene için aşağıdaki tablodaki gibi bir bütçenin bu stratejik belgede öngörülen altyapıların kurulup işletilebilmesi için gerekli olduğu düşünülmektedir. Bu bütçe projenin değişik kısımları için ulusal (Kalkınma Bakanlığı) ve uluslararası fon kaynaklarına başvurular yapılmıştır. Değerlendirmeye gönderilen tüm projelerin bütçesi 150 Milyon TL seviyesine ulaşmıştır. Ancak destek alınamamış ya da henüz sonuçlandırılmamıştır. Tübitak bünyesinde açılması beklenen kapsamlı ve bütüncül altyapı destek fonları gerçekleştirildiğinde finansman planlarımızı güncellenecektir.

**Tablo 6.** Boğaziçi Üniversitesi Biyoteknoloji Strateji Belgesi Bütçe ihtiyaç Öngörüsü

<b>DÖNEM</b>	<b>MAKİNE DONANIM</b>	<b>SARF</b>	<b>HİZMET ALIMI</b>	<b>PERSONEL</b>	<b>TOPLAM</b>
<b>2018</b>	18,000,000	2,000,000	600,000	12,000,000	<b>32,600,000</b>
<b>2019</b>	24,000,000	3,000,000	600,000	15,000,000	<b>42,600,000</b>
<b>2020</b>	30,000,000	3,000,000	800,000	18,000,000	<b>51,800,000</b>
<b>2021</b>	12,000,000	4,000,000	1,000,000	23,000,000	<b>40,000,000</b>
<b>2020</b>	12,000,000	4,000,000	1,000,000	31,000,000	<b>48,000,000</b>
<b>TOPLAM (TL)</b>	<b>96,000,000</b>	<b>16,000,000</b>	<b>4,000,000</b>	<b>99,000,000</b>	<b>215,000,000</b>

## **7. İZLEME VE DEĞERLENDİRME**

Biyoteknoloji alanındaki konuları kapsayan Merkez olarak BULifeSci stratejik hedeflerin ve eylem planlarının uygulanmasını sağlayacak, TTO yardımıyla hazırlanacak faaliyet raporları ile durum analizi yapacaktır. Performans değerlendirme ve geliştirme çalışmaları için ilgili öğretim üyelerinden çalışma grupları kurulacaktır. Hazırlık aşamasında da önemli rol oynayan Araştırma Politikaları Danışma Kurulu'na yıllık olarak yapılan raporlamayla geri bildirim alınacaktır. Bu Kurul'a her yıl Ocak ayında sunulacak olan yıllık değerlendirme raporu ve geri bildirim sonrasında yapılan stratejik plan revizeleri Nisan ayında Üniversite Yönetim Kurulu'na ve Kalite Komisyonu'na sunulacaktır. Üniversitemiz Genel Stratejik Planının uygulama aşamasında Boğaziçi Üniversitesi Kalite Komisyonu'nun belirlediği kriterler bazında değerlendirme yapılmaktadır. Benzer uygulama Biyoteknoloji Strateji Belgesi için de uygulanacaktır.