

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİ EĞİTİMİNDE BİLGİSAYAR TABANLI GÖRSEL EĞİTİM UYGULAMALARI

Yrd. Doç. Dr. Serap Aydın
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
saydin@omu.edu.tr

Biyomedikal Mühendisliği (BMM), tıp, biyoloji, fizik ve mühendislik bilimlerinin ortak çalışmasını gerektiren, tüm vücut fonksiyonlarının görüntülenebilmesi ve yorumlanmasından, kanser ve genetik hastalıkları yenmek için üretilen ilaçlara kadar sağlıkla ilgili tüm temel bilgiyi kapsayan bir bilim dalıdır [1].

Sağlık alanında teknolojinin iyileştirilmesinin ve geliştirilmesinin sağlanması yönünde insan gücü yetiştirilmesi için, lisans, yüksek lisans ve doktora dü-

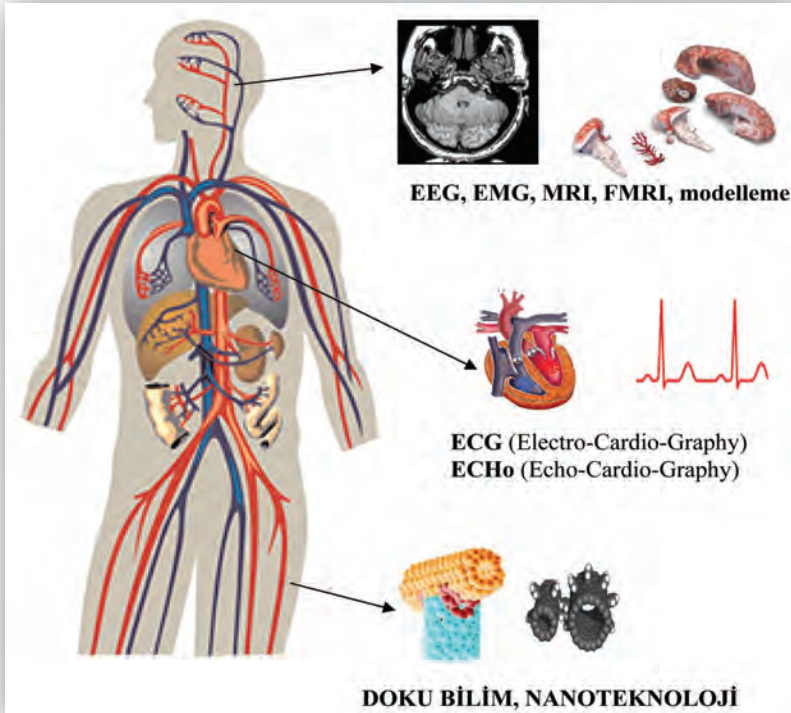
zeylerinde BM eğitiminin verilmesi önemli bir gerekliliktir. Böylece temel teorik bilgilerin kavranması, ilgili güncel yaşam ihtiyaçlarının belirlenmesi ve çözüm önerilerinin getirilmesi yönünde insan gücü yetiştirilmiş olacaktır. Bilginin uygulamaya dönüştürülebilmesi için temel bilginin aktarılacağı lisans eğitiminde benzetim araçlarının kullanılması gerekli ve yararlıdır.

Yurtdışında 1970'lerde, Rensselaer Polytechnic Enstitüsü ve Louisiana Teknik Üniversitesi ile başlayan Biyo-Medikal

Mühendisliği (BMM) eğitiminde, görsel ve etkin eğitim amacıyla bilgisayar tabanlı benzetimler kullanılmaktadır. Eğitimde kabul görürlük koşulunu sağlayan bir çok üniversitede (Bkz Tablo-I), biyo-fizyolojik olayların oluşumunu açıklamak amacıyla Matlab araçları kullanılmakta ve bu uygulamalar ders kitaplarında da yer almaktadır.

Ülkemizde yeni yeni popüler hale gelen BMM alanında lisans, yüksek lisans ve doktora düzeyinde eğitim veren sayılı üniversitemiz vardır (Bkz Tablo-II). Bu üniversitelerimizde yurtdışındaki gibi bilgisayar-tabanlı benzetimlerin yaygın kullanımına rastlanılmamakla birlikte, eğitimi verilen derslerin içerikleri çok yakındır [2-4]. İnsan vücudunun fonksiyonları, kontrol teorisi ve sistem analizi gibi mühendislik bilimi uygulamalarıyla karakterize edilebileceği için, bu tür deneysel veya görsel diyebileceğimiz öğretim yolu, geliştirilmiş matematiksel modellerle insan vücudu ve bazı organların etrafındaki elektrik/manyetik alan oluşumlarının kaynağını daha iyi açıklar ve kavranmasını kolaylaştırır. Başka bir deyişle, bilgisayar tabanlı görsel eğitim verilmesi, nitel tanımlamaları uygulamalarla pekiştirebilecek önemli bir görsel araçtır.

Bilimsel yayınlarda, biyo-fizyolojik olayların matematik ve mühendislik bilimi yardımıyla daha anlaşılır hale getirilmesi ve görselleştirilmesi



amacıyla Matlab-simulink araçlarının kullanımına sıklıkla rastlamak mümkündür [4-5].

BMM eğitimi alanında biyo-sistemlerin benzetimlerine başvurulması 1990'larda gündeme gelmiş ve 1999'larda biyo-medikal benzetim paketleri

üretilmeye başlanmıştır [8]. Modern mühendislik araçlarının tıp biliminde uygulamalarının açıklanmasında etkin bir öğretim yolu olan benzetimlerin BM eğitiminde önemli katkıları olduğu bilimsel yayınlarda da vurgulanmaktadır. Örneğin, lisans düzeyinde yürütülen

“ölçme ve tanı sistemleri” (measuring and diagnostic system) ve “Biyomedikal görüntü işleme” (Biomedical Image Processing) derslerinin grafik-kullanıcı arabirimi üzerinden ve benzetimler yardımıyla anlatıldığında, öğrenciler tarafından daha hızlı ve doğru kavrandığı raporlanmıştır [9].

Eğitimde biyomedikal benzetimlerin kullanılmasının yanı sıra, tüm insan vücudunun ve organların bilgisayar tabanlı benzetimleri ise giderek başlı başına bir teknoloji ağı oluşturacak yönde ilerlemeler kaydedilen bir diğer ilgili alandır.

Tablo-I. BMM eğitim ve/veya araştırma alanında Matlab uygulamaları kullanan yurtdışı örnek üniversiteleri:

• Emory Un. (School of Medicine, Biomedical Engineering Department and Georgia Institute of Technology, USA) ABET accreditation
• Simon Fraser Un. (Faculty of Applied Sciences, Medical Image Analysis Lab. British Columbia Canada)
• Un. of Wisconsin (Department of Biomedical Engineering, Madison) ABET accreditation
• Un. of Southern California (Biomedical Engineering, Los Angeles, USA) ABET accreditation
• Un. of Southampton (Institute of Sound and Vibration Research Lab. UK)
• Un. of Texas (Department of Biomedical Engineering, Biomedical Informatics Lab. Austin Texas USA) ABET accreditation
• Yale Un. (School of Medicine, Departments of Diagnostic Radiology and Biomedical Engineering, Image Processing and Analysis Group, New Haven Connecticut, USA) ABET accreditation

Tablo-II. Alfabetik sıraya göre BMM alanında eğitim veren yurtdışı üniversiteler:

• Başkent Ü. Mühendislik Fak. BMM Böl.
• Bilkent Ü. Mühendislik F. Elektrik-Elektronik Müh. Böl (BMM opsiyonu)
• Boğaziçi Ü. BMM Enstitüsü
• Dokuz Eylül Ü. Mühendislik F. Elektrik-Elektronik Müh. Böl (BMM opsiyonu)
• Gazi Ü. Müh.-Mim. Fak. Elektrik-Elektronik Müh. Böl (BMM opsiyonu)
• Hacettepe Ü. Mühendislik F. Elektrik-Elektronik Müh. Böl (BMM opsiyonu)
• İstanbul Teknik Ü. Elektronik ve Haberleşme Müh. Böl. (BMM Yüksek Lisans programı)
• Orta Doğu Teknik Ü. Mühendislik F. Elektrik-Elektronik Müh. Böl. (BMM opsiyonu)
• Yeditepe Ü. Mühendislik ve Mimarlık Fak. BMM Böl.
• Yıldız Teknik Ü. Elektronik ve Haberleşme Müh. Böl. (BMM Opsiyonu)

Kaynaklar

- [1]. Joseph D. Bronzin The Biomedical Engineering Handbook, 2. Edition CRC Pres 2000.
- [2]. Khoo K, Michael C. K. “Physiological Control Systems: Analysis, Simulation, and Estimation”, IEEE Press, 2000.
- [3]. Semmlow J L “Circuits, Signals, and Systems for Biomedical Engineers: A Matlab Based Introduction” (Rutgers University) Elsevier Science, 2005.
- [4]. Enderle J D. “Introduction to Biomedical Engineering” 2nd edition, Elsevier Science, 2005.
- [5]. Elizabeth S. Alma “Mathematical Models in Biology: An Introduction” Cambridge Un. Press, 2004.
- [6]. Bruce E N “Biomedical Signal Processing and Signal Modeling” John Wiley & Sons, Inc., 2001.
- [7]. Akay M. “Nonlinear Biomedical Signal Processing: Dynamic Analysis and Modeling”, IEEE Press, 2001.
- [8]. Winters J M, Argenio D Z. “Biosystems Curriculum” A White Paper for the Whitaker Foundation Biomedical Engineering Educational Summit, BEES Meetings, Workshops, 2000.
- [9]. Jellonek K. and Kotulska M. “Measuring and diagnostic systems in biomedical education” Engineering Science and Education Journal, February 2002. ◀