

BİYOMEDİKAL LABORATUARI EĞİTİMİNE MULTİMEDYALI İNTERNET DESTEĞİ

Yalçın EZGİNCİ¹ İnan GÜLER² Yüksel ÖZBAY³ Sabri ALTUNKAYA⁴

^{1,3,4}Elektrik-Elektronik Müh. Böl. Müh.-Mim.Fak. Selçuk Üniversitesi, 42075, Kampüs, KONYA

² Elektronik ve Bilgisayar Eğitimi Böl. Teknik Eğitim Fak. Gazi Üniversitesi, Beşevler, ANKARA

¹ yezginci@selcuk.edu.tr ² iguler@gazi.edu.tr ³ ybay@selcuk.edu.tr ⁴ saltunkaya@selcuk.edu.tr

Anahtar sözcükler: mühendislik eğitimi, uzaktan eğitim, internet ve eğitim, laboratuvar eğitimi

ÖZET

Laboratuvar deneyleri mühendislik eğitiminin önemli bir parçası ve tamamlayıcısıdır. Mühendislik eğitiminde, laboratuvar deneyleri öğrencilerin pratik yetenekler kazanmasını ve kariyerlerinde daha başarılı olmalarını sağlar. Bu yüzden, laboratuvar deneyleri mühendislik eğitiminin vazgeçilmez bir parçasıdır. Fakat geleneksel laboratuvar deneyleri farklı sınırlamalara sahiptir. Bu sınırlamaları kaldırabilmek için teknolojik araçlar laboratuvar deneylerine eklenmelidir. Böylece, mühendislik eğitiminden daha verimli faydalar elde edilebilir. Bu konuda, sanal laboratuvar deneyleri, paket programlar ve simülasyon araçları üzerinde yoğun çalışmalar vardır. Laboratuvar deneylerinde, bilgisayar ve internet teknolojilerinin kullanımı laboratuvar eğitimine önemli avantajlar sağlar. Bu çalışmada, Selçuk Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünde verilecek Biyomedikal Mühendisliğine Giriş Dersi Laboratuvarı için hazırlanmış multimedia destekli sanal biyomedikal laboratuvarı hazırlanmıştır.

1. GİRİŞ

Bilgisayar ve internet hemen hemen tüm çalışma alanlarını ele geçirmiş ve eğitimde de artan bir şekilde baskın hale gelmişlerdir. Çünkü eğitim ve toplum arasında çok yakın, neredeyse olmazsa olmaz tarzında bir ilişki vardır. Teknoloji toplumu değiştirdikçe, genel beceri düzeyleri değişir ve doğal olarak eğitimden beklentiler de bunu takip eder. Aynı zamanda, eğitim ve mezunları da hem yeni teknoloji hem de yeni uygulamalar üretir ve bu şekilde döngü devam eder[1].

Yapılan araştırmalara göre iş için aranan mühendislerin problem çözme yeteneği, kişiler arası ilişkiler, takım çalışması, sayısal yetenek, yazılı iletişim, bilgisayar, zamanın iyi kullanımı gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özelliklerin verilen mühendislik laboratuvar eğitimi içinde öğrenciye kazandırılmasında, teknoloji destekli eğitimin getirdiği yeniliklerin kullanılmasının çok büyük faydaları olacağı tartışmasızdır[2]. Zira mühendislikte laboratuvar çalışmaları eğitimin önemli bir parçası ve tamamlayıcısıdır. Mühendislik

eğitiminde laboratuvarlarda yapılan deneysel çalışmalar öğrencilere pratik beceri kazandırır ve gelecekteki meslek çalışmalarına hazırlanmada oldukça yönlendiricidir[3,4].

Teknoloji destekli eğitimin en önemli getirileri eğitimde yer, zaman ve yineleme kavramlarında önemli esneklikler sağlanması, böylece eğitimin verimliliği açısından klasik eğitim yaklaşımlarına önemli bir destek oluşturmasıdır. Ancak sadece uzaktan yayın yapmanın öğrenciyi yeterince tatmin etmeyeceği de bir gerçektir. Özellikle EEM gibi soyutlama gerektiren alanlarda öğrencilerin öğretilen materyale etkili sunum araçları ile ulaşabilmesi, eğitim kalitesi açısından önem taşımaktadır.

Benzetimli laboratuvarlarda, bilgisayar programları laboratuvar cihazlarının çalışmasını simüle eder. Simülasyonlar geleneksel laboratuvar sistemlerinin eş değer matematiksel modelleridir. Tipik olarak delphi, java ve dreamweaver gibi programlama araçları ile temel seviyede oldukça yararlı simülasyonlar yapılabilir. Bir sanal laboratuvar tipik olarak bir bilgisayar üzerinde direkt olarak çalışan öğrenciden ve karşısında CD-ROM veya internet üzerinden yüklenen program ile elde edilen yazı, tablo, grafik, resim, video görüntüsü vs.den oluşur. Laboratuvarlarda deneylere yardımcı olarak sanal laboratuvar kullanılması, deney aşamalarının iletilemesine ve deneylerin öğrencilere sağladığı katkısı en üst düzeye çıkarmada yardım edecektir. Nasıl ki savaş uçağı pilotları aldıkları binlerce saatlik uçuş simülasyonu eğitiminden sonra gerçek uçuşa hazır oluyorsa benzer şekilde gerçek laboratuvar deneylerinden önce de öğrencinin sanal laboratuvarlarda gerçek deneylerden alınmış multimedia bileşenlerini kullanarak deneylere önceden hazırlanabilir. Nitekim, normal laboratuvar çalışmalarında deney öncesi çalışması söz konusudur ve yerine göre bilgi sorgulaması, konu araştırması hatta deney öncesinde veya sonrasında kısa bir sınav yapılmaktadır.

2. LABORATUVAR SORUNLARI

Bu çalışmanın gerekçelerini laboratuvarlar da öğretim elemanları ve öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar oluşturmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Laboratuvar da her öğrenciye yetecek sayıda deney donanımının bulunmaması, çoğunlukla 3-4 kişilik gruplarda yapılan laboratuvar çalışmalarının bir çok yönden yeterince tatmin edici olmaması .
- Karmaşık ve ileri teknoloji içeren deney setlerinin öğrenci eline bırakılmaması (setin tek olması, bozulma ihtimalinin düşünülmesi, cihazı iyi bilen asistanın olmaması, başkalarının da cihazla çalışma isteğini engelleme vb kaygılar)
- Öğrencinin aynı çerçevedeki benzer deneylerin bazılarını kaçırmaması veya sonuçlarını yanlış alma nedeniyle dersten kopma yada motivasyonu kaybetme durumları
- Deneyin muhtemel zorluklarının öğrenci üzerinde oluşturacağı baskı ve çekingenlik
- Hassas bir cihazın ayarının yapılamaması, deney setindeki bir dönüştürücünün bozulması gibi nedenlerle tüm deney sisteminin çalışmaz, iş görmez duruma düşmesi veya kısmen pasifize olması
- Deneysel grupları arasında olumsuz rekabet veya grup içindekilerin takım olamaması nedeniyle oluşan problemlerin öğrenciyi laboratuvar çalışmalarından uzaklaştırması
- Laboratuvar da yapılan deneylerde düzeneklerin dikkat ve sabır isteyen adımlarla gerçekleştirilmesi, ölçümlerdeki çokluk, adım başlarında önceki ölçüm sonuçlarının mukayese edilme zorunluluğu, hata durumlarında başa dönülmesi nedeniyle zaman ve emek sarfına karşı koyma iradesi vs. zorluklar
- Deneysel yapıldıktan bir süre sonra deney çalışmaları hakkında bilgi kayıpları veya şüphelerin oluşması. Örneğin sınavdan önce deneyin tekrar sahnelenmesi deneyin hatırlanması kolaylaştıracak ve oldukça faydalı olacaktır.
- Yapılan bir deneyi öğrencilerin farklı şekillerde algılaması ve çoğu zaman ilk etapta tam olarak anlayamaması. Genelde, laboratuvar da yapılan 6-8 deneyden yalnızca biri için telafi imkanı bulunmaktadır.

3. GERÇEKLEŞTİRİLEN ÇALIŞMA

Selçuk Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği bölümünde 2006-2007 öğretim yılı güz yarısında Biyomedikal Mühendisliğine Giriş dersi(3+2) seçmeli olarak açılmıştır. Ders kapsamında öğrencilere laboratuvar uygulamaları da hazırlanmıştır. Laboratuvar çalışmaları için bir proje kapsamında BIOPAC biyomedikal eğitim seti alınmış ve bu set içinde bulunan 6 deney dönüşümlü olarak dersi seçen tüm öğrencilere yaptırılması planlanmıştır. Kullanılacak *Biopac Student Lab.* çeşitli biyomedikal sensörler, elektrotlar, 4 kanallı biyomedikal veri toplama sistemi ve aksesuarları içermektedir. Biopac yazılımı ise sistem tarafından verinin kaydını, görüntülenmesini ve temel analiz işlemleri için kullanılır[5].

İnternet üzerinden doküman, program ve multimedya eğitim materyallerinin sunulması ülkemizde de

denenmiş ve olumlu sonuçlar alınmıştır. Bu amaçla, bilgi ve formlar doc, pdf ve html formatlarında internette yayınlanmıştır. Deney esnasında, deneyin yapılmasına ait video filmler kaydedilmiş ve montajlanarak internet üzerinde izlenebilecek akışkan yada asenkron film dosyaları olarak yüklenmiştir.

Dreamweaver ile tasarlanan web sayfaları büyük kapasite ve hız gerektirmedikinden fakülte sunucusuna 'SSHWinClient' programı aracılığıyla yüklenmiştir. Hazırlanan internet sitesine bölüm sayfasında bulunan linkten veya doğrudan sayfa adresinin internet tarayıcı programına girilmesiyle ulaşılabilir. Hazırlanan internet sayfası Ana Sayfa, Deneyler, Download, Ödevler ve Sınavlar olmak üzere 5 ana menüden oluşmaktadır. Hazırlanan sayfa üzerinde Deneyler linki seçildiğinde ise Şekil 1'de gösterilen ve ders kapsamında yapılması planlanan EMG, EKG, EKG ve Nabız, Kalp Sesleri, Kan Basıncı ve EEG deneylerini içeren diğer bir sayfa açılır.



Şekil 1. Deneyler Linkinin Web Görüntüsü

Öğrenciler Deneyler linkindeki herhangi bir deneye ulaşabilmek için o deneye ait linke tıkladığında Şekil 2'de gösterilen sayfaya ulaşır. Şekil 2'de EMG deneyi için hazırlanmış sayfa gösterilmektedir. Bundan sonraki anlatımlarda EMG deneyi için hazırlanmış internet sayfaları örnek olarak gösterilmektedir. Şekil 2'deki sayfa üzerinde Amaç, Malzemeler, Ön Bilgi, Deneyin Yapılışı, Örnek Veriler ve Sonuç Rapor olmak üzere 6 farklı link vardır. Herhangi bir deney linkine ilk tıkladığında otomatik olarak deneyin amacı sayfası yüklenir. Daha sonra kullanıcı yukarıda belirtilen linklere girebilir.



Şekil 2. Deneyin Amaçları Sayfası

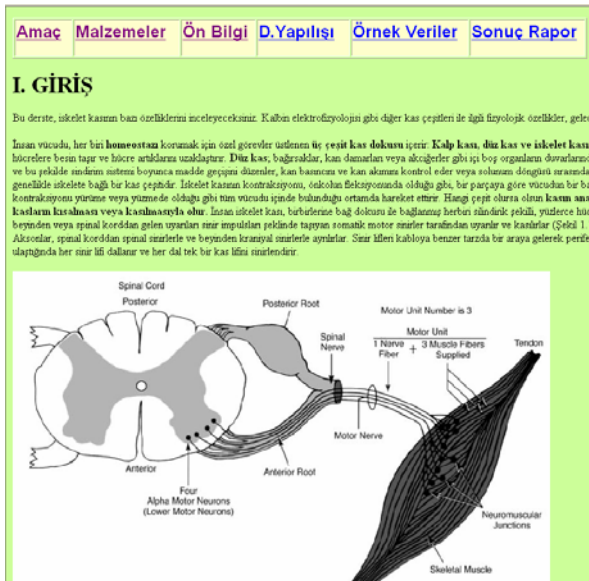
Şekil 2'de gösterilen deneye ait Amaç sayfası deney sonucunda öğrenilmesi gerekenleri özetlemektedir. Amaç sayfası üzerinde sağda görülen resim tıkladığında ise deneye ait sesli kısa bir açıklama ve deney ortamının video görüntülerine ulaşılmaktadır. Deneye ait görüntüler wmf ve flash olarak iki ayrı

formatla da sitede yer alabilmektedir. Çok sayıda erişim gereken durumlarda akışkan film olarak wmf formatında ulaşıma açılır. Az sayıda erişim söz konusu olduğunda asenkron olarak swf (Shockwave Flash Object) formatında kullanıma sağlanır. Şekil 3'de deneyde kullanılacak malzeme ve cihazlar yine yazılı ve görüntülü olarak yer almaktadır.



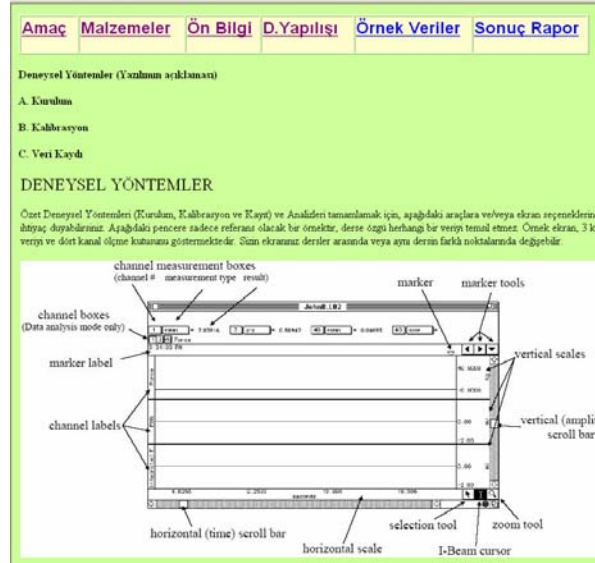
Şekil 3. Deneyde Kullanılan Cihaz ve Malzemeler

Şekil 4'de ise deney hakkında ön bilgi yer almaktadır. Deneyin dayandığı teorik özeti yapıldığı bu kısımda derste verilen konuların bir tekrarı yapılmaktadır.

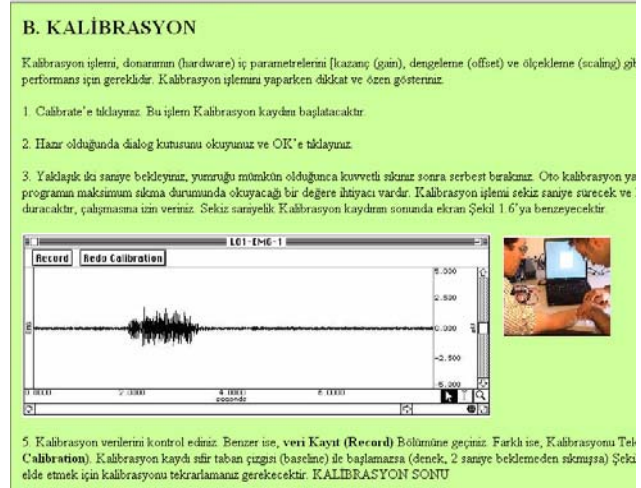


Şekil 4. Deney Hakkında Teorik Bilgi

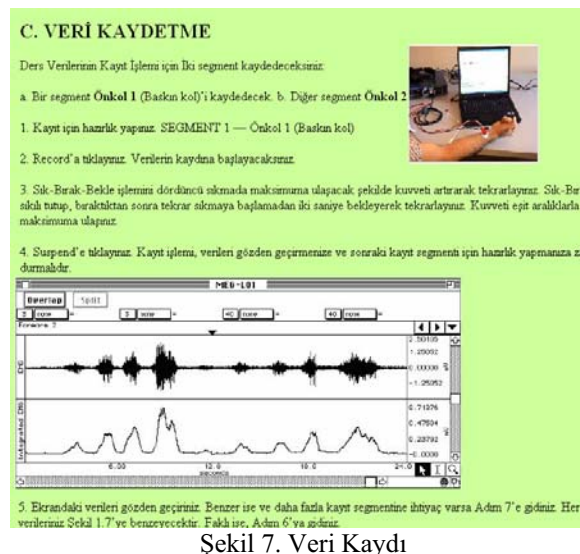
Şekil 5'de ise deney yazılımı hakkında bilgi içeren sayfa görüntüsü görülmektedir. Bu sayfada kalibrasyon, hatalı kayıtları yenileme, veri analizi işlemlerinde kullanılan menü bileşenleri anlatılmaktadır. Şekil 6. Deney Kalibrasyonu sayfasını, Şekil 7. Veri Kayıt, Şekil 8. Veri Analizi için ekran görüntüsünü, Şekil 9. Raporlama ve Şekil 10. Sonuç Raporlarının alındığı web sayfalarını göstermektedir. Kalibrasyon hatalı kayıtları önleme ve sağlıklı kayıt almanın iyi bir yoludur. Daha sonra deney işlemleri başlatılır ve aşamalar takip edilerek rapor bölümüne gelinir. Burada internete çok sayıda kayıt bırakılarak veri çeşitliliği sağlanabilir.



Şekil 5. Deney Yazılımı



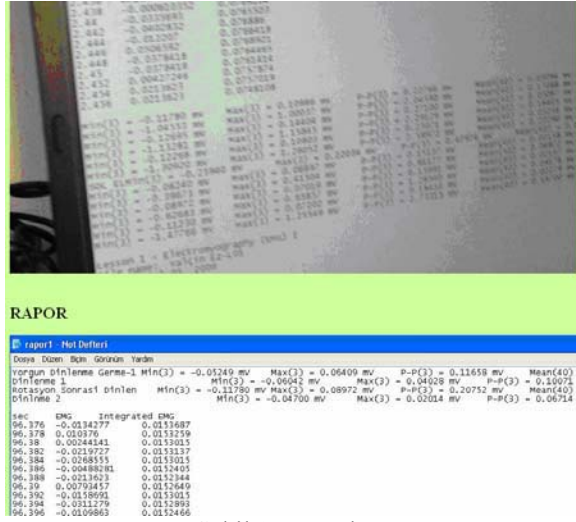
Şekil 6. Deney Kalibrasyonu



Şekil 7. Veri Kaydı



Şekil 8. Veri Analizi için ekran görüntüsü



Şekil 9. Raporlama

VERİ RAPORU

Öğrencinin Adı: _____
 Lab Bölümü: _____
 Tarih: _____

I. Veriler ve Hesaplamalar

Denek Profili

Ad: _____ Boy: _____
 Yaş: _____ Kilo: _____
 Cinsiyet: Erkek / Kız

A. EMG Ölçümleri

Demet #	Önkol 1 (Başın Kol)			Ort.	Önkol 2		
	Min [3 min]	Max [3 max]	P-P [3 p-p]		Min [3 min]	Max [3 max]	P-P [3 p-p]
1				[40 ort.]			
2							
3							
4							

Not: "Demetler", her sıklamın kendi EMG kayıtlardır.

SORULAR

1. Sağ ve sol kolda, maksimum sıklamın arasındaki EMG demetlerim "ortalama" ölçülerini karşılaştırın. Sonuçlar farklı mı?
 Farklı Hangisinin sıklama kuvveti daha büyüktür? Açıklayınız.

2. Sıklama kuvvetini aynıyettin başka hangi faktörler etkiler?

3. Bu Önkolün sıklama kasları arasında tonus yönünden herhangi bir fark var mı? Bir fark belirler misiniz? Denegin cinsiyeti bedenlenlerini Açıklayınız.

4. EMG elektrotları tarafından algılanan sinyallerin frekansını açıklayınız.

Şekil 10. Sonuç Raporları

3. SONUÇ

Bu yayında laboratuvar çalışmalarına uygun multimedya destekli sanal bir laboratuvar modülü oluşturulmuştur. Böylece laboratuvar eğitiminde, bilgisayar ve internet (donanım ve yazılım) teknolojilerinin avantajları kullanılmıştır.

Sanal laboratuvar maliyet verimliliği, kolaylık, etkin öğrenme, güvenlik, kontrol, malzeme, öğrenci performansını ölçme ve deney oluşturma gibi pek çok avantajlara sahiptir.

Sınırlı ekonomik kaynakların etkin ve paylaşımlı kullanımı yönüyle bu tip laboratuvarlar oldukça faydalıdır. Eğitimin kalitesi ve çeşitliliği artacaktır. Modüller olma yönüyle de genişlemeye ve güncellemeye açık olması önemlidir.

Gerçek laboratuvar ortamları tecrübe oluşumu ve bilgi pekiştirme için vazgeçilmezdir. Bu nedenle eğitimin vazgeçilmezlerindedir. Öğretim üyelerine sunulan anında geribildirim olanakları ve öğrencilerin birbirleriyle etkileşimini sağlayan imkanlar 2. bölümde sözü edilen sorunların birçoğunun aşılmasına katkıda bulunabilir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, "Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri tarafından desteklenmiştir."

KAYNAKLAR

- [1] Davenport D., Eraslan E., Eğitimde İnternet, Eğitime Destek olarak İnternet, Second Turkish International Distance Education Symposium, Başkent Öğretmenevi, 1998
- [2] Akın E., Karaköse M., Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği Eğitiminde Sanal Lab. Kullanımı, I. ELEKTRİK ELEKTRONİK BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİKLERİ EĞİTİMİ SEMPOZYUMU, 166-169, 2003
- [3] Baysal U., Karakaş M.A., "Elektrik Elektronik Mühendisliği Eğitim Programında laboratuvarlı Derslerde Teknoloji Destekli Eğitim Uygulamaları" I. ELEKTRİK ELEKTRONİK BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİKLERİ EĞİTİMİ SEMPOZYUMU, 170-172, 2003
- [4] İbrahim D., Onurhan E., Uzaktan Mühendislik Eğitiminde Laboratuvar Kullanımı, I. ELEKTRİK ELEKTRONİK BİLGİSAYAR MÜHENDİSLİKLERİ EĞİTİMİ SEMPOZYUMU, 173-176, 2003
- [5] www. Biopac.com