

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ BIYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ LİSANS PROGRAMINDAKİ BİTİRME PROJELERİ TECRÜBESİ

Serian YAZGI, Bülent YILMAZ

Biyomedikal Mühendisliği Bölümü, Başkent Üniversitesi, ANKARA

e-posta: serian@baskent.edu.tr, byilmaz@baskent.edu.tr

Özet

Tıbbi cihaz ve malzemelerdeki gelişmeler insan hayatı söz konusu olmasından dolayı yüksek önem arz etmektedir. Son yıllarda hızla gelişmekte olan medikal bilimlere yoğun olarak katkı sağlamakta olan biyomedikal mühendisliği bölümü, lisans öğrencilerine mühendislik ve tıp bileşimi alternatif bir bölüm sunmaktadır. Diğer tüm mühendislik bölümlerinde olduğu gibi son sınıf öğrencilerine bilgi ve becerilerinin artırılması için öğretim elemanlarının danışmanlığında bitirme projeleri verilmektedir. Bu sayede öğrenciler lisans eğitimi boyunca elde ettikleri bilgileri pratiğe dökme imkanı bulmaktadırlar. Projelerin çeşitli alanlarda verilmesi bölümün disiplinler arası yapısını ortaya koymaktadır. Projelerdeki öncelikli düşünce; öğrencinin, sınırları ve amacı belirli olan bir projeye yoğunlaşarak tasarımını, uygulamasını ve testlerini yaparak kendini geliştirmesidir. Bu çalışmalar, öğrencinin üniversite sonrasındaki iş hayatı için araştırma, bilgileri sentezleme ve sistemleri analiz etme gibi temel adımları teşkil etmektedir. Bu bildiri, Başkent Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümünde gerçekleştirilen bitirme projelerinden örnekler vermek suretiyle geçen beş yıllık tecrübe aktarılmaya çalışılmaktadır.

1. Giriş

Mühendislik birimlerinin lisans eğitimi, ilk yılda ortak olan matematik, fizik gibi temel bilim dersleriyle başlayarak, sonraki yıllarda branşlarıyla ilgili olan derslere yoğunlaşarak devam eder. Öğrenciler, lisans eğitimlerinin son yılında ise kişisel gelişimleri açısından büyük aşama kaydettiren bitirme projeleriyle ilgilenirler. Bitirme projelerinin lisans düzeyindeki rolünün, iş hayatındaki geri bildirimlere göre arttığı görülmektedir.

Biyomedikal mühendisliği bölümü; tıp ve mühendislik bilimleri arasında köprü görevi gören bir bölümdür. İki farklı bilim dalını en uygun seviyede birbiriyle ilişkilendirerek, çeşitli

mühendislik yaklaşımlarıyla tıba ve dolayısıyla insan sağlığına katkıda bulunmayı amaç edinmiştir.

Dünyada biyomedikal mühendisliğinin geçmişi Türkiye'ye göre 30-40 yıl eskilere dayanmaktadır. Biyomedikal mühendisleri lisans eğitimini tamamladıktan sonra biyomedikal mühendisi unvanıyla tıbbi cihazların üretimi, gelişimi, teknik servisi, satışı konularında hizmet vermektedirler. Türkiye'de biyomedikal mühendisliği için öncelikle yüksek lisans düzeyinde başlamış olup, 2000 yılında ise Başkent Üniversitesi'nin öncülüğünde lisans düzeyindeki eğitimlere başlangıç yapılmıştır. Takip eden yıllarda, Yeditepe, Erciyes ve Yakın Doğu Üniversite'lerinde de lisans bölümleri açılarak her yıl yaklaşık 200 öğrenci bu programlarda eğitim almaktadır.

Biyomedikal mühendisliği lisans eğitimi sonunda diğer tüm mühendislik bilimlerinde olduğu gibi öğrencilere çeşitli alanlarda bitirme projeleri verilmesi öngörülmüştür. Proje süreci boyunca öğrenciler gelecekteki iş hayatlarında beraber çalışacakları kişilerle de görüşmeler yaparak çevrelerini genişletme şansı yakalamaktadırlar.

Türkiye'de biyomedikal mühendisliği lisans eğitiminde bu zamana kadar bitirme projesi yürüten iki üniversite vardır. Bunlar Başkent ve Yeditepe Üniversiteleridir. Başkent Üniversitesi'nde son 5 yıldır bitirme projeleri verilmektedir. Öğrenciler proje kapsamındaki çalışmalarını danışmanları yardımıyla yürütmekte, bu çalışmalarına ilgili iki dönem içinde iki ara iki final olmak üzere toplam dört sunum yapıp, iki dönem için ayrı ayrı rapor hazırlamaktadır. Projeler tek kişilik olabildiği gibi iki, üç ve dört kişilik de olabilmektedir. Birden fazla kişinin çalıştığı projelerde iyi bir iş bölümü yapılmasının önemi her geçen yıl daha da fazla ortaya çıkmaktadır.

Bildirimizin geri kalan kısmında öncelikle dünyada bu alanda verilen bitirme projelerine örnekler verilecektir. Ardından Türkiye’de ve özellikle Başkent Üniversitesi’nde gerçekleştirilmiş projeler üç ana başlıkta incelenecek ve örneklerle açıklanmaya çalışılacaktır.

2. Dünyada Biyomedikal Mühendisliği Bitirme Projeleri

Türkiye’de olduğu gibi dünyada da biyomedikal mühendisliği lisans eğitiminde çeşitli bitirme projeleri verilmektedir. Bunlardan bazıları piyasada hizmet veren şirketlerle ortak çalışmalarıdır. Bu sayede öğrencilerin iş ilişkileri ve motivasyonları artmaktadır. [1-3] Bazıları ise karmaşık, açık uçlu problemlerin çözümü için farklı disiplinlerden öğrencilerin takım olarak çalışmasıyla yürütülür.

Dünyada biyomedikal mühendisliği eğitiminde yürütülen bitirme projelerine örnek olarak; hidrojel doku iskelesiyle retina prototipi, sonlu eleman metoduyla kalp mekanik modellemesi, metal-cam yığını beyin implantlarına vücudun tepkisi, fizikomotor performans gelişim sistemi, mikroeletromekanik sistem bazlı hareket gelişim sistemi sayılabilir. [4]

3. Başkent Üniversitesi Biyomedikal Mühendisliği Bölümü Bitirme Projeleri

Biyomedikal mühendisliği, alanların birleştiği bir bilim dalı olduğundan proje seçenekleri artmaktadır. Bu seçenekler 3 ana başlıkta toplanır. Bunlar; biyoenstrümantasyon, biyomedikal mühendisliğinde bilgisayar uygulamaları ve biyomalzeme - biyoteknoloji alanlarıdır. Her bir alandaki projeler önce öğrenciye katkı sağlaması sonra tıbbın ihtiyacını karşılaması yönünde belirlenmektedir.

3.1. Biyoenstrümantasyon Projeleri

Biyoenstrümantasyon kapsamındaki projeler; herhangi bir tıbbi cihazın bir bölümü veya kendisi olabilmektedir. Buradaki ilk amaç; öğrencinin genel anlamda elektronik devrelerin tıbbi cihazlardaki uygulamasında dikkat edilmesi gereken hususları kavramasıdır. Bu alandaki projelerden bazıları; elektromanyetik uyku getirici cihaz tasarımı, elektronik kas uyarı cihazı tasarımı, hastane ortamında patlayıcı gazlar için algılama ve uyarı

cihazı tasarım ve imalatı, bebek kalp atım hızı monitörü ve 24 saat kaydedicisi, bebekler için damar bulucu sistem tasarımı, görme engelliler için ultrasonik baston tasarımı, ameliyat sonrası hasta üzerinden alınan biyoelektrik sinyallerin RF sistemler ile iletimidir.

3.2. Bilgisayar Uygulamalı Projeler

Bilgisayar Uygulamalı projeler; tıbbi verilerin ihtiyaçlara göre işlenmesi yönünde geliştirilen projelerdir. Görüntü işleme ve sinyal işleme bu alandaki projelerin ana başlıklarıdır. Çeşitli tıbbi cihazlardan alınan görüntüler, sinyaller üzerinde iyileştirme, hesaplama ve ara yüz tasarımı çalışmaları gerçekleştirilir. Buradaki ilk amaç; öğrencinin görüntü işleme veya sinyal işleme konularında derinlik kazanmasıdır. Daha sonraki amaç ise; ilgilendiği görüntü ve sinyaller üzerinde çeşitli algoritmaları uygulayabilmesidir. Bu algoritmalar gürültü giderimi, önemli ya da belirsiz bölgeleri belirginleştirme ve bunlar üzerinden çeşitli matematiksel hesaplar yapma yönünde olabilmektedir. Bu alandaki bitirme projelerine örnek verecek olursak; fare davranışlarının izlenmesi için kameralı otomatik takip sistemi, cep telefonlarının kalp hızı değişkenliği sinyalleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi, horlama seslerinin analizi için Matlab ortamında yazılım geliştirme, CT görüntülerinden damar ağacının çıkarılması, kalbin elektriksel haritalanmasında ileri-geri problem çözümleri, yalan söylenildiğinde çeşitli fizyolojik sinyallerde meydana gelen değişimler başlıklı projeleri sayılabilir.

3.3. Biyomalzeme-Biyoteknoloji Projeleri

Biyomalzeme-biyoteknoloji kapsamındaki projeler; medikal uygulamalarda kullanılan malzemelerin ve bu alanda kullanılan uygulama teknolojilerinin geliştirilmesini hedef almıştır. Özellikle vücut içinde kullanılacak malzemelerin daha biyoyumlu hale getirilmesi, bu malzemeler üzerindeki işlemlerden sonra mikroskoplarla test edilmesi ile ilgili çalışmalar yürütülür. Buradaki ilk amaç; öğrencinin biyomalzemelerin performans kıstaslarına ve iyileştirici yöntemler hakkında derinlik kazanmasıdır. Sonraki amaç ise; ilgilendiği malzeme veya yöntem için spesifik özellikleri öğrenip, gerekli deneyleri yapmasıdır. Bu deneylerde kullanılacak biyomalzeme malzemelerinin tasarım ve imalatı da bu kapsamda değerlendirilmektedir. Bu alandaki

bitirme projelerinden bazıları; titanyum malzeme biyoyoumluluk performansının geliştirilmesi, sıvı fazda çalışan sıcaklık kontrollü QCM sistemi ve biyolojik ortamda test edilmesi, kompozit biyomalzemelerin performansının RF plazma tekniği ile geliştirilmesi, amperometrik sensör hazırlanması ve biyomedikal mühendisliği uygulamalarında kullanımınıdır.

4. Sonuç

Türkiye’de biyomedikal mühendisliğinin öneminin giderek artmasıyla, üniversitelerde lisans eğitimi seviyesinde eğitim vermeye başlanmıştır. Bu eğitimin en önemli parçalarından biri olan bitirme projeleri öğrencilere akademik anlamda katkı sağlamaktadır. Biyomedikal mühendisliği projeleri tıbbi da içinde barındırdığından yoğun destek görmektedir. Bu yıl ilki gerçekleştirilen Başkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Bitirme Projeleri Sergisi’nde de biyomedikal mühendisliği projeleri gerek üniversite içi gerek üniversite dışı birçok katılımcının ilgi odağı olmuştur. İlerleyen yıllarda bitirme projeleri kapsamı daha da genişletilip sanayi ve akademik ortak çalışmalar yürütülerek ortaya ticari ürünler çıkarılabilecektir.

Ayrıca, bitirme projelerinde bir buçuk ay aralarla sunumlar yapılmak suretiyle ilerlemeleri takip edilmektedir. Bu sunumlar ve raporlar mühendis adayının profesyonel hayatta çok ihtiyaç duyacağı sözlü ve yazılı sunum becerilerini geliştirmektedir.

Beş yıllık gözlemlerimiz, projesini ciddiye alan ve bu projeyi kendini geliştirmek için fırsat bilen öğrencilerimizin bu yaklaşık sekiz aylık süreçten çok güzel istifade ediyor olduklarıdır. Projeleri hem öğretim elemanları belirleyebilmekte hem de öğrencinin kendi ilgilendiği bir konuda yapmasına izin verilmektedir. TÜBİTAK Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı’nın (BİDEB) lisans projelerine verdiği desteklerden her yıl farklı sayılarda öğrencimiz faydalanmaktadır.

Projeleri veren öğretim elemanlarının farklı motivasyonları bulunmaktadır. Bir kısmı, geniş ölçekli olarak kurguladığı araştırma projelerinde kullanılmak üzere bir cihaz veya deney tasarımı geliştirilmesini hedeflerken, bir kısmı da piyasada mevcut bulunan cihazların benzerlerini üreterek öğrencinin bu cihazın devre tasarımını, baskılı devre çizimini, elemanların yerleştirilmesini, testlerinin yapılmasını, kutulanmasını, alınan işaretlerin

bilgisayara aktararak orada işlenmesi prosedürlerini öğrenmelerini hedeflemektedir. Bazı öğretim elemanları da bilgisayar uygulamalı projeler için biyosinyal ve görüntülerin hastanelerden veya biyoyükselteçler kullanarak elde edilmesi ve çıkarılmak istenen parametreler için sinyal ve görüntülerin analiz edilmesini hedeflemektedir. Bu tip projelerin de, yazılıma meraklı öğrenciler için oldukça faydalı olduğu gözlenmektedir.

Sonuç olarak, diğer mühendislik alanlarında olduğu gibi biyomedikal mühendisliği alanında da bitirme projeleri öğrencilere ve hatta öğretim elemanlarına ciddi katkılar sağlamaktadır.

5. Kaynaklar

[1] Goldberg, J.R. “Senior design - service learning opportunities in biomedical engineering senior design projects” *IEEE Eng. Med. Bio. Mag.*, 23(4), 14-15, 2004.

[2] Goldberg, J.R. “Design projects” *IEEE Eng. Med. Bio. Mag.*, 25(6), 90-91, 2006.

[3] Goldberg, J.R. “Senior design - biomedical engineering/industrial design collaboration in senior design projects” *IEEE Eng. Med. Bio. Mag.*, 26(3), 75-76, 2007.

[4]http://www.msos.edu/academics/academic_departments/eecs/bsbe/past_senior_projects.shtml

