

Biyomedikal mühendisliği Türkiye'de nereye gidiyor?

Yrd. Doç. Dr. Nihan Yönet Tanyeri



2002 yılında Fatih Üniversitesi Kimya Bölümünden mezun oldu. 2004 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Polimer Bilimi ve Teknolojisi Bölümünden Master derecesi aldı. Sonrasında Amerika Birleşik Devletlerine yerleşti ve 2006-2011 yılları arasında doktora eğitimini University of Illinois at Urbana-Champaign'de Malzeme Bilimi ve Mühendisliği Bölümünde tamamladı. Aynı üniversitenin Kimya ve Biyomoleküler Mühendisliği Bölümünde 2011-2013 yılları arasında doktora sonrası araştırmacı olarak çalışmalarda bulundu. Halen İstanbul Medipol Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümünde görev yapmaktadır.

Biyomedikal mühendisliği son on yılda dünyada ve buna paralel olarak da ülkemizde hem eğitim alanında hem de yapılan Ar-Ge çalışmaları olarak çok hızla gelişen bir alandır. Endüstriyel alanda bir iş kolu olarak da 2013 yılında yapılan bir araştırmaya göre en popüler meslekler arasında yer almaktadır.⁽¹⁾ Genel olarak biyomedikal mühendisliğini tanımlayacak olursak; tıp alanındaki problemlere mühendislik ve doğa bilimlerinin temel prensiplerini kullanarak çözümler üretmeyi hedefler. Bu bakımdan biyoloji, fizik, kimya ve matematiğin yanında elektrik-elektronik mühendisliği, bilgisayar mühendisliği, malzeme ve mekanik gibi pek çok disiplini bir araya getiren bir daldır.

Daha önceki yıllarda biyomedikal mühendisliği elektrik-elektronik mühendisliğinin altında bir alan olarak üniversitelerde eğitimi devam eden bir branş iken bu alanda gerçekleşen teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin yaygınlaşan klinik uygulamaları sayesinde biyomedikal mühendisliği artık kendi başına bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun sonucu olarak Türkiye'de yüksek lisans ve doktora seviyesinde üniversitelerin genellikle fen bilimleri enstitüleri veya biyomedikal mühendisliği enstitüleri bünyesinde verilen eğitimlere ek olarak 2001 yılında açılan ilk biyomedikal mühendisliği Bölümü ile de üniversite seviyesinde eğitimler vermeye başlamıştır. Bu sayede makina mühendisleri, elektrik-elektronik mühendisleri ve hatta elektrik teknikerlerinin zaruri olarak doldurmuş olduğu bu boşluğu, konusunda uzmanlaşmış ve üniversite eğitimi ile tam donanımlı olarak yetişmiş biyomedikal

mühendisleri doldurmaya başlamıştır.

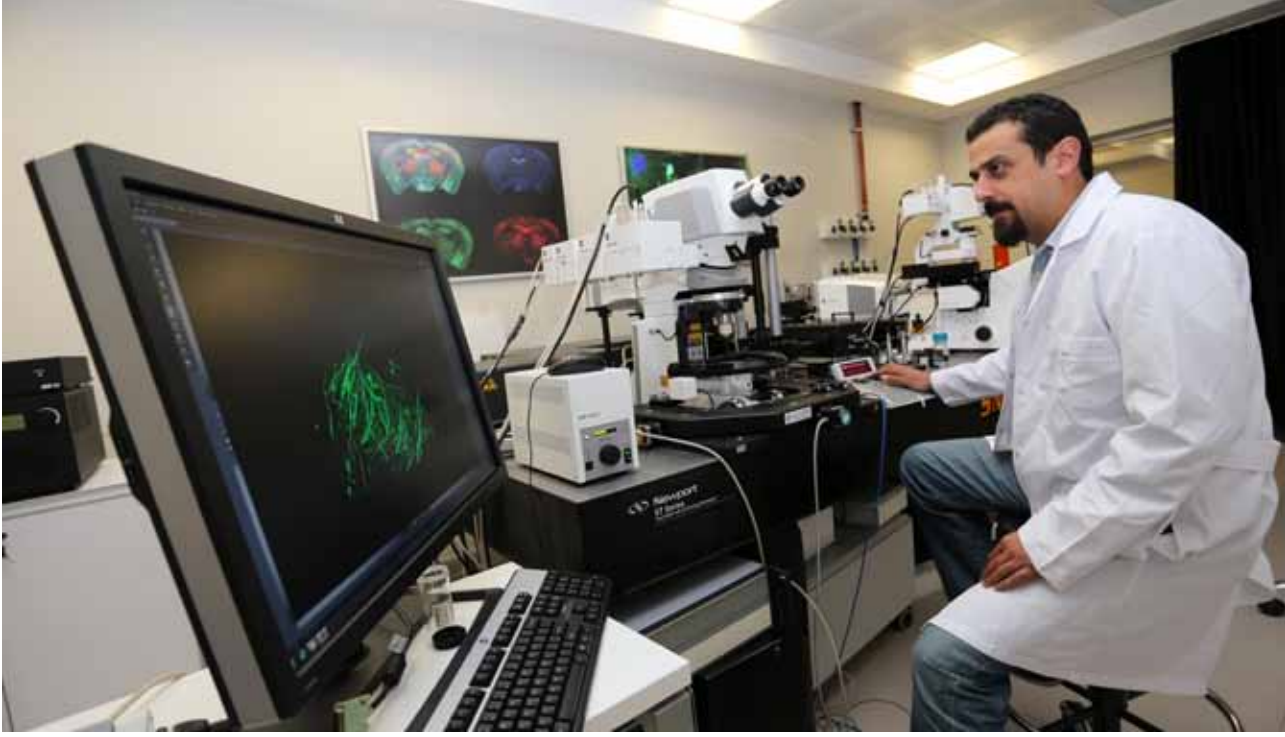
Biyomedikal mühendislerinin özellikle hastane ortamında klinik mühendisi olarak hizmet veren personelleri, ileri teknoloji ürünü tıbbi cihazların mühendislik tasarımını yapan üniteler ile bunların etkin kullanıcıları olan hekimler arasındaki bağı kurarak hastalar açısından çok kritik bir görev üstlenirler. Öyle ki; Sağlık Bakanlığı'na bağlı 200 ve üstü yatak kapasiteli devlet hastaneleriyle 100 ve üstü yatak kapasiteli özel hastanelerde sırasıyla 27.07.2001 tarih ve 24472 sayılı Resmi Gazete ile 22.03.2002 tarih ve 24708 sayılı Resmi Gazete'de ilan edilen standartlar gereği en az bir biyomedikal mühendisi istihdam etme zorunluluğu getirilmiştir. Yine Bakanlar Kurulu'nun 2005 yılında almış olduğu bir karar gereği "Yataklı Tedavi Kurumlarının bünyesinde "Biyomedikal Hizmetler ve Kalibrasyon Birimi kurulması veya bu hizmetleri bir başka kurumdan satın alınması" şartı getirilmiştir.⁽²⁾ Üniversite düzeyinde biyomedikal mühendisliği eğitimi almış olarak yetişmiş eleman sayısı ile ülkemizdeki mevcut hastanelerde istihdam edilmesi beklenen biyomedikal mühendisi kadrolarının bir istatistiği yapıldığında büyük ölçüde eleman açığının olduğu tespit edilmiştir.⁽³⁾

Biyomedikal mühendisliği alanında yapılan araştırma konularını irdeleyecek olursak karşımıza çok geniş bir yelpaze çıkacaktır. En yaygın olarak bilinen uygulama alanı çeşitli hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılan her türlü tıbbi cihazların dizayn edilip üretilmesi, koruyucu bakım ve kalibrasyonunun yapılması, görüntüleme sistemlerinde sinyal işlemleri, ilgili işletim sistemlerinin

geliştirilmesi ve gerekli yazılımların hazırlanması ve gerektiğinde cihaz üzerinde değişikliğe gidilerek hasta odaklı-kişiyeye özel sistemlerin oluşturulmasında etkin rol üstlenmektedir.

Günümüzde yirmi bini aşkın farklı tıbbi cihazın hastanelerde teşhis ve tedavi amaçlı kullanıldığı düşünülürse bu alanın aslında biyomedikal mühendisliği için ne denli önemli olduğu daha iyi anlaşılabilir olacaktır. Bahsedilen bu konular klinik mühendislerinin daha çok yoğunlaştıkları ve tecrübelerini kullandıkları alanlar olarak da tanımlanabilirler. Ülkemizde üniversite seviyesinde verilen biyomedikal mühendisliği eğitiminin maalesef büyük bir çoğunluğu hastane kurumları ile güçlü bir şekilde entegre olamamış ve dolayısıyla uygulamayı ön plana çıkaran klinik boyutunda zayıflık arz etmektedir. Buna ek olarak tıbbi cihazların ülkemizdeki Ar-Ge çalışmalarına yönelik gelişmelere bakacak olursak kullanılan tekniklerin çok yüksek sermaye gerektiren pahalı teknolojilerden oluşması ve üretim aşamasında yetişmiş-tecrübeli elemanların eksikliği dolayısıyla yerli üretilmiş tıbbi cihazlar konusunda çok da istenilen seviyede olmadığımız söylenebilir.

Biyomedikal mühendisliğinin bir diğer ilgi alanı doğal ya da yapay malzemeler kullanılarak fonksiyonunu yitirmiş olan doku veya organların bu fonksiyonlarına yeniden kavuşması ile yakından ilgilidir. Gelişen teknolojilerin sunmuş olduğu geniş imkânlar sayesinde sağlık açısından problemlili dokulara yönelik çözüm üreten malzemelerin yanında sadece estetik amaçlarla uygulanan malzemeler de popülerlik kazanmış durumdadır.



Protez bir organdan ağızda implant edilen bir dişe veya dolgu maddesine, yapay organlara kadar bu alan çok çeşitli malzemeleri kapsamaktadır.

Burada malzeme biliminin en önemli katkısı, uygulanacak malzemenin implant edilecek doku özelliğine göre ve sistematik mekanik gereksinimler göz önüne alınarak en uygun şekilde tespit edilmesi, malzemenin şekillendirilmesinde hangi işlemlerden geçeceği ve nihayetinde dokuda bir uyum sorunu yaşanmadan implant edilmesi gibi parametreleri değerlendirerek en uygun mühendislik tasarımı yapmaktır. Ülkemizde kullanılan protez ürünler çoğunlukla yurt dışından temin edilmektedir ve buna bağlı olarak bir protez ürününün maliyeti çok yüksek rakamlara ulaşmaktadır. Hem son kullanıcıyı hem de daha büyük çerçevede ülke ekonomisini olumsuz yönde etkileyen bu durum son yıllarda yerli protezlerin üretilmesindeki çok olumlu ve heyecan verici gelişmelerle birlikte farklı bir rotaya yönelmiş durumdadır. Yerli protezlerin üretilmesi ve yaygın bir şekilde kullanılması günümüzde yeni gelişen bir sektör olması nedeniyle biyomedikal mühendislerinin ve girişimci şirketlerimizin yeni ve daha büyük atılımlarını beklemektedir.

Disiplinler arası bir alan olan biyomedikal mühendisliğinin biraz daha teorik ve hesaplamalı bilimler konularını içeren bir diğer ilgi alanıysa biyoenformatiktir. Genellikle mevcut bilgisayar uygulamalarının biyolojik problemlerin çözümünde kullanılmasını esasına dayanmaktadır. Örneğin DNA ve protein dizilerinin sıralanması gibi problemler çok büyük verilerin üretilmesi ve işlenmesi ile

gerçekleşebilmektedir. Böyle büyük verilerin işlenmesi, saklanması, sıkıştırılması, sistemler arasında transfer edilebilmesi gibi konularda biyoenformatik konusunda uzmanlaşmış biyomedikal mühendisleri aktif olarak rol alır. Ayrıca laboratuvar ortamında gerçekleştirilen bazı deneylerin bilgisayar ortamında simülasyonlar kullanılarak teorik anlamda gerçekleştirilmesi ve bunların sonucunda elde edilen verilerin analizi de yine biyoenformatik alanının araştırma konuları arasında yer alır.

Son yıllarda ülkemizdeki teknolojik araştırma ve gelişmelere yapılan ulusal destekler bağlamında biyomedikal ve biyoteknolojik alanlardaki araştırmalara çok ciddi ölçüde bir destek söz konusudur. Bu destekler hem üniversitelerde yapılan araştırmalara hem de sektördeki firmaların üreteceği ürün odaklı projelere yönelik olarak bütüncü bir politika izlemektedir. Tıbbi malzeme ve ilaç konusunda yurt dışına olan bağımlılığımızı azaltmak ve her tür yerli ürün geliştirme ve üretmeyi teşvik ederek ülkenin öncelikleri doğrultusunda bir sağlık hizmeti sunmayı hedefleyen bu çalışmalar biyomedikal mühendislerinin yakın bir gelecekte tecrübelerini en etkin bir şekilde aktaracağı geniş platformlar olarak karşımıza çıkmaktadır.

Kaynaklar

1) <http://www.careercast.com/> (Erişim tarihi: 15.08.2014)

2) Yataklı Tedavi Kurumları İşletme Yönetmeliği, 2005.

3) Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğü Kamu ve Özel Hastane Verileri, 2004.

Son yıllarda ülkemizdeki teknolojik araştırma ve gelişmelere yapılan ulusal destekler bağlamında biyomedikal ve biyoteknolojik alanlardaki araştırmalara çok ciddi ölçüde bir destek söz konusudur. Bu destekler hem üniversitelerde yapılan araştırmalara hem de sektördeki firmaların üreteceği ürün odaklı projelere yönelik olarak bütüncü bir politika izlemektedir.