ÖZET

Doktora Tezi

BİYOMEDİKAL MÜHENDİSLİĞİNE GİRİŞ DERSİNİN İNTERNET ÜZERİNDE TASARIMI

Yalçın EZGİNCİ

Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Elektrik-Elektronik Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. İnan GÜLER
2008, 180 sayfa

Jüri: Prof. Dr. İnan GÜLER
Prof.Dr.Mehmet BAYRAK
Prof.Dr.Saadetdin HERDEM
Yrd.Doç.Dr.Yüksel ÖZBAY
Yrd.Doç.Dr.Salih GÜNEŞ

Bu çalışmada, web-tabanlı bir eğitim sitesinde eğitilecek bireyler arasındaki bilgi düzeyi farklılıklarının ve öğrenme-öğretme sürecinin niteliğinin, çıktılar üzerindeki rolü ve eğitim için öngörülen değişkenlerin web ortamındaki tasarımı, iletim ve değerlendirme aşamalarında yaratabileceği etkileri araştırılarak uygulamaya konulması hedeflenmiştir.

Bu amaç için, Elektrik Elektronik Mühendisliği öğrencilerine yönelik Lisans

düzeyinde okutulan “Biyomedikal Mühendisliğine Giriş” dersi için gerekli müfredatın hazırlanması ve süreç içerisinde olgunlaştırılması yoluna gidilmiştir.

Bu dersin içeriği, Elektrik Elektronik Mühendisliği öğrencilerinin eğitim süreçlerinde kazandıkları mühendislik yaklaşımları ve becerilerinin tıp alanına verimli bir şekilde nasıl uygulayabileceklerine yön vermek amacıyla geliştirildi. Biyomedikal Mühendisliğine Giriş dersi, 2006-2007 yılı güz döneminden itibaren Selçuk Üniversitesi Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümünde 3. sınıf öğrencilerinin aldıkları dersdir. Bu geleneksel derse 29 lisans öğrencisi katılmış olup dersin web destekli uygulamaları yaklaşık yarı dönemi (minimum 5 hafta) kapsamıştır.

Bu çalışmada ele alınan değişkenler; öğrencilerin giriş özellikleri, öğrenme stilleri, öğrenme ve iletişim tercihleri, öğrenme-öğretme sürecinin niteliği ve öğrencilerin çeşitli konular hakkındaki görüşleridir.

Bu tez çalışmasında en önemli bulgulardan biri, web sitesindeki içeriğin farklı bilgi kaynakları kullanılarak, farklı materyal biçimleriyle sunularak zenginleştirilmesidir. Bu bağlamda, öğrenme çıktıları üzerinde doğrudan etki yaratması nedeniyle, hem web-tabanlı ortamda ve hem de iletişim araçları kullanımında yeterli yönlendirme sağlaması bir diğer önemli bulgu olarak ortaya çıkmıştır. Öğrencilere zengin medya ve materyal kaynaklarının sunulması durumunda eğitilenlerin öğrenme çıktılarında bireysel öğrenme farklılıkları büyük çapta azalmaktadır.

Bu modelde geliştirilen web dersleri, literatürdeki bulgulara uyum sağlamakla birlikte öğrenci çıktılarında örgün öğretim derslerindeki aynı başarıyı yakalamış, hatta çok yönlü ders sunumu sayesinde derse olan ilgiyi, katılımı ve başarıyı artırdığı gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Biyomedikal Mühendisliği Eğitimi, Online Eğitim, E-Öğrenme, İçerik Yönetim Sistemi, İçerik tasarımı, Öğretim Teknolojisi.

ABSTRACT

PhD Thesis

DESIGN OF THE COURSE OF INTRODUCTION TO BIOMEDICAL ENGINEERING ON THE INTERNET

Yalçın EZGİNCİ

Selcuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Electrical and Electronics Engineering

Supervisor: Prof. Dr. İnan GÜLER

2008, 180 pages

Jury: Prof. Dr. İnan GÜLER
Prof.Dr.Mehmet BAYRAK
Prof.Dr.Saadetdin HERDEM
Yrd.Doç.Dr.Yüksel ÖZBAY
Yrd.Doç.Dr.Salih GÜNEŞ

In this study, to search the role of the quality of knowledge level differences between individuals who will be trained in a web-based education system and the role of the quality of learning-teaching process on printouts and the design of variables anticipated for education in web medium, their possible effects during transmission and evaluation phases and implementation of them were aimed.

With this aim, preparation of necessary syllabus for the lesson “Entrance to Biomedical Engineering” taught at Bachelor level and for students studying in field of Electric Electronic Engineering and systematizing of it with time were planned.

The content of this lesson was developed with the aim of orientation in engineering approaches and skills of Electric Electronic Engineering students should be applied in medicine efficiently. “Entrance to Biomedical Engineering” is the lesson taken by the third grade students studying at the department of Electric Electronic Engineering in Selçuk University as of the academic year 2006-2007. 29 Bachelor students attended to this traditional lesson and its web-supported practices covered almost a semester (min. 5 weeks).

The variables handled in this study are students’ entrance specialities, learning styles, learning and communication preferences, quality of learning-teaching process, and their opinions on different themes.

One of the most important findings in this thesis study, the content of the website was enriched by using various information sources and different sorts of material. Within this context, provision of enough orientation both in web-based medium and in usage of means of communication because of its direct effect on learning printouts turned out to be another important finding.

Although web lessons developed at this model comply with the findings in literature, students got the same success as in the lessons in formal education, these lessons even increased interest, attendance and success thanks to their many-sided presentation.

Keywords: Biomedical engineering education, online education, e-learning, content management system, content desing, instructional technology.

1. GİRİŞ

Eğitim ve öğretim, öğrenciyi hayata hazırlamayı amaçlayan okulda aldığı teorik, uygulamalı ve teknik dersler, sınavlar ve pratiklerin bütünüdür. Günümüz eğitim-öğretiminin bakış açısı, eskiden yapılan derslerin tekrarlarla belletilmesi yöntemine alternatif olarak öğrencinin hayat boyunca kullanabileceği temel bilgi ve becerileri, ona kazandırmak için mutlaka uygun yolların bulunması yönündedir. Geçen yüzyıldaki eğitim sisteminde öğretmen tek referans olarak merkezde yer alırken, öğrenci pasif durumda idi, yani öğrenci verilenleri doğrudan kabul etmenin yanında sorgulama ve eleştiri yapamazdı. Eğitimdeki yeni paradigmalar ise öğretmeni rehber ve yardımcı konumuna almakta, öğrenciyi ise aktif olarak merkeze çekmekte ve yetkilendirmektedir. Bu aşamada öğrencinin etkin bir konuma gelmesini, eğitime katılmasını ve kendi sorumluluğunu da almasını ifade eden "Öğrenme" kavramı ortaya çıkmaktadır. Bu bakış açısına göre eğitim (veya öğrenme) bir müfredat ve plan içerisinde, kişinin özgürce ve sorgulayabilen bir bakışla, akıl ve sezgilerini kullanarak, hedeflenen bir takım bilgi ve becerileri kazanmasını ve çevresine uyumunu sağlayan eylemler olarak tanımlayabiliriz.

İnsan, dünyaya gelişinden itibaren kendine özgü bir tarz, hız ve kapasitede çevreyle etkileşimi nispetinde sürekli öğrenir. Genel anlamda yeni bilgiler, öğrenme miktarınca sosyalleşme, birlikte yaşama, iletişim kurma, araç kullanma, yaşam tarzı oluşturma gibi davranışları ortaya çıkarır veya bu davranışlarda ilerleme sağlar. Eğitim ve öğrenme ile kişi çevresiyle etkileşimi sonucu, davranışlarında kalıcı değişimler meydana gelir. Öğrenme, kendine ulaşan etkilere tepki verebilmeyi, gerektiğinde yenilenmeyi, öğrendiklerini davranış ve alışkanlıklara dönüştürmeyi, öğrendiklerini hafızada tutmayı, yeni veriler geldiğinde eski bilgilerle karşılaştırdıktan sonra beyinde belli bir yer tutmayı vs. gerektirir. Öğrenme kuramları zihinde öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamaya çalışmakta ve öğrencinin öğrenimine rehberlik edecek pek çok yararlı bilgi sunmaktadır. Bu

bilgilere dayanan uzman eğitimciler, öğrencilerin öğrenme sürecini daha iyi tanımlayabilir, önermeler yapabilir, uygulanabilir yöntemler geliştirebilir ve yeni kuramlar çıkarabilirler. Öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklayan geleneksel (klasik) kuramlar nesnelci yaklaşımlar adını alır. Nesnelci yaklaşımlara göre öğrenme, genel itibariyle algılama, tanıma, anlama, koşullanma ve pekiştirme etkenleri altında gerçekleşir. Verilen tepkilerin değerlendirilmesiyle öğrenme ölçülür. Öğrenmede, ceza ve ödül içeren güdüleme önemli bir yere sahiptir. Gözlem ve keşif yoluyla öğrenme alt başlıklarda tamamlayıcı yöntemlerdir. Öğrenmede alternatif yeni kuram ise yapısalcılıktır. Yapısalcı kuramda, öğrenci gerçek yaşamda kazandığı deneyimler ile bilgiyi kendi hafızasında yapısallaştırır. Bilginin öğrenilmesi çevreden kazanılan bireysel deneyimlerin temelleri üzerinde sürekli olarak gelişen aktif bir faaliyet sürecinin sonunda insanda bilgi şekillenmekte ve kavram gelişimi oluşmaktadır.

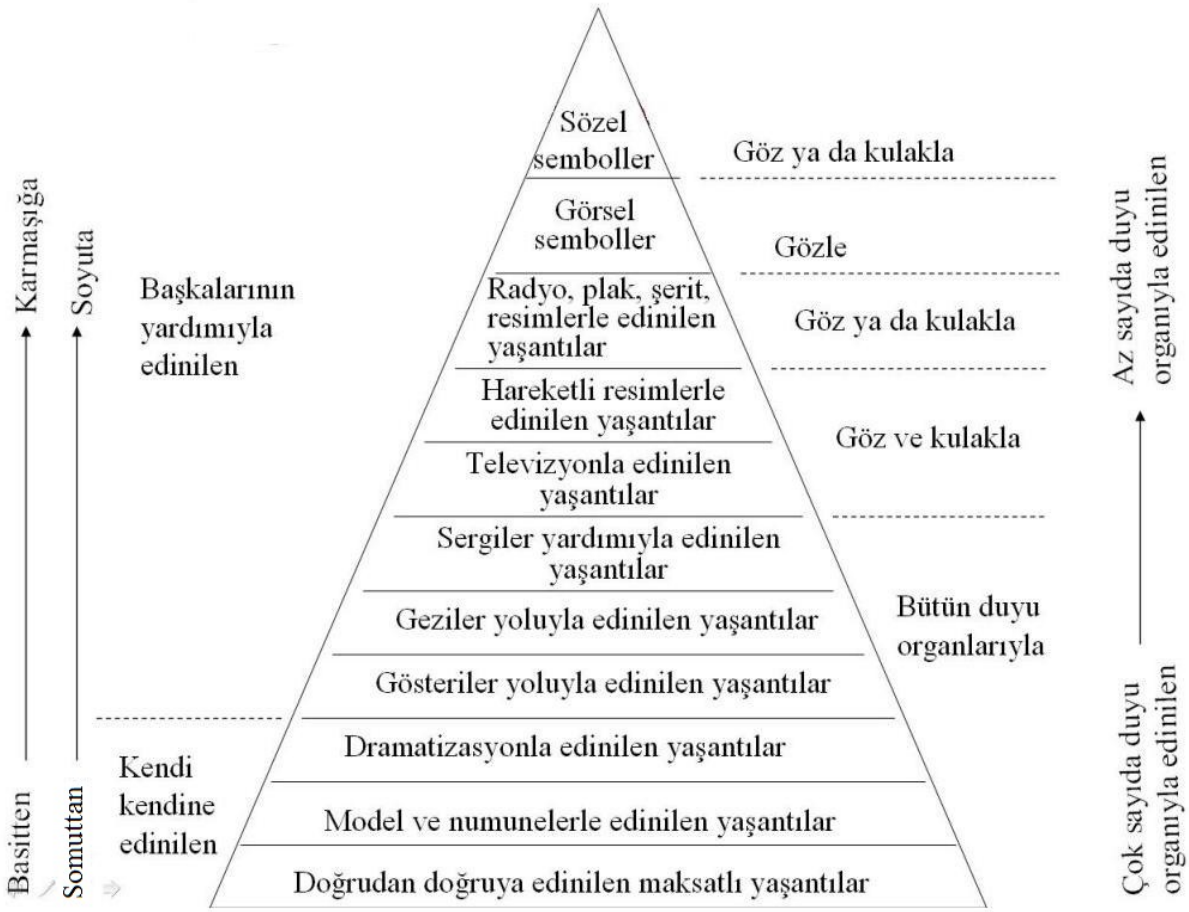
Dale (1969, aktaran Yalın 2002), yaşanılan deneyimler ile kavramların oluşumu arasındaki ilişkilerden yararlanarak, öğrencilere en somuttan en soyuta doğru bir öğrenme yaşantısını sağlayacak ve öğrenme yaşantılarını seçme ve eğitim durumlarını düzenlemeye yardımcı olan "yaşantı konisi" adını verdiği bir model geliştirmiştir (Şekil 1.1).

Yaşantı konisinin dayandığı bilimsel ilkeleri, Çilenti'den (1991) aktaran Yalın (2002) şu şekilde açıklamıştır:

- Öğrenme işlemine katılan duyu organlarımızın sayısı ne kadar fazla ise o kadar iyi öğrenir ve o kadar geç unuturuz.
- En iyi öğrendiğimiz şeyler, kendi kendimize yaparak öğrendiğimiz şeylerdir.
- Öğrendiğimiz şeylerin çoğunu gözlerimizin yardımıyla öğreniriz.
- En iyi öğretim somuttan soyuta ve basitten karmaşığa doğru giden öğretimdir.

Tablo 1.1'de görüldüğü gibi yaşantı konisinin dayandığı bilimsel araştırma bulgularına göre insanlar öğrendiklerini duyularının belli oranlardaki katkıları ile edindikleri yaşantılar yoluyla öğrenmektedir. Sözel anlatımla öğrenciler,

duyduklarının % 20'sini hatırladıkları halde görsel materyallerin kullanılmasıyla % 50'sinin hatırlamakta, bir ödev veya etkinlik halinde ise yaklaşık % 90'nını hatırlamaktadırlar. Dolayısıyla, araç-gereçlerin kullanımı, öğrenme işlemine katılan duyu sayısını artırarak daha fazla ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olacaktır.



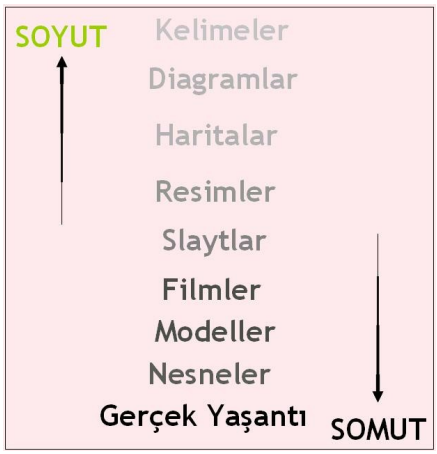
Şekil 1.1 Dale'nin Yaşantı konisi

Tablo 1.1 Duyuların öğrenmedeki yeri ve hatırlanma miktarı (Yalın-2002)

Duyularla öğrenme	**Olaylara göre hatırlama (zaman sabit)**
% 83'ünü görme	okuduklarının % 10'unu
% 11'ini işitme	işittiklerinin % 20'sini
% 3,5'ini koklama	gördüklerinin % 30'unu
% 1,5'ini dokunma	hem görüp hem işittiklerinin % 50'sini
% 1'ini tatma	söylediklerinin % 70'ini
	yapıp söyledikleri bir şeyin ise % 90'nını

Bir konu ile ilgili yeni şeylerin öğretilmesine somut mesajlarla başlanıp öğrenenin ilerlemesine paralel olarak yavaş yavaş soyutlaştırılan mesajlarla devam edilmesi ve bu çerçevede öğrencinin mümkün olduğunca çok duyu organının öğrenme işlemine katılacağı etkinliklerin düzenlenmesi, daha iyi öğrenme sağlayacaktır. Şekil 1.2'de gösterildiği gibi somuttan soyuta olan kelime, cümle, resim, model, deneme ve gerçek yaşantı basamakları ile ikisi arasında köprü kurulur ve birbiriyle bağlantı sağlanır. Öğretim materyalindeki kuru bir kelime en soyut aşama iken, grafik, film ve gerçek bir deneyim, somuta doğru yaklaşmaktadır.

Başka bir tanıma göre öğrenme; bireyin aktif ve bilinçli olarak çeşitli stratejileri kullanarak çevreden bilgi edinme ve hafızasında var olan bilgilerle birleştirerek kendinde kalıcı davranış oluşturma sürecidir (Shuell, 1988).



Şekil 1.2 Soyuttan somuta öğretim bileşenleri

Öğrenme sürecinde bilginin verildiği andaki kullanılabilirliliğinin sürekliliği ve rahatlığı gibi, dış çevrenin özellikleri de önem taşır. Öğrenmenin gerçekleşmesinde içsel süreçleri tetikleyen öğrenme stratejileridir. Öğrenme stratejileri öğrencinin öğrenme biçimlerini (stillerini) inceledikten sonra ortaya konur.

Bireylerin farklı öğrenme biçimlerine sahip olması, eğitimcilerin öğretim etkinlikleri tasarlarken öğrencilerin bu öğrenme biçimlerini dikkate almasını zorunlu

kılar. Kolb'un "Öğrenme Biçimleri Kuramı" Gardner'in "Çoklu Zeka Kuramı" gibi çok sayıda öğrenme stili kuramı bulunmaktadır. Özetle bu kuramlar, öğrencilerin Tablo 1.2'de verildiği gibi belirli öğrenme biçimleri ve yetenekleri olduğunu, bunlara uygun öğrenme materyalleri ile daha iyi öğrendiklerini ortaya koymaktadır. Öğrenciler bunlardan bir-ikisinde baskın öğrenme özelliğine sahip olabilir. Bir öğretim aracı veya materyali bütün stilleri ve öğrenme biçimlerini destekleyecek şekilde olamaz. O materyal, bazı öğrenciler için daha öğretici, diğerleri için daha az anlaşılır olabilir. Ancak aynı öğretim için değişik materyaller ve alternatifler öğretimi zenginleştirdiği gibi, öğrenmeyi tüm sınıfa yaygınlaştıracak, öğrencilerin kişisel başarılarını artıracaktır.

Tablo 1.2 Öğrenme biçimleri ve tercihleri (Yalın'dan uyarlandı)

Öğrenme Biçimi	**Öğrenme tercihleri**	**Davranış**
Görsel/ Sözel	Gözlerini kullanır, okuyarak öğrenmeyi tercih ederler.	Slaytları izler, özet çıkarır, önemli yerlerin altını çizer, zihinde görselleştirerek hatırlar
Görsel/ sözel olmayan	Grafik, resim, video, slayt gibi araç-gereçlerle öğrenmeyi tercih ederler.	Hatırlamak için görsel bağlantıları hayallerinde canlandırır, görsel sanat ve tasarımlardan hoşlanır
İşitsel/ Sözel	Çok iyi dinleyicidirler, sözel kavramlar arasındaki bağlantıları iyi kurarlar, dinleyerek öğrenmeyi tercih ederler.	Grup tartışmalarına katılır, sesli düşünür, sesli tekrar eder ve işitsel bilgileri iyi hatırlar
Devin-Duyumsal	Deneyler yaparak ve gezi gibi yaşantılarla öğrenmeyi tercih ederler.	Fiziksel olarak aktif olurlar ve dokunarak, kullanarak ve yaparak öğrenirler. Deneme ve uygulama yönleri kuvvetlidir

Günümüz şartlarında İnternete bağlı bir bilgisayar; yüksek hızlı bir hesaplayıcı, programlayıcı ve derleyici; haberleşme bakımından e-mail, bir telefon hatta video konferans sistemi; İnternet ağı sayesinde bütün dünyadaki kütüphanelere bağlanabilen bir bilgi deposu; ses ve görüntü etkileşimli animasyon, simülasyon ortamları üzerinde bulundurması sayesinde eğitim ve öğrenme için en yararlı çalışma ortamı haline gelmiştir. Bir eğitim aracı olarak göze ve kulağa hitap etmesi yanında, gerçek zamanlı etkileşimli iletişime imkan sağlamaktadır. İşte bu özellikleriyle geleceğin medyası Internet'tir. İnternet, öğretme merkezli bir bakışa

göre, hazır bilgilerin doğrudan alınıp öğrenciye aktarılabileceği bir araç, öğrenme merkezli bakışa göre ise öğrencinin bilgiyi keşfetmesi için siber bir dünya olarak görülebilir. Her iki bakış için de öğrenci için, öğretmen ve kitaplardan çok daha büyük ve alternatif bir öğrenme kaynağı olarak karşımızda durmaktadır.

1.1 E-Öğrenme ve ÖYS

Son yıllarda önem kazanan e-öğrenme, kısaca elektronik öğrenme veya İnternet üzerinden öğrenme olarak tanımlayabileceğimiz bir kavramdır. E-öğrenmede amaç, her geçen gün değişen ve gelişen bilginin "her yerde, her zaman ve herkese" sağlıklı bir şekilde iletilebilmesi ve dönüşümünün etkileşimli olarak sağlanabilmesidir. E-öğrenme, 1990'ların başında bilgisayar tabanlı öğrenme olarak önce video disklerle, sonra CD-ROM ve şimdi ise İnternet üzerinden gelişen son kullanıcıya yönelik, zamanın ve günümüzün en pratik öğrenme biçimidir (Özkul, 2003).

Birbirine benzer birçok uygulama uzaktan öğrenme, uzaktan öğretim, bilgisayar destekli eğitim, web'e dayalı eğitim, çevrimiçi eğitim gibi farklı adlarla karşımıza çıkmaktadır. Geleneksel bilgisayar destekli eğitim yazılımları, disket ve CD-ROM'lar belirli aşamalarda yaygın olarak kullanılmıştır. Gelişen bilgisayar yazılım ve donanım özelliklerinin gelişimi sürecinde standartları çok çeşitli ürünler ve geniş yelpazede malzemeler kullanılmıştır. İnternet teknolojilerini kullanarak eğitimin tamamı veya belirli bir bölümü öğrencilere ulaştırma, Web tabanlı öğretim, çevrimiçi (online) eğitim, İnternette eğitim, sanal sınıflar, e-öğrenme gibi isimler altında yapılmaktadır. Uzaktan eğitim sistemleri, eskiden mektupla, daha sonraları Radyo-TV aracılığı ile bugün ise İnternet üzerinden tüm dünyada yaygın şekilde yapılmaktadır. Bu ilginin temelinde, fırsat eşitliği, yaşam boyu eğitim, nitelik ve niceliğin geliştirilmesi, meslek içi eğitim, kariyer gelişimi, bilginin gücün simgesi haline gelmesi gibi hususları saymak mümkündür. Öte yandan bilimsel ve teknolojik gelişmeler uzaktan eğitim sistemlerinin tasarlanmasında yeni anlayışlara ve değişimlere imkanlar sunmaktadır. Günümüzde web tabanlı uzaktan öğretim, dünyada hızla gelişen eğitim kanallarından birisi haline gelmiştir. Web-tabanlı

öğretim yöntemi hızlı ulaşılabilirliği ve ekonomik olması sebebiyle bilgisayar okur yazarlık seviyelerinin artmasıyla birlikte toplumun tüm katmanlarında yaşam boyu eğitim perspektifinde uygulanabilecek bir modeldir.

Bir başka tarife göre e-öğrenme; İnternet, CDROM, TV, cep telefonu gibi elektronik ortamlarda sunulan her türlü öğrenme ve öğretim faaliyetine verilen addır. E-öğrenme, Web'e dayalı ders ve programlarındaki eğitim sisteminin gerektirdiği bütün öğeleri, (ders materyallerini), öğrenci ve öğretim elemanı arasındaki iletişim ve etkileşimi, ödev proje sunumlarını ve bunlarla ilgili geri bildirim mekanizmalarını, lojistik ve ölçme değerlendirme gibi unsurları yeterince kapsaması gerekir.

Bu haliyle normal örgün öğretimdeki kısa sınavlar, günlük ders alma, derste biraraya gelme, arkadaşlarla birarada toplanma ve günlük diyaloglar, ödev araştırma ve yapma, öğretim elemanına soru sorma ve danışmanlık alma vb. uygulamalar e-öğrenmede yer almaktadır. E-öğrenme, uzaktan eğitim yöntemini kapsamakla birlikte bir kaç noktada farklılaşır. Uzak eğitim, öğrenci-öğretim elemanı etkileşimi ile bir dersin alıştırma, ödev ve öğrenciyle iletişimi gibi unsurların yer almamasıyla ö-öğrenme yönteminden ayrılır.

Uzaktan eğitimi ön plana çıkaran ve üstün kılan; zaman ve mekan sınırlaması olan öğrencilere öğrenim imkanı sağlaması, daha fazla öğrenciye hitap etmesi, eğitim-öğretim maliyetlerini azaltması, başarılı araştırmacı ve eğitimcilerin daha büyük kitlelere ders vermelerini sağlaması, böylece daha çok kitleye ulaşmak için gerekli olan yetişmiş eleman sıkıntısının azalması, çeşitli kısıtlamaları sebebiyle klasik yüz-yüze eğitimi alamayan özürlülere eğitim imkanı sunması gibi sıralanan özellikleridir.

İçeriğin aktarılmasını ve iletişimi sağlayan uzaktan eğitim teknolojileri bir dersin ya da programın sunumu için uzaktan eğitim modeli içerisinde bir araya

getirilir. Uzaktan eğitim modeli, bir içeriğin sunumunda ilgili öğelerin istenilen eğitsel amaca ulaşmak üzere bir sistem oluşturmasıdır. Genel anlamda ele alındığında, bir e-öğrenme uygulamasında aşağıdaki öğelerin bulunması gerekir:

• Öğrencinin öğretim amaçları doğrultusunda yönlendirilmesi,
• Bilginin öğrenciye çeşitli biçimlerde sunulması,
• Öğrencinin etkileşimli uygulamalar yapabilmesi,
• Öğrencinin ödevler ve sınavlarla değerlendirilmesi,
• Değerlendirme sonuçlarının öğrenciye geri bildirimi.

Yukarıda belirtilen etkinlikleri bir sistematik içerisinde gerçekleştirebilmek üzere Öğrenme (ders) Yönetim Sistemleri (ÖYS-LMS) geliştirilmiştir. ÖYS öğrenen, öğretim elemanı ve ders materyali arasında etkileşim sağlayan, bunları yöneten, izleyen ve raporlayan İnternet tabanlı yazılımlara verilen genel addır. Bu yazılımlar, öğrencinin sisteme kaydı, alınan konu ve dersler hakkında zaman ve katılım raporlarının izlenmesi, sınavların yapılması ve notlarının saklanması, derslerin tamamlanmasıyla ilgili uyarıların gönderilmesi ve öğretim yöneticilerinin öğrencilerin performansını değerlendirebilmeleri için bir platform oluşturur. İçeriğin oluşturulması, saklanması, birleştirilmesi ve bireyselleştirilmiş öğrenme objeleri olarak sunulması işlevleri de dahil edildiğinde bu sistemler Öğrenme İçerik Yönetim Sistemi (ÖİYS-LCMS) olarak adlandırılır. Günümüzde yaygın olarak kullanılan ders yönetim platformları arasında Blackboard’s Courseinfo, Lotus Learning Space ve WebCT gibi profesyonel ÖYS'ler yanında Moodle, Atutors gibi bir çok geliştiricinin yardım sağladığı ve paylaştığı açık kodlu ÖYS'ler de bulunmaktadır. Ülkemizde Net-Class yazılımı ODTÜ Enformatik Enstitüsü tarafından geliştirilmiş bir ders yönetim yazılımıdır.

1.2 Bilgi Teknolojileri ve Mühendislik Eğitimi

Her geçen gün bir çok meslek dalında bilgisayara dayalı beceriler ve uygulamalar gerekli olmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin bilgisayar kullanma becerilerinin artırılması okulların temel işlevlerinden biri haline gelmiştir. Bilgi

teknolojilerinin yerinde ve etkin kullanımı, planlanmış ekonomik ve sosyal gelişme düzeyine erişmede ve ulusal kalkınmada önde gelen unsurlardan biridir. Günümüzde bilgiyi araştırma, ulaşma, değerlendirme, organize etme, kullanma, başkalarıyla paylaşabilme vazgeçilemez bir şekilde önem kazanmıştır. Bunların sonucu olarak da öğretim ortamında bizi bilgiye ulaştıracak, bilgiyi kullanabilmemizi ve yayabilmemizi sağlayabilecek her türlü aracı kullanmak zorunda olacağız. Belki de günümüzde kullana geldiğimiz yöntemleri ve eğitim programlarını yeniden gözden geçirilmek veya değiştirmek zorunda kalacağız. Bilgi teknolojileri, öğretim programlarını etkileyen ve yön veren dinamikleri üretmektedir. Değişen ve hızla gelişen teknoloji ile birlikte sınıf ortamında geliştirilen klasik eğitim yöntemlerinin eğitim için beklenen kriterlerin hepsine birden istenilen ölçüde cevap veremediği görülmektedir. Günümüzde bu beklentilere cevap vermekte diğer konularda olduğu gibi eğitimde de teknoloji bizlere yardımcı olmaktadır. Teknoloji destekli eğitim uygulamaları eğitim ihtiyaç ve beklentilerimizin karşılanmasında uygun ve hızlı bir çözüm olarak ortaya çıkmaktadır.

Günümüzde, yeniden yapılanma sürecinde bulunan yükseköğretim kurumları, sistemlerini "öğrenmeyi öğrenme" ve "bireysel öğrenme" kavramları doğrultusunda geliştirmektedir. Öğrenme, sadece eğitim kurumlarının çatısı altında gerçekleştirilen bir süreç olmaktan çıkmış, bireyin öğretim programlarına her zaman ve her yerde katılabilmesine ilişkin yeni öğrenme stratejileri geliştirilmiştir. Yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılan öğretim programlarında, birey kendi öğrenme sürecinden kendisi sorumlu tutulmakta ve farklı biçimlerde bilgiye ulaşma, işleme ve paylaşma yollarına yönlendirilmektedir. Örneğin, tıp eğitiminde yapıldığı gibi, belirli olaylara yönelik ve özgünlük düzeyi yüksek nitelikte bilgisayar programları hazırlanabilmekte, bunun yanı sıra bilgisayar oyunları kanalıyla uygulamalı işletme bilgisi de verilebilmektedir. Bu bağlamda bilgisayar programlarının benzetim (simülasyon) işlevinden de yararlanarak örneğin, ekoloji alanına yönelik gerçeğe yakın biyolojik ve biyokimya süreçleri gözlenebilmektedir.

Bilgi toplumuna geçişte bilgiye en hızlı ve en doğru biçimde ulaşmak hedef haline gelmiştir. Çünkü başarı ancak bilgiye hızlı ulaşım, onu yorumlama ve kullanma ölçüsünde gerçekleşmektedir. Bilgi toplumunun bireyleri sanal ortamları gerçek dünyanın değişik versiyonları olarak kullanmaya başlamıştır. Orada kazandıkları bilgi, beceri ve deneyimleri fiziksel ve sosyal dünyaya aktarabildikleri, transfer edebildikleri ölçüde güçlü olabilmektedirler. Bilginin küresel yapıya dönüşmesi iletişim teknolojilerinde meydana gelen hızlı gelişmeler sayesindedir. İletişim teknolojilerini etkili olarak kullanan toplumlar bilgi toplumu yolunda hızla ilerlemektedirler. Bundan sonra da iletişim teknolojilerinin etkili ve planlı olarak toplumun kullanımına sunulmasına devam edilmesi önemlidir.

İçinde olduğumuz yeni toplumsal düzen, bilgi çağının zorladığı değerler ve yapılanmalarıyla beslenmektedir. Bu nedenle bilgi teknolojisini elde ederek onun imkanlarından yoğun faydalananlar ilerlerken, bilgi çağının tehditlerinden çaresizliğe ve umutsuzluğa kapılanlar ise hızla geri kalmakta ve başarısızlığa mahkum olmaktadırlar.

Günümüz dünyası bilişim teknolojilerinin etkisiyle ekonomik, siyasi, sosyal ve kültürel olaylara olan bağımlılığı artmakta ve daha güçlü yapılara dönüşmektedir. Bu çerçevede olaylar karşısında, hız önem kazanmakta ve bilgiyi en kısa sürede, iş süreçlerini aksatmadan elde edip rakiplerinden önce kullanabilenler başarılı olmaktadırlar. Bundan dolayı organizasyonlar çalışanlarını sürekli eğitmek için daha fazla yatırım yapmaktadır. Bu şekilde, öğrenen organizasyonlar ortaya çıkmakta ve bunun temelinde yer alan bireyin öğrenmesi önem kazanmaktadır. Bilgi teknolojilerindeki hızlı gelişim, öğrenme metotlarında ciddi arayışlara neden olmakta, eğitim ve öğrenmede kalitenin artırılmasını zorunlu kılmaktadır.

İletişim teknolojilerindeki gelişmeler eğitimin de yapısını da etkilemekte ve eğitimde fırsat eşitliğinin daha çok bireye ulaştırılmasına katkılar sağlamaktadır. Buna paralel olarak eğitimde kalite artışı ile birlikte iletişim teknolojileri uzaktan

eğitim kavramını yaygınlaştırmakta ve yapılan uygulamalar büyük yararlar sağlamakta olduğunu göstermektedir. Bu süreç, eğitimde bilgisayar ve İnterneti kaçınılmaz olarak önemli eğitim-öğretim yöntemleri arasına sokmaktadır.

Mühendislik eğitimi, müfredatlarında görüldüğü gibi, teknik derslerin ağırlıklı olması yanında bu derslerin sunumunda çizim, grafik, animasyon, simülasyon gibi araçlarla yapılması ve mutlaka laboratuvar uygulamaları içermesi nedeniyle özellikle lisans düzeyinde uzaktan mühendislik eğitimi yaygın-laşamamıştır. Mühendislik eğitimi için bütün bu gereklilikleri bir araya getirmek dünyadaki uzaktan eğitim uygulamalarında çok zor olmakla birlikte, az ve sınırlı olsa da yer almaktadır. Her ne kadar geleneksel video teknolojileri yoluyla laboratuvar uygulamalarının kaydedilerek uzaktaki öğrencilere izlettirilmesi mümkün olmakla birlikte öğrencilerin bu tür derslerde pasif konumda olmaları nedeniyle e-öğrenme için yetersiz ve kabul görmeyen bir uygulamadır. Mühendislik eğitiminde öğrencilerin bireysel veya ekip olarak uygulama ve deneylerin gerçekleştirildiği aktif öğrenme içinde olmaları gerekir. Bu yolla öğrencilerin teori ve uygulamayı birleştirmeleri yanında gerçek ortamın özellikleri ve belirsizlikleri (kusurlu malzeme, donanım arızası, enerji kesintisi, kullanıcı hatası vb) konusunda deneyim sahibi olmaları da sağlanır. Günümüz bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmeler mühendislik lisans eğitiminin sunuş biçimini değiştirecek bir çok aracı bünyesinde bulundurmaktadır. Mühendislik kavram ve tekniklerinin aktif bir biçimde öğretileceği görsel öğelerle desteklenmiş sunumlar, farklı parametrelerle deney ve benzetimlerinin gerçekleştirilebildiği etkileşimli ortamlar bilgisayar ve İnternet teknolojileri yoluyla oluşturulabilmektedir.

İnternete dayalı mühendislik eğitiminde, yukarıda sözü edilen gereksinimleri karşılamak için, çevrim içi eğitim yazılımlarının geliştirilmesinde özel teknolojilere ihtiyaç duyulur. Bunlar arasında, günümüzde İnternet ortamında en yaygın kullanılan eğitsel içerik hazırlama aracı Flash (Macromedia-Adobe) programıdır. Mühendislik eğitiminde fizik ve kimya gibi temel derslerde karmaşık deney

ortamları üç boyutlu canlandırma yazılımlarıyla gerçekçi biçimde oluşturulabilmektedir. Ayrıca küçük programcıklar (Applet, script) ile son derece gelişmiş eğitsel programlar yazmak olanaklıdır. Özellikle çok sayıda nesnenin ekranda birbiriyle ve kullanıcıyla etkileştiği karmaşık canlandırmalar ve benzetimler Java Appleti biçiminde hazırlanabilmektedir. Flash yazılımı, web tarayıcılarında çalıştırılabilir gelişmiş canlandırmalar ve etkileşimli ders içerikleri hazırlanabilmektedir. Eğitim ortamlarında yaygın olarak kullanılan üç boyutlu canlandırma yazılımına örnek olarak 3DS Max verilebilir. Ayrıca VRML ile web tarayıcılarında izlenebilen üç boyutlu sanal dünyalar oluşturulmaktadır. Mimari projeler, deney laboratuarları, fiziksel sistemler gibi geometrik yapıları ön planda olan ortamlar VRML ile modellenerek, kullanıcıların web tarayıcıları ile bu ortamlarda etkileşimli olarak gezinebilmeleri sağlanmaktadır.

Mühendislik ders yazılımlarında laboratuvar ortamında çekilen videoların HTML sayfalarına gömülerek yayınlanması yaklaşımıyla deneyler anlatılabilir. Bu amaçla hazırlanan ve MPEG4 veya daha ileri sıkıştırılmış kısa videolar, günümüz bant genişliğindeki İnternet ortamında öğrenciye iletilmesi mümkün olmaktadır. MIT derslerinde olduğu gibi bazı durumlarda üç boyutlu canlandırmalar biçiminde hazırlanan deneylerin videoya dönüştürülerek öğrenciye aktarıldığı görülmektedir. Matlab programı ise her türlü hesaplama ve raporlama için gerekli olup intrenet uygulamalarına uygun hale getirilebilmektedir.

Yapılan araştırmalar, sanal eğitim faaliyetlerinin iyi planlandığı ve uygulandığı zaman sınıf ortamında yürütülen dersler kadar etkili olabileceğini göstermiştir. Bunun yanında sanal eğitimin üstün bir yönü ise homojen olmayan farklı gruplara aynı anda hitap edebilmesidir. Sanal eğitim programlarında olan öğrenciler online sistemi ile bir birine bağlı fakültelerden, bölümlerden yararlanarak çalıştıkları konularla ilgili tasarlanmış zengin öğrenme ortamlarına ulaşabilir, veri tabanlarını, kaynakları kullanabilmektedir. Sanal eğitim uygulamasının sağladığı bu kolaylık, geleneksel eğitim uygulamalarındaki müfredatın hazırlanması, basılması, değiştirilmesi, ders kitaplarının yazılması gibi külfetli işleri de ortadan kaldıracak

nitelikte bir gelişmedir. Bu yolla eğitime dinamik bir yapı kazandırılmış olacaktır. Bugün hipermedya olarak gördüğümüz uygulamalar, yakın bir gelecekte kapsamlı içeriklerin entegre edildiği sanal okul olarak karşımıza çıkabilecektir.

Üniversiteler bilgi ve teknolojilerin üretimi, kullanımı, yayılması ve öğrencilerini onlarla donatması görevini de taşımaktadır. Böylece toplumun ihtiyaç duyduğu yetişmiş insan gücünü de yetiştirmektedirler. Yeni yüzyılda üniversiteler, öğrenme organizasyonlarının merkezinde yer alacaklardır. Artık daha küçük mekanlar kullanılarak daha çok sayıda öğrenciye İnternet üzerinden ulaşılarak öğretimin büyük kısmı sanal ortamlar üzerinden gerçekleştirilebilecektir. Nitekim bilişimin donanım ve yazılım maliyetleri hızla düşmekte buna karşın üniversite alt yapısı, eğitim mekanları, ulaşım, insan maliyeti ve işletme maliyetleri artmaktadır. Bu nedenle, yakın gelecekte eğitim uygulamalarında tercihin BİT'e dayalı eğitim uygulamalarına doğru gelişeceği anlaşılmaktadır.

Uzaktan eğitim, farklı ortamlarda bulunan öğrenci ve öğretmenlerin, öğrenme-öğretme faaliyetlerini, iletişim teknolojileri ve posta hizmetleri ile gerçekleştirdikleri bir eğitim sistemi modelini ifade eder. İnternet Destekli Eğitim veya İnternetle sunulan uzaktan öğretimde olduğu gibi senkron ve asenkron olarak sunulabilmektedir. Senkron eğitimle öğretim ortamı oluşmakta, öğrenci ve öğretici iletişim içinde bulunmaktadır. Öğrenciler ortaklaşa rapor hazırlar, sesli ve görüntülü ders teknolojilerinden yararlanılar. Derslerde fikir alışverişi yaparlar. Asenkron derslerde ise, çoklu iletişim teknolojileri ve ders teknolojilerinden yararlanılır. Uzaktan öğretim esasları dikkate alınarak eğitim-öğretim ve öğrenme tasarımı yapılır.

1.3 E-Öğrenmenin Sağladığı Avantajlar

Uzaktan eğitimde çoklu-ortam uygulamalarının bilgisayar, elektronik haberleşme, iletişim ağları ve öğrenci desteğinin bir arada kullanılması başarılı sonuçlar vermektedir (Alkan 2003).

Kurumsal ve kişisel bazda anında öğrenme ve bu eğitimden elde edilen kritik bilgilerinin anında uygulanması e-öğrenme ile mümkündür. İnternet'in bilgiye erişimde devrim yaratması gibi e-öğrenme de, eğitim alanında devrim yaratmıştır.

E-öğrenmenin sağlamış olduğu avantajları şu şekilde sıralayabiliriz:

- Zaman ve mekan bağımsızlığı sağlar. Bilgisayar ve Internet bağlantısının olduğu her yerde evde, işte hatta tatilde, her gün ve her saat eğitim sürdürülebilir. Örgün eğitim için fırsat bulamayana zaman kazandırır veya seçenekler sunar. Bu sayede öğrenci kendince en uygun olduğunda eğitime katılır ve ihtiyaç duyduğu her hangi bir anda istediği bilgiye anında erişmesi mümkün olur.
- Birey merkezlidir. Sunduğu seçenekler yardımıyla bireye özgü öğrenme imkanı sağlar ve öğrenme kalitesini artırır. Öğrencinin kendi hızında, görmekte olduğu iş süreçlerini aksatmadan ve istediği derinlikte eğitim almasını sağlar. Birey bir seferde ne kadar çalışmak istediğine karar verebilir, dinlenme aralarını belirleyebilir ve önceden öğrendiklerini gözden geçirebilir.
- Demokratik bir ortam sunar. Tüm bireylerin eğitimden eşit yararlanmasını ve adil değerlendirilmesini sağlar. Öğrencilerin değerlendirilmesinde etkili bir eğitim yönetimi vardır.
- Web üzerindeki zengin işitsel ve görsel tasarımlar yoluyla eğitimi çekici hale getirir ve öğrenmeyi artırır.
- Teori, araştırma ve vaka analizleri ile pratik hayat arasında ilişki kurulmasını sağlar ve edinilen bilgilerin hızlı bir şekilde uygulanmasına imkan verir.
- Eğitim materyalinin uygunluğu ve doğruluğunun sürekli olarak gözden geçirilip gerekli değişikliklerin kısa sürede yapılmasına imkan verir.
- Eğitim masraflarında önemli yer tutan yol masraflarını ve diğer harcamaları önemli derecede azaltır.
- İnteraktif bir ortam sayesinde eğitime katılanlar arasındaki etkileşimi artırarak bilgi ve birikimlerin paylaşılmasına imkan verir.
- Klasik sınıf eğitimine göre daha az rahatsız edici bir ortam sunar.
- E-Öğrenme, katılımcı odaklı bir eğitim sistemi olduğundan öğrenim materyalleri

katılımcının profesyonel sorumlulukları ve niteliklerine göre düzenlenebilir. Bu sayede kurum içinde yer alan çalışanın eksik olduğu konuların belirlenmesi ve bu doğrultuda bu eğitimlerin ayarlanması mümkündür. Bu durum, kurum içi örgüt bağlılığını artırıcı katkıda bulunur. Günümüzde şirketlerin en büyük sorunlarından birisi olan yetişmiş personelin kurumdaki devamlılığıdır. Kurum çalışanlarının kendilerini geliştirme konusunda başarısız olmalarıda bir başka önemli konudur. Bu noktada E-Öğrenme kurumlara sadece çalışanlarının bilgi ve becerilerini geliştirebilecekleri bir platform sunmakla kalmıyor aynı zamanda isteğe dayalı eğitim çözümleri de sunuyor.

Etkin bir E-Öğrenme sistemi kullanıcının öğrenme biçimini, işinin içeriğini, kariyer amacını, o anki bilgisini ve kişisel becerilerini belirleyerek işleyiş sağlıyor. Böylece bireysel öğrenme stilleri yaratarak, kişiye özel eğitimler sunabiliyor. E-öğrenme kişiye kendi öğrenme sürecini yönetme ve planlarını geliştirme olanağı sağladığından çalışanlar, e-öğrenme ile kendi eğitimlerinden kendilerini sorumlu hissediyorlar. Bu da çalışanın iş yerinde kalıcı olmasına yol açabiliyor. Ayrıca e-öğrenme ile oluşturulan forumlarda ortak tartışma ortamları yaratılarak problemler sohbet odalarında iş birliği ile çözümlenebiliyor. Etkin öğrenmenin en iyi yolu olan işbirliği sayesinde e-öğrenme kullanıcıya sınıf içi eğitimde olduğu gibi tek-yönlü iletişim değil, karşılıklı etkileşim sağlıyor. E-öğrenme sadece bireysel bazda değil aynı zamanda kurumsal bazda da bir çok faydaya sahiptir. Kurumsal çerçevede e-öğrenmenin faydalarına bakıldığında ilk dikkat çeken özelliği çalışanların kurumda tutulması ve ek motivasyon sağlamasıdır.

E-öğrenme, öğrenmeyi gerçekleştirecek olan bireyi merkeze yerleştirmekte ve klasik sınıf eğitimi ile bilgisayar tabanlı eğitimin avantajlı yanlarını bünyesinde birleştirmektedir. Aynı zamanda, klasik sınıf eğitiminde bulunmayan ve eksikliği hissedilen birçok unsur e-Learning sayesinde giderilmektedir.

Bugün, bireyin yaşadığı, çalıştığı ve öğrendiği ortamlar sanal dünya ile yeni bir boyut kazanmıştır. Sanal dünya her tür bilgiyi içermekte ve imtiyaz

gözetmeksizin kullanıma sunmaktadır. Böylece öğrenci, her şeye daha yakın olmakta kendini, kurumunu ve çevresini daha iyi tanımakta ve değerlendirmektedir. Böylece kendine sürekli hedefler koymakta, çözümler üretmekte, yeni kavramlar ve yöntemler keşfetmektedir. Sonuçta mıknatısın etrafında organize olmuş demir parçacıkları gibi insanlar, kurum çalışanları dinamik bir yapıya dönüşmektedirler.

Tüm bu gelişmelerin altında yatan sebep, e-öğrenmenin uygulama kapsamının inanılmaz geniş olmasıdır. Bir şirketin kurum içi teknolojik altyapısını kullanarak verdiği eğitim programlarından, İnternet üzerinden gerçekleştirdiği satış amaçlı bilgilendirme aktivitelerine kadar farklı şekiller alabilir. Teknoloji, satış ve pazarlama gibi eğitimlerden kişisel beceri eğitimlerine kadar her alanda eğitim e-öğrenme sayesinde ulaşılabilir hale gelmektedir. E-öğrenim'in başlangıçta çoğunlukla bilgisayar eğitimine yönelik iken, bugün Sosyal Bilimlerden, Tıp alanındaki eğitimlere, otomobil teknik servisinden, özel şirketlerin kişisel gelişim eğitimlerine, kamu personelinin eğitimlerinden Yabancı Dil eğitimine kadar çok geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. E-öğrenme uygulamalarında önemli olan nokta, klasik sınıf eğitimlerinde eğitim alacak kişilerin eğitime yani eğitim veren kişiye ulaşmaları gerekirken, e-öğrenme uygulamalarında eğitim, öğrenciye ulaşmaktadır. Çoğu e-öğrenme uygulamaları karşılıklı etkileşimi içerir; örneğin sanal sınıf uygulamalarında katılımcılar, farklı fiziksel alanlarda olmalarına rağmen aynı sanal sınıfta buluşarak, birlikte eğitim alabilirler. Eğitmen sınıfa sorular sorabilir ve katılımcılar bilgisayar ekranlarından yanıtlayabilirler. Özellikle dağınık yapıda organizasyona sahip sektörlerde ulaşım ve konaklama maliyetini inanılmaz boyutlarda düşürmektedir.

1.4 Türkiye'de ve Dünyada İnternet Tabanlı Eğitim Uygulamaları

Geniş kitlelerin eğitim ihtiyacını gidermek üzere kurulan açık üniversitelerin ilk örneği İngiliz Açık Üniversitesi'dir. Benzeri olan Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi ülkemizdeki uzak eğitim kapsamında hizmet vermektedir. Jones International University, Kennedy Western University gibi web tabanlı çevrimiçi

(online) üniversiteler bilgisayarlar, iletişim ağları ve özellikle İnternetin sağladığı iletişim ve etkileşim olanaklarından yararlanarak zaman, mekân ve mesafeden bağımsız eğitim olanağı sağlamaktadırlar. Öğrencilerin öğretim üyesine erişme, kendi aralarında uzaktan birlikte çalışma, sanal kütüphane gibi olanaklarının olduğu çevrim içi üniversiteler gittikçe yaygınlaşmaktadır.

Başta IBM, Microsoft, Oracle gibi büyük firmalar, son birkaç yıldır sınıf eğitimlerinin bir kısmını e-Learning'e çevirerek yıllık 100 milyonlarca dolar tasarruf etmişlerdir. Sadece Amerikadaki özel şirketler, e-Learning sayesinde bir yılda milyar dolar seviyesinde eğitim masraflarından tasarruf etmektedirler. Son yıllarda çoğu sertifika programlarından olmakla birlikte 100 milyondan fazla insan İnternet üzerinden eğitim aldı. Bu da e-öğrenmenin ne kadar yaygınlaştığının ve benimsendiğinin bir göstergesidir.

Sağladığı faydalardan dolayı e-öğrenme artık tüm dünyada eğitim alanında vazgeçilmez bir çözüm olarak sunulmaktadır. ABD'nin ve Avrupa'nın en iyi üniversiteleri, e-öğrenmeye dayalı akademik programlar geliştirmiş ve daha yenileri için çalışmaktadırlar. Amerika'da ilk 500 şirketin yüzde 85'i, Avrupa'da ilk yüz şirketin yüzde 75'i, Türkiye'de ise ilk yüz şirketin %40'ı e-öğrenmeyi iş süreçlerine katmış bulunuyorlar.

Ayrıca e-öğrenme yoluyla eğitilen çalışanların sınıf eğitimindekilere göre yüz üzerinden dört puan fazla aldıkları tespit edilmiştir. Parça parça alınabilen ve etkileşimli web üzerindeki eğitimler ile çalışanların, bilgiyi daha iyi elde ettiklerini ortaya koymaktadır.

Türkiye'de de şirketler, kurumlar ve üniversiteler e-öğrenme'nin farkına varmış bulunuyorlar. Türkiye'de bugün itibariyle 25'e yakın kurum ve 20 binden fazla insan uzaktan eğitimle tanışmış durumda ve yaygın olarak bu imkanlardan yararlanmaktadır. Kurumlar e-öğrenme veya uzaktan eğitimi, oryantasyon eğitimleri, hizmet içi eğitimler, teknik eğitimler, yeni ürün ve hizmetlerin

öğretilmesi amacıyla kullanıyorlar. Bunların dışında kurumlar, kendi çalışanlarının yanı sıra iş ortaklarının eğitiminde de e-öğrenmeyi yoğun olarak kullanıyorlar. Ayrıca e-öğrenme, kurumlarda şirkette yürüyen eğitim faaliyetlerine destek bir çözüm olarak ve verilen eğitimlerin daha katma değerli hale getiren ek bir hizmet olarak düşünülmektedir.

Türk Hava Yolları (THY), Türk Telekom (TT), bankalar ve bazı özel şirketler çalışanlarını e-öğrenme uygulamaları ile eğitmektedirler. Bir çok sektöre yeni nüfuz eden e-öğrenmenin sıcaklığı yakın bir gelecekte büyük kuruluşların, üniversitelerin, dershanelerin ve eğitim birimlerinin vazgeçilmezi olacağı açık olarak görülmektedir.

Türkiye'de 1999'da çıkarılan "Bilgi ve İletişim Teknolojilerine Dayalı Uzaktan Yükseköğretim" yönetmeliği ile yüksek öğretim kurumlarında ders ve program açmak mümkündür. Hali hazırda uzaktan program yürüten ikisi yüksek lisans (Bilgi Üniversitesi 2000 ve ODTÜ 2001) ve birkaç ön lisans programı (Anadolu, Gazi, Mersin ve Sakarya üniversitelerinde BY, bilgisayar, elektronik ve işletme bölümleri) açılmıştır. Ayrıca başta Anadolu ve ODTÜ üniversiteleri olmak üzere çeşitli üniversiteler tarafından öğretim elemanı ihtiyaçları doğrultusunda kısmen ya da tamamen uzaktan yürüttükleri dersler ve bazı pilot çalışmalar yapılmaktadır. Görüldüğü gibi ülkemizde uzaktan eğitim konusunda girişimde bulunan yüksek öğretim kurumlarının sayısı oldukça az ve dünyadaki gelişmelerle karşılaştırıldığında yetersiz olduğu söylenebilir.

AB ve ABD'de birçok üniversite (tahminen %70) çevrimiçi dersler vermektedir. ABD'de üniversite sonrası yüksek lisans derecesi eğitimi %40 oranında online olarak verilmektedir. Dünyada İnternet Tabanlı Uzaktan Eğitim veren kuruluşlar iki genel yapıda örgütlenmektedirler. İlki bağımsız uzaktan eğitim örgütleridir. İngiltere de bulunan Açık Üniversite, buna en iyi örnek denilebilir. Bu üniversitenin eğitim okulları ve fakülteleri kendi içinde bağımsız kuruluşlardır. Bu kuruluşlar, kendi elemanlarını alır, finans yapısı, eğitim-öğretim, materyal geliştirme ve öğrenci işlerini kendileri bağımsız olarak organize ederler. Karışık örgüt yapıları

olan üniversitelerde örgün ve uzaktan eğitim faaliyetleri aynı anda devam eder. Bu örgüt yapısında, uzaktan eğitim hizmeti sunan örgütler yarı bağımsızdır. Buna en iyi örnek, Anadolu Üniversitesinde bulunan Açık Öğretim Fakültesi verilebilir. Üniversitenin örgün eğitiminde görev yapan öğretim elemanları, materyal geliştirme ve ders tasarımlarında aktif rol oynar. Ayrıca uzaktan eğitim hizmeti veren kurumlar birkaç üniversitenin katılımıyla oluşturulmuş olan konsildasyon modeli vardır. Avustralya ve New England modellerinde olduğu gibi. Çok geniş bir ülke olan Avustralya eğitim sorunlarını uzaktan eğitimi bu modele göre geliştirmiştir. Bu modelde, uzaktan eğitim birimleri örgün eğitim hizmeti veren üniversitelerin çok uzağına kurulmuştur. Uzaktan eğitim öğrencileri örgün eğitim gören öğrencileri almış oldukları sınavların aynısı almakta ve her iki tür öğrenci aynı diplomaya, dolayısıyla aynı haklara sahip olmaktadır. Dünyada çoğu ABD'de olmak üzere yaklaşık 10 milyonun üzerinde öğrenci, İnternet tabanlı eğitimden yararlanmıştır. Bu sayı her geçen gün artmaktadır. 2005'te e-öğrenim pazarının 18 milyar Dolar olduğu tahmin edilmekteydi.

Bu sistem oluşturulurken yüz yüze eğitimle teknolojiye dayalı eğitimi birleştiren ve her iki yaklaşımında avantajlı yönlerini bir arada bulunduran harmanlanmış (blended) eğitim modelinin önemli bir seçenek olduğu göz önüne alınmalıdır.

Günümüz eğitim ihtiyaçlarını öğrenenlerin beklentileri doğrultusunda etkin olarak karşılama potansiyeline sahip e-öğrenme teknolojileri uzaktan mühendislik eğitimi için de gerekli ortam ve araçları sağlayacak düzeye gelmektedir. Ülkemizde de eğitsel etkinliği arttırmak, yüksek öğretimde ek kapasite yaratmak ve mezuniyet sonrası eğitim fırsatları oluşturmak için diğer alanlarla birlikte mühendislik ve mesleki teknik eğitimde de e-öğrenme modellerinden yararlanma konusunda geliştirilecek eylem planları yoluyla uygulamaların artarak yaygınlaşması sağlanabilir.

Buraya kadar özetlenen eğitim-öğretim yaklaşımları ışığı altında İnternet teknolojilerini kullanarak, örgün eğitime ve özellikle mühendislik eğitimine

destekler oluşturmak, yeni yaklaşımlar oluşturmak bu tez çalışmasının asıl amacıdır. Aynı zamanda mühendislik öğrencilerinin İnterneti daha etkili kullanmalarını ve başarı yollarını araştırmak, geliştirmek ve yaygınlaştırmaktır.

Bu tez çalışmasında yapılan çalışmalar ile ilgili kaynaklar kısmında verilmiş olan beş sempozyum bildirisi sunulmuştur. Bu tez çalışması toplam altı bölümden oluşmaktadır.

Birinci bölümde; eğitim-öğretim ve öğrenme kavramları kısaca tanımlanmış, bunlar için kullanılan ve yeni gelişen yaklaşımlara değinilmiştir. Bilgi teknolojileri ve İnternetin katkıları ve gelişmelere uyumun önemi vurgulanmıştır. Son 10 yılda ortaya çıkarak sürekli gelişen İnternet üzerinden eğitimin şu anki durumu ve sürecin nereye doğru aktığını gösterilmiştir.

İkinci bölümde; Tez konusu ile ilgili son yıllarda yapılan bazı çalışmalar özetlenmiştir.

Üçüncü bölümde; Tezde ortaya konulan İnternet üzerinden eğitim sürecinin hangi temellere dayandırıldığı, hangi araçların kullanıldığı anlatılmıştır.

Dördüncü bölümde; üçüncü bölümde tanıtımları yapılan araç ve yöntemlerin Biyomedikal Mühendisliğine Giriş dersi için oluşturulmuş uygulamaları açıklanmıştır. Ayrıca kullanım aşamaları, teze konu olan web sitesinden örnekler anlatılmıştır.

Beşinci bölümde; yapılan tez çalışmasında elde edilen sonuçlar tartışılmış ve ileride bu konuda çalışma yapacak olan araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

Altıncı bölümde; tezde faydalanılan kaynaklar verilmiştir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Literatürde, bilgi teknolojilerindeki gelişmeler ve uygulamaları hakkında pek çok yayın bulunmaktadır. Ayrıca eğitim ve öğrenme ile ilgili Gardner'in çoklu zeka kuramı gibi oldukça yeni ve kabul gören yaklaşımlar söz konusudur. Öğretim materyallerinin nasıl oluşturulacağı ise teknolojik gelişmelere paralel olarak sürekli gelişme yolundadır. Ulaşılan bilgi ve uygulamaların İnternet üzerinde Biyomedikal Mühendislik Eğitimi konusunda farklılıklar arz etmekte ve gelişme sürecinde bulunmaktadır.

Bednar, Cunningham, Duffy ve Perry (1992), *Tynjälä* (1999) ve *Gold* (2001) Nesnelci bilgi felsefesinin egemen olduğu tasarım ve bu tasarımın öngördüğü insan makine anlayışı bugün uzaktan eğitim tasarım yaklaşımlarınca kabul görmemektedir. Bunun nedenleri arasında, öğrenenin öğrenme durumunda enformasyonun pasif alıcısı durumunda olması, öğrenme yerine öğretim üzerine odaklanması, tasarımın nesnelci yolla elde edilen bilginin araştırılması gibi etmenler yer almaktadır. Nesnelci öğrenme ve öğretme anlayışına yönelik bu eleştirilere alternatif olarak öğrenmede etkileşim, öğretim yerine öğrenmeyi vurgulayan ve öğreneni öğrenme ortamının temel unsuru olarak gören, oluşturmacı yaklaşıma vurgu yapılmaya başlanmıştır.

Goldsmith ve arkadaşlarına (1991) göre öğrenme, zihindeki bilgi yapısının yeniden organizasyonuyla yani, zihindeki bilgilere yenilerinin eklenmesi, böylelikle var olan bilgilerin yeniden yapılandırılması ve bilgiler arasındaki ilişkilerin yeniden düzenlenmesi ile gerçekleşmektedir. Web Destekli Öğrenme (WTÖ) ortamlarında bilginin organizasyonu, anlamlı ilişkilere göre yapılabilmekte ve böylelikle anlamsal yapıya uygun bir materyal ve öğrenme ortaya çıkarılabilmektedir.

Höfling ve Mandl (1997), yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğretim taleplerini karşılama ve yüksek öğretim programlarının kalitesinin iyileştirilmesi

konusunda, önemli bir güç oluşturmakta olduğunu ifade etmektedir. Geleneksel anlamda bilginin üretildiği, işlendiği, aktarıldığı ve paylaşıldığı bir kurum olarak, toplumların yaşam biçimini önemli ölçüde etkileyen yükseköğretim kurumları, bu doğrultuda köklü bir değişim sürecine girmiş, yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin kazandırdığı yeni öğrenme kültürü çerçevesinde, bilgiye ulaşılan yeni yollar açılmıştır.

Jensen ve Raisor, etkileşimli olan ve teori ile CAD eğitimini içeren bir asenkron kursta mühendislik derslerini oluşturdular. İki farklı şehirdeki fakültede benzer programlı sınıfa dersler İnternet üzerinden verildi. Öğrencilere çok sayıda grafik ve resim, sunu slaytı ve video kaydı eğitim sürecinde aktarıldı. Öğrenci başarısında önemli bir fark olmaması yanında, öğrencilerden alınan görüşler genelde çok olumlu ve faydalı olduğu ifade edilmiştir.

Gupta (2002), bilgisayar multi medyasındaki uygulamaların faydalı ve neredeyse sınırlı olmayan yetenekleri olduğunu ortaya koymaktadır. Bilgisayar destekli eğitim paketleri çoğu zaman gerekli ve iyi organize edildiklerinde etkili olmaktadırlar. İçerik geliştirmede öğrenci motivasyonu, hedef kitle ve amaçlar öncelikler ortaya konulduktan sonra bunlara uygun olarak özel sanal öğreticiler tasarlanabilir. Bu çalışmada inşaat mühendisliğinde köprü tasarımı dersi, modüller ve bölümler konu, örnek, sık sorulan sorular, problemleri içerecek şekilde oluşturulmuştur. Kursun ilk versiyonu başarı ile uygulanmış, hatta Eğitim Teknoloji dergisinden incelemede iyi dereceyi kazanmıştır.

Mach (2003), öğrencilerin biyomedikal deney sistemi üzerinden gerçek EKG veya EMG sinyallerini kaydetmesi ve elde ettikleri verileri sinyal işleme modüllerini kullanarak değerlendirmeleri, grafikler oluşturmaları ve analiz etmeleri sağlanmıştır. Çalışmalarda sayısal filtreler de kullanılmaktadır. Kendi vücutlar üzerinden sinyallerin alınması ve bunları analiz etmek, öğrenciler için çekici olup bilimsel sorgulamaya teşvik edici olmuştur. Böylece öğrenci kendi öğrenmesini kontrol

ederek daha ileri çalışmaları kendince devam ettirebilecektir.

Stiftung (Bertelsmann ve Heinz Nixdorf 2000), Yüksek Öğretim kurumlarında, yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılarak eğitim ortamlarının görselleştirilmesi, etkinleştirilmesi ve güncelleştirilmesi, bilginin daha kapsamlı işlenmesi, derslere ve sınavlara ilişkin bilgiler ile bilgi bankalarında yer alan kaynaklara istenilen anda ve istenilen yerden, görüntülü ve görüntüsüz olarak ulaşılabilmesi, öğrencinin işlenen konulara yönelik ek bilgiye yönlendirilmesi, yükseköğretimde kalitenin iyileştirilmesi amacına hizmet etmektedir.

Bruns ve Gajewski (1999), alan yazınında bireysel öğrenme biçiminin ağırlık kazandığı bu tür Yüksek Öğretim programlarının aynı zamanda grup çalışması, ekip çalışması, proje çalışması ve danışmanlık hizmetleri ile de desteklenmesi; ayrıca bilgisayar ağları kanalıyla e-mail, haber grupları, teletutoring gibi iletişime dayalı olan ve programa kayıtlı olanları bir araya getiren etkinliklerin de gerçekleştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Klinger (1997), Nolte (1998) ve Scheuermann (1998), yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinin, Yüksek Öğretim kurumlarındaki öğretim biçimini köklü değişime zorladıkları görüşünün yaygınlaşmakta olduğunu ifade etmektedir. Yeni bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılan yükseköğretim kurumlarında, çoklu ortam, farklı ağırlıkta ve farklı kombinasyonlarla kullanılmaktadır. Tamamen sanal biçimde yürütülen programların yanı sıra, örgün eğitime entegre edilmiş sanal programlar da görülmektedir. Bireylerin sürekli eğitim gereksinimi duymaları, nitelik düzeyi yüksek, esnek katılma koşullarına sahip ve yeni bilgi ve iletişim teknolojileri kanalıyla yürütülen öğretim programlarının geliştirilmesine yol açmaktadır.

Davenport ve Erarslan (2001), geleneksel sistemlere göre son derece dinamik bir yapıya sahip olan WTÖ, öğretim programlarında hem konu hem de yöntem bağlamında yerini almıştır. Öğrenciler kendilerine uygun zaman içerisinde, istenilen

sıklıkla ve mekandan bağımsız olarak dersleri takip edebilmektedirler. Ses, video, grafik, iki boyutlu veya üç boyutlu hazırlanmış animasyonlar, anında dönüt alınacak şekilde tasarlanmış yapılarla zenginleştirilmiş materyaller içeren bir WTÖ çalışma ortamı öğrenciye daha kalıcı ve zevkli çalışma ortamı sağlamaktadır. Aynı zamanda, Internet'in oluşturduğu sanal dünyayla iç içe olan ve buna uygun bir biçimde tasarlanmış olan bir WTÖ ortamı, öğrencilerin başkalarıyla kolaylıkla iletişimde bulunmalarına, kendi kendine öğrenmelerine, kendilerini düzenlemelerine ve zamanlarını yönetmelerine imkan tanımaktadır. Sanal ortamda, içerik bakımından çeşitli sayfalara giren, kulüplere üye olan, e-mail gruplarına katılan, istendiğinde dünyanın farklı bölgelerindeki bilgi dağıtıcı (sanal kütüphaneler, haber servisleri gibi) birimlere giren öğrenciler, araç-gereç kullanımını da içeren bir çok beceriye sahip olmaktadırlar. Ayrıca, bu süreç içerisinde öğrencilerin yeni bilgilerle karşılaşmaları sonucu rastlantısal öğrenme de gerçekleşebilmektedir.

İstanbullu ve Güler (2004), medikal enstrumentasyon eğitim müfredatına uygun olarak destek sağlayan yeni eğitsel bir kurs tasarlamışlardır. Elektronik ders notları fizyoloji, tıbbi ölçümler, kalp ve EKG, elektrod ve dönüştürücüler, biyopotansiyel yükselteçler ve tıbbi ultrason konularını içermektedir. Kursta kullanışlı animasyon ve multimedya bileşenleri yer almaktadır. Konu sonunda öğrenci bilgisini test eden bir geribesleme öğesi de bulunmaktadır. Sonuçta multi medyalı derslerin öğrenme etkililiği gösterilmiştir.

Holzinger A. (2004), Graz Sanal Medikal kampusünde 4500 öğrenci ve öğretici için insani tıp yayınlarına dijital olarak ulaşarak elektronik öğrenmeyi sağladıklarını anlatmaktadır. Proje yeni çalışmaların eklenmesi yanında, tüm öğretici ve öğrencilerin katkıları ile yapılacak genişletmelere uygun şekilde hazırlanmıştır. Sanal Eğitim Platformunun yapısı, yeniden kullanılabilir öğrenme objeleri için geniş bir multimedia ambarını içermektedir. Burada kullanıcı merkezli tasarım uygulanmıştır. Kullanıcı kuralları, gezinti yapıları, mantık ve iş akışı, görev ve iş analizi prototip modüllerle gerçekleştirilmektedir. Deneysel tasarımlarının oluşturulmasında Hi8 video kamera, video monitör ve mikroskop gibi yardımcı

araçlar ve yazılımlar kullanılmıştır.

Tsai M.C. (1998), makalesinde Stanford Üniversitesinde yaptıkları web'e dayalı erişim sayesinde İnternet üzerinden Biyomedikal cihazlar hakkında okullara, hükümet birimlerine, organizasyon ve şirketlere bilgi aktarıldığını anlatmaktadır. Bu makale, biyomedikal cihaz tasarımına ve eğitimine gayret ederek yardım eden bu entegre edilmiş web temelli bilgi sistemini açıklamaktadır. Burada sistemin fonksiyonları tanımlanır. Kullanılan teknoloji ile entegre edilmiş online textler, kitaplar, dergiler, bibliyografi ve sistemler, dijital videolar, ilişkili veri tabanları ve bunları birleştiren Z39.50 protokolu, SQL dili, http protokolleri ve full text arama motorları bulunmaktadır.

Jellonek ve Kotulska (2002), ölçme ve teşhis sistemlerinde uzmanların ortak isteği olarak çoklu bilim disiplini gerektiren uygulamalı tıptan, fizik, ölçme teorisi ve otomasyona kadar ders içeriği Wroclaw Teknik Üniversitesinde BME öğrencilerine uygulamıştır. Bu kurs, her şeyi içeren genel matematik modelleri, veri toplama, veri işleme, yorumlama ve sonuç çıkarma aşamalarını da içinde barındıran medikal sistemlerin tasarımı, geliştirme ve bütünleştirme aşamalarını kapsamaktadır. Asıl amaçlardan biri de çok sayıdaki geleneksel biyolojik ölçme yaklaşımı ile modern teknoloji bağlantılarını kurmaktır. Öğrencilere kurs sırasında tıptaki gerçek dünya problemleri gösterilmiştir. Bu makale, kurs yapılarının web merkezli laboratuvar aletlerine yaklaşımını sağlar. Kursta başlıca biyolojik ve fizyolojik temellere dayalı problemler, veri toplama, hata analizi ve sonuçları geçerli kılan metotlar, haberleşme araçları ve güvenli veri iletimi, veri işleme teorileri (dijital filtreler, transformasyonlar, sıkıştırma), yapay zeka metotları, bilgisayar bilimi metotları (işletim ve network yazılımları, veri toplama sistemleri yazılım ve metotları, grafik ve arayüz kullanımı, donanım ve araçlar) konuları yer almaktadır.

Bourne J. ve arkadaşları (2005), İnternet iletişimi ve güçlü bilgisayar teknolojilerinin ortaya çıkmasının, uzak eğitim kavramını ve mühendislik eğitim içeriğini onun üzerinden verebilme yeteneği nedeniyle yeniden tanımlandığını ifade

etmektedir. Bu makalede Sloan konsorsiyumun online eğitimde kalite, ölçek ve genişlik arayışı tartışılmakta, mühendislik derecesindeki eğitimle birlikte mezun mühendis öğrencilere yönelik bir bakış ve mühendislik okullarının ve mühendislik eğitimini dünya çapında sağlayan okulların geleceği hakkında bilgi verilmektedir. Online mühendislik eğitiminin tarihçesi, mevcut durumu ve örnekleri; lisans, master ve sertifika dereceleri ile birlikte değerlendirilmiştir. Online ve örgün öğretim karşılaştırılmış, karma eğitimin avantajları ortaya konmuştur. Ayrıca mühendislik eğitiminin ihtiyaçlarına, zorluklarına değinerek online eğitimde bunların nasıl sağlanabileceği hakkında bilgiler verilmiştir. Çeşitli üniversitelerdeki örnek mühendislik laboratuvarları, simülasyon ve uygulamalarından bahsetmektedir. Online eğitimin faydalı tarafları açıklanarak bu yöndeki trendler, gelecek için düşünceler ve tavsiyelerde bulunulmuştur. Özetle online eğitimde niteliğin artacağı, öğrencilerin daha fazla materyal, uygulama ve özellik talep edeceği, kurs yönetim sistemlerinin etkinleşeceği ve işbirliğinin öneminin artacağı vs. ifade edilmektedir.

Tutar F.(2004), e-öğrenme çerçevesinde Internet'in bir öğrenme ortamı olarak avantajlarını, Türkiye'de e-öğrenmenin durumunu ve gelişimini incelemiştir. İnternet üzerinden yapılan eğitimin bir araştırmaya göre, e-öğrenme uygulamalarının en önemli avantajının kullanıcıların %79'una göre, zamandan ve mekandan bağımsız olmasını gördüklerini ifade etmektedir.

Demir S.S. (2003), elektrofizyoloji araştırma projeleri, hücrenin bioelektrik aktivitelerinin hesaplanmış bir modeli için interaktif bir web sitesi geliştirmeye dayalı eğitime entegre etmişlerdir. Geliştirilen interaktif hücre modelleme kaynağı olan elektrofizyoloji için simülasyon temelli eğitim ve öğrenme sağlar. Site değişik kalp ve sinir hücrelerinin modellerini gösteren JAVA apletlerini içerir ve onların tek hücre seviyesindeki biyoelektrik aktivitelerinin simülasyon verilerini sağlar. Her bir JAVA temelli model, menü opsiyonları aracılığıyla parametre ve durum modellerini değiştirmeye izin verir, çalıştırır ve simülasyon sonuçlarını görüntüler. ICELL, adını verdikleri İnternet eğitim ve öğrenme aracı olarak dört dereceli kurs için Tennesse ve Memphis Üniversitelerinin Biyomedikal Mühendisliği bölümünde

kullanılmaktadır. Yaşam bilimleri, mühendislik, biyoloji ve tıptan farklı ülkelerdeki bilim adamları, ICELL'i simülasyon temelli eğitim, öğrenme ve işbirliği çevresi olarak test etmiş ve kullanmaktadırlar.

Jovanov E. ve Starcevic D. (1999), Teletıp uygulaması olarak sanal bir tıbbi içerik çerçevesini oluşturmuşlardır. Burada amaç, teletıp uygulamaları için sanal medikal bir konsept oluşturmaktır. Sanal medikal cihazlar (VMD), biyomedikal kayıtlarda ve yeterli işaret analizinde farklı görüntüler sağlar. Bu makale telemedikal bir EEG analiz çevresini sanal gerçeklik teknolojilerine dayandırır. EEG sinyallerinin kayıtlarında olduğu gibi başka dalga şekilleri veya üç boyutlu bir baş modelinin topografik haritasının animasyonu gösterilebilir.

Valera A.ve Diez J.L. (2005)'in çalışmalarında İnternet aracılığıyla tele iş, tele tıp ve tele robotik gibi görüntüleme ve kontrol uygulamalarının gerçekleştirilmesi ile bilgi teknolojileri ile proses kontrol arasındaki ilişki yeni bir safhaya ulaşmıştır. Proses kontrol ile bilgi teknolojileri arasındaki ilişki eğitim alanında özgün biçimde kullanılabilir. İnternetin artırdığı esneklik ile dersleri fiziksel mesafeden bağımsız olarak ve kontrolünü sağlayarak eğitim proseslerine uygulanabilir. Bu konudaki karmaşıklık, maliyet ve İnternetteki erişim sorunları başlıca sınırlamalardır. Bu makale, bu çeşit problemlere çözüm işlemlerini özellikle MATLAB'ın standart kontrol araçları için çözüm sunmaktadır. Amaçlanan çözüm destekleri MATLAB tarafından kullanılan sanal işlemlerdir ki, onlar simüle edilmiş işlemler ve uzaktan kontrolün video animasyonlarına mümkün hale getirirler. Çözüm iki ana hedefe odaklanmıştır; birincisi öğreticiler için ders hizmetini esas olarak vermek ve ikincisi uzak kullanıcı olan öğrenciler için düşük maliyet sağlamaktır.

Giuffrida J.P. (2004), çalışmasında teknolojik tecrübeyi öğrenme yaklaşımlarına birleştirerek esnek, sanal temele dayalı ve klinik uygulamalara yöneltilmiş olgun bir BM Laboratuvar dersi tasarladığını açıklamaktadır. Biyomedikal mühendislerinin araştırmalarda ve endüstride ihtiyaçları her geçen yıl

artmakta olduğundan bahsederek bu durumun, yenilik getirici metotların BME öğrencilerinin eğitiminde bu ihtiyacı karşılamak için geliştirmeyi gerekli kılmakta olduğunu ifade etmektedir. BM öğrencileri, pratik problemlere yaklaşım için tecrübe birikimi ile donatılmalıdır. BM eğitimi endüstri ve araştırmalarda klinik problemleri çözmek için ve öğrencileri öğrenmeye hazırlamak için teknolojik avantajları kullanmayı gerektirir. Öğrencileri geniş çapta BM uygulamalarına tabi tutmak onların ilgilerini artırmayabilir, ancak gerçek dünya problemlerini çözmede onları daha iyi hazırlar. Geniş çaplı BM laboratuvarları. fiziksel sinyallerin ve pratik uygulamalarda onların nasıl etkin olarak kullanıldığının temellerini kapsayacak şekilde tasarlanmalıdır. Bu uygulama arayüzleri, öğrencilerin çeşitli medikal bozukluklarda ve rehabilitasyon ihtiyaçlarına nasıl faydalı olacağını anlaması için kritik öneme sahiptir.

Kocijancic S.ve O'Sullivan C. (2002), sanal ve gerçek laboratuvar aktivitelerinin birleştirilmesi ile özellikle bilim ve teknoloji eğitiminde ortaklaşa kullanılan farklı bilim ve haberleşme teknolojilerine ait araçların birleştirilmesi sayesinde önemli ölçüde pedogolojik avantaj kazanılabileceğini ifade etmektedir. Bu makalede gerçek laboratuvarların içine aldığı masa üstü deneyleri ve veri toplama sistemlerinden yararlanarak Java appletlerine dayalı interaktif simülasyon gerektiren sanal laboratuar oluşturulmuştur. Örnek olarak iki birleştirilmiş aktivite sunulmaktadır. Bunlar, sesin dalga yapısı ve kütle çekim çalışmalarıdır. Bu tür bilgisayarla birleştirilmiş eğitim araçları farklı bilim ve teknoloji disiplinlerinin bir çok seviyesi için bir fırsat sağlamaktadır.

Svarjger J.ve Valencic V.(2003), makalesinde elektrik ve manyetizma konularındaki sanal deneyleri kurmak ve yönetmek için eklemeli simülasyon araçlarını tanıtmaktadır. Jacob olarak isimlendirilen bu yeni ve ucuz araçlar, elektrik mühendisliği öğretmen ve öğrencileri için tasarlanmıştır. Jacob'da inşa edilen objeler, blok yapıları, yüklü parçacıklar, iletim elemanları, sanal odaklar ve ölçüler gibi basit deneysel dekorlardır. Jacob hesaplama motoru tekrarlamalı çözümlerle bu dekor ile inşa edilen objeler arasındaki ilişki doğal prensiplere uygun olarak

dikkatlice tasarlanmıştır. Her bir iterasyon adımında simule edilen konular gerçek zaman bakış açısı ve hissi uyandıracak şekilde sanal olarak oluşturulmuştur. Yazılımın temel özelliği, geleneksel hesaplama metotlarına göre farklı olarak, parça parça doğrulukları geliştirildikten sonra sunulmuş olmasıdır. Böylece Jacop, basit bir stand-alone uygulaması olarak web sunucu üzerinden işlemlerini gerçekleştirir. Programa HTML'de Java script fonksiyonları aracılığıyla erişilebilir ve yürütülür. MATLAB'ın içerdiği diğer mükemmel özelliklere ara yüzü ve XML temelli konfigürasyon sistemi ile bağlanılabilir. Sonuç olarak Jacob grafik arabirimi GNU altında gerçekleştirilebilir bir açık kodlu projedir ve kullanıcılar tarafından değiştirilebilir veya onların ihtiyaçlarına göre genişletilebilir

Literatürden de görüldüğü gibi çok değişik İnternet platformlarında, yazılım araçları ve kullanılan araç ve yöntemlere kadar uygulamalar yapılmaktadır. Ancak bu çalışmalardan görülen nokta yapılan çalışmaların ve uygulamaların standart bir disiplin haline gelmemiş olmasıdır. Bunun çözümü bilgi yönetim stratejilerine uygun olarak davranılması ve bu hususta ısrarcı olunması gereğidir.

3. BÖLÜM MATERYAL VE METOT

Burada önce Biyomedikal Mühendisliğine Giriş dersinin web üzerinden sunulmasını sağlayan genel konseptin bir sunuşu yapılacak. Daha sonra ders ve laboratuvar içeriğinin hazırlanması ve web derslerinin seçenekleriyle birlikte oluşturması anlatılacaktır.

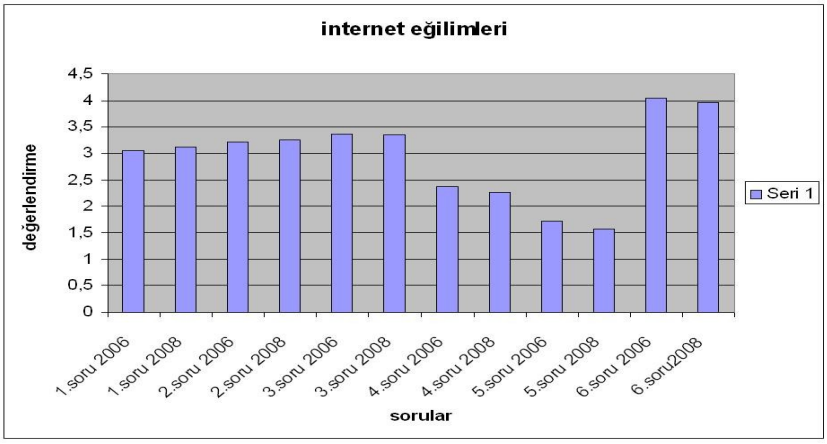
3.1 Problemin Kaynağı ve Çözüm Arayışları

Bölüm öğrencilerinin İnternet eğilim ve alışkanlıkları tespit etmek amacıyla dersi almadan önce iki anket çalışması yapılmıştır. Anketler Mayıs-2006 ve Mayıs-2008 tarihlerinde 2. sınıf öğrencileri arasında yapılmıştır. Ankete katılan öğrenci sayısı sırasıyla 24 ve 29 öğrencidir. Anketlerde, öğrencilerden soruları 1 ile 5 arasındaki puanlarla (1:hiç, asla; 2:az; 3;orta; 4: iyi; 5:fevkalade, kesinlikle) değerlendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerde İnternet ile ilgili olarak yöneltilen sorular şunlardır:

1. Üniversitemizin bilgisayar ve İnternet alt yapısı yeterli midir?
2. Her gün mutlaka birkaç kişiye elektronik mail atar ve bizzat kendinize atılmış mailler alırmısınız?
3. Evde/yurtta kullanabildiğim bilgisayarım var ve onun başında her gün en az 2 saat çalışırım.
4. Günde ortalama en az 2 saat mesenger veya chat programlarına bağlanırım.
5. Bölüm hocalarına şu ana kadar attığınız toplam e-maillerin sayısı 20'nin üzerinde mi?
6. İnternet üzerinden modern uygulamaların yapıldığı bir ders almak istermisiniz?

Şekil 3.1'de de görüldüğü gibi iki zaman dilimindeki anketlere verilen cevapların ortalamaları büyük oranda aynı seviyelerdedir. Bu anket sonuçlarının yorumlarını şu şekilde yapabiliriz:

- Öğrencilerin üniversitenin bilgisayar ve İnternet bağlantılarının yeterli olduğunu, kendilerinin kişisel olarak bilgisayarı ve İnterneti olabildiğince kullandıklarını söyleyebiliriz. Buradan, öğrencilerin bilgi teknolojileri kullanıcıları ve içinde bulundukları bilgi çağının aktif birer üyesi oldukları anlaşılmaktadır.
- Öğrencilerin tersine derslerde ve öğretim elemanları ile ilişkilerde İnternet hatta e-mail dahi oldukça az kullanılmakta olduğunu anlaşılmaktadır.
- Öğrenciler, zaten aktif oldukları İnternet üzerinden dersler ve çalışmalar yapmaya istekli olduklarını açık olarak ifade etmektedirler.



Şekil 3.1 Öğrencilerin İnternetle ilgili ankete verdikleri cevapların ortalamaları

Bu aşamadan yola çıkarak İnternet üzerinde tatmin edici bir eğitim ortamı hazırlayıp sunmak için neler gerekli olabilir, hangi esaslar göz önünde tutulur ona bakacağız. Başlangıçtan buraya kadar olan incelemelerimize bir objektif yaptığımızda böyle bir çalışmanın esasları için "Eğitim, Bilgi ve Web teknolojileri" arasında dayanışma kuran Şekil 3.2'de gösterdiğimiz temeller üzerine inşaa edilecektir.



Şekil 3.2 İnternet üzerinden yapılacak eğitimin dayandığı konseptler

3.1.1 Eğitim ve Pedagojik Kavramlar

Öğrenme kavramları, kişiye en uygun, hızlı ve etkili bilgi kazandırma çabalarını içerir. Geleneksel eğitim sınıf ortamında ve öğretmen merkezli iken, İnternet ortamında öğrenci merkezli öğrenme ön plana çıkmaktadır. Bu konuda 1. bölümde yeteri kadar bilgi verilmiştir.

3.1.2 Yeni Bilgi Konsepti

Bilgi toplumunun bir üyesi olan insan, entelektüel sermaye sahibidir. İnsanın sermayesi bilgi ve becerisi, alanına olan motivasyonu ve bulunduğu grup veya takımla arasındaki işbirliğidir. Bu noktada bir araya gelen gruplar bilgi topluluklarını, bilgi topluluklarının işbirliği ve oluştukları yapı ise bilgi toplumuna çıkmaktadır. Öğrenme süreçlerini başarıyla gerçekleştiren ve değişimi yakalan bilgi toplulukları, insan sermayesi oluşturma yolunda bilgi toplumuna dinamizm kazandıracaktır. Bilgi toplulukları yeni teknolojiler geliştirir ve yeni hedefler ortaya koyarlar. İyi eğitimli, yenilikçi ve girişimci bireylerin oluşturduğu insan sermayesi, toplumun kalkınması ve bilimsel çalışmaların geleceği için zorunludur. Bilgi toplumu üyesinde "takım ruhu ve sorumluluk, dayanışma ve paylaşma, eleştirel yaklaşım ve etkileşim, tarafsızlık, hoşgörü ve etik değerlere özen" şeklinde sıralayabileceğimiz özellikler bulunmalıdır.

Toplumsal ve bilimsel problemlerin çözümünde ekip çalışması takım ruhu'nun kazanılması ve sorumluluk üstlenerek başarılı olunabilir. Çünkü takım üyeleri görev bilinci içinde kendilerine uygun, farklı rolleri üstlenerek becerilerini geliştirebilirler. Dayanışma, başarı paydaşlarla dayanışma sayesinde mümkün olur ve motivasyon sağlanır. Birikim ve deneyimler paylaşma sayesinde artar, her bir ferd takımla birlikte kazanca ortak olur ve paylaşmanın erdemlerini hazzeder. Etkileşim ve eleştirel yaklaşım, gelişmenin anahtarıdır. Yapılanları sağlıklı sorgulamak bilinç işidir ve eleştiriler dürüstçe yapılmalıdır. Bireysel ve kitlesel gelişim karşılıklı etkileşim ile sağlanır, güvene dayalı bir yapı oluşur. Katılım, farklı görüş ve düşüncelerdeki kişilerin ortak hedefler için bir misyon etrafında bir araya gelmeleri yüksek çözüm üretme becerisine sahip olabilir. Tarafsızlık, hoşgörü ve etik değerlere özen göstermek. Attığı her adımın temel insani değerlerle çatışmadığına dair öz eleştiri yapabilmek, kendisiyle ilgili konularda eleştiriye tahammül ve hoşgörü, dürüst eleştirilerden ders çıkarma, hayatın her anının gelişimle ve değişimle iç içe olduğunu bilmeyi sağlar. Bilgiye ulaşma, insanı demokratik ve özgür yapar. Bilgi evrenseldir, doğru bilgi tüm insanlığın yararına olan bilgidir. Artık bilgiye erişim, temel insan haklarından biri haline gelmiştir.

Bilgi çağı, e-dönüşüm, bilgi ekonomisi gibi adlarla anılan ve merkezinde İnternet olan bu sürecin katkıları ve etkileri tam olarak anlaşılamamakla birlikte geleneksel kurumları hem tehdit ettiği hem de büyük fırsatları beraberinde getirdiği söylenebilir. Bu süreç içerisinde öğrenme ve öğretmeyle, yani eğitimle ilgili temel değişimler ise şöyle özetlenebilir:

- Öğrenme ihtiyaçları hızla çeşitlenerek artmakta ve bireylerin tüm yaşamları boyunca talep edecekleri bir hizmet haline dönüşmektedir.
- Öğrenenler daha esnek, bireyselleştirilmiş ve erişimi kolay öğrenme biçimleri talep etmektedirler.
- Muazzam bilgi iletimi ve bilgiye erişim kapasiteleriyle yeni bilgi teknolojileri daha etkin ve yaygın eğitim modellerinin geliştirilebilmesine olanak sağlamaktadır.

Bilgi toplumu, teknolojik alt yapı ve gelişen organizasyonlarıyla sınırsız olarak genişlemektedir. Eğitimde bilgi çok çeşitli kanaldan elde edilmesine karşılık, öğretim üniversitelerimizde hala sınıf odaklı olarak klasik yapısını korumaktadır. Eğitim sürecinde bilgiye ulaşmaya çalışan öğrenciler, öğretim üyelerinden ancak sınıflarda yararlanabilmekte, bunun dışında dersi tekrar etme, dinleme ya da uzun süreli çalışma olanağı bulamamaktadırlar. Aslında teknolojik alt yapının kullanımı ile öğretim materyalleri olan araç ve gereçler zenginleştirilip, daha etkin bir hale getirilebilir. Aynı zamanda bu çalışmalar öğretimi pekiştireceği gibi öğretmenlerin üzerindeki yükün bir parça azalmasına da yardımcı olacaktır. Öğrenci ile öğretilecek konu arasındaki etkileşimin öğrencinin anlayacağı düzeye indirgenmesine yardımcı olan her tür araç ve gereç eğitim teknolojisinin çalışma alanı içerisindedir. Öğretmen, tebeşir ve kara tahtadan eğitsel video ve sanal ortam yazılımlarına kadar geniş bir yelpazedeki eğitsel materyalleri kullanabilir.

3.1.3 Öğretim araçları (IT ve Web Teknolojileri)

Günümüzde öğretimin eğitim teknolojileri ile etkin bir şekilde desteklenmesi gereğine ihtiyaç vardır. Eğitim ortamında, öğretme-öğrenme ilişkisinin düzenlenmesi, eğitilenin öğrenmeye güdülenmesi, öğrenmenin kolaylaştırılması için gereken her türlü aracın ve gerecin nasıl kullanılacağı eğitim teknolojileri alanına girer. Bu nedenle, eğitimi destekleyen teknoloji, araç ve gereçlerin varlığı ve etkin kullanımı önemli bir faktördür. Teknoloji veya araçlar ne kadar çok duyu organına hitap ederse o kadar etkili olacağından öğretim, çok çeşitli araçlarla zenginleştirilmelidir. İnternet ve bilgisayarlı eğitim ortamları çoklu öğrenme ortamı sağlar. Tablo 1.1'de verildiği gibi araç ve gereçler, öğrenme işlemine katılan duyu sayısını artırarak öğretim sürecini zenginleştirir ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesine yardımcı olurlar. Diğer yandan, araç-gereçler öğrenme içeriğini, öğrencilerin kolaylıkla algılayabilecekleri, kullanabilecekleri ve özümseyebilecekleri miktar ve zaman üzerinde kontrole sahip olabilecekleri bir biçimde sunar. Öğretim teknolojilerinin faydaları ve temel özellikleri aşağıda kısaca açıklanmıştır.

- **Öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarının karşılanmasına yardımcı olurlar:**

Öğrenciler kişisel özellikleri sebebiyle, farklı öğrenme stillerine ve öğrenme ihtiyaçlarına sahip olduklarından dolayı farklı biçimlerde öğrenirler. Bu yüzden, herhangi bir öğretim materyalinden her öğrenci aynı şekilde etkilenmez ve eşit derecede yararlanmaz. Öğrencilerden bazıları en iyi ders ve tartışmaları dinleyerek, bazıları en iyi görerek, bazıları en iyi okuyarak, bazı öğrenciler de en iyi bilgiler farklı araç-gereçlerle sunulduğunda (dersleri dinlemek yanında, sunulan bilgilerle ilgili görsel materyalleri inceleyerek) öğrenebilirler. (1. Bölümdeki Öğrenme Stillerine bakınız.) Öğretimde kullanılan araç-gereç sayısı arttıkça, her bir öğrencinin bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun bir öğretim kanalının bulunması ihtimali de artacaktır.

- **Dikkat çekerler:**

Geleneksel öğretimde ders süresinin çoğu öğretmenin sözel açıklamaları ile geçer, az bir kısmı öğrencilerin soru ve onlara verilen cevaplar ile, ve daha az bir kısmı ise tartışma ile geçer. Bilgilerin görsel-işitsel araç-gereçler yoluyla sunulması sonucu ortaya çıkan göreceli yenilik, öğrencilerin dikkatini çekecek, duygusal tepkiler yaratarak motive edecektir. Öğrenenlerin amaçlanan mesaja odaklanmasını sağlamak ancak, ilgi çekici uyarıcılar sunarak gerçekleştirilebilir. Araç ve gereçler, aynı zamanda, öğrencilerin konuya karşı ilgi duymalarını da sağlar. Araç ve gereç kullanarak yapılan bir öğretim, araç ve gereçsiz yapılan bir öğretimden kat kat üstündür.

- **Hatırlamayı kolaylaştırırlar:**

Bilgiler, uzun süreli bellekte hem sözel hem de görsel olarak kaydedildiği için, hem görsel hem de sözel olarak sunulan derslerin hatırlanması daha kolaydır. Nitekim, yapılan araştırmalarda somut kelimelerin soyut kelimelerden, resimlerin de kelimelerden daha fazla hatırlandığı bilinmektedir. Görsel sembollerle sözel önermeleri birlikte kullanmak, bilginin bellekten geri çağrılmasına yardımcı olan çoklu yollar sağlar. Bir kavramın hem sözel hem de görsel olarak kaydedilmesi, kavram hakkında bir şeyler okunduğunda görüntüsünün, görüntüleri ile

karşılaşıldığında sözel açıklamalarının hatırlanması ihtimalini artırır.

- **Soyut şeyleri somutlaştırırlar:**

Araç-gereçlerin öğretme-öğrenme sürecindeki en önemli rollerinden biri soyut, karmaşık kavramları, anlaması güç olgu ve olayları basitleştirmesidir. Görsel gereçler bilinmeyen bir şeyin nasıl göründüğünün ve bilinen diğer şeylere göre ne kadar büyük olduğu yada ne kadar benzediğini anlamaya yardımcı olur. Kısaca, şekil, grafik veya animasyon gibi görsel gereçler sözel fikirlerle daha kolayca hatırlanabilecek bir ilişki yaratılmasına hizmet eder. Ayrıca, görsel gereçler sözlü ya da yazılı bilgilerle birlikte kullanıldığında, bazı öğrencilerin sözel olarak anlamadıklarını görsel olarak kavramalarına yardımcı olan bir iletişim kanalı görevi görür.

- **Zamandan tasarruf sağlarlar:**

Bir resim veya grafik binlerce kelimeden daha açıklayıcı olabilir. Araç-gereçlerin öğretim ve öğrenme zamanından tasarruf sağlaması beklenir.

- **Güvenli gözlem yapma imkanı sağlarlar:**

Örneğin film projektörleri ve videolar özellikle sınıfa getirilmesi imkansız, doğrudan gözlenmesi tehlikeli ya da mümkün olmayan cisim, olgu, olay ve işlemlerin kolayca ve güvenli olarak gözlenmesini sağlar.

- **Farklı zamanlarda birbirleriyle tutarlı içeriğin sunulmasını sağlarlar:**

Bir öğretmen de bazen, bir dersten çıktıktan sonra üzerinde durması gereken bir konuyu işlemediğini hisseder; bir süreci anlatırken ya da gösterirken, vurgulanması gereken bir noktayı unutur; bir derste içerikle ilgili bir noktayı mükemmel bir örnekle açıklar, fakat bir başka derste o tür bir örnek aklına gelmez veya aynı içeriğin sunulduğu başka bir sınıfta aynı örneği vermeyi unutur. Görsel ve işitsel gereçlerin etkili kullanımı, bu tür bellek problemleriyle başa çıkılmasına yardımcı olur; farklı sınıflardaki bütün öğrencilerin aynı öğretim içeriğini almalarını sağlar. İyi hazırlanmış bir video sunusu, unutulan önemli noktayı güvenilir bir

şekilde vurgulayabilir. Öğretim içeriği ile ilgili bir slayt sunusu her defasında aynı örneklerin verilebilmesini sağlar.

- **Tekrar tekrar kullanılabilirler:**

Etkili bir materyali farklı sınıflarda tekrar kullanan bir öğretmen, aynı içeriği öğrencilerine tutarlı olarak sunmakla kalmaz, zaman ve maliyetten tasarruf eder, materyali geliştirmek için harcadığı zaman ve enerjiyi tekrarlama probleminden kurtulur.

- **İçeriği basitleştirerek anlaşılmalarını kolaylaştırırlar:**

Bazen gerçek eşyalar veya olaylar, ilk anda öğrencilere çok karmaşık gelebilir. Çünkü o konuda bir alt yapısı olmayan için öğrenmeyi zorlaştıracak karmaşık unsurlar bulunabilir. Böyle durumlarda, örneğin bir slayt veya tepegöz saydamında kullanılacak basit çizimlerle öğrencilerin, eşyanın normalde görünmeyen iç parçalarını görmeleri sağlanabilir. Aracın farklı çalışma biçimleri; sistemin alt unsurlarının birbirleriyle olan ilişkileri farklı renk, sembol ya da tekniklerle gösterilebilir. Aynı şekilde, iyi bir gereç, görülemeyecek kadar küçük olan bir nesneyi büyüterek öğrenilmesini kolaylaştırabilir. Filmler, gözün takip edemeyeceği hızda oluşan bir sürecin aşamalarını yavaşlatarak ya da çok yavaş oluşan bir sürecin aşamalarını hızlandırılarak, sürecin izlenebilmesine imkan sağlayabilir. Araç-gereçlerden yararlanan bir öğretmen, zaman ve dikkatini öğrencilerinin bireysel ihtiyaçlarının giderilmesine yönlendirir.

Araç ve gerece dayalı öğretimin yararlı tarafları; dışardan aldığımız izlenimlere kuvvet ve canlılık verir, öğretimin sürekliliğini sağlar, doğru öğretir, öğrenmede güdü sağlar, gerçekçidir, somuttur, değişik ve çeşitlidir, ruhsal bakımdan zenginleştirici olduğu gibi sakıncalı tarafları da; dil kullanmayı azaltır, pahalıya mal olur, çok araç zaman kaybettirir, öğretmenler her aracı kullanmaya hazırlıklı değildir ve düşünmeyi azaltabilir olacaktır. Eğitim sürecinde araç ve gereçlerin iyi planlanması ve programların bunlara göre düzenlenmesi gereklidir. Bir programın başarısı, onun öngördüğü etkinliklerin yapılabilmesi için gerekli olan maddi

imkanların var olmasıyla orantılıdır. Bir programda pek güzel amaçlar, yaşantılar, kaynaklar, araç ve gereçler öngörülmüş olabilir. Hatta, çağın en modern yöntemleri yer almış olabilir. Bütün bu güzel çalışmalar eğer uygulama gücüne sahipse değerli olabilir. Bir amacın gerçekleşmesi için gereken yaşantıyı oluşturacak imkanlardan yoksun bir okul için, o güzel amaç geçersizdir. Toplumun ihtiyaç duyduğu insan gücü ile bu gücü geliştirecek gerekli yatırımlar arasında bir ilişki kurulmalıdır.

Bilgisayar destekli öğretim programlarının uygulanışı; araştırma ve tekrar, bire bir öğretim, problem çözme ve benzetim programları olmak üzere dört çeşittir. Son yıllarda, ders kitapları, CDROM'lar ve görsel-işitsel araç olan video, eğitimde yerini almıştır. Video ile yapılan eğitim hem göze hem de kulağa hitap eder yani hem görme hem de işitme yoluyla öğrenmeyi sağlayan bir araçtır.

3.2 Biyomedikal Mühendisliğine Giriş (EE517) ders içeriği

Biyomedikal Mühendisliği, mühendisliğin analitik deneyimlerinden yararlanarak, biyoloji ve tıpta karşılaşılan problemlere çözüm üretir. Biyomedikal Mühendisliğinin ilgi alanı içinde, sağlık alanında teşhis ve tedavi amacıyla kullanılan mekanik ve elektronik cihaz ve sistemlerin tasarım, üretim, geliştirme, teknik işletme, teknik kaynaklardan bilgileri derleyip yeni prosedürler geliştirme, bakım-onarım faaliyetleri ve klinik problemleri çözme amacıyla araştırmalar yapmaya kadar geniş bir alana yayılır. Röntgen, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans ve ultrasonik görüntüleme sistemleri, fiber endoskoplar, çeşitli tipte lazer cihazları, bu alanda kullanılan ve hepsi de elektronik ağırlıklı modern cihazlardır. Elektrik-Elektronik mühendisliği öğrencilerinin bu mühendislik dalına ilgi duymaları sözü edilen sistemlerde yer bulma arzusu, doktor-teknisyen gibi insanlarla bir arada çalışabilme rahatlığı (gayreti), canlı sistemlerle yapılan çalışmalarda görev alma ve yüksek teknolojik ürünleri tıbbi cihazlar gibi oldukça kompleks alanlarda uygulayabilme hazzı ve heyecanı olarak özetlenebilir .

Ülkemizde biyomedikal mühendisliği eğitimi üzerine çalışmalar 1970'li

yıllarda Boğaziçi ve ODTÜ'de başlamış, lisans üstü eğitim verilmiş ancak gerekli oluşu hep ifade edilmiş olmasına rağmen lisans eğitimi 2000'li yıllarda özel üniversitelerde (Başkent-2000 ve Yeditepe-2004) başlamış, devlet üniversitesi olarak da Erciyes ve Çukurova Üniversitelerinde yakın gelecekte eğitime başlanması beklenmektedir. Günümüzde, ülkemizdeki hastanelerde on binlerce farklı tür tıbbi cihaz ve sistem kullanılmakta, üstelik bu cihazlar yeni versiyonlarıyla sayısı tahmin edilemez ve çalışıp çalışmadığı dahi denetlenemez hale gelmiştir. Bu süreç biyomedikal sistemlerin tasarım ve geliştirme uğraşlarını yürütecek, sistemlerin verimli kullanılmasında görev alacak teknik ve bilimsel bilgi birikimine sahip başta mühendis olmak üzere teknik elemanlara duyulan gereksinim her geçen gün artmaktadır. Bu dersi açılmasının önemli bir nedeni bu alana katkı yapma gereğidir. Zira elektronik mühendisliği eğitimi, genç bireylere temel bilimlerden başlayarak gerçek, çalışan, somut bir cihazı üretmekle sonuçlanacak birikimi verme iddiasını taşımaktadır.

3.2.1 Biyomedikal Mühendisliğine Giriş ders kaynakları

- **Dersin hazırlanmasında kullanılan kaynaklar:**

Ağırlıkları farklı olmak üzere ders notları hazırlamada kullanılan kaynaklar şunlardır: Medical Instrumentation (J.G.Webster, 1998), Biyomedikal Enstrümentasyon Ders Notları (İ. Güler, 2006), Introduction to Biomedical Equipment Technology (J.J.Carr, 2000) ve Tıp Elektroniği (E.Yazgan, M.Korürek, 1995).

- **Dersin Amaçları:**

Vücut fizyolojisini ve bedendeki elektrik sinyallerinin (biyolojik işaretlerin) kaynağını tanıyabilme, tıp elektroniği ile ilgili temel bilgileri öğrenciye vermek, ölçüm düzenleri ve tasarımları hakkında bilgilendirmek ve Biyomedikal Mühendisliğin uygulama alanlarını yakından tanıma, hastalıkları teşhis etmede, bilgi işleme tekniklerini kavrayabilmektir. Öğrencilere de ilan edilen ders içeriğinin ayrıntısı Tablo 3.1'de gösterilmiştir. Biyomedikal Mühendisliğine Giriş dersi ile öğrenciye kazandırılacak davranışlar ise Ek A'daki listede verilmiştir.

Tablo 3.1. Biyomedikal Mühendisliğine Giriş dersi içerik özeti

Hafta	İşlenecek Konular
1	Biyomedikal mühendisliği tanımı, çalışma alanı ve diğer bilim dallarıyla olan ilişkilerinin tanıtılması,
2	İnsan anatomi ve fizyolojisine bakış; tıbbi terminoloji; Hücre, vücut sıvıları, kan.
3	iskelet-kas, dolaşım, solunum, sinir, sindirim ve bağışıklık sistemleri
4	Kalp ve dolaşım sistemi, Biyoelektrik, Kalpte biyoelektrik iletimi; kas hücreleri, kasılma, EMG.
5	Biyomedikal ölçme kavramları, dB ve dBm, biyoistatistiğe giriş
6	Ölçme hataları, hata analizi, sinyaller ve gürültü, sinyal gürültü oranı, gürültü faktörü, ısıl gürültü, gürültü azaltma teknikleri
7	Elektrot, sensör ve dönüştürücüler; aktif ve pasif sensörler, biyofizik elektrotlar, yüzey elektrotları, mikroelektrotlar, indüktif ve kapasitif dönüştürücüler, strain gauge, sıcaklık sensörleri.
8	Biyoelektrik kuvvetlendiriciler, opamp ve temel uygulamaları, biyo-opamp devreleri, izolasyonlu biyoelektrik kuvvetlendirme yöntemleri
9	Elektrokardiografi, kalpteki potansiyel kaynaklar, EKG dalga şekillerinin oluşumu, derivasyonlar, anormal EKG dalgaları (taşikardi, bradikardi, aritmiler vs.)
10	EKG devreleri, ön kuvvetlendiricileri, koruma devreleri, EKG sistemleri, EKG cihaz arızaları
11	Kan basıncı ölçümü, tansiyon, korotkoff sesleri, direkt ve dolaylı ölçme yöntemleri, basınç dönüştürücüleri, basınç kuvvetlendiricileri.
12	Kardiyak çıkış (CO) ölçümü, Kalp sesleri, defibrilatör, pacemaker.
13	Sinir sistemi fizyolojisi, nöron, akson, sinir hastalıkları
14	Fizyolojik beyin parametrelerinin ölçümü, EEG dalgaları, EEG elektrotları, EEG kuvvetlendiricisi, EEG aktiviteleri

- **Kazandırılmak istenenler ve Gereklilikler:**

1. Biyomedikal kültüre yatkınlık, Tıbbi terminoloji ve kavramlar
2. Tıp elektroniği konusunda temel bilgi, biyolojik işaretlerin ölçülmesi ve tasarım düzeneklerinin öğrenilmesi
3. Vücut işleyişini anatomi, fizyoloji, biyokimya ve histoloji yönleriyle görebilmek
4. İnsanda oluşan EMG, EKG ve EEG gibi fizyoelektrik değişimleri ölçme, tanıma ve değerlendirme
5. Laboratuvarda gözlenen sonuçları model bazında irdelemek;
6. Fiziksel bir sinyali, elektronik (analog) ortamda gözlemlemek ve tanımak, bu sinyale ait çevirgeçleri tanımak ve kullanmak;
7. Devre elemanı türlerini tanıtmak, “data sheet”leri okuma, inceleme ve ilgili veriye ulaşma becerisini oluşturmak;

8. Biyomedikal tekniklere kolay adapte olmak.

Bu dersi alacak öğrencilerin karşılaşacakları zorluklara karşılık bulundurmaları gereken özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

1. Disiplinler arası çalışma, tıbbi ve mühendislik kitaplarını bir arada kullanmak, literatür tarama
2. Kişisel araştırmalar (ödev)
3. Grup çalışmaları ve tartışma (sorular ve istatistik analizler)
4. Proje tasarımı (Örnek devreler kurma, kataloglardan malzeme seçimi-opamp karakteristikleri)

- **Değerlendirme:**

Konu ve öğretim tarzına göre yapılmış olan çalışmaların konu alanlarına göre yüzdelikleri Tablo 3.2'de verilmiştir. Dönem sonu sınav soruları hazırlanırken bu yüzdelikler dikkate alınacaktır.

Tablo 3.2. Ders Not Değerlendirme Ölçeği

Kısa sınav (quiz)	2	%20	%20
Ödev	2	%20	%20
Proje	1	---	%20
Sınav	1	%60 (Vize)	%40 (Final)
		Vize Notu	Final Notu
Ders Geçme Notu		%40	%60

3.2.2 Laboratuvar Deney Çalışmaları

Mühendislerin problem çözme, takım çalışması, sayısal yetenek, sözlü ve yazılı iletişim, bilgisayar kullanımı, ekonomi ve zamanın iyi kullanabilen özelliklere sahip olmasında, laboratuvar eğitimlerinin önemli katkısı vardır. Mühendislik eğitiminde laboratuvar çalışmaları bu nedenle vazgeçilmezdir. Mühendislik eğitiminde laboratuvarlarda yapılan deneysel çalışmalar öğrencilere pratik beceri kazandırır ve gelecekteki meslek çalışmalarına hazırlanmada oldukça

yönlendiricidir. Benzetimli laboratuvarlarda, bilgisayar programları laboratuvar cihazlarının çalışmasını simüle eder. Simülasyonlar geleneksel laboratuvar sistemlerinin eş değer matematiksel modelleridir. Teknoloji destekli eğitim, tamamlayıcı olmakla birlikte tam olarak laboratuvarların yerini tutamaz ve öğrenciyi yeterince tatmin edemez. Bununla birlikte, gerçek laboratuvar çalışmalarına ilave edilirse sağladığı yer, zaman ve yineleme avantajlarıyla eğitimin verimliliğine önemli bir destek oluşturabilir. Laboratuvarlarda deneylere yardımcı olarak sanal laboratuvar kullanılması, deney aşamalarının ilerletilmesine ve deneylerin öğrencilere sağladığı katkıyı en üst düzeye çıkarmada yardım edecektir. Nasıl ki savaş uçağı pilotları aldıkları binlerce saatlik uçuş simülasyonu eğitiminden sonra gerçek uçuşa hazır oluyorlarsa benzer şekilde gerçek laboratuvar deneylerinden önce de öğrencinin sanal laboratuvarlarda gerçek deneylerden alınmış multimedya bileşenlerini kullanarak deneylere önceden hazırlanabilir. Nitekim, normal laboratuar çalışmalarında deney öncesi çalışması söz konusudur ve yerine göre bilgi sorgulaması, konu araştırması hatta deney öncesinde veya sonrasında kısa bir sınav yapılmaktadır.

- **Laboratuvar sorunları:**

Bu aşamada laboratuvarlarda öğretim elemanları ve öğrencilerin karşılaştıkları bazı sorunlar ele alınmakta ve bu sorunlar için web üzerinden yapılacak uygulamalarla bu sorunlara nasıl alternatif çözüm bulunabileceği üzerinde durulacaktır. Bu sorunlar şu şekilde sıralanabilir (Ezginci, 2006):

1. Laboratuvar da her öğrenciye yetecek sayıda deney donanımının bulunmaması, çoğunlukla 3-4 kişilik gruplarda yapılan laboratuvar çalışmalarının bir çok yönden yeterince tatmin edici olmaması.
2. Karmaşık ve ileri teknoloji içeren deney setlerinin öğrenci eline bırakılamaması (deney setinin tek olması, bozulma ihtimalinin düşünülmesi, cihazı iyi bilen asistanın olmaması, başkalarının da cihazla çalışma isteğini engelleme vb. kaygılar)
3. Öğrencinin aynı çerçevedeki benzer deneylerin bazılarını kaçırması veya sonuçlarını yanlış alma nedeniyle dersten kopma yada motivasyonu

kaybetme durumları.

4. Deneyin muhtemel zorluklarının öğrenci üzerinde oluşturacağı baskı ve çekingenlik.
5. Hassas bir cihazın ayarının yapılamaması, deney setindeki bir dönüştürücünün bozulması gibi nedenlerle tüm deney sisteminin çalışamaz, iş görmez duruma düşmesi veya kısmen pasifize olması.
6. Deney grupları arasında olumsuz rekabet veya grup içindekilerin takım olamaması nedeniyle oluşan problemlerin öğrenciyi laboratuar çalışmalarından uzaklaştırması.
7. 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.
8. Deney 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.
9. Yapılan bir deneyi öğrencilerin farklı şekillerde algılaması ve çoğu zaman ilk etapta tam olarak anlayamaması. Genelde, laboratuvarda yapılan 6-8 deneyden yalnızca biri için telafi imkanı bulunmaktadır.
10. Laboratuvar donanımı için yüksek meblağlara varan teçhizat sağlamak zor olsa da konunun önemi göz ardı edilemez.

Geleneksel uzaktan eğitim uygulamalarında laboratuvar çalışmaları için önerilen yöntemler şunlardır:

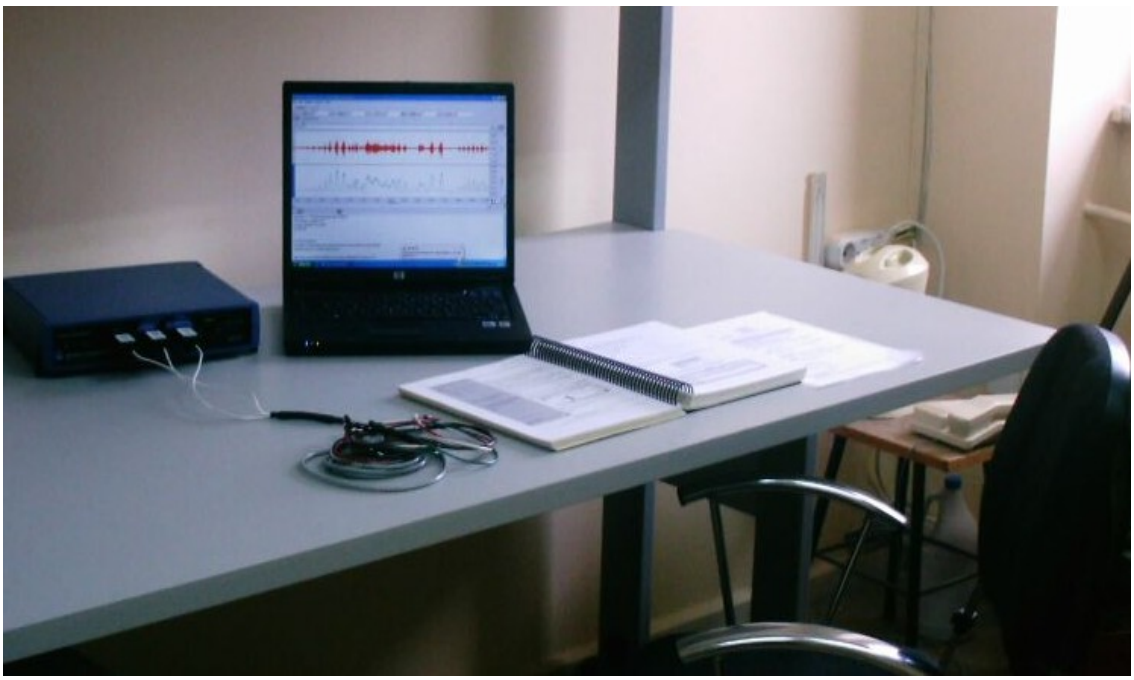
- Deneyleri yapabilmek için gerekli donanım, malzeme ve yönergeler gönderilerek öğrencilerin öngörülen deneyleri yapmaları istenir.
- Bir merkezde yapılan deneylerin uzaktaki öğrenciler tarafından etkileşimli video ağı yoluyla izlenmesi, görüş alış verişinde bulunulması, verilerin yorumlanması ve deneyin ilerleyişi konusundaki öneride bulunmaları sağlanır.

• Deneyin video kaydının yapılması, kurgu yoluyla bunlara grafik görüntü eklenmesi, deneyin ilerleyişine ilişkin anlaşılırlığı artırıcı sorular yöneltilerek deneyin anlaşılması sağlanır.

• Öğrencilerin deneylere ilişkin bilgisayar benzetimi yazılımlarını temin etmesi ya da bu yazılımların olduğu bilgisayar laboratuvarlarına gitmeleri öngörülür.

3.2.3 Laboratuvar deneylerinin tasarımı

Ders kapsamındaki konuları deney çalışmaları ile pekiştirmek üzere Tablo 3.3'te listesi verilen deneyleri Biopac-MP35 biyomedikal eğitim seti ile gerçekleştirmek üzere hazırlanmıştır. Deneylerde fizyolojik tanımlar föylerde öğrenciler aktarılırken tek bir cihaz, elektrot veya sensör ve bağlantı elemanları gibi aksesuarlarıyla birlikte yazılımı kullanılarak Şekil 3.3'de resmi görülen deney düzenekleri ile EMG, EKG, Nabız, Kalp Sesleri, Kan Basıncı ve EEG ölçümleri, kayıtları ve kısmen analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.3 Biyomedikal Mühendisliği Dersi deney düzeneği

Tablo 3.3 Biyomedikal Mühendisliğine Giriş dersindeki Laboratuvar Deneyleri

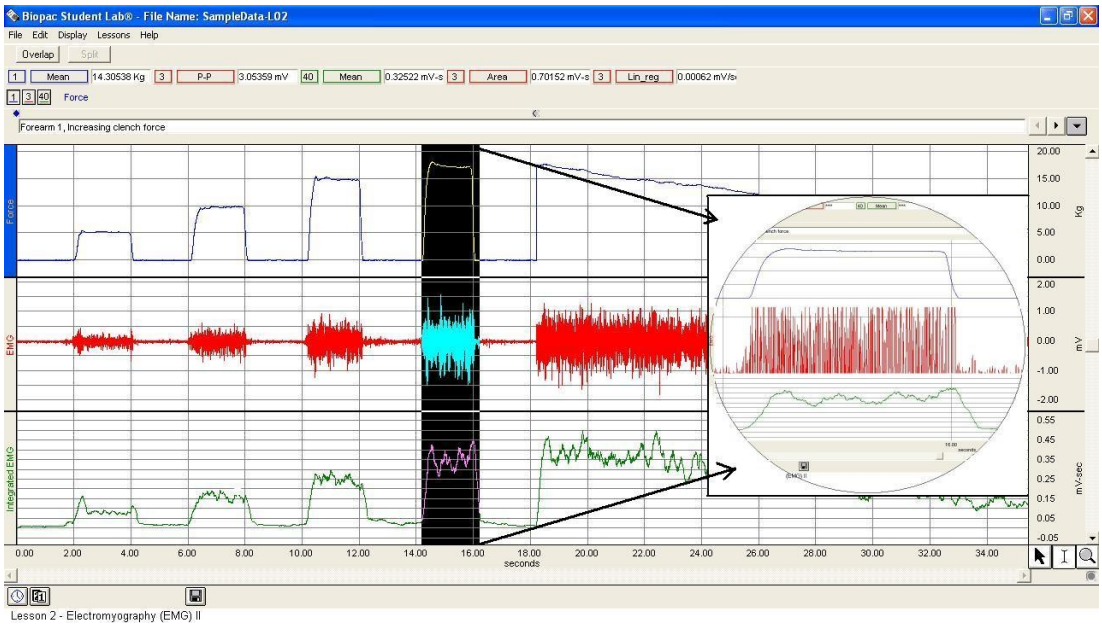
Deney No	Deney adı
1	Kan basıncı ölçümü
2	EMG
3	EKG 1
4	EKG ve Nabız
5	Kalp sesleri
6	EEG

Deneysel çalışmalar yürütüldükten ve öğrencilerle pratik çalışmalar tamamlandıktan sonra, sanal laboratuvar dersleri kurgulanmış ve İnternet üzerinde yayın yapacak şekle getirilmiştir.

3.2.4 Biopac Deney Yazılımı

Deneylerin oluşturulmasında, Biopac –Ultimate BM. deney seti, Biopac Student Lab. (lessons and pro versions 3.7) yazılımı ve Sony DVD Handycam kayıt sistemi kullanılmıştır. Ayrıca görüntüleri bilgisayara kaydetmek için "ImageMixer Ver.1.5", ekranda filmleri işlemek ve görüntülemek için Microsoft Media Player, görüntülerden resim almak ve resim üzerinde işlemler yapmak için Microsoft Paint ile Irfanview programları kullanılmıştır. Şekil 3.4'de görüldüğü gibi yazılım aynı anda 4 farklı biyosinyali ekrana getirebilmektedir.

Ekrana getirilen sinyallerin anlık değerleri görülebilmekte, ekrana çizdirilen sinyallerin temel istatistiksel analizleri yapılabilmektedir. Yazılım ekrana getirilen sinyallerin üzerinde matematiksel (toplama, çarpma, log, sin., vs.) işlemler yapmaya izin verir. Yazılım ayrıca Şekil 3.4'de görüldüğü gibi, seçili bölgenin büyütülmesi (zoom) ve sinyallerin üst üste çakıştırılmasını kolaylıkla gerçekleştirebilmektedir. Bütün bu uygulamalar biyosinyallerin incelenmesi, araştırılması, değerlendirilmesi ve çeşitli yöntemlere uygulanması gibi çalışmalar için oldukça kullanışlı ve avantajlı araçlar sunmaktadır. Yazılımın üstün bir özelliği de, kayıtlı sinyallerin hızlı fourier (FFT) dönüşümlerini yapabilmesi ve ekrana çizdirebilmesidir. Çok kullanışlı diğer bir özellik ise kayıtlı işaretlere dijital (FIR ve IRR) filtrelerin uygulanabilmesidir ki ek bir yazılım gerektirmeden bunun gerçekleştirilebilmesi, elektronik ve biyomedikal mühendisliği uygulamaları için oldukça yardımcı olmaktadır.



Şekil 3.4 Biopac BM. laboratuvar deney yazılımı

3.3 Öğrenme Sıralarının Organizasyonu

Ders materyallerinin küçük parçalar halinde tasarlanıp öğrenmeyi oluşturmak üzere belirli bir düzende bir araya getirilmesine öğrenmenin organizasyonu diyoruz. Faydalı bir ders, adil ve uzman bir tasarımcının tecrübelerini kullandığı bir uygulamadır. Derste, öğrenciler tasarımcının belirlediği dersin tanımları, değerlendirmeleri ve geri beslemeleri bulunan yollar veya seçenekler boyunca ilerler. Derste her bir öğrenci için benzersiz bir yolun izlenmesi istenebilir veya gerekli olabilir. Tasarımcılar, öğrenme amaçlarının tam olarak başarılması için gerekli materyallerin sıralamasını yaparlar. İlk olarak, ders müfredatındaki sıralamaya göre bazı ortak yollar aranır. Sonra, öğrenme sıralarının muhtemel parçalarına bakılır ve yollardaki sıralama konuları için ilkeler ve esas noktaları belirlenir. Son yıllarda uzak ve e-öğrenim tasarımcıları, eğitmeyi daha etkili olarak ve verimli bir şekilde garanti edebilen yapılarla tasarlayabilen birçok ortak ders yapısını geliştirler. Derslerim tasarım yapıları aşağıdaki sunulan modellerde verilmektedir.

3.3.1 Bilgisayar destekli öğretim

Bilgisayar teknolojilerindeki gelişime paralel olarak Otomatik Öğretim, Makine ile Öğretim gibi isimlerle anılan bir eğitim teknoloji uygulamaları geliştirilmiştir. Eğitim sisteminde, bireyin öğrenme girişimlerini özgürce organize etmesi, sürdürmesi, kendi kendini değerlendirmesi ve öğrenmeye etkin olarak katılmasını, öğrenmede bireysel hıza göre ilerlemesini ve aynı zamanda, öğretmeni geleneksel görevlerinden kurtarıp, öğrencilerle yakından ilgilenme ve bilgisini yenilemesini sağlayacak çağdaş eğitim, bilgisayar ve İnternet teknolojileri sayesinde mümkün hale gelmiştir. Öğretmenin rolü değişmekte ve rehberlik eden, güdüleyen, öğrenme ortamını düzenleyen bir role sahip olması eğilimi ağırlık kazanmaktadır. Bilgisayar ve İnternet destekli öğretim yöntemleri, planlı veya programlı öğretim yöntemleri olarak da bilinmektedir. Öğrenciye kendi kendine çalışma imkanı vermekte, öğretmen öğrenci etkileşimini artırmakta, öğrencinin öğrenmeye etkin olarak katılmasını sağlamakta, bunun yanında öğretmeni geleneksel, rutin görevlerinden kurtarmaktadır. Programlı Öğretim, öğrencinin öğrenmeye etkin olarak katılmasını, sistemli bir ilerleme yapmasını ve öğrenmenin sürekli olarak kontrol edilmesini gerektiren kendi kendine öğrenme yöntemidir. Programlı öğretim sisteminde öğrenci, öğrenmeyi gerçekleştirmek üzere adım adım ilerleyen ve belirli eğitim problemlerini çözerek, belirli davranışlar kazanmasını sağlar. Programın kendisi, kolaydan zora, bilinenden bilinmeyene ve somuttan soyuta dizilmiş bir takım yazı ve şekil birimlerinden meydana gelmektedir. Kendine özgü bir mantığı vardır ve öğrenciyi bu mantık çerçevesinde yönlendirir ve olgunlaştırır. Programdaki ders materyalleri bütün programı içine alacak şekilde, öğretimi zenginleştirerek, öğrenciyi destekleyecek şekilde etkinliklere yer verilmektedir. Programlı öğretim yönteminde öğrenen bireyin büyük oranda doğru cevaplar vermesini sağlayacak düzenlemeler yapılmıştır. Öğrencinin vereceği her doğru yanıt, kendisini daha sonraki öğrenmeleri için olumlu yönde güdülemektedir. Öğrencinin kendisine sorulan bu sorulara cevap vermesi öğrencinin öğrenmeye etkin olarak katılmasını sağlamaktır. Ayrıca öğrenci tarafından verilen cevap kaydedilmekte, bir sonraki maddeye geçilmeden önce öğrencinin bir önceki aşamada soruya verdiği cevap

hakkında kendisine anında bilgi verilmektedir. Böylece öğrenci kendi kendini kontrol etmekte ve anında düzeltme yapabilmektedir. Aynı zamanda öğrenci, öğrenme sürecinde bireysel hızına göre ilerleyebilmektedir. Yani öğrenci gruba bağlı kalmamakta ve düzey farklılığından kaynaklanan olumsuzluklar da ortadan kalkmaktadır. Öğrenci eğitim sonucunda mutlaka istenilenin %80-90'nını öğrenmektedir.

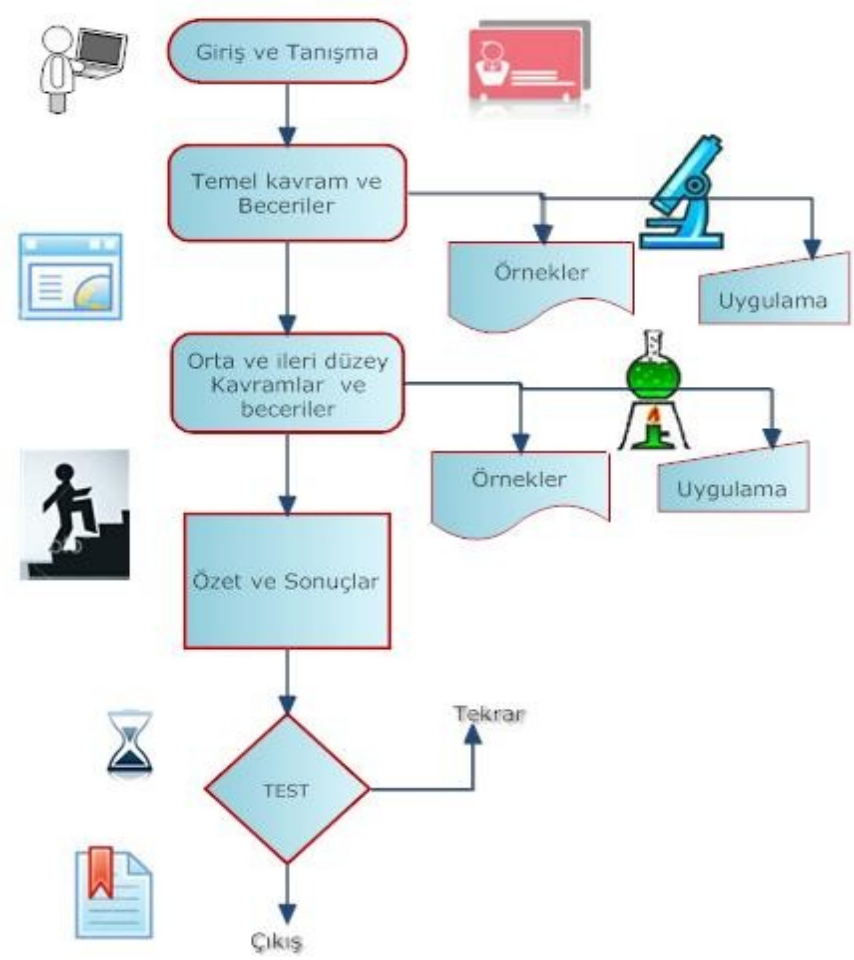
Programlı öğretim alanında üzerinde en fazla durulan iki program modeli bulunmaktadır. Bunlardan birincisi Skinner'in "Doğrusal Program Modeli-DPM", ikincisi de, Crowder'in adıyla anılan "Dallara Ayrılan Program Modeli-DAP"dir. Bu iki programın birlikte kullanılabileceği görüşü, karma programların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Karma Program, her madde için uygun yöntemi kullanmaya olanak veren esnek bir yapı sergiler.

3.3.2 Klasik ders yapısı

En güncel WBT dersleri için ortak model klasik özel bir ders ve onun değişkenlerini içerir. Klasik özel derslerin mimarisi Şekil 3.5'de gösterildiği gibidir. Klasik özel derste, öğrenciler derse bir tanışmayla başlar, sonra bilgi veya becerilerin olduğu sayfalar boyunca ders almaya devam ederek ilerlerler. Sıranın sonunda, öğrenciler bir özetle karşılaşır. En sonunda ise eğitimin ölçülmesini sağlayan veya faaliyetlerin başarılı olup olmadığını denetleyen bir test yapılır.

Klasik yapı DPM'ye uygun olan bir yapıdır. DPM'de bilgi, öğrenciye maddeler halinde sunulmaktadır. Programlı basamağı oluşturan her madde de öğrenilmesi istenen konuyla ilgili bilgi verilir, bilginin öğrenilip öğrenilmediğini kontrol etmek amacıyla sorular sorulur ve işlerin yürütülmesini ve takibini sağlayan yönergeler yer alır. Öğrenci, bilgi maddelerini ardışık bir sıra izleyerek okumakta, her maddeye ilişkin sorulmuş olan soruya yanıt vermekte, bir sonraki maddede yer alan yanıtla, kendi yanıtını karşılaştırarak doğruya ulaştığında ileriye gidebilmektedir. Doğrusal program çok sayıda değişken içermekte olup, Skinner'in öğrenmeye ilişkin Şartlanma kuramına dayanmaktadır. Skinner ve onu izleyenler,

öğretim makineleri kullanılsın yada kullanılmasın doğrusal programlı materyaller yardımı ile en iyi nitelikte öğretimin yapılabileceğine inanmaktadırlar. Programlı öğretimin öğrenme sürecini olumlu yönde etkileyen yararları olduğu gibi kullanılmasında karşılaşılan güçlükler nedeniyle bazı sınırlılıkları vardır.



Şekil 3.5 Klasik bir web dersinin sıralama yapısı

Klasik ders yapısı öğrenciler için basit ve güvenilir bir seçenektir. Bir ders, başlangıçta ve çok daha iyi hazırlayana dek klasik yapı ile oluşturulmalıdır. Bu yapıda, özellikle geleneksel CBT derslerini alan öğrenciler için bir aşinalık söz konusudur. Öğrenciler, bu kadar basit yapıda zor kaybolur veya kolayca hataya düşmezler. Birçok maksadı yerine getirmek için yeteri kadar esnek ve basittir.

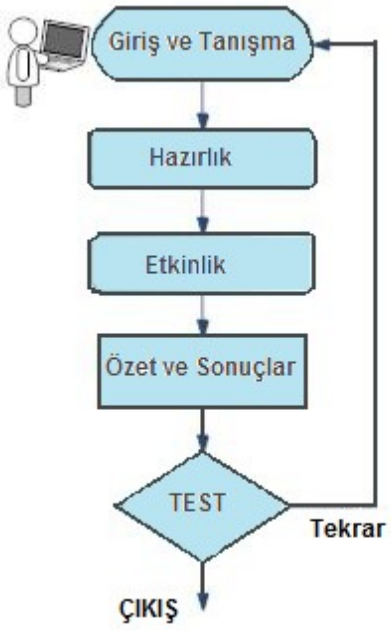
Üstelik güncel ve popüler yapılı ders tasarım metodolojileri ve eğitsel tasarım formüllerinin birçoğuna tam olarak uyar. Dersin temasında yüzlerce değişmeler olabilir. Örneğin öğrenciler derse girer girmez teste atlamayı seçebilir. Bunun için, onların herhangi bir zamanda teste geçmelerini sağlamak üzere her sayfaya bir teste geçiş düğmesi konulmalıdır. Benzer şekilde, dersten fazla bir beklentisi olmayanlar için, başka bir düğme ile doğrudan özete atlamayı isteyebilir. Öğrenciler, dersi gerçekten almayı kararlaştırana kadar ayrıntıları okumadan sayfalar boyunca gezinti yapmak isteyebilirler. Onlara, dersin neleri içerdiğini görmeleri için tarama imkanı vermek gerekir. Eğer örnekler ve pratikler, kısa ve basit olsalar bile ileri sayfalardaki daha yüklü bilgi ve becerilere köprü olmalıdır.

Klasik özel ders yapısı, çoğu zaman iyi çalışmasına karşın şu noktalara dikkat edilmelidir. Onu çok açık ve basit tutmalı, ne öğretildiğini açıklayan doğru problemleri kullanmalı ve içeriği iyi test edilmelidir. Ayrıca klasik derste bir konuda 7 veya 10 düşünce ve temel beceriden daha fazla konulmamalı ve akılda kalıcı uygulamalar ihmal edilmemelidir. Ayrıca öğrencinin neyi öğrendiğini defalarca uygulaması için fırsat vermelidir.

3.3.3 Etkinlik dersleri (Deneysel Çalışmalar ve Simülasyonlar)

Bazı derslerin bizzat kendileri kompleks ve zengin faaliyetleri içerir. Ders içeriği bu tür faaliyetlere dönük olmalı ve onları sarmalıdır. Etkinlik derslerinin akış diyagramı Şekil 3.6'da gösterilmektedir.

Etkinlik dersleri genelde bir defada tasarlanabilir. Ders, etkinliği kısa bir tanışma ile başlar, amaçlar ve sonunda elde edilecek kazanımlar açık ve öz bir şekilde tarif edilir. Daha sonra, öğrenci, faaliyete hazırlık aşamasına gelir. Hazırlık sayfasında, faaliyet için gerekli araçlar ve bilgiler açıklanır. Öğrencinin bilmesi gereken bazı konuları öğrenmiş olması istenir. Böylece kendisi için gerekli asgari bilgi veya motivasyon sağlanır.



Şekil 3.6 Etkinlik derslerinin Akış şeması

Etkinlik kullanılan araç ve yöntemleri tanımakla ilerlemeye başlar. Bazen etkinliğin ilerlediğinin test edilmesi veya eksikliklerin giderilmesi için geri adımlara dönülmesine izin verilir. Öğrenci tamamen etkinliğe odaklandığında karşısına çıkan film ve simülasyonları takip eder, sonuçları ve özetleri oluşturur ve sonunda test ile öğrenme durumunu ortaya çıkarır. Test puanı yeterli olmazsa süreci baştan işleterek seviyesini yükseltebilir. Genellikle etkinlik dersleri öğrencilere bir serbestlik sağlar ve yorum güçlerini artırır. Bu nedenle bu tür dersler e-mail ve forumlarla desteklenirse çoğunlukla beklenen başarının üzerine çıkılabilir.

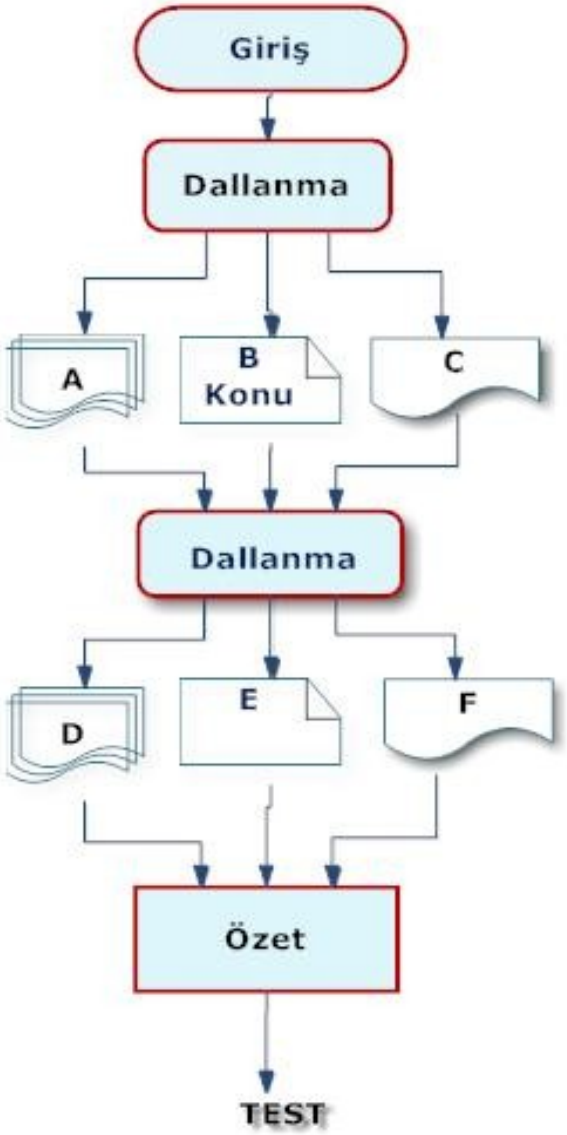
3.3.4 Dallanmalı Programlama Modeli -DPM (Bireysel Öğretim Yöntemleri)

Bu yöntem, öğrenciye uygun özelleştirilen dersler ile ders adımlarının kişinin bilgi veya arzularına göre dallanması esasına dayanır. Öğrenci, kendisinden istenen öğrenme adımlarını, kendi bilgi seviyesi veya ihtiyaçlarına göre şekillendirir. Dallanmalı programlama modelinin öğrenme mimarisi, Şekil 3.7'da verilmiştir.

Diğer ders yapılarında olduğu gibi, bir tanışma sayfasıyla başlar, bir özet ve test ile bitirilir. Arada başlangıç ve son bölümlerinin arasında bu modeli alternatif hale getiren, çeşitli aşamalardaki sayfalara dallanma seçeneklerinin bulunmasıdır. Öğrenci, dersin giriş kısmında anlaşılır şekilde kendisinden neler istendiğini ve kendisini neyin beklendiğini görmelidir. Olası beklentileri aydınlatmalı, ders planını, seçenekleri ve malzemeleri göstermelidir. Böylece öğrenci dersin aşamalarında şaşkınlığa ve sıkıntıya düşmeyecektir. Dallanma sayfaları, öğrencinin hangi sayfa takımına doğru yönleneceğini ortaya koyar. Bu seçme işlemi kısa bir tanımlama ile öğrencinin tercihine bırakılabilir veya kullanıcının test edilmesinin ardından otomatik olarak yeni sayfaya geçilebilir. Başka bir duruma göre öğrenci geriye doğru dallanarak atladığı bir konudaki eksikliğini görüp onun bulunduğu sayfalara geçebilir. Öğrenci sonuca geldiğinde, isterse test sonuçlarına bakarak eksikliğini duyduğu yada notunu iyileştirmek istediği ders sayfalarına yeniden yönlenebilir. Bu şekilde dersin sonunda kendinden istenilenin asgarisini, kendisinin yapabileceğinin azamisini zaman diliminde yayılmış olarak, tekrar tekrar çalışarak gerçekleştirir.

Bu yapı, derslerin kompleks kısımlarının öğretilmesinde oldukça etkili ve verimlidir. Burada öğrencinin ihtiyaçları ve gelişimini çok iyi yapılandırmak ve uygun ders materyalleri ile bezemek gerekir. Ayrıca dallanmalar arasındaki test ve seçimlerin çok iyi adapte edilmesi gerekir. Bu model geniş ölçeklerde değişen öğrenme ihtiyaçları gerekli olduğunda eğitime geniş ölçüde katkıda bulunur. Bilginin temel düzeylerinde esnek olan bu yapı hızlı öğrenen veya bilgili öğrencilerin bu aşamaları hızla geçmesini dolayısıyla her durum için öğrenciyi güdüleyen bir sistemdir. Bu yapı öğrenci seviyesine uygun tasarlanmazsa tutarsız ve kolay (veya zor) hale gelmesi gibi sakıncaları oluşabilir. Uzmanların tecrübesi burada önem kazanır.

Bu yapı, ne kadar doğal tasarlanır ve mantıklı seçeneklerle akış dallanırsa o kadar az karmaşık ve öğrenci için rahat bir süreç olur. Buna rağmen ders materyallerinin hazırlanması için geçen zamanın %40 kadarı böyle ders yapılarını kurgulamakta geçer.

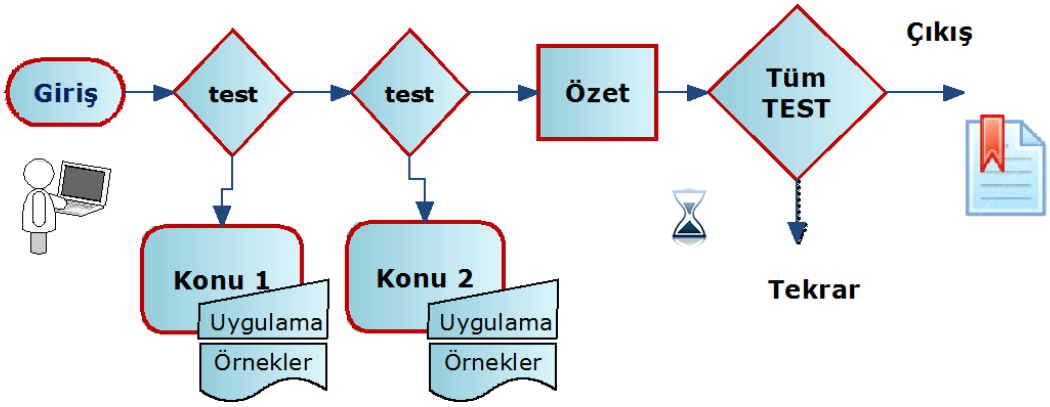


Şekil 3.7 Dallanmalı Programlama Modeli

3.3.5 Bilgi adımlı model-BAM

Bilgi adımlı özel derste, öğrencilere ders öncesinde kısa bir test sunulur, sorulardaki başarı durumuna göre bildiği bölümleri atlayarak sıradaki ihtiyaç duyduğu derslere otomatik olarak yönlendirilir. BAM derslerin mimarisi Şekil 3.8'de verilmiştir. Bir tanışmadan sonra, öğrenci test ile karşılaşır. Konular kolaydan zora doğru sıralandığı için testler, ilerleyen bölümlerde daha zordur. Öğrenci kendi

düzeyine uygun bir bölümde ders görmeye başlar ve daha ileri düzeylerdeki test ve konulara doğru ilerler. Böylece her öğrenci, kendisi için en uygun ders sıralamalarında ilerler, isterse geçtiği bölümleri tekrar edebilir. Sonunda dersin tam içeriğinde kısa bir özet ve bir tüm konuları içeren esas testle karşılaşır.



Şekil 3.8 Bilgi-adımlı özel ders yapısı

Bilgi ve becerilerin farklı düzeyindeki öğrenciler için bu yapı kullanılmalıdır. Zira öğrenciler, bildikleri konularda oyalanmak istemezler. Bu yapı, onların ihtiyaç duymadıkları kısımları göstermek ve gerekli olan ileri seviyeleri ders vermek için idealdir. Bu aynı zamanda öğrenciyi bildiklerini takdir etme ve gereksiz bölümlerde tutmayarak üst seviyede bir güdüleme sağlar. Bilgi adımlı özel ders, ihtiyaçlara göre adapte edebildiğinde basit bir yapıda olmasına rağmen çok iyi iş görür. Böylece öğrenci istenilen düzeye kadar dersler ilerler, üstelik öğrenciye güven verir ve motive eder. Bu modelde kısa testlerde sorular olabildiğince açık ve kavrayışlı olmalıdır. Bunun için testlerin sıralaması, doğru-yanlış ve çoktan seçmeli yapılar değiştirilmeli veya karıştırılmalıdır.

Öğrencilerin, başarısız olduğu testin başka bir uyarlamasıyla onlara dönmek muhtemelen en iyi yoldur. Böylece, dersi gerçekten öğrendiklerini kendileri de onaylayacaklardır. Öğrencilerin herbiri, kendileri için özelleştirilen bu yapıda

tasarımcıya göre zikzak bir yolda ama sadece kendileri için gerekli olan konu ve materyallerin sıralandığı bir dersi izlemiş olurlar.

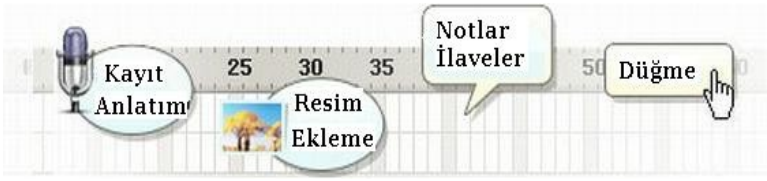
3.4 Derslerin PP (PP)'e Dayalı Olarak Oluşturulması

Bilgisayar destekli eğitimde, ders materyallerini PP sunuları haline getirmek oldukça etkili ve yaygın bir yöntemdir. PP yazı, grafik ve resim gibi ders materyallerini, ses ve video gibi multimedya ürünlerle birlikte slayt düzeninde sunulabilmesini sağlayan bir programdır. Yazıların kısa ve çarpıcı fontlarla düzenlenmesi, materyallerin uyum içinde ve özenli sıralanması öğrencinin kafasında bilgilerin oluşmasında oldukça etkilidir. Bununla birlikte sunu yapanın özellikleri dersin takibi ve öğrencide kalıcı bilgilerin oluşumunda etkilidir. Aynı sunuyu düz haliyle İnternette yayınladığımızda aynı etki alınmamakta, etkililik büyük oranda düşmektedir. Çünkü öylece duran ders sunusu öğrenciye sıkıcı gelmekte, hatta tıklamakla ilerlenen akıl uyuşturucu bir sürece dönüşebilmektedir. Şu halde İnternetteki öğrenme malzemeleri ilgi çekici, interaktif, kısa sınavlarla sınama yapılan, gönüllü ilerlenebilen ve dersin sosyalleşmesini İnternet araçlarıyla destekleyen bir yapıda olması gerekir. PP sunuyu İnternete aktarmak, hızlı ve daha etkili hale getirmek için Articulate Presenter, Macromedia Breeze Presenter gibi programlama araçları kullanılabilir. Bu presenter programlar, standart PP dosyalarını etkileşim ve ses ekleyerek e-öğrenme içeriği haline dönüştürmekte kullanılırlar. Şekil 3.9'de gösterildiği gibi PP dosyasının standart özelliklerinin üzerine flash animasyonları, videoları, ses dosyalarını, kısa sınav etkinliklerini, çeşitli ek malzemeler eklenmesini (içine gömülmesini) gerçekleştirirler.



Şekil 3.9 PP ve etkileşimli malzemelerle E-öğrenme derslerinin oluşturulması

Sonuçta bu programlarla üretilen eğitim malzemesi, Flash tabanlı bir kursa dönüştürülür ve kolay, hızlı ve pratik bir biçimde ders içeriği geliştirir ve yayınlanabilir. Bu programlar ile baştan sona bir dersin sunuluşu gerçekleştirilebilir ve kullanıcılara sorunsuz öğrenim desteği sağlanabilir. Dersin gelişimi içindeki etkinlikler kontrol ile ileri – geri yapılabilir. Kurs oluşturulurken Şekil 3.10'da gösterildiği gibi zaman diyagramı üzerinde uygun şekilde malzemeler yerleştirilir. Buton eklemeleri ile etkileşim kolaylaştırılır.



Şekil 3.10 Presentasyona zaman ekseninde materyallerin eklenmesi

Her öğrencinin İnternet üzerine konulan böyle bir derste bir konunun en az % 80'nini öğrenmesi, üstelik öğrencilerdeki bireysel ayrılıklar yanında zamandan bağımsız olma gibi ayrıcalıklara sahiptir. Fakat öğrencilerin ön öğrenmeleri, ilgisi, tutumları, başarılı olabileceğine olan inançları, öğretim hizmetinin niteliği gibi özellikler ve okullardaki öğrenme-öğretme süreci esnek değişkenlerdir. Böyle öğrenme araçları kullanıldığında, öğrenciler arasındaki öğrenme farklılıkları en aza indirilebilir, eğitim sistemi de seçici ve eleyici olmaktan çıkarılır ve okullar öğrencilerin kendilerini geliştirmeleri için fırsatların açık olduğu, her türlü desteğin verildiği kurumlar haline getirilebilir. Öğrencilerin dersi tam öğrenmeleri için yeterli zaman ve öğrencinin süreç boyunca sürekli olarak güdülenmekte ve öğrenme güçlüğü ile karşılaştığı her yer ve zamanda sürekli olarak ona yardım edilmesi gerekebilir. Öğretim sırasında öğrenciye neyi öğreneceğini, bunları niçin ve nasıl öğreneceğini gösteren mesajlar verilir, ayrıca öğrencinin istenen davranışı kazanması için etkileşimli araçlar sağlanır.

3.5 Bilgi, Bilginin Yönetimi ve İçerik Yönetim Sistemleri -İYS

Bilgi, insanın çevresini algılaması, eşyaları sınıflandırması, olayları kendi faydası yönünde belirgin hale getirmesi ve ilişkide olduğu dünyayı şekillendirmesi, kontrol etmesi için gerekli olan veri ve kararların bütünüdür.

Sanayi devrimi sonrası gelişen iletişim teknolojileri, toplumları baş döndüren bir süratle bilgi çağına taşırken, bilgi ise ulaşılması gün geçtikçe kolay ve hız kazanan fakat kullanımı önem arz eden bir ürün haline gelmiştir. 1995'li yıllardan itibaren yükselen iki trent olan İnternet ve Bilgi Yönetimi günümüzde artarak önemini sürdürmektedir. Her ikisi de birbirine kuvvetle destek vermekte ve aynı zamanda birbirinin uygulaması olmaktadırlar. Gelişmiş toplum olmanın ön koşullarından birisi bilgi üretmek, üretilen bu bilgiyi uygun biçimde aktarmak ve paylaşmaktır. Bilgiyi üreten toplumlar aynı zamanda bilginin üretilme amacına uygun bilgi kullanım teknolojisi ve paylaşım kültürünü de oluşturmalıdır. Siteler, arama motorları, e-mail, grup yazılımı, e-öğrenme sistemleri ve telekonferans gibi İnternet teknolojileri, bilgi topluluklarının desteklenmesinde potansiyel şekilde değerli bir role sahiptir. Bilgi toplumu haline gelebilmek, öncelikli olarak bilginin yönetilmesini gerektirmektedir. Çok sayıda organizasyon, bilgi ve deneyimin paylaşılmasını amaçlayan bilgi tabanları yaratmaya ve işbirliği içerisinde öğrenmeyi desteklemek için grup yazılımı teknolojilerine önemli yatırım yapmışlardır.

Bilgiye ulaşmaktan ziyade doğru ve gerekli olan bilgiyi ayırt etmek ve bu bilgiyi nasıl etkili-verimli kullanılacağı önemli hale gelmiştir. Bilgi, ondan en pragmatik yollarla en yüksek verim ile faydalanıldığında değerlidir. Bilgiden verimli bir geri dönüş alabilmek için boşa harcanmaması, kaybolmaması, doğru yönlendirilmesi yani özetle "bilginin yönetilmesi" gerekmektedir. Çağa ayak uyduran profesyonel kurumlarda farklı Bilgi Yönetimi (BY) modelleri uygulanmaktadır. Kullanılan BY modelleri, eğitim kurumuyla ilgili olarak kısaca 'Ne, Nerede, Ne Zaman, Nasıl, Neden -5N ve Kim soruları ile ifade edilen hedefler ve amaçlar neler, kurumlar ve kişiler arasında iletişim nasıl, eğitim kurumu işini

nasıl yürütüyor ve kaynakları nelerdir, işlemleri kim hangi roller ve yetkilerle yürütüyor, süreçte zaman nasıl yönetiliyor gibi sorulara cevap veren, çok yönlü ve dinamik yapılar olması gerekir. Bilişim teknolojileri bilgi yönetimi için en elverişli araçları sağlamakla birlikte teknolojiden ibaret olmadığının iyi bilinmesi gerekir.

BY, doğru bilgiye ulaşılmasını, bilginin analizini ve belirlenmesini; örgütsel hedefleri gerçekleştirmek için, bilgi değerleri geliştirmeye yönelik eylemlerin kontrolünü ve süreç planlamasını içerir. Bunun yanında değer yaratmak için sistematik yaklaşımlar bulma, anlama ve bunları kullanmayı gerektirir. Paylaşılan bilgi, iş görenlerin toplumsal alandaki etkinlik, gereksinim yada bilgileri ile uygunluk gösteren kelimeler ve sembollerle ifade edilmelidir. Böyle bir paylaşım dili bilgi aktarımını etkin hale getirebilir ve olumlu örgütsel veya toplumsal etkileri yaratabilir. Bilgi, üstü örtülü olan bilgi (tacit) ve açık olan bilgi (explicit) olarak iki şekilde olur. Üstü örtülü bilgi, insanların zihinlerinde oluşturdukları benzetmeler, modeller ve bunların kullanımlarıdır. Açık bilgi ise formal ve sistematik bir dil aracılığıyla aktarılabilen, makale veri tabanı gibi saklanabilen bilgidir. Bu nedenle üstü kapalı bilgiden açık bilgiye geçişin formalize edilmesi ve iletişime sokulması BY'nin konusudur. Açık bilginin bireye ulaşmasından itibaren bireyin kişisel özellikleri ile orantılı olarak bilginin içselleştirilmesi süreci söz konusu olur. Kişide oluşan üstü örtülü bilginin formalize edilmesi sürecine ise dışsallaştırma denir. Bilgi yönetimini beslendiği kaynaklar veya dayandığı temeller Şekil 3.11'de gösterilmiştir.

BY'inde, bilgiyi üretmek ve kullanmak için açık bir ekolojik ve ekonomik bir yapı oluşturulur. BY'nin amacı, bilgiye erişmek, seçmek, üretmek, kullanmak ve paylaşmaktır. Bilgi temelli sistemler, özel bir konuda bilgi veri tabanını referans alarak onu genişletmek ve sorgulamak için kullanılır. Gelişmiş olanlarında kendince (akıllı) çıkarım mekanizmaları bulunabilir. BY, enformasyon kaynaklarından alınan verileri sürekli gelişen bilgisayar ve bilişim teknolojilerinin en etkin kullanımı ile kontrol eder. Doğru zamanda doğru kaynaktan doğru enformasyonu edinir.



Şekil 3.11 Bilgi Yönetiminin Beslendiği Kaynaklar (Skyrme)

Yenilik, Ekonomik, teknik ve kullanım için esaslı fayda sağlayan değişikliklerdir. Organizasyon anlamında verimlilik, üretkenlik, kalite, rekabet gücü, pazar vs. anlamında olabilir. İş dönüşümü, kurumun teknolojik inisiyatifini yeni stratejilere bağlayan anahtar çalışmalardır. Yeniliklere yada zorluklara adapte olmada iş çevikliği becerisidir. Öğrenen organizasyonlar, organizasyonların yeniliklere adapte olabilmesi değişimleri yakalayabilmesine, buda yaşam boyu öğrenmeye ve eğitime bağlıdır.

Bilgi üretimi özenle desteklenen bir dizi faaliyetlerin gerçekleşmesi ile mümkün olur. Bilgi üretimindeki aşamaları ifade eden bu faaliyetler; saklı bilginin paylaşılması, kavramların üretilmesi, kavramların gerekçelendirilmesi, prototip oluşturulması, ve bilginin açık hale getirilip yayılmasıdır. Bu aşamaların gerçekleşmesi için ne önemli destek koşulu ise önceki bölümlerde değinildiği gibi ‘doğru bir ortam’ın oluşturulmasıdır. Doğru ortam demek doğal bilgi ekolojisini oluşturan destekleyici bir organizasyon yapısına dayanır ve yerinde stratejiler ile kişisel bilgi küresel bilgiye doğru akmaya başlar.

3.5.1 İçerik Yönetimi

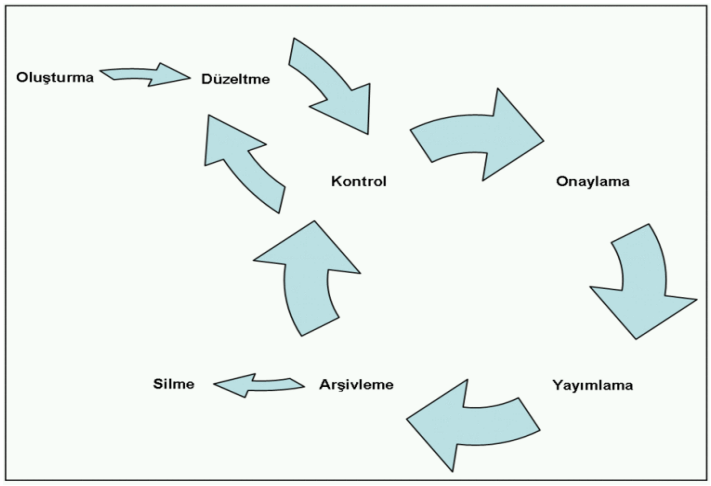
Web sayfalarında bulunan bilgilerin arzu edilen şekilde görüntülenmesini sağlayan modern bir varlık (asset) yönetimi tekniğidir. Günümüzde içerik yönetim sistemleri birçok açık kaynak kod projesinini barındırmaktadır. Zamanla kendi içerisinde portal sistemleri, wiki sistemleri, web-based grupware vb. alt dallara ayrılan bu bilgi endüstrisi günümüzde halen gelişimini sürdürmektedir.

İçerik yönetimi, içeriğin yaşam devri (content life cycle-CLC) ile ilgili eylem, işlem ve araçların bütünüdür. Bu bağlamda içerik sayısal ortama geçirilmiş ya da geçirilmesi mümkün, yapısal olan (düz metin, veritabanı girdileri) veya yapısal olmayan (metin işleme belgeleri, resim, film gibi) ortamlarda var olan bilgilerdir. Gündelik kullanımda ise içerik kelimesi bilgi, belge, veri, enformasyon kelimeleri ile benzer anlamları ifade eder.

3.5.2 İçeriğin Yaşam Devri

İçeriğin yaşam devri bilgi içeren bütün sistemler için özellikle eğitim-öğretim konusunda geçerlidir. Sayısal ortamda içeriğin yaşam devri, Şekil 3.12'de gösterildiği gibi içeriğin oluşturulması ve kaydedilmesi, düzeltilmesi ve düzenlenmesi, kontrol edilmesi, gerekirse tekrar düzeltilmesi, onaylanması, yayımlanması ve dağıtılması, yedeklenmesi, bir süre sonra kullanımdan kaldırılması (silinmesi) yada tekrar kullanılmak üzere güncelleme amaçlı kontrol edilmesi aşamalarından meydana gelir.

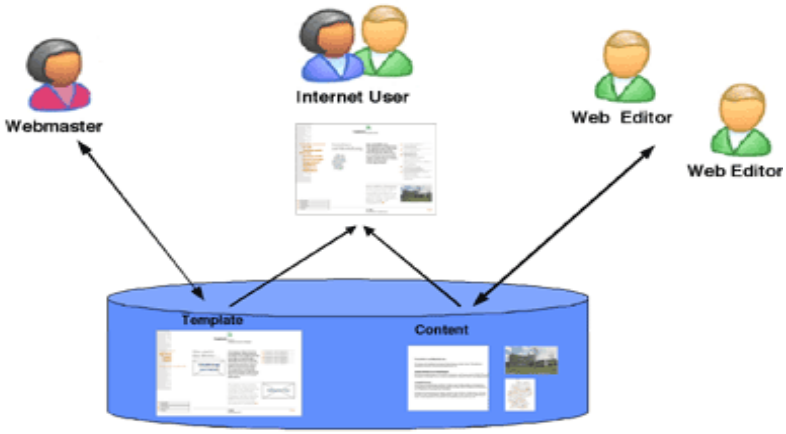
Yayımlanan içerik belge, ses veya görüntü materyalleri veya yönetim etkileşimleri olabilir. Bunların sık güncellenmesi bu sistem sayesinde organizasyonu ile otomatiklik ve kolaylık kazanır.



Şekil 3.12 İçeriğin yaşam devri (wikipedia)

3.5.3 İçerik Yönetim Sistemleri-İYS (Content Management System -CMS)

İYS'leri katılımcı teknikler ile doküman yada benzeri içeriklerin oluşturulmasına ve organize edilmesine yardımcı olan yazılım sistemleridir. İYS'nin işleyişi şekil 3.13'de gösterilmiştir.



Şekil 3.13 İçerik Yönetim Sisteminin İşleyişi

Çok sayıda bilginin yayınlanmasını, saklanmasını, sonrasında bu bilgilerin tekrar kullanılmasını sağlamak için gereken büyük bir database sistemini (bilgileri sınıflandırarak saklama yöntemi), dosyaları yönetmek için dosya yöneticisi ve ilgili

yazılım modüllerinden oluşur. İçerik veritabanı içinde saklandığı için site yazılımı ve tasarımı (şablonu) değişse bile sahip olduğu içerik kaybolmaz. Web içerik yönetim sistemleri aynı zamanda bilgi portalları oluşturmak için bilgi yönetimi hizmeti sunar. Aranılan içeriğe veritabanı içinde çeşitli kriterlere göre arama yaparak ulaşılır. Herhangi bir kullanıcının web sitesi üzerindeki işlemleri yapabilmesi için grafiksel kullanıcı arayüzü sunar. Bu arayüz genellikle sayfaların hazırlanabilmesi için önceden yazılmış yazılım modüllerini içerir. İYS'leri, şirketlerin/kurumların mevcut ürünleri ve/veya sahip oldukları bilgilerin eklenmesi/değişikliği dolayısıyla oluşabilecek güncellemeleri en kısa sürede ve düşük bedelle karşılayacaktır. İYS, içeriğin oluşturulması (ders öğretim materyalleri), içeriğin yönetimi (öğretim organizasyonu), yayınlama ve sunum kısımlarından oluşur.

3.5.4 İYS'nin yapısı

İçerik oluşturma, İYS editörünün hiçbir HTML bilgisi olmadan Word'de yazı yazmaktan daha zor bir şey değildir. İçerik yönetiminde içerik, İYS arşivinde saklanır. Onaylardan oluşan bir iş akışı ile içeriğin yönetilmesi sağlanır. Siteyi girmeye ve değiştirmeye izni olanlar ilgili alanları değiştirebilir veya silebilir, ancak bundan şahsın yaptığı değişiklikler içeriğin hangi durumda ve iş akışının neresinde olduğu hakkında bilgileri tutar. İçeriğin, bütün onay ve iş akışı işlemlerinden geçtikten sonra, en son haline karar verilir ve tek bir tuş yayımlanması için yeterlidir. İYS, site haritası sayesinde ziyaretçiye sitenin neresinde veya bulunduğu yerin sitenin hangi bölümüne ait olduğu konusunda bilgi verir ve her koşulda sitenin sunumunu güzelleştirir. Bir İYS içinde de mutlaka bazı kullanıcı grupları ve bu gruplara ait belli kullanıcıların site üzerinde belirlenecek yerlerin içerik gelişimini yapması sağlanabilir. İçerik yönetiminde birlikte çalışan farklı gruplar değişik rol ve sorumluluk sahipleri şunlardır:

- Yazar, içeriğin oluşturulması ve bazen de düzeltilmesinde yer alır.
- Editör, içeriğin ince ayarının yapılması ve yayım şeklinin belirlenmesiyle

uğraşır.

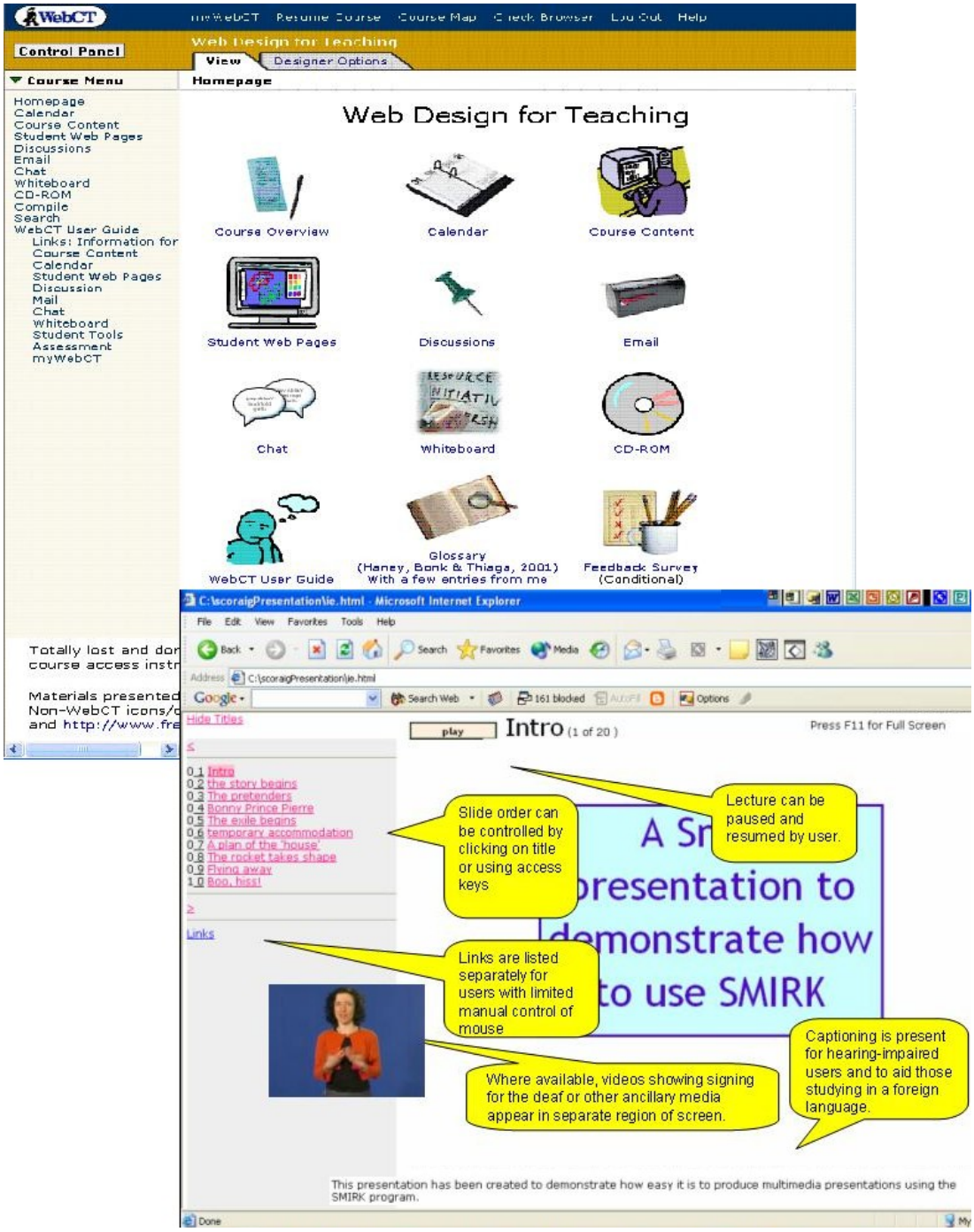
- Yayımcı, içeriğin yayımlanmasını onaylar ve bunun sorumluluğunu üzerine alır.
- Yönetici, kullanıcıların rollerini belirler ve içerikle ilgili teknik sorumluğu üstlenir.
- Okuyucu / Misafir, genelde içeriğin sadece yayımlanmış yada yayımlanmak üzere olan halini görme hakkına sahip, içerikten faydalanan son kullanıcıdır.

3.5.5 İçerik Yönetim Sisteminin Özellikleri

İçerik Yönetim Sistemlerinin temel prensibi, sitenin içeriğini de kullanışlı ara yüzlerle kolayca güncellemek ve yönetimini sağlamaktır. İYS'de kullanıcılar aradıkları bilgiye en kısa sürede ve kolayca ulaşabilme avantajına sahiptir. Eğitici ve öğrenciler için açmazlardan biri, aşırı bilgi yüklemesi ve bilgi yığını ile karşı karşıya kalınmasıdır. İYS, güçlü bir arama ve filtreleme mekanizması ile, öğrenciye aşırı bilgiyi önüne çıkarmadan ama uygun yöntemler kullanarak asgari yüklenmeyi de aktarabilmektedir. Bu araştırma ve proje gibi uygulamalarda öğrencinin bilgi keşfini sağlaması için gerekli desteği vermesi anlamına gelir. İYS, sitenin bilgi içeriğine ulaşma kolaylığı, kullanım esnekliği ve interaktif iletişimi sayesinde öğrencileri siteye bağlar. Şekil 3.14'de gelişmiş İYS'lerden biri olan WebCT ön sayfası görülmektedir.

Bir eğitim sitesinin kişilere bağlı halde kalmaktan kurtarılması ve iyi bir organizasyonla işlerin ve rollerin paylaştırılması gerekir. İşi yürütenlerin anlık yokluğu, organizasyon içinde bilgi azalmasına, eğitim sürecinin kesintiye uğramasına ve motivasyon bozukluğuna sebep olmaktadır. İYS, böyle bir yapının sistematiğini gerektirir ve bilgilerin dökümünün yapılarak kullanımına açılmasını ve sitenin kurumsal bir yapıya dönüşmesini sağlar. İYS, hızlı ve verimli bir mekanizma ile kurumsal bilgi ve kaynakların güncellenmesine imkan tanır. Yeni uygulamaların, derslerin ve haberlerin güncel olarak siteye aktarılması doğru bilgiye ulaşmayı sağlayacaktır. Ayrıca site üzerinde görülen hatalar en kısa sürede düzeltilebilecek ve

bilginin güvenilirliği gerçekleştirilecektir. İyi hazırlanmış bir içerik, kullanıcıların karşılıklı güveninin artmasına ve motivasyonun devam etmesine yarayacaktır. Güven sağlanmış ortam eğitimin başarısı için yüksek performans demektir ki, bu destek para ve zamandan daha değerlidir.



Şekil 3.14 Örnek bir ÖYS, WebCT öğrenme yönetim sistemi

İçerik Yönetim Sistemi olarak açık kodlu (ücretsiz) Joomla tercih edilmiştir. İçerik, yönetim ve kontrol panelleri üzerinden oluşturulmaktadır. Kullanımı ve yönetimi nispeten kolaydır. Site Apache veya IIS server üzerinde XML ve PHP destekli, MySQL veri tabanlı çalışmaktadır. Standart İYS özellikleri ilave bileşenlerle zenginleştirilebilir. Böylece kullanıcı ilgi alanları doğrultusunda ve kendi profiline uygun içeriği maksimum verim alabilecek şekilde sunulabilmektedir.

3.5.6 İçerik Yönetim Sistemleri ve e-Öğrenme (e-Learning)

Üniversiteler, öğretim elemanları ürettikleri bilgileri elektronik ortamda paylaştıkça öğrenme yaygınlaşmakta, çeşitlenmekte ve her yeri kuşatmaktadır. Bilgi çağında öğrenme bireyin önemli bir özelliği olarak ortaya çıkmaktadır. Rekabette üstünlük yakalayan kurumlar, her seviyedeki çalışanlarının sürekli öğrenme yoluyla kendilerini geliştirmelerine olanak vererek onların sahip olduğu bilgi birikimini kullanabilenlerdir. Öğrenci ve öğretim elemanları vakitlerinin çoğunu okulda geçirmekte ve İnternet doğal bir öğrenme ortamı halini almaktadır. Bilgi teknolojilerindeki müthiş hız öğrenme metotlarında ciddi değişikliklere sebep olmuş ve öğrenmede kaliteyi artırmıştır.

Moodle ÖYS, öğrenci merkezli, zaman ve mekandan bağımsız erişim sağlaması, düşük yatırım ve işletme maliyeti, diğer kaynakları kullanabilme esnekliği, birçok öğrenme metoduna göre öğretim sunabilmesi, eğitim ve başarının raporlanması, istendiğinde performansın değerlendirilebilmesi, elektronik formatta içerik sağlaması gibi temel özellikleri vardır. Ayrıca kullanıcı gereksinimine duyarlılık ve esneklik, bir firmaya bağlı olmama, standartlara uygunluk, yenilikçiliğin ve özgürlüğün desteklenmesi tercih edilmelerini kolaylaştırmaktadır. Daha açık olarak Moodle, arşivleme ve dosya yönetimi gibi içerik yönetim yetenekleri, öğrenme nesnelerinin tekrar kullanılabilirliği, Scorm ve AIIC standartlarına uyum, hızlı içerik yaratabilme, ekleyebilme ve yetkilendirme araçları, içerik oluşturmada kullanılan Dreamweaver, Flash, Word, PowerPoint gibi araçlara olan desteği, dağıtım ortamının esnekliği ve performansı, uyarlanabilir öğrenme

desteği ve dinamik içerik oluşturabilmeyi gerçekleştirebilmekte olması vb. Yönleriyle profesyonel sistemleri rekabette yenecek yeteneklere sahiptir.

İlave olarak Moodle ÖYS, Türkçe de olmak üzere çoklu dil desteği (77 farklı dilde), online (çevrim-içi) sınav için 10 farklı şekilde sınav yapma desteği, senkron sınavların saat, tarih ve süre kısıtlarına göre hazırlanabilmesi, bütün yeni öğretim uygulamalarına sahip olması (canlı sohbet ve grup oluşturma gibi), sistem kurulum ve bakım kolaylığı, İnternette çok sayıda yardım sitesi ve dokümanı, kullanıcının ziyaret ettiği linkler, içerikler, kaynaklar ve yaptığı bütün aktivitelerin tarih ayrıntısıyla detaylı olarak görüntülenebilmekte olması, içerik geliştirme ve ekleme araçları (HTML editörü) içermekte, kimlik denetimi yapılabilmekte, anket ve forum desteği, video Konferans desteği, Beyaz Tahta uygulaması, yedekleme sistemi, Mpeg, mov, mp3, flash, Office dosyaları, JavaScript gibi çeşitli multimedya bileşenlerini kullanılabilmektedir.

3.5.7 E-Öğrenme Standartları

Standartlar endüstrinin her alanında, gelişme ve geliştirme süreçlerine katalizör olmuşlardır. Yeni ekonomik gelişmeler ve kıtalar arası işleyen iletişim ağı, eğitim teknolojilerinde de küresel çözümlerin ve standartların yolunu açmıştır. İçeriğin ihtiyaçları karşılamasının yanında ders materyalleri ile uyumlu çalışması, eksik ve hatalarda yardım sağlaması gibi pek çok ihtiyaç bu standartları gerekli kılmaktadır. Bu amaçlar göz önünde tutularak, e-öğrenme teknolojilerinden e-öğrenme içeriğinin kalitesine kadar pek çok farklı alan için bir takım standartlar oluşturulmuş ve geliştirilmiştir. E-öğrenme yazılımları ile ilgili olan bu ihtiyaçlar, kullanıcıların maksimum fayda sağlaması amacıyla, bir takım özelliklere sahip olmaları gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu özellikler genel olarak şunlardır;

Birlikte çalışabilir olması gerekir. Yani farklı kaynaklardan alınan içeriklerin birleştirilebilmesi; farklı sistemlerde çalıştırılabilmesi; farklı sistemlerin birbirleri ile iletişim kurması ve etkileşimi demektir.

Yeniden kullanılabilir olmalıdır. E-Öğrenme içeriğini oluşturan bilgi nesnelerinin (metin, grafik, ses, animasyon, video, kod...) farklı yerlerde de kullanılabilmesi anlamına gelir. Böylece öğretim nesnelerin değişik şekillerde bir araya getirilerek farklı bir öğrenme nesneleri elde edilebilir.

Yönetilebilir olması, yani kullanıcıya ya da içeriğe ait bir bilginin eğitim yönetim sistemi tarafından izlenebilmesidir.

Ulaşılabilir olması ise kullanıcının bir öğrenme nesnesine ne zaman isterse ulaşabilmesidir.

Devamlılık, sürekli kullanım için gereklidir. Teknolojik bir gelişmede örneğin içerik üretilirken kullanılan bir aracın yeni bir sürümü, yeni tasarım ya da kodlama gerektirmemesi gerekir.

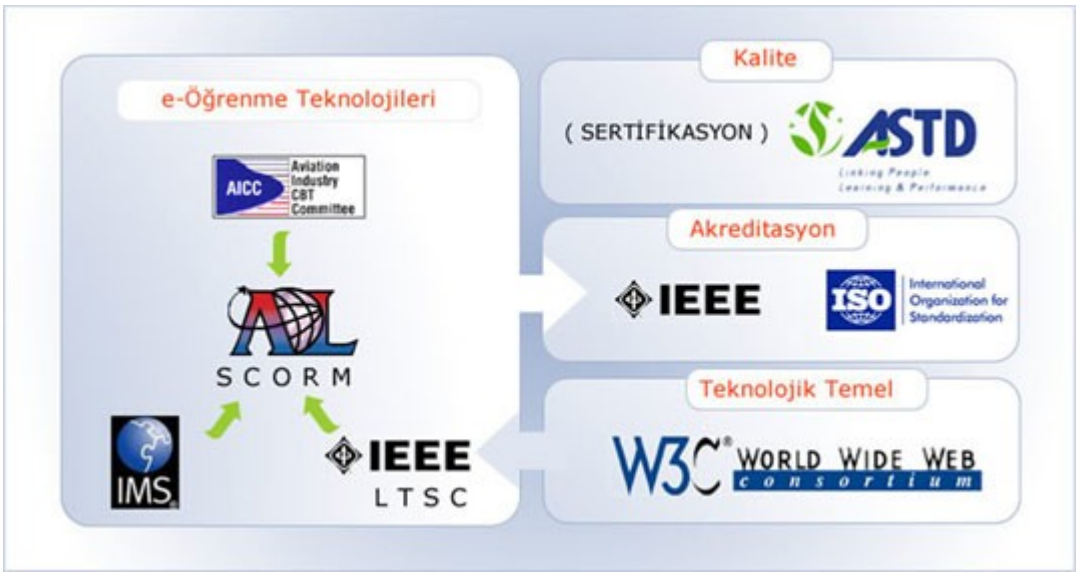
Ölçeklenir olması, teknolojinin kullanıcı sayısında, ders sayısında ya da içerikte muhtemel bir artışı kaldırabilecek nitelikte olması istenir.

3.5.8 E-Öğrenme Standartlarını Geliştiren Organizasyonlar

E-öğrenmenin farklı alanlarında, bahsi geçen standartları geliştiren organizasyonları Şekil 3.15 özetlemektedir.

E-Öğrenme teknolojileri alanında standart geliştiren IEEE gibi meslek örgütleri veya eğitim profesyonellerinin oluşturduğu uluslararası gönüllü organizasyonlardır. Bunlar uzak eğitimde uygulamaların birlikte çalışabilirliğini ve geliştirilen özelliklerin dünya çapında yaygınlaşmasını desteklemektedirler. Böylece farklı araçlarla farklı üreticiler tarafından geliştirilen içeriklerin birlikte işlerliği

sağlanmış olacaktır. Ayrıca e-öğrenme geliştiricileri için yol gösterici teknikleri tanımlamaktadırlar.



Şekil 3.15 E-Öğrenme teknolojileri alanında standart geliştiren organizasyonlar

3.6 Biyomedikal Dersi İnternet Sitesinde Motivasyon Öğeleri

Bu bölümde Elektrik-Elektronik Mühendisliği öğrencilerini Biyomedikal Mühendisliğine Giriş Dersi ve onun İnternetteki ders materyallerine nasıl motive edileceği sorunu üzerinde durulacak ve ilave çözümler sunulacaktır. Üniversitelerimizde İnternet üzerindeki derslerin ve içeriklerinin zenginleştirilmesi, öğrenci merkezli hale getirilmesi ve bilgiye dayalı takım anlayışı uygulamalarına ihtiyaç göstermektedir. Bunu sağlamanın bir yolu da motivasyonun avantajları göz önünde bulundurulmasıdır. Motivasyon kavramının anlam ve öneminin vurgulanmasının yanında e-öğrenme'nin yaygınlaştırılması stratejik bir yöntem olarak benimsenmelidir. Zira motivasyon, insanları belirli bir amaca yönlendiren içsel bir kuvvettir yada harekete geçiren bir güçtür ve sadece kişinin kendisi tarafından yönetilir. İnsanları harekete geçiren, motive eden yönlerini belirleyen umutları, inançları, ihtiyaç ve beklentileri olabilir. Motivasyon, insanın kişilik yapısına bağlı olup yaşam boyu belirli özellikler taşımaktadır. Motivasyon kişiden kişiye değişmekle birlikte, kişinin kendini nasıl değerlendirdiği, hayattan ne

beklediği ve aldığı, ne tür hedefler seçtiği, ne tür donanımlara sahip olduğuyla sıkı bir şekilde bağlantılıdır. Bu nedenle çeşitli eğitim ve uyarılarla motivasyon artırılabilir ve yönetilebilir. Eğiticinin, eğitim sürecindeki başarısı motivasyon süreci ile sıkı sıkıya bağlıdır. Öğrenciye bilinç, duygu ve davranışlar ile etkileyici mesajlar aktarıldığı sürece, eğitim süreci başarılı olarak devam edecektir. Bu nedenle öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına uyum sağlayıcı öğeleri de kullanmak gerekir. Öğrenci davranışlarını iyi gözlemlemek ve doğru yorumlamak, onları doğru motive etmek yollarını açacaktır. Motivasyonla eğitici, öğrenciler üzerinde bir etki çemberi oluşturacak, bununla güven, saygı, değer verildiğini bilme ve süreklilik sağlanacaktır. Çünkü eğitimin başarısı ile öğrencinin motive edilmesi arasında sıkı ve doğrusal bir ilişki vardır. Bazı durumlarda öğrencilerin kendilerinin oluşturdukları dinamikle verilen motivasyonun çok üzerinde başarılı olabildikleri de görülür. Bu rastlantısal olmanın yanı sıra öğrenci beklentilerinin ve takım haline gelebilmelerinin üst düzeyde olması hallerinde mümkündür.

İnsanlar dünyaya belirli bir motivasyon düzeyi ile gelirler. Daha sonraları ise aile, çevre ve okul ile etkilenen motivasyonla hayatını devam ettirir. Verimlilikten, kaliteye, kurum bağlılığından çalışan memnuniyetine kadar bir çok sorunda motivasyonun payı vardır.

Yapılan araştırmalar insanların şu nedenlerle isteyerek çalıştıklarını göstermektedir. (Asgari geçim standardını sağladıktan sonra)

- Başarı
- Güç sahibi olma
- Saygınlık ve Büyük bir topluluğa ait olmak.

Başarı ihtiyacı, kişide üstün bir performans gerçekleştirme, başarılı olma arzusuyla kendini gösterir. Motivasyonun üç bileşeni vardır bunlar; başlatma, yönlendirme ve sürdürmedir. İnsanları yaptıkları işe yönlendiren (motive eden), işlerine duydukları kişisel ilgi, istek ve işin sonunda sağladığı kişisel tatmindir. Motivasyonu sağlamanın üç temel anahtarı; katılım, içerik ve yetkidir. Katılım,

işbirliği içinde süreç ve kararlara katılım çalışma isteğini artırır. İçerik, eğitim materyalleri ile donatılmış (oluşturulmuş) içeriğin öğrencilere yapacağı katkı çok önemlidir. Yetkilendirme, ödev ve projelerin verilmesi sonuçların adil ve şeffaf verilmesi, yani sorumluluk ve ödülü getirir.

İnsanlar, davranışlarıyla arzu ettikleri sonuçları elde edebileceklerine ve istemedikleri sonuçları da engelleyebileceklerine inanırlarsa, onları hiçbir şey tutamaz. Kişi, karşısına çıkan işi yapabilecek yeterlilikte olduğuna inanırsa, bu inanç, hedeflerini ve beklentilerini de etkiler ve iç motivasyonu artırır. kişinin seçtiği hedef, bu hedefe ulaşmak için göstereceği çaba ve zorluklar karşısında yılmaması, büyük ölçüde yeterlilik duygusu tarafından belirlenir. Yeterlilik duygusu, seçilen mesleği ve iş alanını ve bu yönde kendini geliştirmek için gösterilen çabayı da belirler. Kişi, başarabileceğine inandığı alanlara kendisini hazırlar, yaratıcı ve yeni fikirler geliştirir, meraklı ve araştırıcı olur. Yeterlilik duygusu yüksek olan kişiler, çabaları sonucunda iyi performans gösterebileceklerine ve iyi sonuç alacaklarına inanırlar. Bu inanç da onların işlerine daha fazla ve şevkle sarılmalarına yani yüksek motivasyonla çalışmalarına neden olur. Araştırmalarda bilgi ve becerileri eşit düzeyde olan çalışanlardan, daha iyisini yapabileceğine inananların daha yüksek performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Performans yeterlilikle motivasyonun bir sonucudur

Öğrenme, kişinin ihtiyaçlarını fark etmesi, bu ihtiyaçları karşılayacak fırsatları ve bu fırsatların kendisine sağlayacağı ödülleri değerlendirmesi ve bunlara istemli bir tepki göstermesidir. Kişinin enerjisini öğrenmeye odaklaması, öğrenme durumuna aktif olarak katılması gerekir. Kişinin öğrenmeye katılıp katılmayacağını belirleyen güç ise öğrenme motivasyonudur. Etkili bir bilgilenme ve dolayısıyla öğrenim destekleyici bir ortamın varlığına bağlıdır. Destekleyici ortam ilişkilerin kurulup gelişmesini kolaylaştıran fiziksel, sanal, zihinsel veya en iyisi her üçünün birden karışımı olanıdır. Sınıfta yüz yüze yaptığımız eğitim en etkili olmasına karşın hem öğretim elemanı hem de tüm öğrencilerin konsantre olduklarında verim alınabilir. Herkesin tam hazır olduğu anların yakalanması oldukça zordur. Sınıfta

verilen eğitime destek olarak eğitim sitesi kurmak ve ders materyallerini yerleştirmek karma (blended) eğitim anlayışı olarak kabul görmektedir.

E-öğrenmede başarı, içeriği oluşturan bilginin öğrencilerin öğrenme süreçlerine uygun biçimde yapılandırılmış olmasına bağlıdır. Eğiticinin içeriği hazırlamasının yanı sıra hazırladığı eğitim materyallerinin sunuluş biçimi ve öğrencinin motivasyonun sağlanması çok önemlidir. E-öğrenme projesine başlarken ilk olarak kısa ve orta vadeli e-öğrenme stratejisi belirlenmelidir. Bunun için mesela öğrencilerden bilgisayar okur-yazarlığı, İnternet kullanımı ve eğitim-öğretim davranış tarzlarını belirleyen anketler yapılabilir. Sonra içeriğin nasıl sunulacağı planlanmalıdır. Bunun için prototip bazı uygulamalar ve ön çalışmalar yapılabilir. Eğitimin başarısı için öğrencilere kendi kariyer ve gelişimleri için dersin önemi ve değeri iyi açıklanmalıdır. Süreç sırasında görülen eksiklikler hemen giderilmeli, sorunlara çözüm bulunmalıdır. Öğrenci bilgisayarının başında iken sanal olarak sizi karşısında hissetmeli, bunu chat ve e-maillere veya forumlara hemen cevap vererek yapmalısınız. Strateji, öğrenciye konuya aktarabileceği enerjiyi ve zamanı yönetmesini sağlayacak fırsatları vermelidir. Ayrıca öğrenmesini ve düşüncesini geliştirmesini izlemeli, kontrol etmeli ve değerlendirmelidir. Aşamalardaki sonucu takdir, başarı veya başarısızlık ve tenkit ile değerlendirmek kontrolün olduğunu gösterir. Bu da öğrencide güveni pekiştirir ve motivasyonu devam ettirir.

3.6.1 E-Öğrenme Motivasyonu

Eğitim içeriğinin daha özenli ve çeşitlilikle hazırlanması, eğitim tasarımının da çok daha etkili olması önem kazanmaktadır. Belirli bir hiyerarşik akış içinde konuların basitten karmaşığa doğru sıralanması, araların grafik ve resimlerle süslenmesi veya sonunda kısa bir test sınavı ile dersi bitirmek eğitimin gerçekleştiği anlamına gelmemektedir. Onlar e-öğrenmenin ilkel aşamaları idi. Bu gün öğrenci hakkında daha çok araştırma yapıp onun ihtiyaçları doğrultusunda, daha esnek ve daha kesin olmayan sınama tarzlarını ortay koymak gerekir. Çünkü, öğrencinin zihinsel ve duygusal ihtiyaçlarını, yaşantısını, bakış açısını, öğrenme sürecinin iniş-

çıkışlarını ve hatta günlük olaylardaki tepkisini dikkate alan bir strateji ve planlama gerekiyor. Diğer durumda öğrenci üç beş tıklamayla biten süreçte zaman ve motivasyon kaybıyla karşılaşıyor ki, buradan sonra öğrenciyi motive etmek eskisinden daha zor oluyor. Şu halde öğrenmeyi öncelikle merak uyandıran, sonra kafa karıştırıcı sorular ve bu sorulara cevap olabilecek fikirler-pencereler açılmalı, daha sonra öğrenciye bunlardan bazılarını öğrenmeye veya araştırmaya kışkırtan bir süreç oluşturulmalıdır. Böyle bir süreç sonuna kadar dikkatle izlemeyi, öğrenmeyi getirecektir. Bunu akabinde öğrenci, içerikle ilişkiye geçerek sorular ve cevaplar üretir, proje planları veya nerede kullanabileceğini tasarlamaya başlayabilir. Derse motivasyonu sağlamak üzere ders notlarına ilaveten Bölüm 4'de anlatıldığı gibi bir site oluşturulmuştur. Öğrenciler siteye üye olup ayrıca forumlara katılabilmekte ve kendi tartışma konularını oluşturabilmektedirler. Site üzerinde Ders ve deneylerin videoları, ayrıca İnternetten seçilen videolara linkler bulunmaktadır. Ayrıca Tablo 3.4 ile çeşitli konularda motivasyonu artıran ve gittikçe zenginleşen bilgi birikimi oluşturulmuştur.

Tablo 3.4 Mesleki motivasyon sağlayıcı ek öğeler

Meslek Bilinci	Uygulamaları
Biyomedikal mühendisliğinde güncel teknolojik haberler, uygulamalar, geliştirilen cihazlar vb.	KOBİ, Teknokent hakkında bilgiler
Biyomedikal Mühendisinin çalışma alanları,	İnovasyon, girişimcilik kavramları,
mesleğin geleceği-trendler	Danışmanlık (staj, proje seçimi, iş hayatı vs.)
Mesleki dayanışma ve etik (EMO, TMMO) İlk yardım ve sağlık	Başarı hikayeleri, örnek çalışmalar.

Site oluşturulurken dikkate alınan hususlar:

1-Vizyon'un oluşturulması, dersin sonunda neleri öğreneceksiniz, sizden ne bekleniyor, bunu öğrenci kafasında canlandırabilmelidir.

2-Misyon'un tanımlanması: Siteyi Niçin kullanmalısınız, kısacası başarılı olmak, üretici olmak, takıma girmek.

3-Çekirdek değerler; hedefler, bilgi kültürü, entegre olma, dürüstlük, doğruluk,

paylaşım vb.

4-Planlamak: Kısa, orta ve uzun vadeli hedeflere nasıl ulaşacağının tanımlanması gerekir. Bunu günlük, haftalık ve aylık bazlarda düşünmek gerekir.

5-Eylem Planı; Hareketin neresinde olduğunuzu göstermek. Sürecin yarınını görebilmek ve bizi tanıyan insanlarla paylaşmamız gerekir. İnternet sitesi, ekonomik, kolay kurulum, zengin içerik, motivasyona etkisi, güncellenebilirlik özelliklerine sahip açık kodlu içerik yönetim sistemleri (Joomla ve Moodle ile) oluşturulmuştur.

3.7 Yeni nesil E-Öğrenme araçları ve deneyimler

Yeni Internet dünyası, her an değişen koşullar karşısında donanım kazanma, her alanda kendilerini geliştirme ve bunun sorumluluğunu üstlenmelerini gerektiriyor. Böyle bir bilince sahip kişiye "Şu isimde yeni bir konu var veya şu konudaki son gelişmeler nedir?" denildiğinde hemen İnternette arama motorlarını kullanarak konuları araştırır, birkaç saat içinde en son, en yeni malumat manzumesini önümüze koyacaktır. Sanal öğrenme seçenekleri dünyamıza damgasını vurmuş durumda. Son yıllarda web teknolojilerinde yaşanan gelişmeler, bilgiye erişim ve bilgiyi sunma hızımızı tahminlerin çok ötesine taşıdı. Ancak burada yine öne insan faktörü çıkmakta, insiyatif kullanan ve merakla ateşlenen kişiye ait güçlü özellikler söz konusudur. Bu bilinç yine eğitim ve öğrenme yollarından sağlanmaktadır.

3.7.1 Yeni Gelişmeler ve Araçlar

Bir zamanlar sadece belli kitle ve kurumlar tarafından bilgi sunulan bir ortam olan web, artık kullanıcıları tarafından şekillendirilen bir platform olma yönünde ağırlık kazanıyor. Web sayfalarının pek çoğunda, okuduğunuz bir metne, bir habere yorumlar ekleyebiliyor, konu ile ilgili kişisel düşünce ya da deneyimler paylaşabiliyor. Online günlük -blog servislerini, örneğin blogger kullanarak, kendinize ait bir alanı bir kaç adımda hazırlayabiliyorsunuz. Ortak içerik geliştirme

sistemlerini -wiki kullanarak farklı kişiler tarafından kapsamı genişletilebilecek, içeriği Wikipedia örneğinde olduğu gibi, zenginleştirilebilecek siteler hazırlanabiliyor.

3.7.2 Beyaz tahta ve video konferans

Beyaz tahta özelliği, eğitmenin ders sırasında anlatmak istediği konuları daha etkili bir şekilde anlatabilmesi için çeşitli grafikleri istemcilerle paylaşım penceresinden çizerek aktarabileceği bir ortam sunmaktadır. İnternet üzerinden video konferans sistemlerinde bant genişliği arttıkça kullanım ve uygulamaları yaygınlaşmaktadır.

3.7.3 XML ve AJAX uygulamaları

XML dosylarının içerisinde veriler ve verilerin yapısını belirten bilgiler bulunur. XML özel bir veri formatıdır ve değişik aplikasyonların içerisindeki verileri okuyup aynı zamanda içerisine veri yazılabilmesini sağlar. XML, herhangi bir işletim sistemine, protokole, firmaya veya platforma bağlı olmadığı için, herhangi bir program tarafından kullanılabilir. XML, değişik protokoller arası dosya transferlerinin önem kazanması, kolay okunabilir ve anlaşılabilir bir veri formatı olması, çok ucuz ve uyumlu olması gibi özellikleri üstünlükleridir. İnternet üzerinde dosyalara daha kolay erişim sağlama, maliyet, güvenilir bir program ve sistem integrasyonu için oldukça iyi olması gibi özellikleri nedeniyle tercih edilmektedir.

XML'nin önemli bir uygulaması, çeşitli İnternet siteleri tarafından yayınlanan haber vb. içeriğin tek bir ortamdan topluca izlenebilmesini sağlayan bir içerik besleme yöntemi olan RSS dir. RSS, haberlerin, e-posta karmaşasından ve siteleri dolaşma stresinden kurtarılıp, en kısa yoldan en fazla kişiye ulaştırılabilmesini sağlar. RSS yöntemini destekleyen sistelerin hazırladıkları XML biçimli dosyalara bir çok programla erişmek ve RSS içeriğini izlemek mümkündür. RSS () veya  ikonlarını gördüğünüz herhangi bir yerde, RSS verilerini RSS istemcinizi kullanarak alabilirsiniz.

Ajax, web sayfalarının arka planda dinamik olarak yenilenmesine izin veren ve kullanıcılara yeni bilgileri çok kısa sürede (sayfayı yenilemeye gerek kalmadan) aktarabilen bir teknolojidir. ASP.Net ve diğer server tabanlı teknolojilerden çok daha hızlı kullanıcının isteklerine cevap verebilen daha interaktif çözümler bu yeni yaklaşım sayesinde üretilebilmektedir.

4. WEB ÜZERİNDE YAPILAN DERSLERİN TASARIM UYGULAMALARI

Online eğitim araçlarının tasarımında üç farklı yöntem kullanılmış, iki yarı yılda zaman içinde geliştirilmişler ve bazı bölümleri internet sitesinde yayınlanmıştır. Önce temel HTML yapıdaki dersler, ikinci olarak Joomla içerik yönetim sistemi (İYS-CMS) altında dersler oluşturulmuş ve üçüncü olarak Moodle öğrenme yönetim sistemi (ÖYS -LMS) kullanılarak gerçekleştirilen dersler tasarlanmıştır.

Web üzerinden oluşturulan modellerin her biri tasarım, uygulama ve değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır. Tasarım aşamasında ihtiyaç analizi, modelin içeriği, uygulanışı, ortam analizi, proje üyelerinin rolleri ve sorumlulukları; uygulamada kullanıcı, yazılım ve donanım ile ilgili özellikler, içerik ve etkileşim düzeni, site içi dolaşım, örnek akış şeması, site haritası ve web sitesinin öğretim senaryosu; değerlendirme aşamasında ise sonuçlar etkileşim miktarı gibi değerlendirme kriterleri incelenmiştir.

Modelin gerçekleştirmek için planlama ve örgütlenme gereklidir. Planlamada ders müfredatı esas alınmış, deneylerin yapılması ve yazılım için bir yardımcı eleman çalıştırılmıştır. Donanım için gerekli bilgisayar bölüm imkanları ve üniversite İnternet kaynaklarından yararlanılmıştır. Biyomedikal deney seti devam etmekte olan üniversite destekli bir araştırma projesinden sağlanmıştır. Web tasarımında genel olarak,

1. Eğitim araçrının ve öğretim materyallerinin geliştirilmesi,
2. Yönetim Bilişim Sisteminin oluşturulması,
3. Bakım, onarım ve destek hizmetlerinin zamanında gerçekleştirilmesi,
4. Uygulamanın denetimi ve değerlendirilmesi,

aşamaları söz konusudur. Yukarıda belirtilen tüm şartlar altında gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra deneme uygulamalarına geçilmiş ve sistem 1 aylık eğitim sürecinde kesintisiz öğrencilerin kullanımına sunulmuştur. Bu uygulamanın

sonuç ve bulguları, yeni ve daha kapsamlı hedefler için gerekli düzeltme ve eklemeler yapılmak suretiyle önerilen modelin devam ettirilebileceğini ortaya koymuştur.

Bu derste öğrencilere uygulamalı matematik, ölçme ve elektronik devre konularını iyi aktarmak son derece önemli olup aynı zaman da öğrencileri çok iyi motive etmek gerekmektedir. Ayrıca vize sınavı dersler başladıktan yaklaşık 2,5 ay sonra ve bir miktar öğrenci başarısını düşürsede ,diğer bütün derslerle aynı hafta içinde yapılmaktadır. Bu nedenle öğrencilerin bilgi ve becerilerini 4. ve 8. haftalarda yapılacak quiz sınavlarıyla zinde tutma ve kısa peryod içinde sınama yoluna gidilmiştir. Öğrenciler dersler boyunca yedi deney raporu, sekiz ödev ile üç kısa sınav, bir vize ve bir final (bütünleme) sınavı ile değerlendirilmektedir. Yedi rapor ile üç sınavın ağırlığı yaklaşık olarak eşit tutulmaktadır. Burada dersin meşakkatine rağmen öğrencilerin dersten elde edecekleri fayda iyice anlatılarak ortalamayı aşan bir motivasyon sağlandığı, başarılı sonuçlar alınarak gösterilmiştir. Ancak yeni planlanarak uygulanan bir derste sağlanan faydanın somut olarak bir kaç yıllık süre zarfında görülmesi halinde gerçekci değerlendirmeler yapılabilir.

Bu çalışmada verilen örnek ders içeriği 2006-2007 eğitim öğretim güz yarı yılında uygulanmak üzere hazırlanmış ve uygulamaya konulmuştur. Dersi EEM öğrencilerinden 29'u seçmiştir. Dersin deney düzeneği bir set olduğu için laboratuvar çalışmalarında bir miktar yoğunluk yaşanmıştır.

4.1 Tasarım Aşaması

Öğretimin başarısı için bilgi kaynaklarında çeşitlilik, öğretim amaçlarının açık olarak ifade edilmesi ve bilgi, beceri edinimini ölçmede uygun araçların kullanılmasına çalışılmıştır.

Öğretim, öncelikle konuya ilgi çekilmesi ile başlanmıştır. Öğrencilerin dikkatleri genelde, ilgi çekici grafik ve animasyon kullanılarak çekilebilmektedir.

Müzik, sözlü veya yazılı mesajlar kullanılarak da öğrencilerde derse karşı ilgi ve merak uyandırılabilir. Bu amaçla dersin ilk haftasında BM ile ilgili video klipler ve çarpıcı örneklerin sunumu yapılmıştır.

Bir sonraki adım, öğrencileri konunun hedefleri hakkında bilgilendirmek ve ön bilgilerini hatırlatmak olmuştur. Hedeflerin amacı, öğrencilerin öğretim sonunda kendilerinden ne beklendiği hakkında bilgilendirilmiştir. Ayrıca her konunun hedef davranışlarının o konunun başında verilmesi gereklidir. Bununla birlikte genelde hedefler, eğer öğrenciler bunların hangi amaca hizmet ettiği konusunda etkileşim veya yaşantıları varsa, etkili olmaktadır. Örneğin lab. uygulamasında öğrencilere nabız, tansiyon aleti kullanma, vücut sıcaklığını ölçme gibi çalışmalar yanında kişilerin kilo, boy, hastalık özgeçmişi, kan grubu, göz-rengi vb. biyoistatistik çalışmalarla ilgili uygulamalar yapılmış ve ödevler verilmiştir.

Daha sonra işitsel/görsel medyanın yardımıyla öğretimin gerçekleş-tirilmesine çalışılmıştır. Dersin etkililiği açısından program içerisinde ileriye nasıl gidileceği, geriye nasıl dönülebileceği, programın nasıl sonlandırılacağı, soruların nasıl cevaplandırılacağı, nasıl yardım alınacağı hakkındaki bilgileri içeren yönergeler oldukça basit, kolay anlaşılır, kısa ve olumlu cümleler kullanılarak ve yardım bölümü bulunacak şekilde tasarlanan çalışmalar siteye yerleştirilmiş ve öğrencilere açılmıştır.

4.1.1 HTML sayfaları olarak klasik dersler

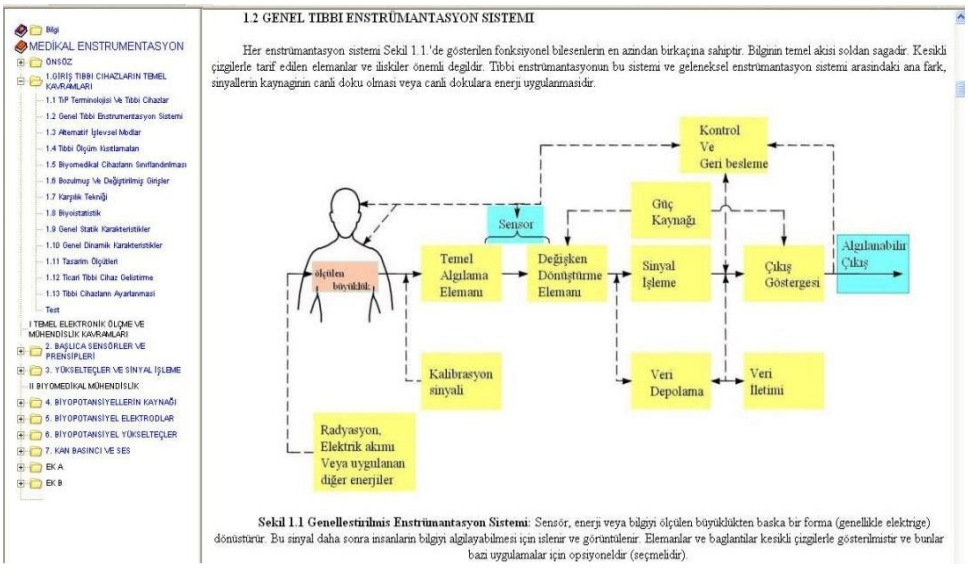
İnternet üzerinden ders tasarımına temel düzeyden başlanmış ve ders notları, şekil ve grafikler öncelikle HTML sayfalar üzerinde geliştirilmiştir. Her ne kadar basit gibi görünse de İnternet teknolojilerinin önemli bir kısmı bu sayfaları referans aldığı için bir çok araç desteği ve kullanım malzemesine sahiptir.

4.1.2 Bilgi verici içerikler (Tutorial)

Bilinen en eski eğitim metodudur ve çok yaygın bir şekilde kullanılır. İyi bir

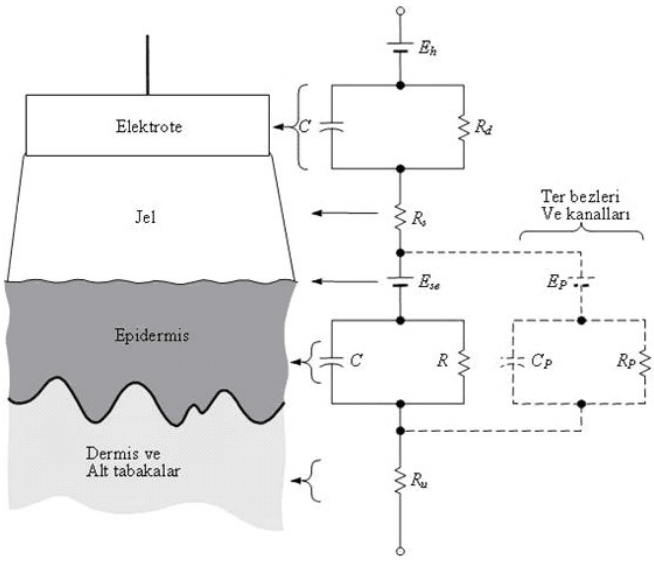
tutorial, kullanıcıya ihtiyaç duyduğu bilgiyi ve rehberliği sunar. Kullanıcının yeni teknolojilere kolayca adapte olmasını sağlar. Fakat tutorial'lar genelde birinci dereceden öğrenme araçlarıdırlar. Kullanıcı ile tutorial arasında herhangi bir etkileşim yoktur. Genelde düz metin olarak kağıt, elektronik sayfa-çevirici veya web tabanlı metin içerikler şeklinde sunulur. Bu modelde, sunum formatı tekdüze ve sıkıcı olduğu için öğrenmede etkili bir yöntem değildir. Konuların sınıflandırılması içeriğin yapısal olarak görüntülenmesini sağladığı için genelde kullanıcıya yararlı ve ham bilgilerin verilmesi için kullanılır.

Ders kaynaklarından Webster'in ilk 6 konusunun tercümesi, standart web sayfaları halinde okulun http://www.mmf.selcuk.edu.tr/elektrik/ web adresinde (Şekil 4.1) yayınlanmıştır. Sol pencerede konular sıralı olarak listelenmekte, başlık seçildiğinde bu defa ona ait alt başlıklar ve diğerleri listelenmektedir. Sağ pencerede seçilen bölüm başından itibaren ekrana getirilmektedir. Yukarı aşağı tuşlarıyla sayfa içinde gezilebilmektedir.



Şekil 4.1 HTML Derslerinin yer aldığı web sitesi

Sayfa içindeki resim ve grafiklere tıklatıldığında ilgili resim Şekil 4.2'de görüldüğü gibi yeni bir pencerede büyütülmüş olarak ekrana gelir.



Şekil 5.8 Vücut-yüzey elektrodu

Şekil 4.2 Şekillerin ayrıntılı görülebilmesi için yeni pencerede büyütülmesi

Ders sayfalarında verilen web adreslerine tıklatıldığında ilgili adresler yeni bir sayfada (Şekil 4.3) ekrana gelir.

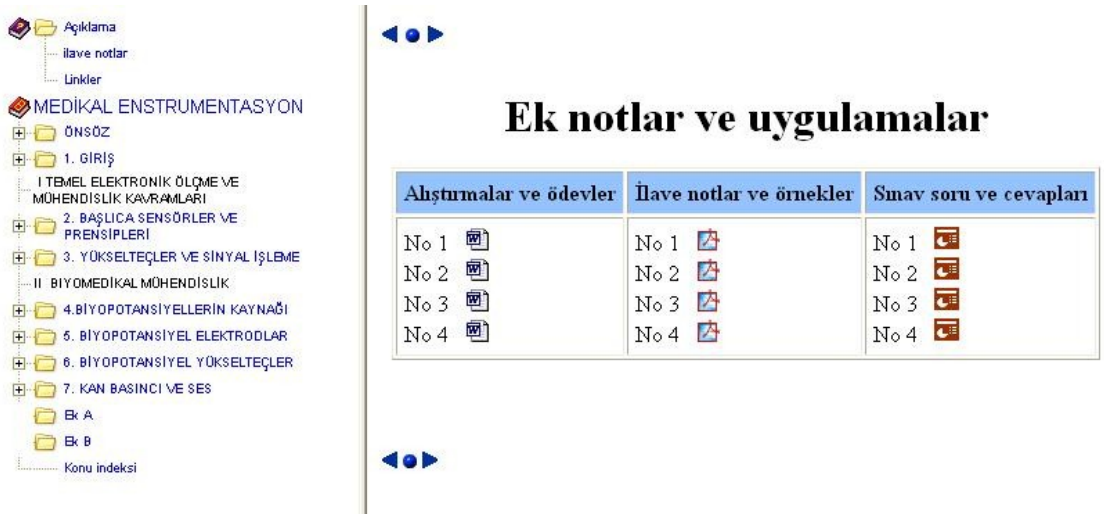
1.1 TIP TERMINOLOJISI ve TIBBI CIHAZLAR

Çogu biyomedikal mühendisleri; geleneksel mühendislik, fizik veya kimya hastalik veya patolojik terminolojiyi tanimlamayan psikolojide genellikle e 1994) kitabi önerilir. Bu kitap, klinik durum çalismalari, flas kartlar ve bas köklerini vurgular. Tam bir medikal sözlük, örnegin; *Dorland'in Örneklen* sik, incelemesi zor olan, belirsiz veya hatali sonuçlari olan kisaltmalar ve verilmistir. (Cohen, 1989; Davis, 1988; Firkin and Whitworth, 1987; Hab veya sendromu ilk kesfeden kisinin ismi tarafindan hastalik ve sendromlari 1987).

Örnegin; www.altavista.digital.com veya www.uspto.gov , Kütüphane Onlin Kataloglari ve Elektronik Dergi, Gazete Veritabanlari, örnegin; INSPEC ve

Şekil 4.3 Derslerin arasından bağlantı kurulan web sayfaları

Dersle ilgili ilave sunu, ev ödevleri, alıştırma soruları, laboratuvar föyleri, alıştırma soru ve cevapları, Şekil 4.4'de gösterildiği gibi sitenin ilave notlar bölümünde word, pdf, ppt veya Excel dosyaları olarak ekrana gelmektedir. İstenen bir dosya tıklatıldığında, aynı web sayfasının içinden açılmaktadır.



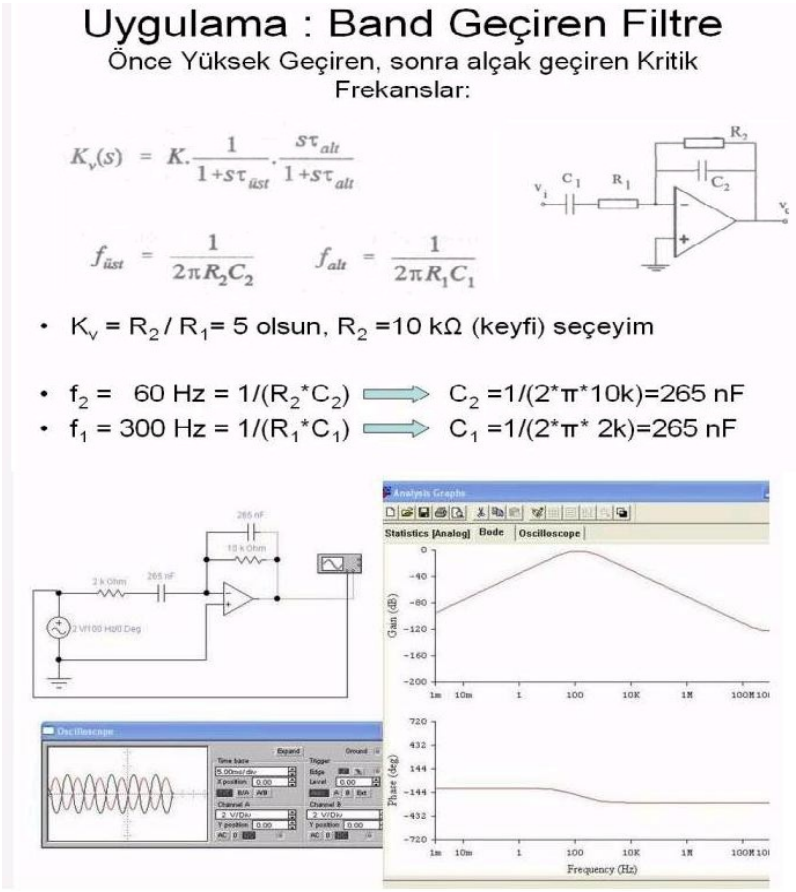
Şekil 4.4 İlave ders notları sayfası

Dersin hesaplama gerektiren biyoistatistik (ortalama, stdSapma, stdHata, ilişki, dağılım) için örnek hesaplamaları ve yardımcı araçları içeren linkler verilmiştir. Böylece öğrenci linkle ulaştığı siteye girdi değerlerini hesaplatabilmektedir. Bu sayede öğrenci aynı zamanda İnternetteki sınırsız kaynakların kullanımını görmüş olacak ve benzer çalışmalar yapmayı alışkanlık haline (internet kültürü) getirecektir.

Ayrıca ders içinde Şekil 4.5'de gösterilen örnek aktif filtre devre ve hesaplama sayfaları öğrencilere yol gösterici olmakta, öğrenci kendisine verilen ödevleri bu örneklere bakarak tasarlayabilmektedir. Web sayfasında filtre analizleri (alt, üst ve bant geçiren filtre tasarımı - RC değerleri) özet olarak verilmiştir. Öğrenciler ödev çözümlerini internet üzerinden site yüklemekte veya e-posta ile göndermektedirler.

Simülasyonlar, karşılaşılabilecek gerçek durum ile iş koşullarını bir araya getirerek etkili bir öğrenme ortamı sağlarlar. Gerçekçilik simülasyonu tanımlayan anahtar kelimedir. Başarılı simülasyonlar yeterli derecede gerçek durumla örtüşürler. Mesela bir ofis ortamının canlandırıldığı bir simülasyonunda, kullanıcının arka planda telefon sesi duyması, ona cevap vermesi, kullanıcıya öğrenim açısından

büyük derinlik katar.



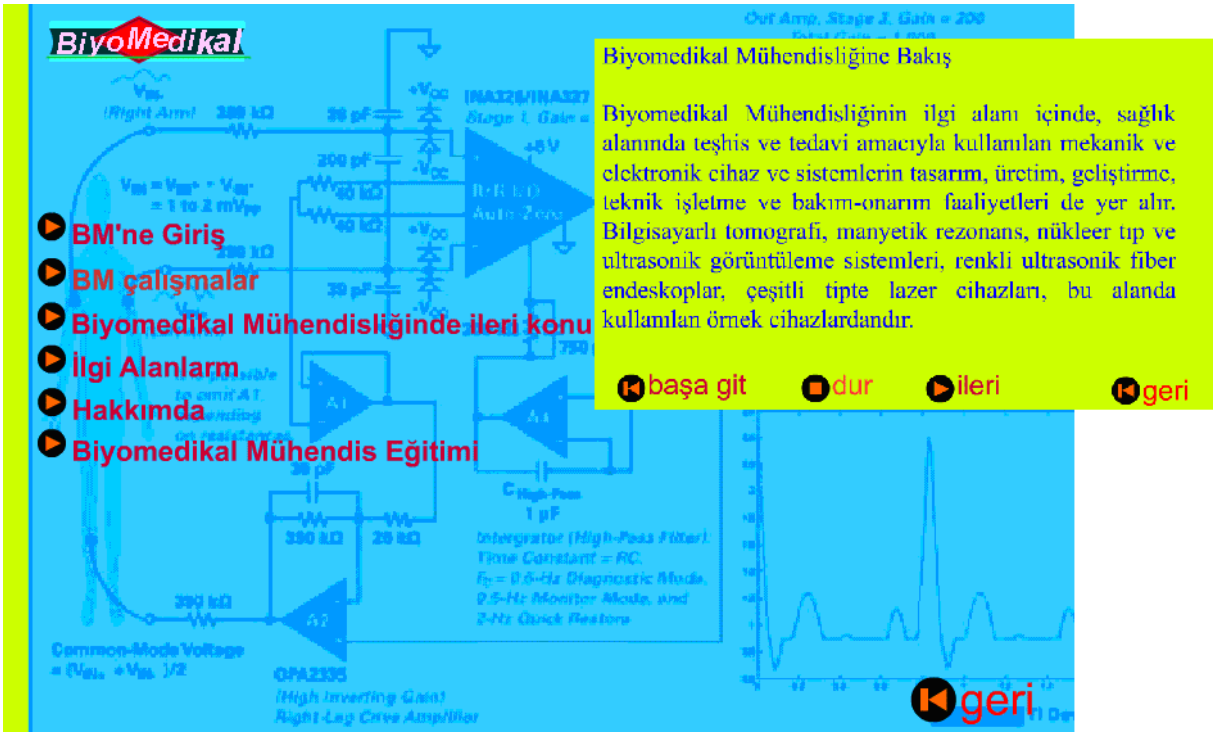
Şekil 4.5 Filtre Tasarımı sayfaları

Doğru simülasyonlar ve simülasyon tabanlı alıştırmalar genelde öğrenicinin gerçek reaksiyonlarını kolayca açığa vurmasını sağlar. Bu da öğrenmenin hızını artırır. Site tasarımlarında, Flash ve Java animasyon ve simülasyonlar geliştirilmiş, bazıları da hazır olarak kullanılmıştır.

HTML sayfaları için geliştirilen Flash ve Java simülasyonlar, oyunlar, bulmacalar, örnek problem çözümleri, test ve sınav gibi ek araçlar ve uygulamalar gelecek bölümlerde açıklanmıştır.

4.1.3 Flash ile Yapılan çalışmalar

Flash animasyonları ile konular etkileşimli olarak çekici hale getirmektedir. Öğrenci bir konuyu başaramazsa kendisine yardımcı olacak bir ek öğretim materyali olarak da iş görmektedir. Konunun başarı ile tamamlanmasından sonra verilecek bu tür animasyonlu özetler, rahatlamayı ve kalıcılığı sağlar. Bu anlatılanların bir uygulaması olarak Şekil 4.6'da Biyomedikal Mühendisliğin tanıtımını yapan, çalışma alanları ve mesleğin geleceği hakkında bilgi veren bir Flash uygulama hazırlanmıştır.



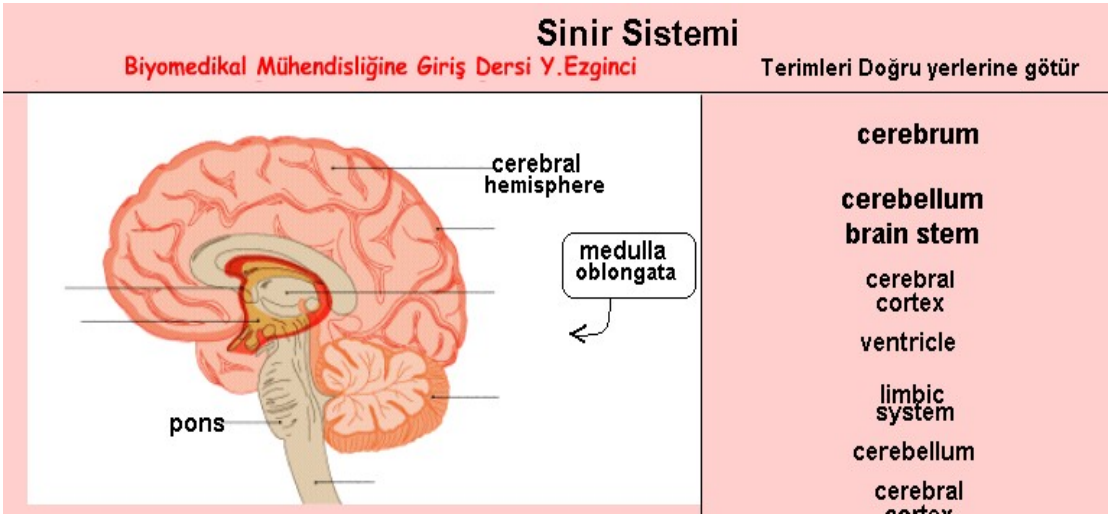
Şekil 4.6 Flash ile Biyomedikal Mühendisliği Tanıtımı

4.1.4 Öğretici Oyunlar

Öğrenmeye, oyunların dahil edilmesi, öğrenme performansını çoğu zaman olumlu etkiler sağlamıştır. Kimi zaman oyunlar öğrenmeye diğer öğrenme yöntemlerinin sağlayamadığı faydaları sağlayabilir. Oyunların dahil edilmesi

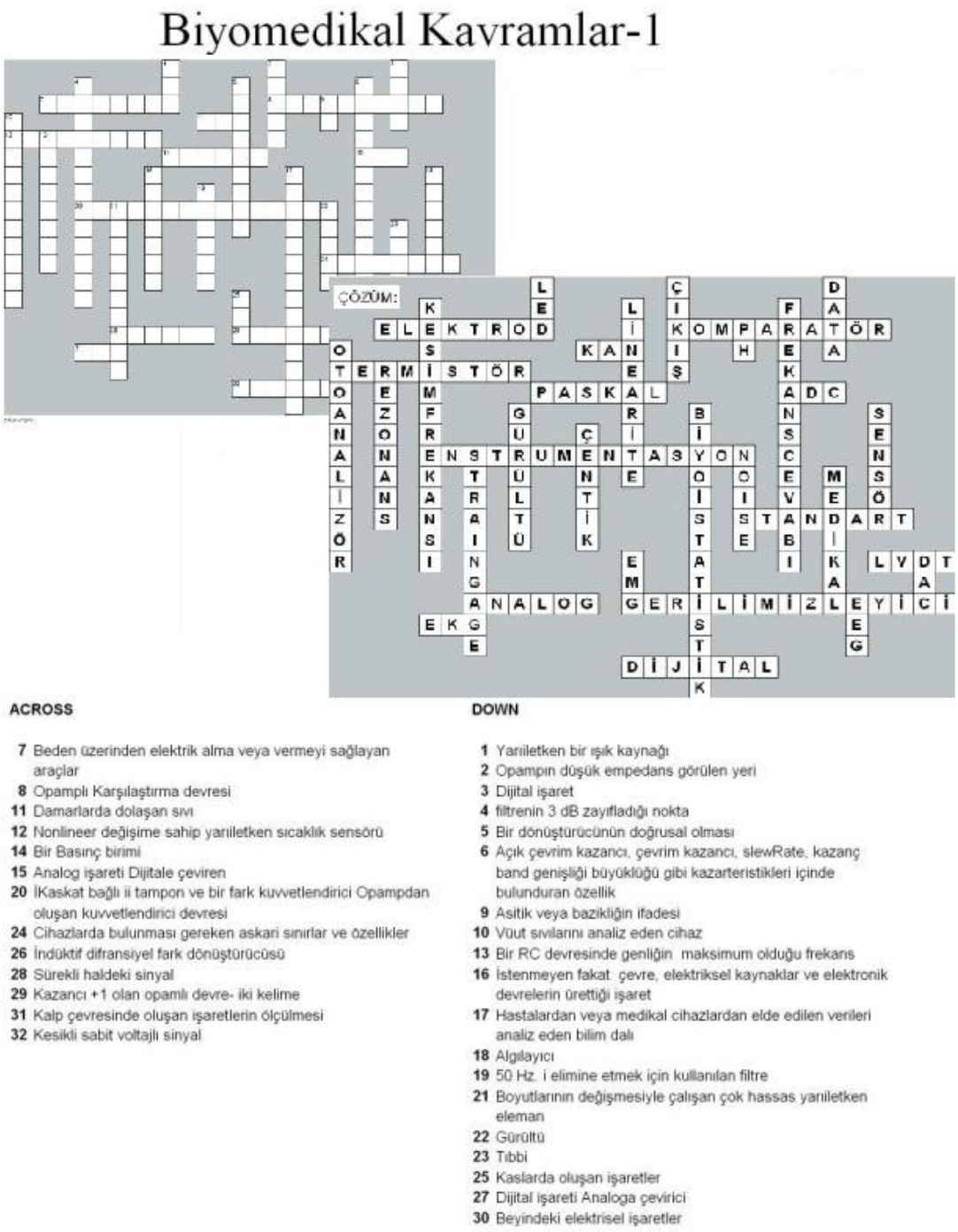
kullanıcının dikkatini artırabilir, kendi kendine öğrenmede etkili bir yöntem sunabilir. Öğreticiliğin yanında motivasyonun devamına yardımcı olur.

Şekil 4.7'de etkileşimli bir Flash uygulaması, bulmaca şeklinde gerçekleştirilmiştir. Burada beynin anatomik bölgeleri çizgilerle gösterilmiş ve onlara ait bölge isimleri sağ tarafta sıralanmıştır. Öğrenci bilgisayar faresi ile listedeki bir kelimeyi tıklattığında onu tutmakta ve sürüklediğinde anatomik bölgenin üzerine getirmekte ve bırakmaktadır. Eğer kelime beynin o bölgesine ait ise yerine oturup kalmakta, değilse listedeki yerine dönmektedir. Öğrenci deneme yanılma ile kelimeleri yerlerine yerleştirirken beyin anatomisini öğrenmekte veya bilgilerini pekiştirmektedir.



Şekil 4.7 Flash ile çalışan interaktif terminoloji eğitimi (Bilgi adımlı ders)

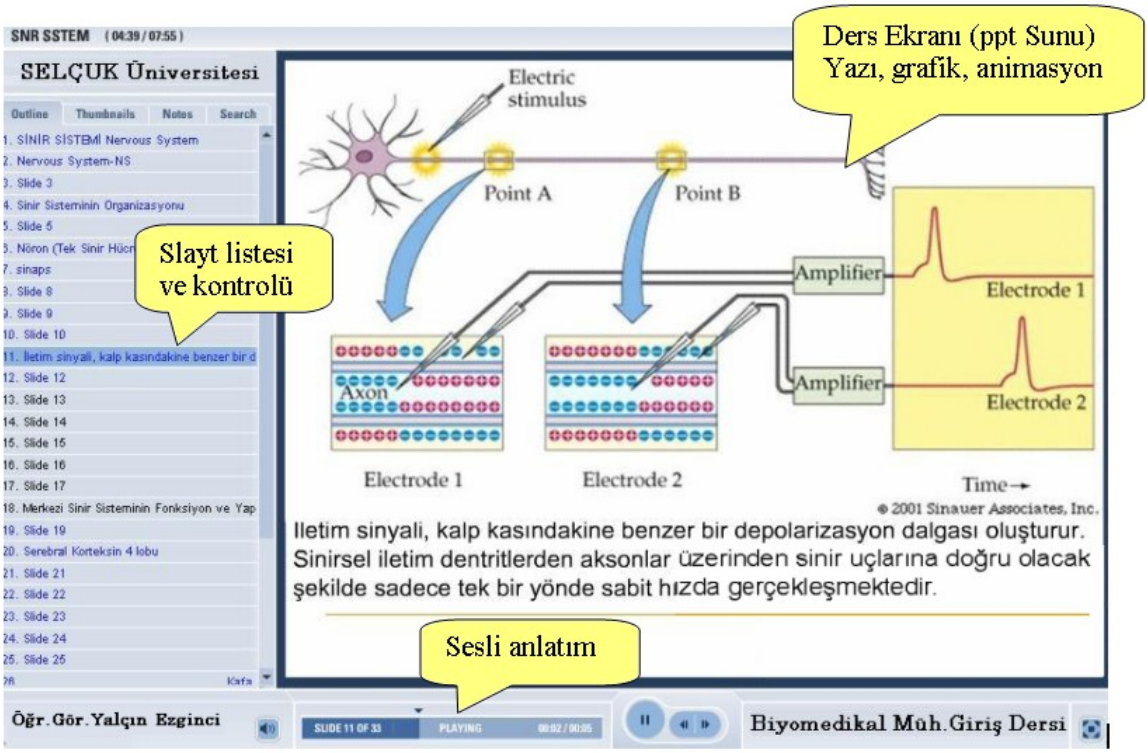
Ek uygulama olarak, eğlence ve oyun içeren etkinlikler yararlı olmaktadır. Bunun bir uygulaması Şekil 4.8'de verilen haftalık hazırlanan kelime bulmacalarıdır. Biyomedikal kavramlar, terimler, sensörler, kuvvetlendiriciler başlıklar altında sözcük bulmacaları tasarlanmış olup her hafta sıra ile birisi yayınlanır, ertesi hafta tam çözüm ve çözümü yapanlar (e-mail ile gönderenler) ilan edilir.



Şekil 4.8 Biyomedikal Kavramlar bulmaca uygulaması

4.1.5 Presenter ile Multimedyalı EEG Dersleri

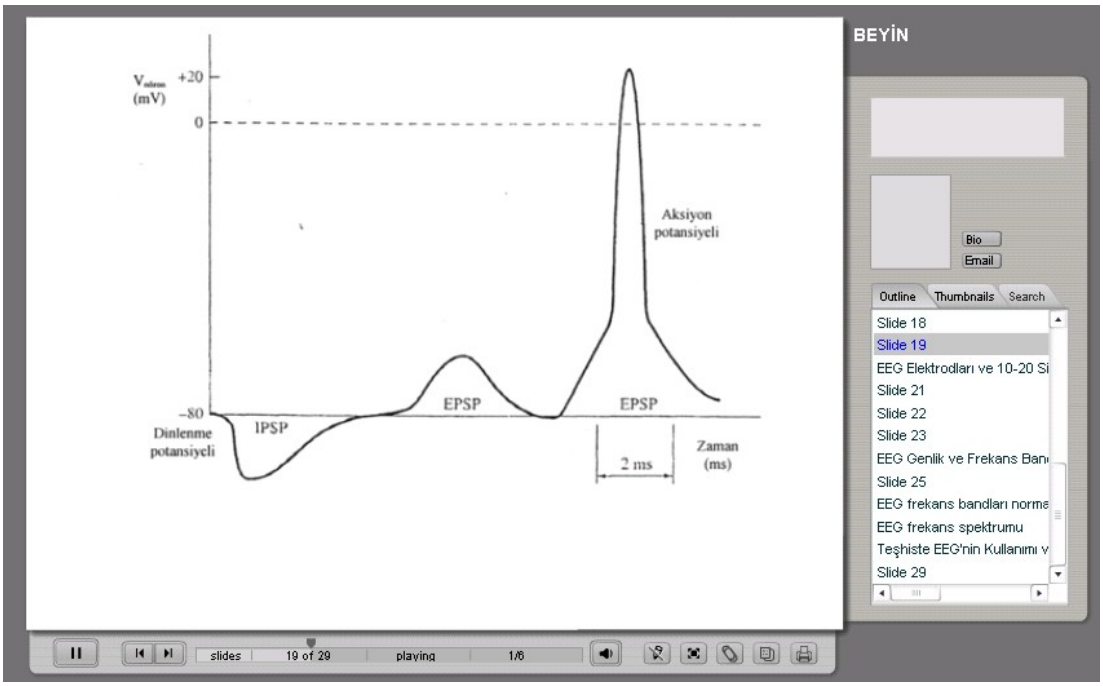
Şekil 4.9'da sinir sistemi konusu üzerine hazırlanmış olan ve 45 ila 60 dk. süren bir e-öğrenme dersinden bir kesit görülmektedir.



Şekil 4.9 Klasik Sıralı yapıda bir Biyomedikal Web Dersi

Bir yazılımın kalitesini etkileyen önemli faktörlerden biri, öğrenciyle etkileşimde bulunmadan önce (soru sormadan önce) sunulan bilgi miktarıdır. Öğrencilerin bilgi ile etkileşim sıklığını artırmak için, sunulan bilgiler yeterince kısa olmalıdır. Özellikle karmaşık bilgilerin küçük adımlara parçalanması (küçük adımlar ilkesi) ve öğrencinin her bir adımla ilgili etkinlikte bulunması çok önemlidir. Uygun olan bilgi sunma genişliği, konu ve öğrencinin düzeyine bağlıdır. Burada önemli olan, sunulan bilginin öğrencinin anlamasını kolaylaştıracak ve ilgilerinin dağılmasına neden olmayacak genişlikte olmasıdır. Bir iki ekranı aşan metinler genelde problemlere sebep olur. Uzun bilgiler, belleğin bilgi işleme kapasitesini aşabileceği gibi derse karşı ilginin dağılmasına da sebep olabilir.

İnternet üzerine konulan ve Şekil 4.10'da gösterilen ikinci ders, EEG konusu hakkındadır. Her iki derste, öğrenci konunun istediği bölümüne geçebilir ve istediği kadar tekrar yapabilir.



Şekil 4.10 Prensenter ile oluşturulmuş diğer bir EEG Dersi

Öğrencilerin ders içeriği ile etkileşime girebilmelerini sağlayan sesli, interaktif İnternet sunumları, aynı zamanda öğrencinin kolay anlayabileceği şekilde açık ve tam olmalıdır. İçerik sunulurken normal öğretimde kullanılan slaytlarla canlı anlatıma oldukça benzeyen gösterim araçları öğrenciye tanıdık gelmekle birlikte bu asenkron web dersleri Bölüm 3.1'de anlatılan istenildiği zaman istediğin kadar tekrar etme gibi avantajlara sahiptir. İçerk sunulurken alıştırma ve çözümlü problemlere yer verilmesi yanında dersin ağırlığını, aynı zamanda içeriğin kalitesi ve tutarlılığını öğrenciye hissettirir. Kullanışlı yardım seçenekleri, eksiklikleri gidermede gereklidir. İçerikteki tutarsızlık ve karışıklıklar hemen düzeltmelidir.

Öğrenme üzerine yapılan araştırmalara göre, öğrenciler, yeni bilgiyi önceden sahip oldukları bilgilerle ilişkilendirebildiklerinde daha fazla öğrenmekte ve öğrendikleri daha kalıcı olmaktadır. Ancak, önceki bilgilerin hatırlatılması ve öğrenilecek materyalle ilişkilendirilmesinde detaylı bir açıklama yerine yukarıda verilen derslerin öğrenci tarafından hızlıca incelenmeye açılması bu kolaylığı sağlayabilir. Bu da öğrencilere içerik ve önemli noktaların neler olduğunu hatırlatan

bir imge vazifesi göreceğinden öğrenme ve hatırlamayı kolaylaştırır.

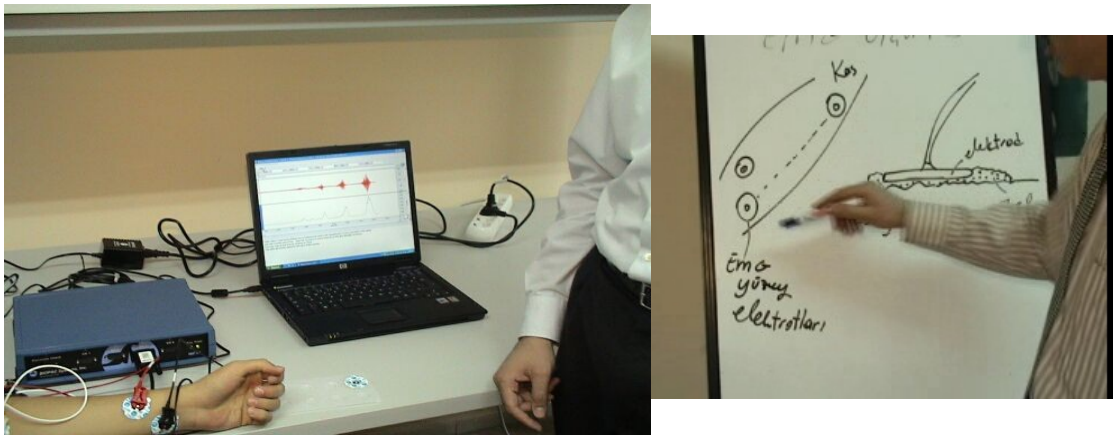
4.1.6 Deney web sayfaları

BM ders kapsamında, Biyomedikal deney setleri kullanılarak biyofizik ölçüm, kayıt ve analizleri içeren laboratuvar uygulamaları öğrencilerle birlikte yapılmıştır. Biopac biyomedikal deney seti içinde bulunan 6 deney öğrencilere yaptırılmıştır. Kullanılan deney seti, 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. Yapılan deneylerde resim, video ve data kayıtları da alınmış ve İnternet ortamı için etkinlik örneği olarak düzenlenmiştir. Bazı öğrencilerin mazeretleri, eksik veriler veya deney tekrarı gibi taleplerini destekleyici kısmen de olsa yardımcı olabilecek laboratuvar uygulamaları web ortamına uyarlanmıştır. Şekil 4.11'de deney öncesi teorik bilgilerin video anlatımı ve deneylerin yapılması, görülmektedir.

Etkinlikleri zengin bir ders öğrenciler tarafından oldukça çekici ve öğreticidir. Bazen öğretilmek istenen en karmaşık konular ve olaylar iyi tasarlanmış bir simülasyonla kazandırılabilir. Ayrıca faaliyetin çeşitliliği, öğrencinin bu etkinliğe katılması oranında zenginleştirilmelidir. Alternatif malzemeleri kullanmak, farklılıkları karşılaştırmalı göstermek ve ilişkilendirmek bunu sağlar. Dersin referans malzemelerini testler ile bağlamak, hataların olduğu konuları işaretlemek öğrenmeyi artırır. İstenen başarı sağlanamıyorsa, ders özeti içine alan ek çalışmalarla takviye edilmelidir. Eğer bu etkinliklerin öğrenciye faydalı olup olmadığı belirsiz ise, kullanıcılara amaç ve sonuçları içeren bir ön test uygulanabilir. Etkinlik derslerindeki esas noktalar şunlardır: Etkinlikler açık ve kaliteli olmasına dikkat edilmelidir. Dersin etkililiğini, dersi uygulamadan önce test etmek işin özüdür. Kursun faaliyetleri amaç ve sonuçlarıyla bütünleşmiş olmalıdır.

Laboratuvar deneyleri mühendislik eğitiminin önemli bir parçası ve

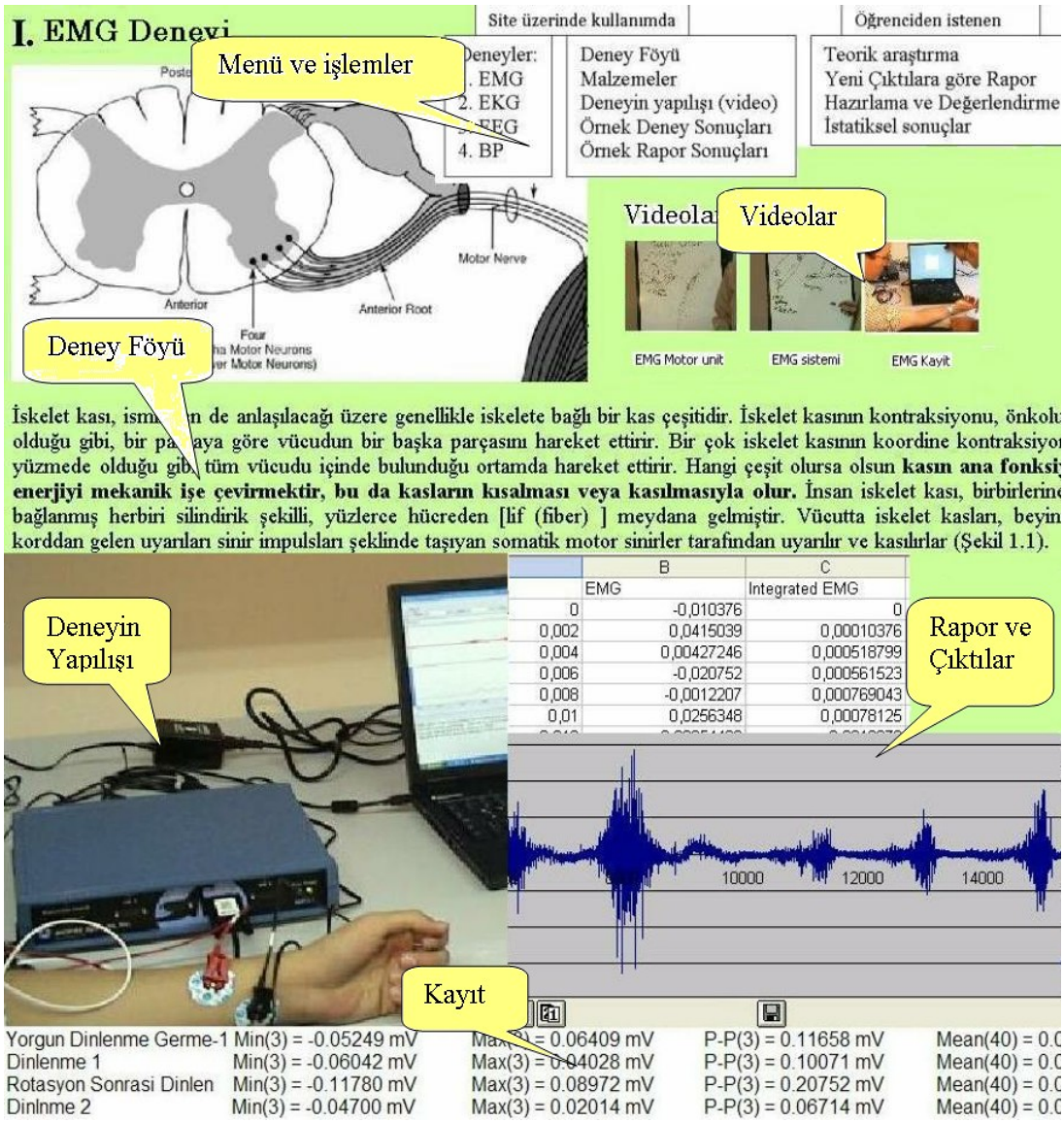
tamamlayıcısıdır. Mühendislik eğitiminde, laboratuvar deneyleri öğrencilerin pratik yetenekler kazanmasını ve kariyerlerinde daha başarılı olmalarını sağlar. Bu yüzden, laboratuvar deneyleri mühendislik eğitiminin vazgeçilmez bir parçasıdır. Fakat geleneksel laboratuvar deneyleri farklı sınırlamalara sahiptir. Bu sınırlamaları kaldırabilmek için laboratuvar deneylerinin bir kısmı multimedia destekli sanal biyomedikal laboratuvarı haline getirilmiş ve siteye eklenmiştir. Böylece, gelecek yıllarda kullanılabilecek sanal deney materyalleri sayesinde BM eğitiminden daha verimli faydalar elde edilebilecektir.



Şekil 4.11 Deney Lab. Anlatım ve uygulama

Deneylere ait bilgi ve formlar doc, pdf ve html formatlarında İnternette yayınlanmıştır. Deney esnasında, deneyin yapılışına ait video filmler kaydedilmiş ve montajlanarak İnternet üzerinde izlenebilecek asenkron film dosyaları olarak aktarılmıştır. Dreamweaver ile tasarlanan web sayfaları büyük kapasite ve hız gerektirmediğinden fakülte sunucusuna 'SSHWinClient' programı aracılığıyla yüklenmiştir. Hazırlanan İnternet sitesine bölüm sayfasında bulunan linkten veya doğrudan sayfa adresinin İnternet tarayıcı programına girilmesiyle ulaşılabilmektedir. Hazırlanan İnternet sayfası Ana Sayfa, Deneyler, Download, Ödevler ve Sınavlar olmak üzere 5 ana menüden oluşmaktadır. Hazırlanan sayfa üzerinde Deneyler linki seçildiğinde ise ders kapsamında yapılması planlanan EMG, EKG, EKG ve Nabız, Kalp Sesleri, Kan Basıncı ve EEG deneylerini içeren diğer bir

sayfa açılır. Şekil 4.12'de İnternet ortamına verilen bu ders materyallerinin çeşitli sayfalarından kesitlerin bir araya getirildiği bir kompozisyonu göstermektedir.



Şekil 4.12 EMG Deneyi İnternet sayfalarından kesitler

4.1.7 Sınavlar ve Eksikliklerin Giderilmesi

Bazı özel ders yazılımlarının giriş bölümünde öğrencilere bir öntest sunulmaktadır. Öğrenci öntest de bir süzgeçten geçirilmekte ve bilgi seviyesi tartılmaktadır. Böylece dersin öğrenci düzeyine uygun olup olmadığını belirlemeye

yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiş olur. Böyle bir test ile, öğrencinin derse hazır olup olmadığı ya da derste kazandırılacak davranışlara önceden sahip olup olmadığı belirlenebilir ve daha sonra öğrenci, düzeyine en uygun program yada derse yönlendirilebilir.

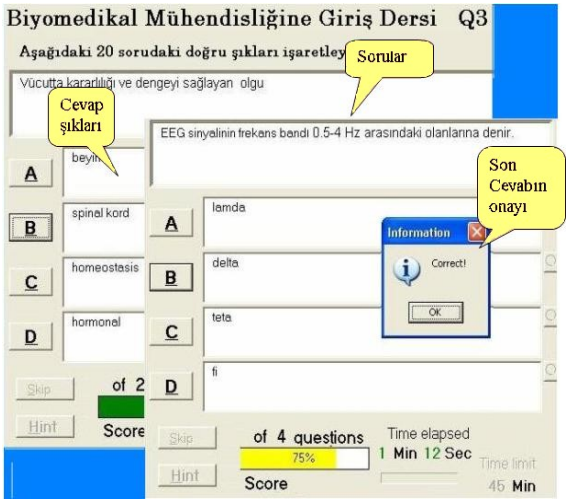
Derslerin verilmesinden sonraki aşama, performans değerlendirme aşamasıdır. Online testler öğretimde sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir. Bilgisayar merkezli test sonuçları aynı anda birçok kişinin öğrenim durumunun kolayca izlenmesini sağlar. Çeşitli testler ile kullanıcıdan geri-bildirimler alınır, elde edilen raporlara göre eğitimin etkinliği ölçülür.

Bilgiyi, öğrenci ile etkileşim sağlamaksızın aktaran bir dersin başarılı olması güçtür. Etkileşim, bilgisayar destekli öğretimin en önemli özelliklerinden biridir. Etkili bir öğretme-öğrenme süreci diğer unsurlar yanında soru, cevap ve geri bildirim öğelerini kullanımını içerir. Sorular, motivasyonu artırmak, öğrenciye pratik yaptırmak, verilen bilginin ne düzeyde anlaşıldığını öğrenmek, öğrencinin dikkatlerini dersin önemli noktalarına çekmek ve dersin akış sırası için karar vermekte yardımcı olurlar. Sorular, değişik aşamalarda farklı amaçlara hizmet etmekle birlikte ders başlamadan, ders sırasında ve ders sonunda sorulabilir. Eğer öğrenci ders başında verilen bir ön test de konuların bir kısmını önceden biliyorsa, program öğrencinin bu bölümleri atlamasına imkan sağlayabilir. Bu, zaman kaybını ve öğrencinin sıkılmasını önler. Ön testle elde edilen bilgi aynı zamanda programda sunulan materyalin zorluk derecesini öğrenci düzeyine göre ayarlamak için de kullanılabilir. Ders sırasında sorulan sorular, öğrencilerin ilerlemeleri, öğrenme eksiklikleri ve hatalarını gözlemlemek ve buna bağlı olarak dersin düzeyi, türü ve akışında değişiklik yapmak amacına hizmet eder. Bu tür sorular, aynı zamanda, öğrencilerin dikkatlerini öğrenme materyaline çekerek bilgi işlem sürecine yardımcı olur. Öğrenci sorulan sorulara cevap vermek zorunda olduğundan, sorular öğrencinin ders boyunca uyanık ve dikkatli olmasını sağlar. Öğretim sonunda sorulan sorular, öğrencinin bilgi ve beceri düzeyleri ile dersin etkililik derecesini tespit amacına hizmet eder. Bu bilgiler, programın değerlendirilmesi ve geliştirilmesi açısından önemlidir.

4.1.7.1 Online test ve sınavlar

Geri bildirim ve düzeltme, öğretim hizmeti niteliğini ve öğrenme düzeyini belirleyen çok önemli bileşenlerdir. Çünkü web ortamında öğreticinin her öğrenci ile etkileşimi eşit olmadığı gibi, işaretler, katılma ve pekiştireçler de her öğrenciye göre anlam kazanır ve öğrenme düzeylerinde farklılıklar gözlenir. Bu nedenle, öğrencilere kazandırılmak istenen davranışların hangisi tam, hangilerinin yetersiz öğrendikleri yada hiç öğrenemediklerini ve öğrenmeme nedenlerini belirleyerek, her öğrencinin eksik ve yanlışlarının düzeltilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Öğrencilerin sorulara verdiği yanıtlar karşısında "doğru, şu nedenle; yanlış, çünkü ..olmalıydı" gibi açıklama sözcüklerin öğrenme üzerine yönlendirici, güdüleyici ve pekiştirici rolü vardır. Değerlendirme sonucunda yüksek not verilmesi de pekiştirici görevi görür. Daha sonra test cevapları geri bildirim sağlamak, dersin akışını belirlemek ve başarıya yönelik verileri kaydetmek için değerlendirilir.

Öğrenci sınava hazır olduğunu belirtirse otomatik bir çoktan seçmeli test sınavı (Şekil 4.13) başlatılır. Burada öğrenciye süre sınırlaması getirilmekte ve ayrıca soruya verilen yanlış cevap işaretlenmektedir. Ayrıca öğrenci Şekil 4.13'de gösterildiği gibi o ana kadar aldığı derece kendisine gösterilmektedir. İkinci kısa sınav (quiz) öncesi öğrencileri online sınava alıştırmak ve yapılan yazılı sınavla sonuçları karşılaştırmak amaçlandı. Ancak burada öğrenciler daha önce böyle bir uygulama yapmadıkları için bu sınava girmekte tereddüt gösterdiler. Bu sınavın bir deneme sınavı olduğunu, sınava girmenin isteğe bağlı olduğu ve değerlendirilmeyeceği kendilerine söylendikten sonra yapıldı. İnternet üzerinden yapılan derslerin basit bir sınamasının gerçek sonuçları Şekil 4.14'deki ekran görüntüsünde verilmiştir. Burada her bir öğrenci ne kadar sürede kaç puanlık soru yapmış olduğu görülmektedir. Listede işaretli olan, deneme amacıyla dersi almayan bir öğrencidir.



Şekil 4.13 İnternet üzerinden çoktan seçmeli sınav uygulaması



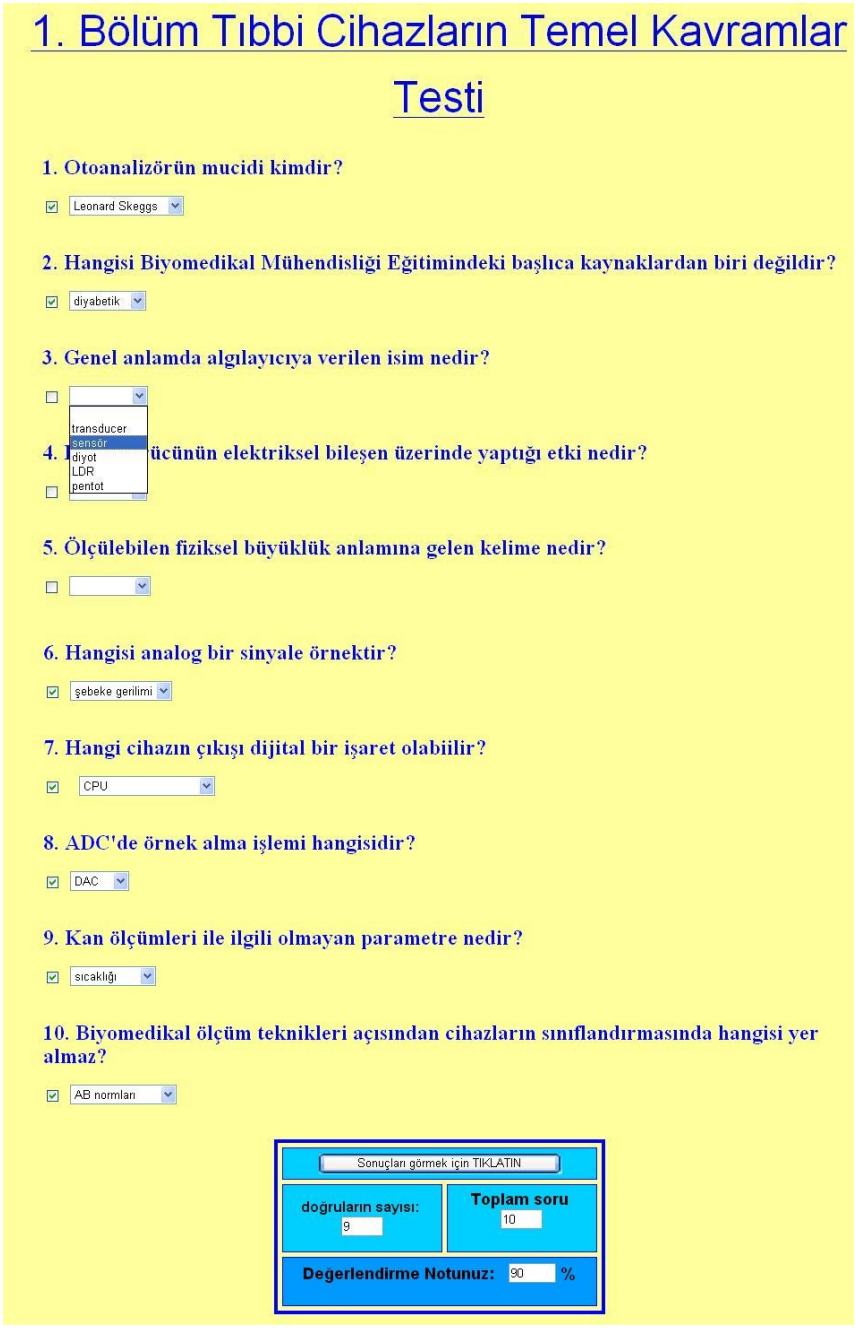
Rank	Name	% correct	Min	Sec	Date
1	özdemir	100	2	47	Çar, 27. Ara. 2006
2	yalçın	95	1	43	Çar, 27. Ara. 2006
3	zeynep	95	2	24	Çar, 27. Ara. 2006
4	mustafa	95	2	25	Çar, 27. Ara. 2006
5	yasemin	90	1	38	Çar, 27. Ara. 2006
6	çağrı ç	90	2	24	Çar, 27. Ara. 2006
7	bilge	90	2	26	Çar, 27. Ara. 2006
8	muhammet	90	2	27	Çar, 27. Ara. 2006
9	ayşe	90	3	3	Çar, 27. Ara. 2006
10	Taner	90	3	33	Çar, 27. Ara. 2006
11	harun	90	3	52	Çar, 27. Ara. 2006
12	tugba	85	2	0	Çar, 27. Ara. 2006
13	Kerem	85	3	11	Çar, 27. Ara. 2006
14	Eser	85	3	51	Çar, 27. Ara. 2006
15	emine	85	4	34	Çar, 27. Ara. 2006
16	burak	80	2	15	Çar, 27. Ara. 2006
17	fatih	80	2	18	Çar, 27. Ara. 2006
18	Faruk	80	2	23	Çar, 27. Ara. 2006
19	hakkı	80	3	10	Çar, 27. Ara. 2006
20	erhan	65	6	55	Çar, 27. Ara. 2006
21	gökhan	55	2	58	Çar, 27. Ara. 2006
22	barış	50	3	47	Çar, 27. Ara. 2006
23	ismail	35	4	9	Çar, 27. Ara. 2006
24	Atilla	35	4	41	Çar, 27. Ara. 2006

Şekil 4.14 Test Sınav Sonuçları

Geri bildirim alıp düzeltme yapmanın en etkili yollarından biri her ünite sonunda izleme testleri uygulayıp değerlendirme yapmaktır. İzleme testleri, her ünitede kazandırılmak istenen tüm davranışların ne derece kazandırılmış olduğunu yoklayan testlerdir. İzleme Testleri sonuçlarına göre, düzeltme etkinliklerini planlamak mümkündür. Düzeltme etkinlikleri sırasında, öğretimin bireyselleştirilmesi ve böylece tam öğrenme sağlanabilmektedir.

4.1.7.2 Java destekli test sınavı

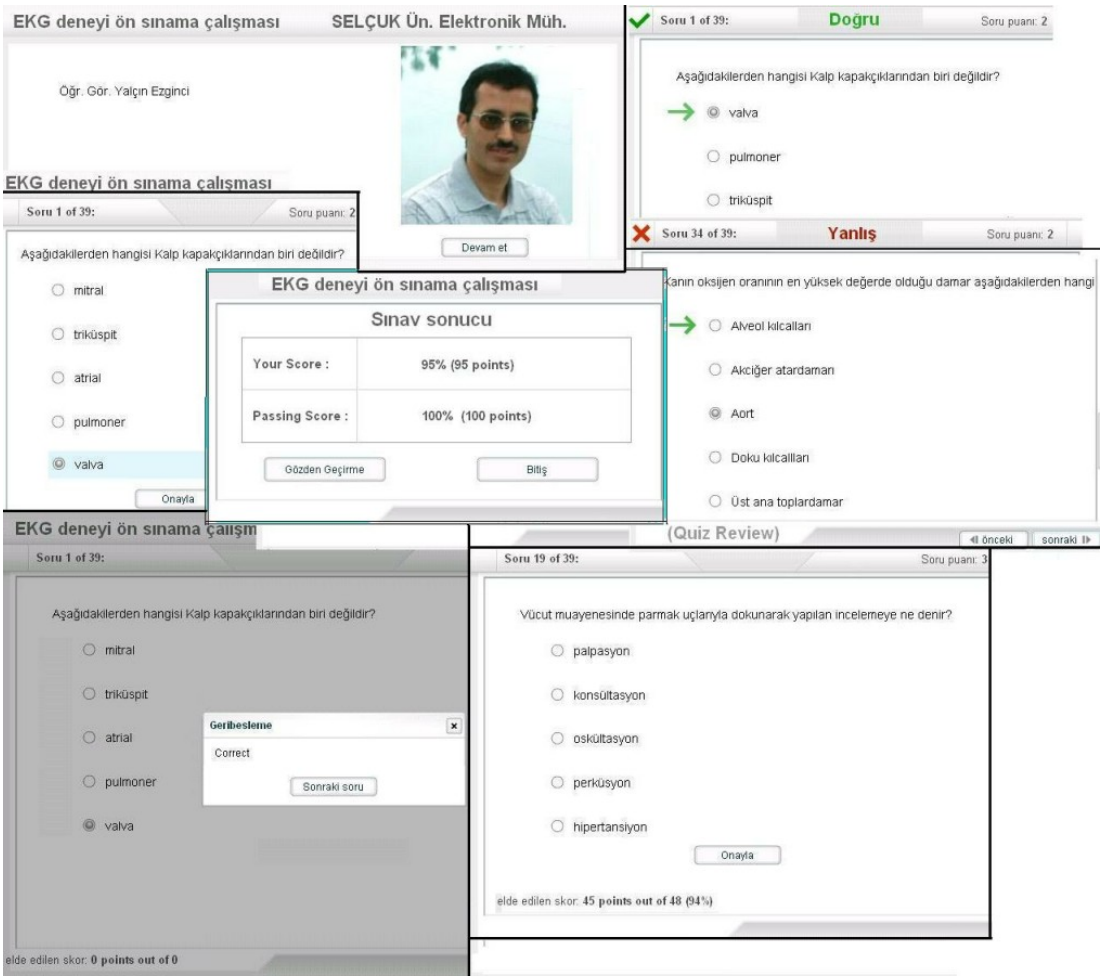
Şekil 4.15'de görülen statik HTML sayfası, Java apletleri ile etkileşimli hale getirilmiş ve çoktan seçmeli bir haftalık bölüm değerlendirme sınavı oluşturulmuştur. Tüm soruların cevabı işaretlendikten sonra değerlendirme tuşu ile sonuçlar ekrana çıkarılır. Bu testi öğrenci istediği kadar tekrar edebilir yada eksik konuları tekrar çalışmak üzere diğer sayfalara geçebilir.



Şekil 4.15 Java test apleti

4.1.7.3 Flash destekli online test sınavı

Şekil 4.16'da İnternet üzerinden gerçekleştirilen çoktan seçmeli sınavın başlangıcından sonuna kadar olan evreleri birleştirilmiş olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.16 Flash'a dayalı test sınavı ekran görüntüleri kompozisyonu

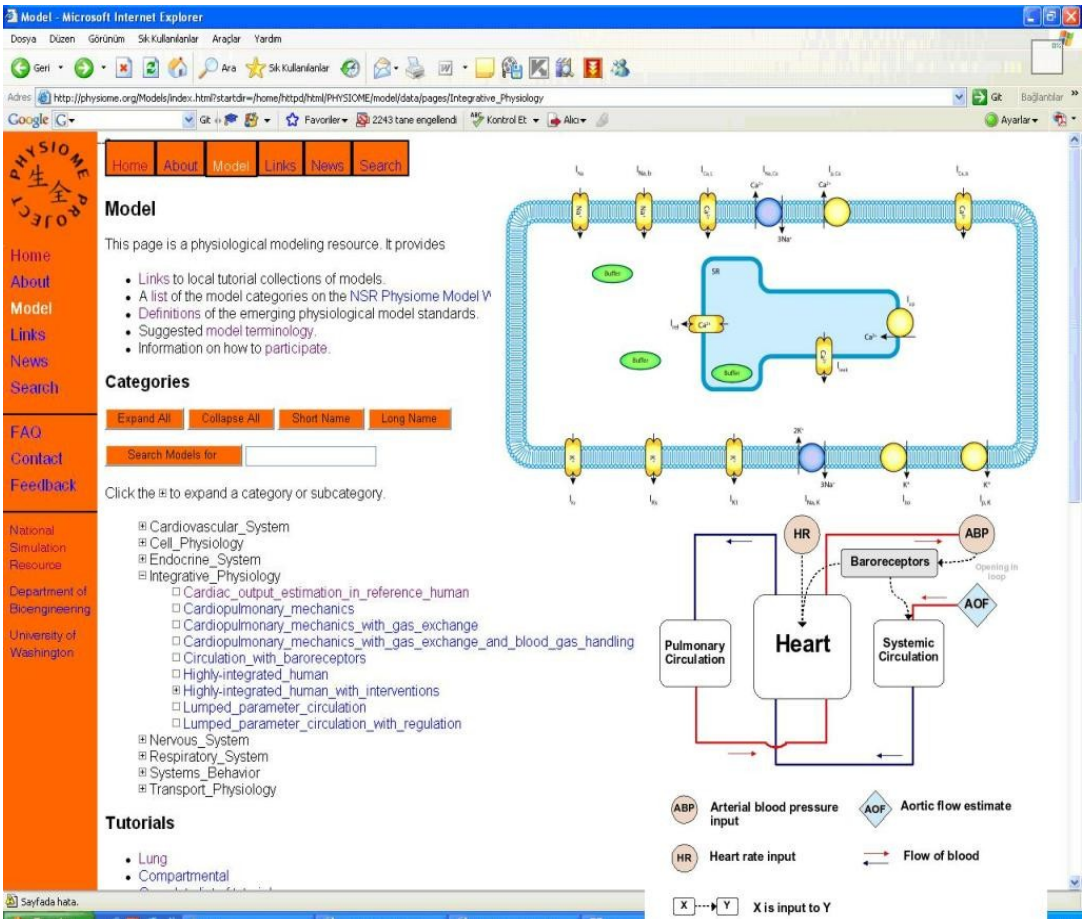
EKG deneyi ve konuları ile ilgili olarak hazırlanan sınavda sorular (EK C3) ekrana her öğrenciye farklı sırada (randomize olarak) gelmektedir. Bu yüzden öğrenciler aynı anda yan yana bile olsalar sorular ve cevap şıklarının yerleri farklı olmasından birbirlerine bakarak kopya yapmaları imkanı ortadan kalkmaktadır. Sınav sol üstte görülen açılış sayfası ile başlar, devam tuşlarına basılarak ve sorulara cevaplar işaretlenerek ilerlenir. Cevap işaretlendikten sonra doğru veya yanlış bilgisi veya kaç sorunun doğru yapıldığının bilgisi Şekil 4.16'nın sol alt köşesinde görüldüğü gibi ekrana gelir. Bu öğrencinin sınav boyunca ne durumda olduğunu bilmesine yarar. Öğrenci ya iyi yapmaya devam etmeliyim yada daha dikkatli olmalıyım diye kendini değerlendirmede bulunur. Böylece 1 den 39'a kadar sorularda ilerlenir (sol ve alt kısımlar). Sonunda kaç puan kazanıldığı ekrana

(ortada) ayrı bir mesajla gösterilir. Buradan ister çıkış yapılır ve program sonlandırılır yada eğer "Gözden Geçirme" tuşu işaretlenirse sağ taraftaki ekran parçalarında görüldüğü gibi doğru şık veya öğrencinin yanlış işareti ve ona ait doğru cevap şıkkı gösterilir. Bu sayede öğrenci hata ve eksiklerinin farkına varır, onları düzeltir veya biraz daha çalışmaya kendini yönlendirmede bulunabilir.

Geri bildirimle öğrenciye, sadece verdiği cevabın doğru veya yanlış olduğu; verdiği cevabın neden yanlış olduğu ve doğru cevabın ne olduğu (veya açıklaması) verilebilir. Geri bildirimin etkililiği, öğrenciler tarafından anlaşılmasına ve cevapla ilişkisine bağlıdır. Hatalı bir cevap ve verilen geri bildirimin ardından, öğrencinin soruyu tekrar cevaplamasına fırsat verilmelidir. Fakat, öğrenciden doğruyu bulana dek denemesini istemek de öğrencinin motivasyonunu düşürebilir. Bu nedenle, iki ya da üç denemeden sonra doğru cevap verilmeli ya da öğrencinin istediği anda doğru cevabı görebilmesi sağlanmalıdır.

4.1.8 Online simülasyonlar ve ek kaynaklara ulaşma

Öğrenci, ders notları ve İnternete konulan ders materyallerinin dışında web sitesine konuların hemen altına linklerle o konudaki yeni gelişmeleri, farklı takdimleri, örnek çözümleri veya simülasyon programlarını vermek son derece faydalı olmaktadır. Bu ve benzeri uygulamalar öğrenciye global bir üniversitenin bir parçası olma hissini vermekte, öğrendiği bilginin benzer yanları ile ayrılan yönlerini görmekte ve kıyaslamalar yaparak kendi seviyesini kestirmeye çalışmasını sağlamaktadır. Aşağıda hücre modellerine ilişkin yeni çalışmaları tanıtan bir link ve Şekil 4.17'de sayfa görüntüsü örnek olarak verilmiştir.



Şekil 4.17 web bağlantıları ile ulaşılan örnek bir model ve simülasyon sayfası

4.2 Joomla ile İYS Tasarımı

İnternet üzerinden eğitim tasarımının 2.aşamasında açık kaynak kaynak kodlu Joomla İYS kullanılmıştır. 2006-2007 öğretim yılının ilk yarısında normal yüz yüze eğitim yapılmış, vize sınavından sonra internet üzerinden eğitim başlamış ve Joomla İYS ile kurulan site, http://193.255.245.212/~biomedikal/ adresinden yayına başlamıştır. Sitede öncelikle biyomedikal teknolojideki gelişmelere ait güncel haberler, sağlık konuları, dersle ilgili tanıtım ve motivasyon sağlayıcı konular adım adım yayına konulmuş, bilahere online asenkron dersler verilmeye başlanmıştır. Önceki bölümlerde anlatılan ve Şekil 4.9 ve Şekil 4.10'da gösterilen online asenkron dersler 2 hafta boyunca öğrencilerin kullanımına açıldı. Ondan sonraki haftada site yine açık kaldı ve 3.quiz sınavı normal yazılı (diğer quizlerle aynı formatta) olarak

gerçekleştirildi. Daha sonra ise site içinde bir forum oluşturulmuş ve öğrencilerin ödevlerini, sorularını ve görüşlerini paylaşmalarına fırsat verilmiştir. Site dönem sonunda final ve bütünleme sınavları süresince açık kaldı . Öğrenciler siteye istedikleri kadar girip ders tekrarı veya forum aktivitelerinden yararlanabildiler. Aşağıda sitenin kurulması, ders ve forumların oluşturulması ile ilgili çıktılar anlatılacaktır.

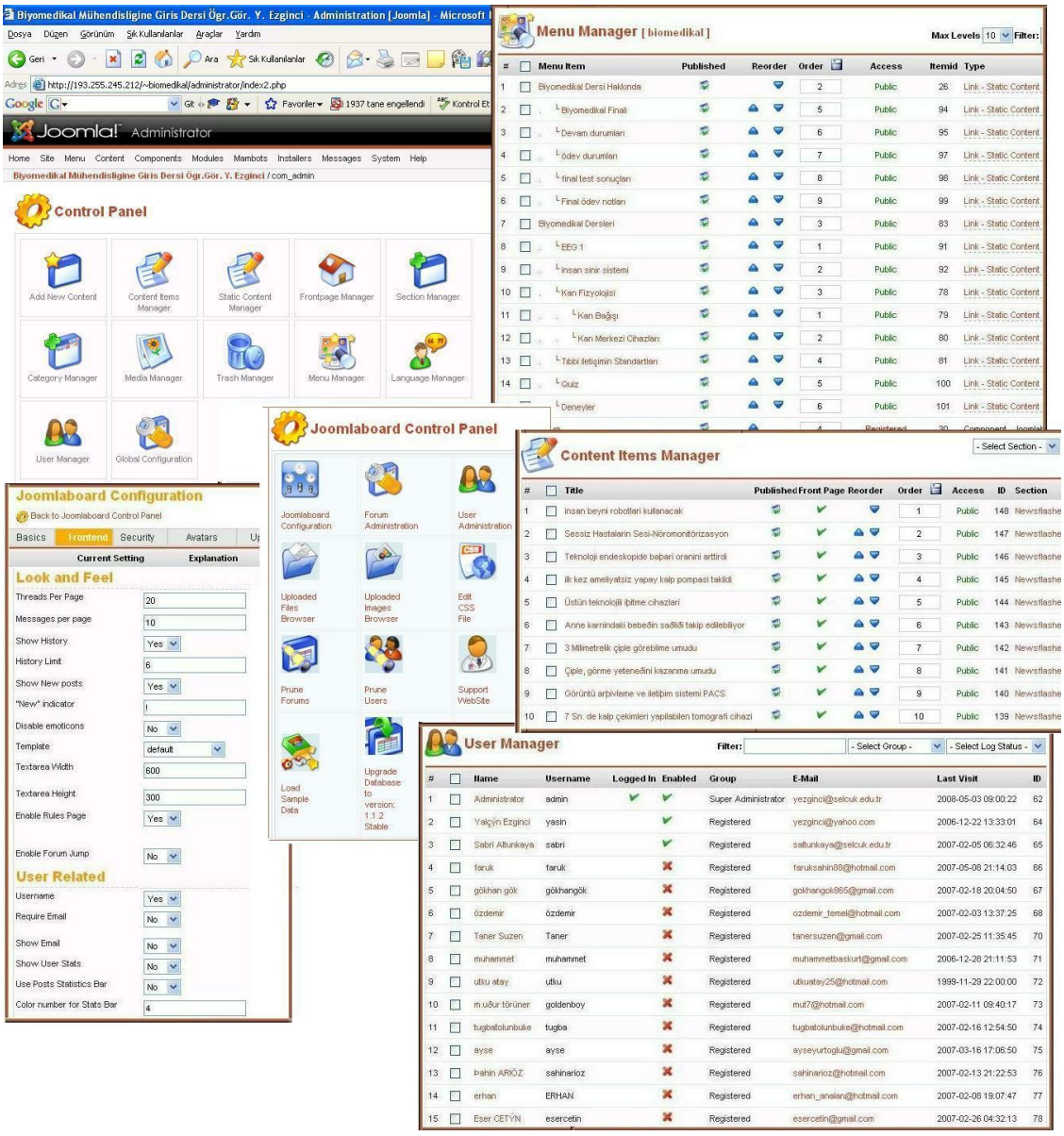
4.2.1 Joomla'nın yönetimi

Gelişmiş bir içerik yönetim sistemi olan Joomla ile gerçekleştirilen sitenin yönetim panellerinin kompozisyonu Şekil 4.18'de verilmiştir. Bölüm 3.5'de ayrıntılı olarak anlatıldığı üzere İYS, şablon yönetimini, içeriklerin oluşturulması, sistemin içine gömülmesi, veri tabanı ile aranması, kullanılması vs. her türlü işlem bu kontrol panelleri üzerinden gerçekleştrmektedir. Yönetici ve öğretim elemanları kendi sınırlılıkları içinde kendilerine düşen işlemleri seçer, yerleştirir ve yönetirler. Sistemin tümünün yürütülmesi bu şekilde arka planda yapılır. Ön planda kullanıcılar, kendilerine sunulan interface görüntüsü altında forumlarda olduğu gibi sistemle etkileşimde bulunabilir. Joomla İYS'nin diğer kontrolleri ve yönetim panelleri EK D'de (Şekil EK D1-D18) verilmiştir.

4.2.2 Joomla İYS'de öğretim desteği

Web tabanlı öğretimde öğrencinin karşılaştığı problemlerin üstesinden gelmek için öğretimde yapısalcı yaklaşım takip edildi. Buna göre, özellikle öğrencilerin daha önceki bildikleri konuları derse yönelik uygulamalarla birleştirmelerini yaparak öğrenme miktarını ve kalitesini artırmaları sağlanmaya çalışılmıştır. Öğrencilerin dersler, uygulama ve sınavlar sonrasında kendi kendilerini sorgulamaları, yeniden yönlendirmeleri, bilgiyi yeniden yapılandırmaları ve eleştirel bakabilmeleri amacıyla forum bölümü açılmıştır. Ancak öğrenciye sürekli rehberlik edilmeli, yalnız kalmasının önüne geçilmeli, siteden ulaşılamıyorsa mail ile hatta telefonla ulaşması ve geribildirim alınması gereklidir. Çünkü öğrenciler web

eğitiminde, küçük bir ihtiyacını karşılayamamak veya basit bir uygulamada gördüğü başarısızlık ile çabuk hayal kırıklığına ve yalnızlığa düşebilmektedir.



Şekil 4.18 Joomla ile gerçekleştirilen sitenin yönetim panelleri

Öncelikle öğrencilerin site ile, öğreticiler ile ve özellikle sınıf arkadaşları ile sohbet olsun, fikir tartışması olsun veya soru-cevap olsun mutlaka iletişim bağları kurmaları teşvik edilir yada bizzat o kişi adeta elinden tutulup yapabildiği iyi bir

şeyi, örneğin ev ödevini, araştırmayı veya tartışmayı nasıl yaptığını açıklaması istenir, görüşme odasına, havuzuna dahil edilir. Başlarda iletişim kurmayan her bakımdan geri kalır, çoğunlukla başarısızlığa mahkum olur.

Öğrencinin siteyi ziyaret etme sıklığı, site içinde bulunduğu süre öğrenme etkinliğinin (dolayısıyla başarılarının) devamı olarak kabul edilebilir ve bu İYS tarafından öğrencilerin takip ve ölçümü gerçekleştirilebilir. İYS, site ziyaretçilerinin dikkatini çekecek, zengin ve kaliteli içeriğin yanında karşılıklı interaktif desteğe sahip olmalıdır. Bu destek e-mail, chat ve forumları bünyesinde bulundurmakla öğrencilerin birbirleri ve öğreticilerle ilişkileri kuvvetlendirecektir.

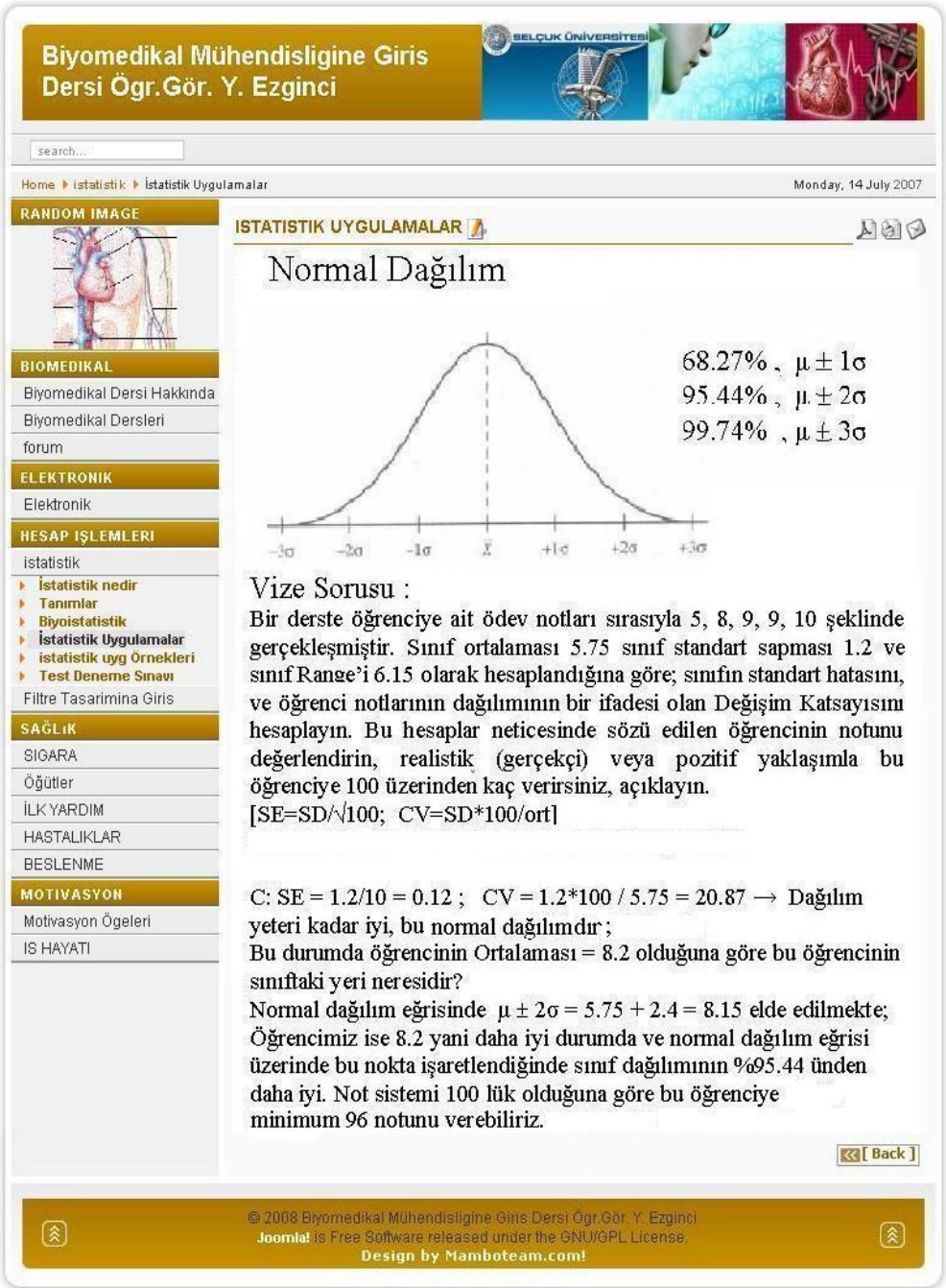
Temel ders notlarına ilave olarak Bölüm 3.4'de anlatılan presenter ile hazırlanan 2 haftalık konuları içeren dersler, siteye konulmuştur. Önceki bölümlerde anlatılan çeşitli ders materyalleri, uygun yerlerde Şekil 4.19'da görüldüğü gibi siteye yerleştirilmişlerdir. İYS'nin bir özelliği de site altında toplanan ders notları birbiriyle ilşkilendirildiğinde aynı zamanda bir wiki uygulamasına dönüşmesidir. Ayrıca arama yapılarak kolaylıkla tüm içeriği görebilir, ulaşılabilir.

Statik yapıda hazırlanmış olan yardımcı dersler, biyomedikal menüsü altında hücre ve kanın yapısı, kan analizleri, tıbbi bilişim gibi konularını içermektedir. Aynı şekilde elektronik devreler hakkındaki yardımcı dersler güç kaynakları, entegre osilatörler (Şekil EK D1'de görülmekte), filtre tasarımları vb. konuları içermektedir.

İstatistik menüsü altında ise temel istatistik konuları, örnek uygulamalar ve Şekil 4.19'da görüldüğü gibi vize sınavındaki istatistik cevap anahtarı ve analizi verilmektedir. Konular ve ders anlatımları zamanla yapılan ekleme, soru çözümü, örnek problem vb. uygulamalarla zenginleşerek wiki haline gelmiştir.

Öğrenci öğretim materyalleri ile de etkileşimde bulunarak, bilgiyi iç dünyasında yapılandırmaya çalışır. Uygulama ve problem çözümleri ufkunu genişletir, konuyu anlamaya yardımcı olur. Ancak sorular sormak, arkadaşları ve

öğretici ile görüşmeler yapmakla bilgi pekişir, içselleşir ve bilgi kendi aleminde düzenli bir yapı oluşturur, üst düzey bilinç haline çıkar. Böyle bir süreç öğrencinin belirli bir konuda öğretim elemanının üstünde, hatta dünya çapında bir bilgi ve bilinç oluşturması mümkündür.



Şekil 4.19 Joomla ders sayfalarından biri

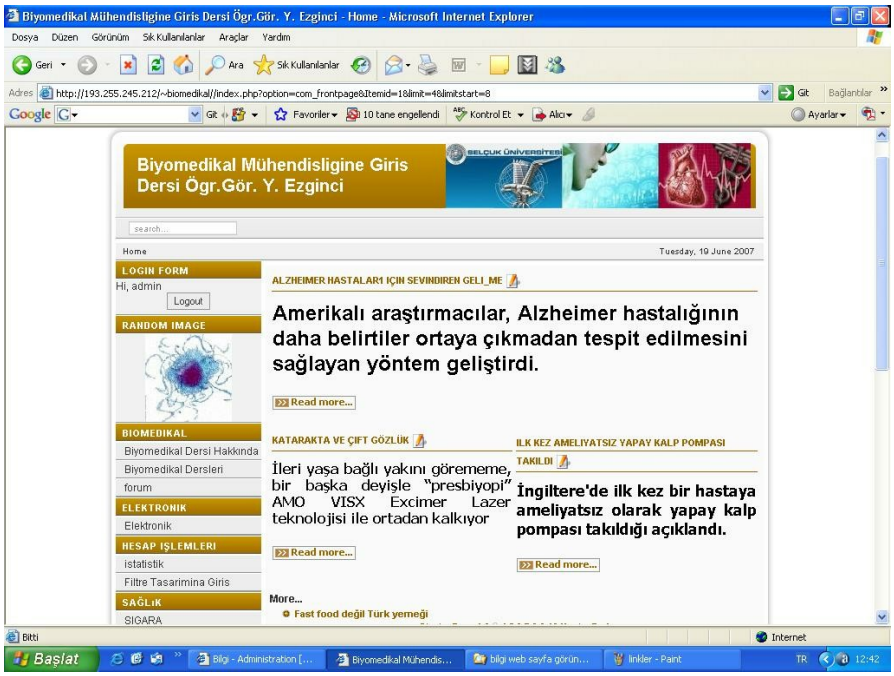
4.2.3 Öğrenci destek hizmetleri

Web tabanlı öğretimin gerçek anlamda yürütülebilmesi, öğrenci destek hizmetlerinin etkili bir şekilde geliştirilmesine bağlıdır. Öğrencinin yönetsel, teknolojik, öğretimle ilgili sorunları ve psikolojik destek ihtiyacı her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Öğretim elemanı daima öğrencilere karşı anlayışlı davranmalı, sistemin avantajlarını, neden ve nasıl kullanıldığını yardım sayfalarında açıklamalıdır. Öğrencilerin site kullanımı alışkanlığı sağlanmalıdır. Çünkü öğrenci başlangıçta sisteme kuşku ile bakar, bazı uygulamalarda tereddüt gösterir ve bazı bölümleri ilk aşamada anlamayabilir veya ulaşamayabilir. Öğrenciyle etkileşimde bulunmak, öğrenci başarısında önemli bir role sahip olduğu bu süreçte açıkça görülmüştür. Öğrenciler site istatistiklerinde görüleceği gibi, ders boyunca gece veya gündüz her hangi bir zaman diliminde yaklaşık 250 e-mail ile iletişim ve yardım ulaştırılmaya çalışılmıştır. Web tabanlı öğretim de, teknoloji yoğunluğu nedeniyle kullanım, erişim, deneme, yanlış yapma, çözüm arayışları gibi problemleri giderme çok önemlidir. Öğrenciyle etkileşim, empati ve işbirliği başarıya giden yoldaki başlıca adımlar olarak görülmüştür.

Bölüm 3.6'da yapılan açıklamaların web üzerindeki uygulamaları olan motivasyon sağlayıcı haber, danışmanlık, mesleki dayanışma vb. bilgilerin aktarıldığı sayfalardan bazıları Şekil 4.20, Şekil 4.21 ve Şekil 4.22'de gösterilmiştir.

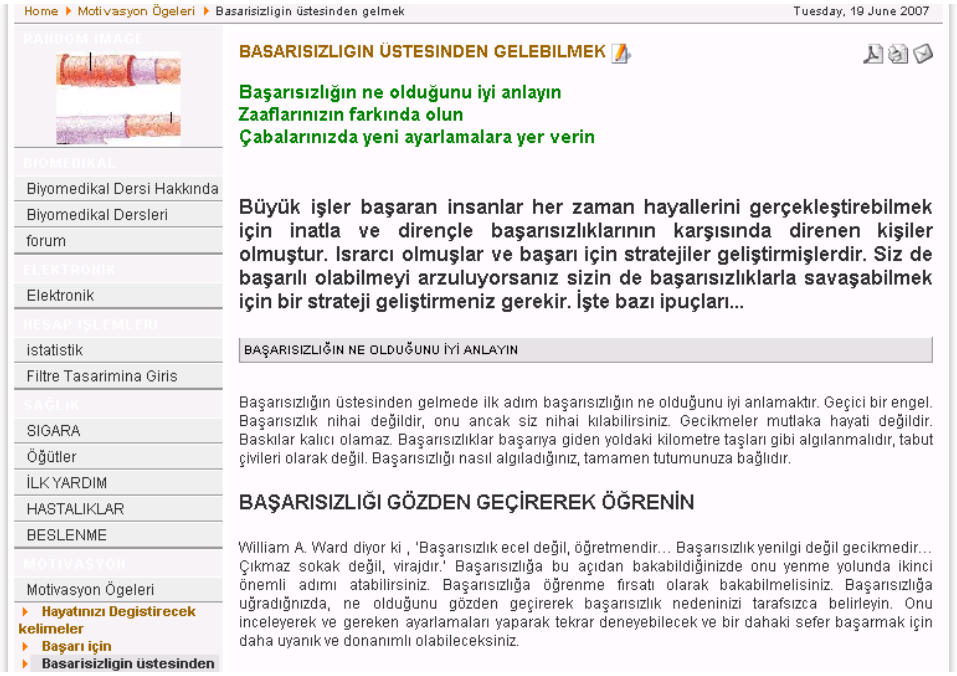
Öğrenciler başlangıçta Web üzerinden siteye kayıt edilir ve şifre ile içeriğe ulaşabilirler. Ancak şifresiz olarak olan kısımlarda vardır ve bu bölümler öğrenciyi derse ısındırma, motive etme ve yardımcı bilgileri içerir. Başlangıçta öğrenciler, web tabanlı öğretimin denemesini, heyecanı ve farklılıklarını görme ihtiyacındadır, ayrıca bir motivasyona gerek yoktur. Onların heyecanını sürdürmek, siteden her girişlerinde bir şeyler kazanarak çıkmalarını sağlamaya ihtiyaç vardır. Bu nedenle biyomedikal alandaki teknolojik gelişmeler öğrenciler için dikkat çekici olabileceği için bu yönde İnternetten taramalar yapılmış ve bu tarihlere yakın zaman içinde çıkmış yaklaşık 150 farklı haber bileşeni siteye aktarılmıştır. Şekil 4.20 bu haber

sayfalarından birini göstermektedir. Site devam ettikçe veya dönem boyunca eklemelerin yapılması öğrencide derslere ve siteye olan ilgiyi devam ettirebilir.



Şekil 4.20 Gerçekleştirilen İYS'de örnek bir sayfa (biyomedikal haberler)

Öğrencilerin motivasyonlarını artıran bir diğer unsurda aldıkları dersin kendilerine ileride neler kazandıracağı, örnek başarı hikayeleri ve başarısızlığı yenme, kişisel özelliklerini açığa çıkarma yöntemleri gibi özel bilgilerin siteye yerleştirilmesidir. Şekil 4.21'de öğrencilere ek motivasyon sağlamak için oluşturulmuş sayfalardan biri görülmektedir. Ayrıca öğrencinin biyomedikal derslerde yoğun şekilde hissettiği sağlık ile ilgili konular, kişisel olarak herkesin bilinmesi gereken konulardan bazıları örnek olarak Şekil 4.22'de verilmiştir.



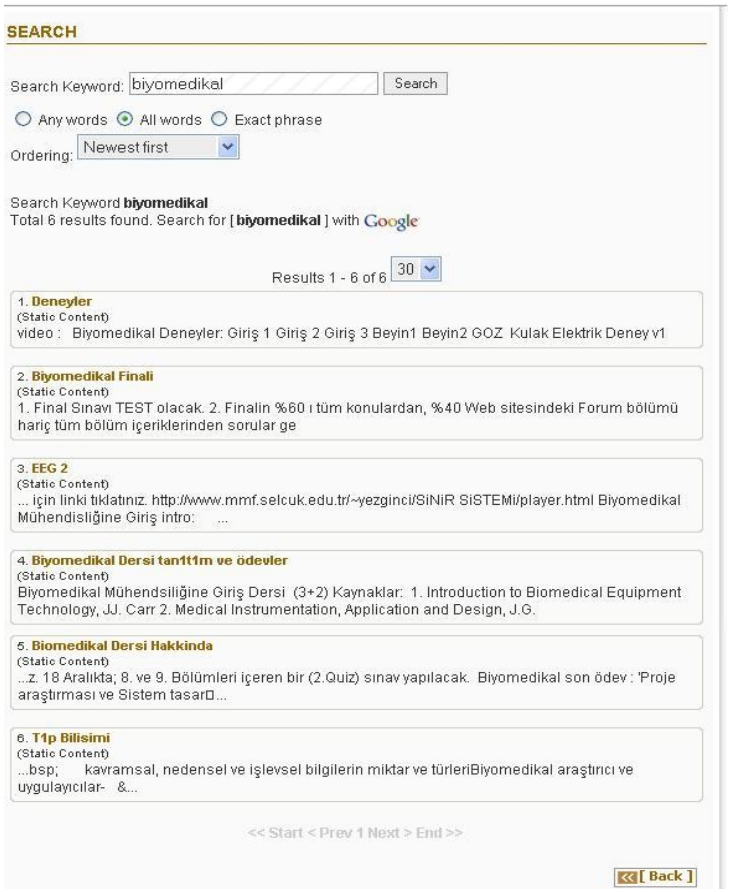
Şekil 4.21 Site içinde yer alan motivasyon sayfalarından bir örnek



Şekil 4.22 Site içinde yer alan genel sağlık bilgisi sayfalarından bir örnek

Sitenin temel özellikleri arasında site içinde anahtar kelime ile çeşitli kriterlere göre arama yapılarak istenilen belgelere ulaşılabilir, yada nelerin var olduğu sorgulanabilir. Şekil 4.23'de bir anahtar kelimesi için site içinde yaptığı tarama çıktısını göstermektedir.

İçeriğin binlerce sayfaya çıkarılması sadece yükleme zorluğu getirir. Örnek bir ders için uygulama yapıldığından site sürekli olarak görsel ve içerik anlamında gelişmeye hazırdır. Site erişime açık olduğu için çok sayıda belge arka planda depolanabilmektedir. Normal durumda yalnızca öğretim elemanı siteye girebileceği için en özel verilerini burada güvenle tutabilir.



Şekil 4.23 Joomla İYS'de Site İçi Arama

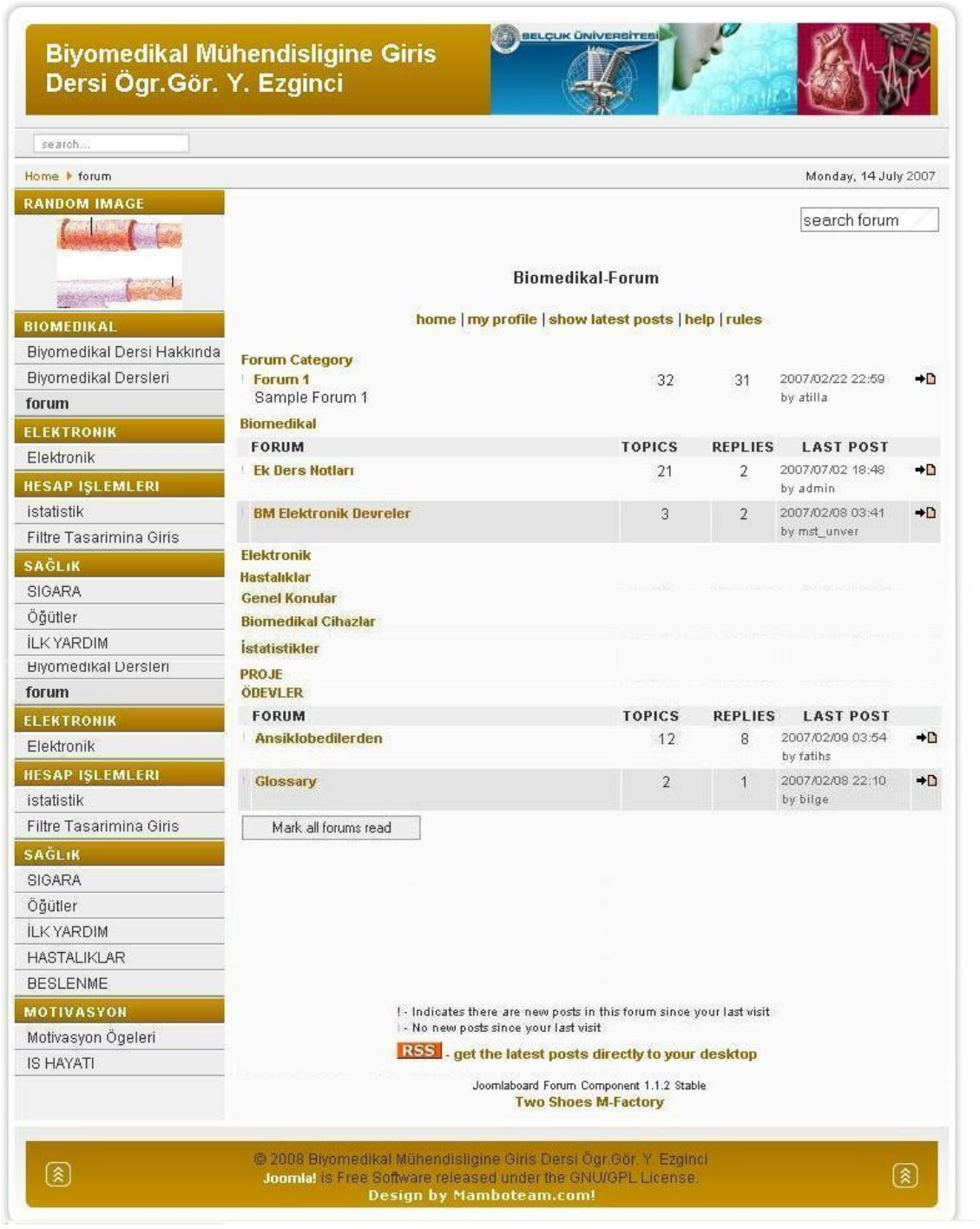
Joomla'nın bir özelliği de, Şekil EK D17'de gösterildiği gibi zaman içinde site üzerinde yapılan aramaların listesini ve sıralamasını yapmasıdır. Bu istatistikler site yöneticilerine bir geri besleme sağlar.

4.2.4 Joomla forumu

Danışmanların öğrencilerle etkileşimi ve işbirliği kurması küçük grup

çalışmaları ve bireysel çalışmalar gibi web tabanlı öğretimin vazgeçilmezleridir. Öğretim amaçlarını desteklemek için içerikle etkileşim tasarlanır, bu derslerin senaryo edilmesi ve teknolojik araçlara bağlıdır. Ama öğrencilerin birbiri ile ve öğretim elemanı ile olan etkileşimi için uygun özgür ve bilimsel ortam oluşturulması daha zor ve kişilere bağlı olarak değişmekle birlikte web ortamında bir şekilde çözüm çoğunlukla olayların gelişimine bağlı olarak veya kendiliğinden oluşmaktadır. Forum sayfaları bu amaca hizmet etmektedir. Sonuçta bu etkileşimler e-öğrenme anlam ve başarı kazanmakta dolayısıyla öğrencilerin başarılı olmaları ve memnuniyet düzeyleri yükselmektedir. Site de verilen forum sayflarının bir görüntüsü Şekil 4.24'de verilmiştir.

Öğrencilerin, diğer öğrencilerle ve öğretim elemanı ile en faydalı etkileşimlerinden biri de forum siteleri aracılığıyla yapılan yaşantı ve kazanımlardır. Web sitesi üzerinden kurulan etkileşimler üst seviyelerde öğrenmeye götüren çalışmalardır, fakat motivasyona bağımlı olması nedeniyle hassasiyete sahiptir. Burada öğretici, genelde konuları başlatan ve faaliyetlerin önünü açan veya yönlendiren bir danışman olarak görev yapar. Tartışmalarda kendi fikrini çoğunlukla sonradan ifade eder, öğrencilerin fikir fırtınasına zemin hazırlar veya yapıcı eleştiriler getirir. Web tabanlı öğretimin (e-öğrenmenin) başarısı, öğrencilerin tartışmalarda yer alma sayısına ve üretilen bilginin niteliğine bağlı olmakla birlikte, çoğunlukla beklenenden daha özgür bir öğrenme ortamı oluşur. Forumlarda öğrenciler ödevlerini, çözümleri, önerileri birbiriyle paylaşırken, içlerinde bilgi yapılanır. Böylelikle öğrencilerde bilgi, bir üst düzeye (akıl) çıkaran, yani olay analizi ve sentezi gibi bilişsel bir oluşum gelişir. Bu aşamadan sonra problemlerin çözümü, çıkarım yapma ve proje üretimi yapmak, çözümler geliştirmek kolayca mümkün hale gelir. Bu hedeflenen mühendis davranışlarında başarı anlamına gelir. İşbirliği ve grup çalışmalarının fazlalığı, ilgilenilen özel konularda da tartışmalar yapılabilmesi, özellikle notların tartışmalar baz alınarak verilmesi öğrencilerin memnuniyet derecelerini ve başarılarını artırabilmektedir.



Şekil 4.24 Forum Sayfaları

Tartışma ve paylaşım forumları, öğrencilere zaman kısıtlaması olmadan sorularını, düşüncelerini geliştirme imkanı verir. Web sitesinin aynı zamanda sosyal bir ortamda olduğu, uygun davranışlar ve kullanımı hakkında başlangıçta açıklama

veya duyuru sayfalarında ilan edilir. Danışman, bu aşamada köprü işlevi görür. Yüz-yüze öğrenmeye kısmen benzeyen bir ortam oluşturulmaya çalışılır. Danışman burada tartışmaların özetlenmesi, yönlendirilmesi ve yeni fikirler ortaya atma rolü alır, forumun ilerisinde her konuda farklı kullanıcılar zamanla sivrilir ve o konunun yöneticisi olabilirler. Burada danışman öğrencileri uyarır ve onları destekler veya uygun kanallara, kaynaklara yönelmesini sağlar. Böylelikle öğrencinin bilgiyi kendi içinde yapılandırmasına yardımcı olurlar. Bu aşamalar sonucunda öğrenci, bağımsız olmayı hisseder, ön yargısız fikir üretme ve fikirleri sorgulamayı öğrenir, uygular. Bazan foruma kendini kaptıran öğrenciler, sınava çalışmaktan çok forumla ve oraya ne yazacağı ile ilgili araştırmalarla uğraşır. Bununla birlikte ders forum ile bağlananlar ilgileri nedeniyle başarıyı bir ucundan yakalmaktadırlar. Forum sayfaları ile ilgili diğer ekran görüntüleri Şekil EK D10, Şekil EK D11 ve Şekil EK D12'de verilmiştir.

Sonuç olarak, öğrencilerin ders, uygulama ve sınavlar sonrasında kendi kendilerini sorgulayıp, yeni soru ve cevaplar aramaları, yeni yönelimleri, bilgiyi kendi zihinlerinde yeniden yapılandırmaları ve eleştirel bakabilmeleri amacıyla açılan forum uygulaması çıktıları ve aktiviteleri ile oldukça başarılı olmuştur. Bu başarıda öğrenciye ödev karşılığı verilen notun ve başarılı olmanın arkadaşları arasında ilan edilmesi, olumlu yönde güdüleyici olmuştur.

4.2.5 Joomla sayfa istatistikleri

İçerik yönetim sisteminin sağladığı özellikler sayesinde, sitenin arka planında öğrencilere ait teknik ve istatistiki verilere ulaşmak ve bunları analiz etmek mümkündür. Öğrencilere ait mail adresleri, tarihler, son giriş zamanı, kullandıkları işletim sistemi, kulanılan yazı veya resim gibi materyallerin yer ve özellikleri, foruma giren öğrencinin hangi IP'den bağlandığı, sitedeki her sayfanın kaç hit (rank) aldığı, menülerin altında görülebilen ve gizlenen sayfalar, site içi arama yöntemi ile hangi anahtar kelimeler ne kadar taratıldı vs. gibi pek çok bilgiye ulaşılabilir. Buna ait bazı örnek sayfalar EK D'de verilen şekillerde görülmektedir.

4.3 Moodle ile ÖYS

Uzaktan eğitimde önemli bir yere sahip olan Öğretim Yönetim Sistemleri (ÖYS), sanal öğrenme ortamı ya da öğretim platformu olarak da bilinir. Kısaca ÖYS, öğrenim sürecini planlamayı, değerlendirmeyi, uygulamayı sağlayan bir yazılım yada web tabanlı bir teknoloji olarak tanımlanabilir.

2007-2008 ders yılında BMG dersi, İnternet sitesi Moodle kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrenci aktiviteleri kısmen yüz yüze ve bir kısmı da İnternet üzerinden gerçekleştirilmiş, sınavlar ise tamamen klasik yazılı şeklinde yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar bir önceki döneme kısmen benzer şekilde, fakat katılımcı sayısı az olduğu için burada ayrıntıları verilmemiş ve analizleri yapılmamıştır. Bölüm server bilgisayarına kurulan moodle ÖYS'nin web adresi "http://193.255.245.212/~biomedikal/bme" olup genel ayarlarının yapıldığı kontrol paneli Şekil EK 4.30'da gösterilmiştir. Sistem, Apache veya Microsoft Server, MySQL veri tabanı ve PHP yazılımlarına dayanır.

Moodle ÖYS, öğrenci merkezli, düşük maliyetli, pek çok ofis dökümanına uyum ve erişebilmesi, çeşitli öğrenme yöntemlerine uygulanabilmesi ve bilhassa eğitim performans değerlendirmesi ve raporlama yapabilmesi gibi özellikleri ile son zamanlardaki en ön planda yer almaktadır. Ayrıca öğrenme nesnelerinin tekrar kullanılabilirlik seviyelerine (Scorm) ve AIIC gibi içerik dönüşümlerine uyumu, hızlı ve kolay içerik, ekleme ve yetkilendirme araçları, içerik oluşturmada kullanılan Dreamweaver, Flash gibi diğer araçlara olan desteği, öğrenme desteği ve dinamik içerik oluşturabilme özellikleriyle pahalı sistemlerle rekabet edecek yeteneklere sahiptir. Mpeg, mov, mp3, flash ve JavaScript gibi çeşitli multimedya bileşenler için içerik desteği bulunmaktadır.

Moodle'ın Türkçe dil desteği yanında, sistem kurulum, bakım ve yedekleme imkanı bulunmakta olup İnternette pek çok yardım dokümanına ve forumuna ulaşılabilmektedir. Ayrıca İçerik geliştirme ve eklemeyi sağlayan bir HTML editörü

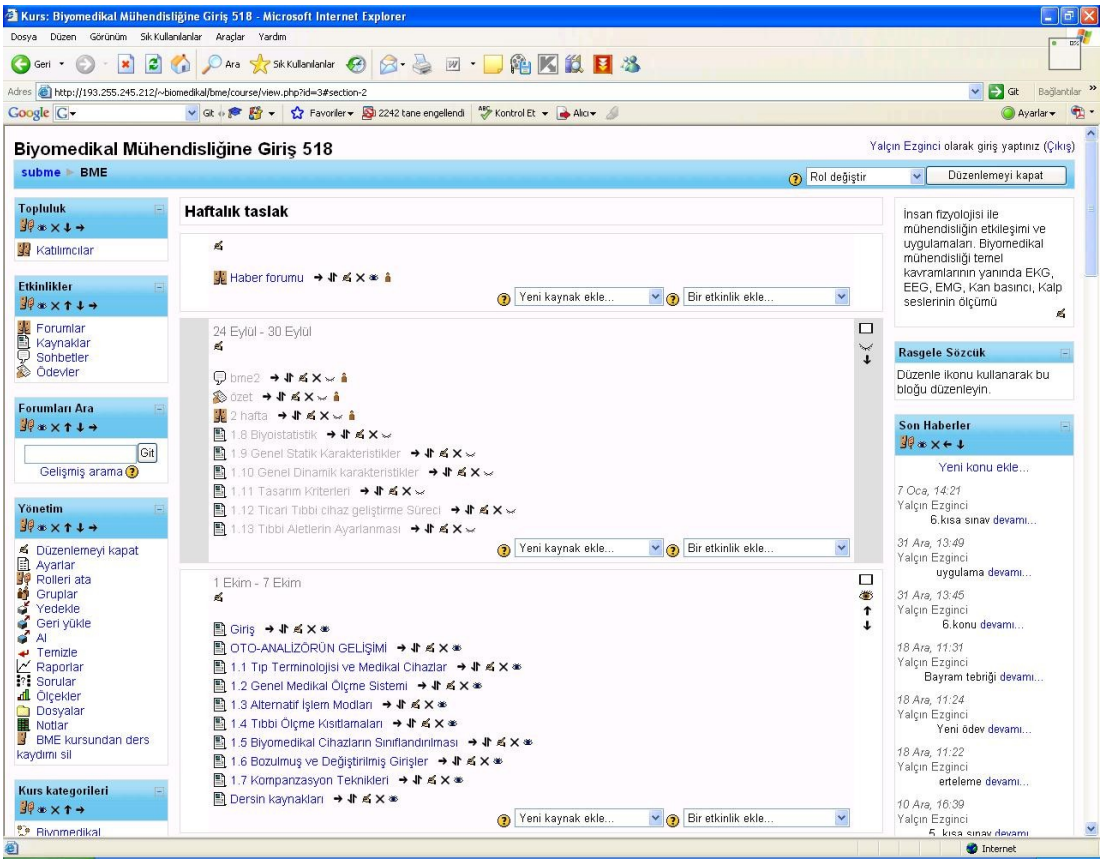
içermektedir. Yönetim paneli ile Şekil EK E1'de görüldüğü gibi genel tercihler yapılır. Burada kurulan sistemin özellikleri ve yönetim tercihleri işaretlenir. Sistem kolay bir kurulumun ardından hemen rollerin belirlenmesi ve kullanıcıların tanımlanmasını ister. Site ekranı başlangıçta kimlik denetimi ister, ancak kullanıcı ismi ve şifre ile giriş yapılabilir. Sisteme giriş yapmış olan kullanıcıların listesi Şekil EK E2'de verilmiştir. Sistemde kullanıcılara çeşitli anketler sunabilmekte, istenildiği kadar duyuru, forum sayfası eklenebilmektedir. Ayrıca takvim ve ajanda desteği ile olayların takibi yapılabilir, gelecek olaylar hatırlatılır, dersler haftalık olarak düzenlenebilir. Öğretim elemanı düzenleme ekranı Şekil 4.25'de gösterilmiştir. İlave olarak kişiler ve gruplar kendilerine göre kullanıcı profili oluşturup istedikleri bilgilerin görüntülenmesini, menülerin kaldırıp eklenebildiği ara yüzleri kullanabilirler.

4.3.1 Moodle'ın içerik ve etkileşim düzeni

Yapılan çalışmanın genel hedefi, ilgili ders materyallerinin olabildiğince yeni teknolojilerle birleştirilerek İnternet ortamında sunulmasıdır. Bunun için literatürde yapılan ihtiyaç analizlerinde, yeni yapılan uygulamalar için anket yapılması ve anketlerden çıkan öğrenci görüşleri ile sitedeki öğrenci takip sonuçlarına uygun şekilde yeni bilgi ve becerilerin siteye yerleştirilmesi tavsiye edilmektedir. Ayrıca öğrencilerin nitelikli öğrenimi için, ders materyalleri işitsel ve görsel tüm öğrenme stillerini destekleyecek şekilde sunulmalıdır. Eğitimde yeni teknolojik sistem ve öğretim yöntemlerinden yararlanma konusundaki olumlu tutumlar ve bir çok başarılı uygulama web-tabanlı eğitim yaklaşımını uygun bir yöntem olarak görmektedir.

Öğretim elemanı, Şekil 4.25'de görüldüğü gibi dersin tüm içeriğinin kontrolünü, tek bir web sayfasından (açılış sayfasından) gerçekleştirebilmektedir. Öğretim elemanı, siteye istediği içeriği, materyal yada linkleri belirli bir sırada yerleştirir. Bunları haftalık dersler olarak sınıflar, hangi bölümlerin ne zaman devreye alınacağını işaretler, gerekirse zaman içinde düzeltme ve değişiklikler yapar, geliştirmekte olduğu içeriği gizler vs. işlemleri şekilde görülen ana sayfa

üzerinde gerçekleştirebilir. Aynı sayfa, öğrenciye biraz daha kısıtlı ve yalnızca okunabilen bir sayfa olarak karşısına çıkar. Öğrenci buradan ders materyallerine, duyurulara, blog ve ödev sayfalarına geçiş yapabilir. Resim galerileri, video sayfalarını gezebilir. Bunun için sayfa üzerindeki kontrolleri kullanır.



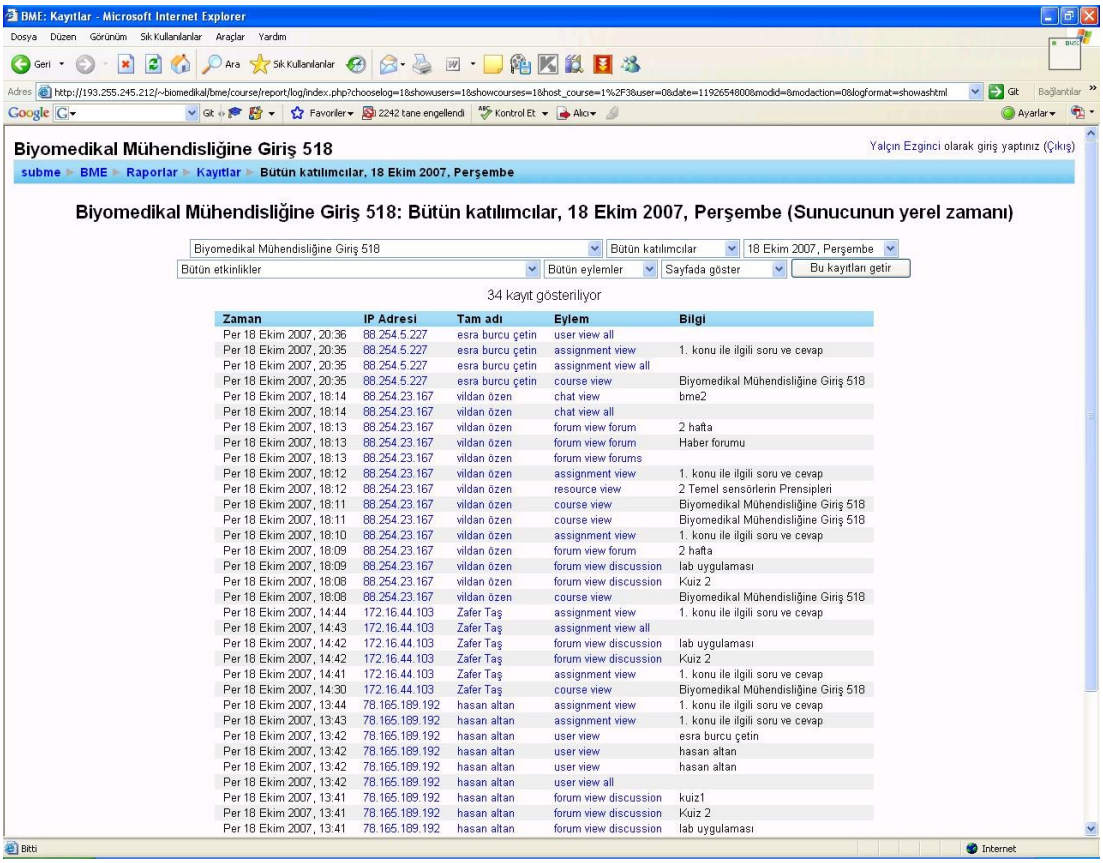
Şekil 4.25 Moodle İYS Öğretim Elemanı Paneli Açılış Sayfası

Öğrenci sitede ilan edilen ödevleri, o bölüme hazırladıktan sonra sistemin sağladığı upload /download alanına yükler. Bu yüklemede belirli bir zaman limiti seçeneğini öğretim elemanı tercih etmişse, o tarihten sonra sisteme dosya yüklenemez ve öğrenci ödevi yapmamış sayılır. Ödev yükleme ile ilgili şekiller, Ekler bölümünde (Şekil EK E3 ve Şekil EK E4) verilmiştir.

4.3.2 Moodle'da öğrenci takibi

ÖYS'de önemli konulardan biri de öğrencinin takibidir. Kullanıcının ziyaret

ettiği linkler, içerikler, kaynaklar ve yaptığı bütün aktiviteler tarih ayrıntısıyla detaylı olarak görüntülenebilmektedir. Şekil 4.26'da sitede belirli bir tarihteki öğrenci aktivitelerinin raporunun, web üzerinden çıktısını göstermektedir. Sistem, öğrencinin her bir ekrandaki bilgiyi izleme zamanı, gezinti tercihleri gerekirse değerlendirmek amacıyla kaydeder. Bu değerlendirmeler sonucunda öğrencilere uyumlu ders sırası, tercihler yönünde ders modülleri, alıştırmaların sayısı ve zorluk dereceleri gibi öğrenci merkezli uygulama ve kontroller yapılmaya çalışılır.



Şekil 4.26 Öğrenci aktivitelerinin takibi

Öğrencinin derse ait ön bilgisi, motivasyonu, kişisel Öğrenme stili ve ona uygun öğrenme stratejisi vb. öğrenci özellikleri, e-öğrenme uygulamalarında öğrenciye bir miktar kontrol ve sorumluluk vermeyi gerektirmektedir. Böyle bir yaklaşım öğrenci davranışlarını etkilemede önemli bir role sahiptir. Özellikle öğrenciler, konu ile ilgili uygun öğrenme stratejilerine sahipse ve bunları ne zaman

ve nerede kullanacaklarını biliyorlarsa son derece yararlıdır ve bu süreç, önerilerle desteklendiğinde etkili sonuçlar vermektedir. Örneğin, öğrencilerin derste yaptıkları hataları ve bunların nedenlerini belirleyerek alıştırma miktarı, örnek sayısı, konu sırası veya öğrencilerin ön test'deki başarılarına göre seçilen alternatif bir modül hakkında öğrencilere tavsiyelerde bulunmak öğrenme üzerinde daha etkilidir. Özetle, web'deki bir çok uygulamada öğrencinin kişisel tercihleri için esneklik yaratmaya zemin hazırlaması bakımından önemlidir.

4.3.3 Moodle'da öğrenci destek hizmetleri

Öğrenci destek hizmetlerinin amacı, öğrencilerin örgütün kaynaklarını etkili bir biçimde kullanmalarına yardımcı olmaktır. Senkron yada asenkron öğrenme ortamının gerçekleştirilebilmesi için, öğrenenlerin bakış açılarını değiştirmeleri, geleneksel kampüs temelli öğrenmedeki alışkanlıklarından farklı davranış ve bilince sahip olmalıdırlar. Öğretim elemanı da bunu bütün süreç boyunca yansıtmalıdır. Zira webe dayalı eğitimde, öğrenci çoğu geleneksel eğitim sistemine göre daha çok desteğe ihtiyaç duymaktadır.

Ancak öğrenciler anlayamadıkları ve yapamadıkları ile ilgili yardım istemek yerine, daha çok kendilerini suçlama eğilimindedirler ve bu durum motivasyonlarının bozulmasına hatta tam bir başarısızlığa sürüklenmelerine neden olabilir. Bu yüzden uzaktan öğretimin başarısında, en önemli faktörler olan etkileşim, motivasyon, teknik ve yönetsel eksikliklerin giderilmesi ve öğrenci özelliklerinin bilinmesi önemli hale gelmiştir.

Öğrenci fiziksel olarak arkadaşlarından uzakta olduğundan, site üzerinden aktiviteleri başlatıp bu his ortadan kaldırılmalıdır. Bu etkileşime adapte olması psikolojik olarak kabullenmesi anlamına gelir. Ayrıca başarısızlık endişesine kapılabilir. Bunun için başarıların ödüllerini en kısa sürede görebilmesi sağlanmalı ve başarısızlığının telafi yolları ona açılmalıdır. Bu işlemleri ne çok kolay, nede zor olacak şekilde parçalara bölmek gerekir. Bunları yapmak sisteme ve hocaya olan

güveni ortaya çıkardığı gibi öğrenciye pozitif motivasyon sağlar. Ayrıca öğrencilere kendisi ile ilgili bilgi vermeli, akademik çalışmaları yanında yaşam deneyimlerinden bahsetmelidirler. Açık, samimi, ilgili ve esnek olurlarsa öğrencilerle rahatça iletişim kurabilirler. Bunu sağlayacak olan araçlardan birisi de Şekil EK E5'de gösterilen canlı sohbet (chat) sayfalarıdır.

Web tabanlı öğretimde genelde öğrencinin hem ders dışı hem de dersle ilgili konularda desteklenmesi gerekir. Etkili etkileşimin iyi bilinmesi ve önem verilmesi gerekmektedir.

Öğrencinin bilgisayar ve İnternet kullanım seviyesinide dikkate almak, eksiklikleri hızla gidermek gerekir. Nitekim, genel olarak Elk.Elt.Müh. Öğrencisi bu konuda çok iyi durumda olmasına karşın, nadiren mail adresi dahi bulunmayan, ilgisi zayıf öğrenciler olabilmektedir. Böyle bir durumda, kişi sınıfın tamamından ve derslerden kopacak demektir. Bunun yanında sınıfın tamamına hitap edecek etkili bir yönetim anlayışı ile kayıt ve öğretim materyallerinin zamanında ulaşımı vb. konular iyi organize edilmelidir. Yine istenilen bazı bilgi ve belgeler e-posta aracılığıyla gönderilmelidir. Yapılacak aktiviteler Şekil EK E6'da görüldüğü gibi hafta başında duyurular başlığı altında ilan edilmelidir.

İlk derste öğretim elemanı kendini tanıtmalı ve samimi bir hava içinde dersi öğrencilere benimsetmeli ve öğrencilerle tanışmalı, onların birbirini tanımalarına imkan vermelidir. Öğrenciler, site aracılığıyla danışman ve arkadaşları ile her zaman iletişim kurabilmelidirler. Ayrıca herkesin e-mail adresi alınır. Sonra yapılacak ders takvimi ve çalışma şekilleri tanıtılır. Öğretim elemanı, her zaman öğrencilere yardımcı olmalı, oluşan değişiklikleri sitede duyuru ile özel durumları e-maille bildirmelidir. Aynı zamanda materyal geliştirme takımları oluşturulabilir. Bunlar, proje yöneticisi, konu uzmanı, öğretim tasarımcısı, multimedya tasarımcısı ve web uygulama programcısı ile web sunucu yöneticileri vb. olabilir.

Sohbet, gerçek zamanlı ses, bilgisayar konferansları vb. öğrencilerin danışman ile birbirleri ile anında etkileşimlerini sağladığı için çok önemlidir. Tartışmaları danışman çok dikkatli bir şekilde yönetebilmelidir. E-mail, tartışma forumları, tartışma listeleri aracılığıyla veya ödevlerin çevrim içinde

yayımlanmasıyla öğrenciler birbirlerinin ödevlerini okuyabilir ve değerlendirilebilirler. Öğrencilere arkadaşlarının ödevlerini değerlendirmek ilginç gelmekte ve konuya eleştirel bakabilmektedirler. Kendileri de yapılan eleştiriler doğrultusunda ödevlerini geliştirebilirler.

4.4 Öğrenci Faaliyetleri ve Değerlendirmeleri

Çalışmaların bu kısmında, örgün eğitimin yanında 3 haftalık eğitim web-tabanlı olarak gerçekleştirilmiş olan BMG dersini alan lisans öğrencilerin değerlendirmesi yapılacaktır. İnternet sitesi ile online öğretime final ve bütünleme sınavları süresince de devam edilmiş ve öğrenciler ders tekrarlarının yanında forum, ödev ve tartışma gibi diğer etkinliklere de katılabilmişlerdir. Sonuçta çoğunlukla normal eğitim, kısmen de web tabanlı eğitim yada bir anlamda karma (blended) eğitim modeli uygulamaya konmuştur.

4.4.1 Ders ile ilgili açıklama ve duyurular

Ders açıldıktan sonra site üzerinden ilan ve duyurular yapılmıştır. Sitenin açıldığını ve öğrencilerin bundan sonra duyuruları İnternet üzerinden takip etmeleri gerektiği e-mail ile iletilmiştir. Öğrenciler için yapılan lab. uygulamaları, kısa sınav tarihleri, vize notları, vize notlarının ayrıntısı, devam durumları ve ödevler, ödevlerin değerlendirmesi duyuruları hep site üzerinden yapılmıştır. Örnek olarak Şekil 4.27, vize sınavında hangi öğrenci hangi sorudan kaç puan aldığını ve Şekil 4.28, öğrencilerin yıl sonundaki devam durumunu ilan eden duyurularını göstermektedir. Öğrencilerde sitedeki gelişmeleri yakından takip etmişler ve örneğin Joomla sitesinde en çok uğradıkları bölüm, Şekil EK D16'daki listede görüldüğü gibi duyuru sayfaları olmuştur.

	A	E	K	L	M	N	O
1	Öğr. No	vize Yazılı	vy Soru1	vy Soru2	vy Soru3	vy Soru4	vy Soru5
2	031202010	75	20	15	20	20	0
3	031202011	66	16	15	5	20	10
4	031202015	60	14	10	10	16	10
5	031202026	46	7	2	20	15	2
6	031202028	53	16	10	12	10	5
7	031202034						
8	031202035	55	9	10	15	14	5
9	031202041	78	21	12	20	20	5
10	031202049	33	3	10	5	5	10
11	031202052	6	0	0	0	5	1
12	031202068	61	14	8	5	18	16
13	041202005	30	14	10	5	1	0
14	041202007	22	8	0	0	12	2
15	041202011	32	8	10	7	5	2
16	041202016	61	21	10	15	15	0
17	041202021	11	6	0	5	0	0
18	041202025	8	1	0	5	2	0
19	041202027	92	22	12	20	20	18
20	041202030	55	13	10	10	17	5
21	041202031	60	17	10	20	6	7
22	041202033	38	11	2	10	15	0
23	041202034	55	20	12	12	10	1
24	041202036	54	7	15	12	20	0
25	041202043	48	11	12	10	15	0
26	041202044	75	10	15	15	15	20
27	041202046	82	20	10	20	17	15
28	041202051	45	10	10	15	10	0
29	041202052	88	18	15	15	20	20
30	041202060	57	19	10	15	10	3

Şekil 4.27 Vize sınav sonucu ayrıntısı

	A	B	C	D
1	Öğr. No	DevamSayısı	Sonuç	30 Ders, uygulama ve deney üzerinden öğrenciler
2	031202010	28		21 katılım la devamı sağlıyorlar.
3	031202011	21		Zorunlu olmayan 6 adet sınav,
4	031202015	22		quizkatılımları buna dahil edilerek
5	031202026	28		öğrencilerin Toplam devam sayısı bulunmuştur.
6	031202028	27		
7	031202034	9	Devamsız	
8	031202035	25		
9	031202041	34		
10	031202049	19	2 Ek ödev	
11	031202052	22		
12	031202068	28		
13	041202005	27		
14	041202007	20	1 ek ödev	
15	041202011	23		
16	041202016	26		
17	041202021	27		
18	041202025	10	Devamsız	
19	041202027	32		
20	041202030	25		
21	041202031	23		
22	041202033	25		
23	041202034	25		
24	041202036	35		
25	041202043	24		
26	041202044	23		
27	041202046	30		
28	041202051	25		
29	041202052	33		
30	041202060	22		

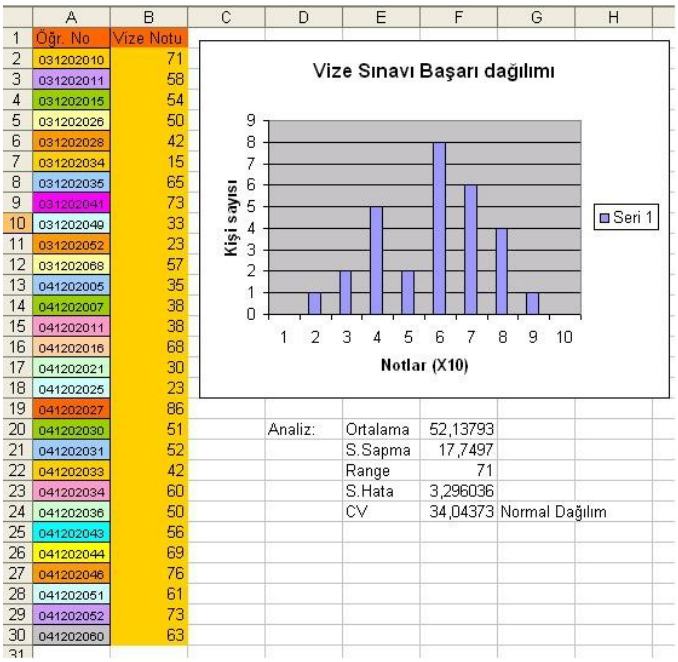
Şekil 4.28 Devam durumu

4.4.2 Ders başarılarının değerlendirilmesi

Bu bölümde, BMG dersi boyunca elde edilen öğrenci not ve anketlerinin istatistiksel analizleri ve değerlendirmeleri yapılacaktır. Önce yüz yüze yapılan normal eğitimin arkasından yapılan kısa sınavlardaki (quiz) öğrenci başarısı ölçülecek, sonrada online eğitimin ardından yapılan kısa sınav değerlendirilecektir. Daha sonra her iki eğitim şekline karşılık gelen sınav notlarının istatistiksel dağılımlarına bakılacak, sonuçların tutarlılık ve analizi karşılaştırmalı olarak yapılacaktır. Derslere ve sınavlara girmeyen öğrenciler, dersten kaldıkları için istatistiklere alınmamıştır. Ödev notları, final test sınavı ve 3. kısa sınav, final notunu belirlemektedir.

Normal eğitimin ilk 8 hafta sonrasında 1. ve 2. kısa sınavlar kısa cevaplar içeren klasik türde ve vize sınavı (EK C1), kısa sınavlara göre daha ağırlıklı olarak klasik türde yapılmıştır. Kısa sınavlar Tablo 3.1'de verilen belli bir oranda vize notunu etkilemektedir. 2. kısa sınava bazı öğrenciler katılmadıkları için sonuçlara radikal etki yapmaması için birinci ve ikinci kısa sınavların ortalaması kullanılmıştır.

Oluşan vize notunun sınıftaki dağılımı Şekil 4.29'de görüldüğü gibi "Normal Dağılım" söz konusudur. Sınavın öğrencileri geniş aralığa yaydığını istatistik değerler göstermektedir. Örneğin notların aralığı (range-R) 71, ortalama 52, ama en yüksek not 86, standart sapması (ss=17.8) ve değişim katsayısı (CV=34) olarak hesaplanmıştır. Değişim katsayısının 20'den büyük olması veri kümesinin normal bir dağılım gösterdiğinin bir diğer ifadesidir. Vize sonuçlarının değerlendirmesini gösteren Şekil 4.29'da aynı şekilde öğrencilere siteden ilan edilmiştir. Şekil 4.30'da sınıfın vize başarısı ile 1.quiz sınavı arasında bir ilişki olduğuna bakılmıştır. Yapılan korelasyon hesabında iki veri dizisi arasında sıkı bir ilişki (r=+0,72) ortaya çıkmaktadır ki bu sonuç, notlar arasında pozitif yönde doğrusal ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Buradan sınavların öğrencilerin başarı durumlarını oldukça iyi bir şekilde yansıttığı görülmektedir.



Öğr. No	Vize Notu
031202010	71
031202011	58
031202015	54
031202026	50
031202028	42
031202034	15
031202035	65
031202041	73
031202049	33
031202052	23
031202068	57
041202005	35
041202007	38
041202011	38
041202016	68
041202021	30
041202025	23
041202027	86
041202030	51
041202031	52
041202033	42
041202034	60
041202036	50
041202043	56
041202044	69
041202046	76
041202051	61
041202052	73
041202060	63

Analiz:		
	Ortalama	52,13793
	S.Sapma	17,7497
	Range	71
	S.Hata	3,296036
	CV	34,04373 Normal Dağılım

Şekil 4.29 Normal Vize sınavı ve Dağılımı (Normal)

Öğr. No	Quiz 1 100	Vize Notu
031202010	67,4	70,72
031202011	82,6	57,78
031202015	65,2	53,56
031202026	63	49,9
031202028	52,2	42,16
031202034	46,7	14,51
031202035	72,8	65,34
031202041	82,6	72,78
031202049	54,3	32,79
031202052	67,4	23,22
031202068	68,5	57,05
041202005	66,3	34,89
041202007	63	37,9
041202011	71,7	37,51
041202016	81,5	67,95
041202021	65,2	30,06
041202025	64,1	23,23
041202027	94,6	86,38
041202030	77,2	50,66
041202031	73,9	52,17
041202033	53,3	41,99
041202034	66,3	60,39
041202036	77,2	50,16
041202043	64,1	56,23
041202044	76,1	69,33
041202046	84,8	76,44
041202051	82,6	61,28
041202052	70,7	73,21
041202060	70,7	62,71
	Korelasyon	
	0,72285683	

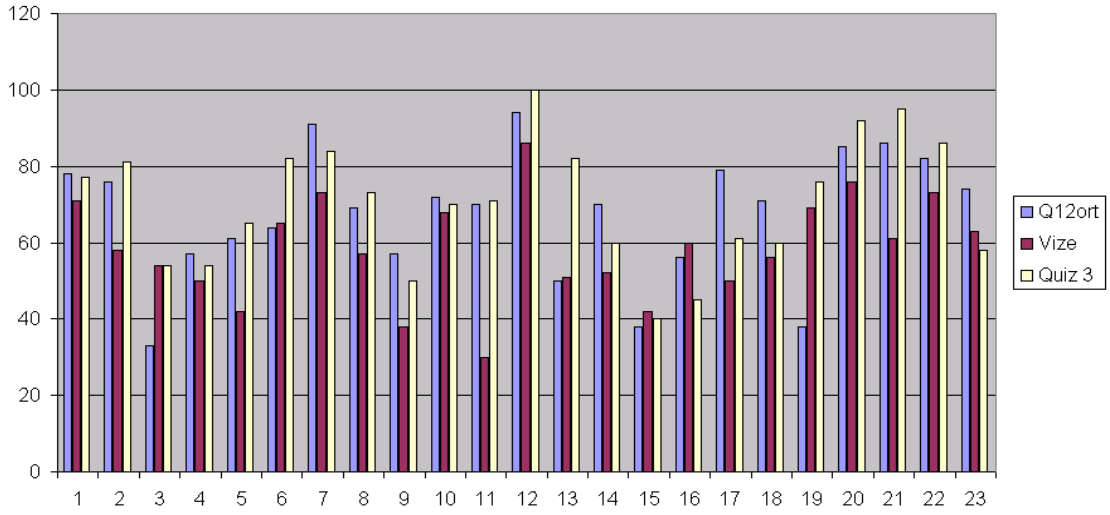
Şekil 4.30 Birinci quiz sınavı ve vize sınavı ile olan ilişkisi

Şekil 4.13'de online olarak yapılan deneme sınavından (bilgisayar), iki gözlem ve bir sonuç çıkmaktadır. Her ne kadar deneme sınavı rahatlığı olsa da öğrenci notlarında bir yığılma ve yakınlık söz konusudur. Bu bölüm bilgisayar lab. yapılan sınavda öğrencilerin az da olsa birbirlerine yardımcı olduğu tahmin edilmekte ve öğretim elemanının yeteri kadar sayıda ve ağırlıkta soru sormadığı gözlemi çıkarılmaktadır. Sonuçta Şekil 4.31'de gösterilen ve online sınav ile hemen sonrasında yapılan Quiz 2 sınavının ve öğrencilerin dönem başından itibaren 2 aylık değerlendirmesini veren vize notlarıyla karşılaştırıldığında her ikisinde de anlamlı sayılamayacak düşük bir korelasyon (sırasıyla r=0.42 ve 0.34) elde edilmiştir. Şu halde bu sınav öğrencileri sınamak adına birkaç yönü ile başarısız bir uygulama olmasına rağmen (bunun için tolerans verildiği için), öğrencilerin online sınav korkularını yenmelerini, başarılı sonuçların pekala alınabileceğini göstermesiyle ve sonraki sınavlarda öğrenci davranışlarını kontrol etme yönünden dolaylı olarak başarıya ulaşmıştır.

	Quiz 2	Bilgisayar		Vize	Bilgisayar
	88	90		70,7	90
	68	90		57,8	90
	50	80		49,9	80
	70	80		42,16	80
	55	35		65,34	35
	98	100		72,78	100
	68	65		57,05	65
	25	50		34,89	50
	50	55		37,9	55
	62	95		67,95	95
	74	85		30,06	85
	92	90		86,38	90
	22	90		50,66	90
	66	95		52,17	95
	22	80		42	80
	45	90		60,39	90
	80	90		50,16	90
	84	85		76,44	85
	88	85		61,28	85
	92	90		73,21	90
ORT	64,95	81	ORT	56,961	81
SS	23,58964	16,8272961	SS	16,8273	16,8272961
Korelasyon	r=	0,42243174	Korelasyo	r=	0,34327089

Şekil 4.31 Bilgisayarlı test ile Quiz 2 ve Vize sınavları arasındaki ilişkisi

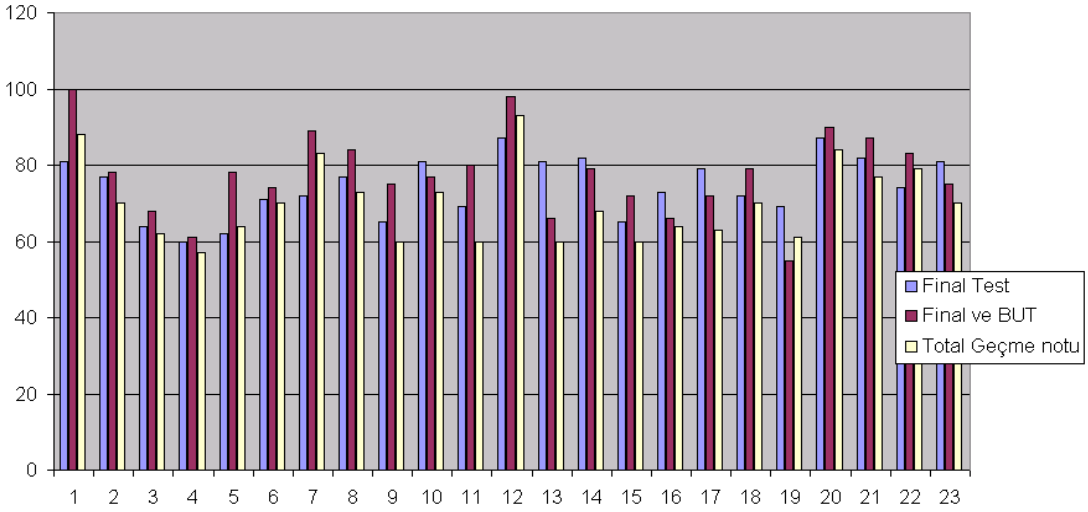
Şekil 4.32'de normal eğitim sonucu yapılan iki quiz sınavı ile webden yapılan eğitim sonucu yapılan 3. quiz sınavı ve bunların etkilerinin yanında vize yazılısı ile ödev notlarının birlikte değerlendirilerek oluşan vize notu arasındaki ortalamaların değişimi gösterilmiştir.



Şekil 4.32 Öğrencilerin kısa sınav (Quiz 1, Quiz 2) , vize ve Quiz 3 sınav ortalamaları

Benzer şekilde Şekil 4.33'de final test sınavı, ödevlerin etkitildiği toplam final notu ve vize notlarınında eklenmesiyle oluşan ders geçme notlarının dağılımını

göstermektedir.



Şekil 4.33 Öğrencilerin Final test, Final puan ve Geçme notları

Şekil 4.34 ders başarıları değerlendirmelerinin en yoğun olduğu hesapların özetini göstermektedir. Burada öncelikle normal eğitim sonunda yapılan kısa sınavların ortalaması (Q_{12}) 67,4 olurken online eğitim sonucu yapılan sınavın (Q_3) ortalaması 70,3 olmuştur. Bu sınavların std.sapma, std.hata ve CV değerleri Şekil 4.34'de görüldüğü gibi yaklaşık aynıdır. Aralarındaki ilişki ise $r_{Q1,2\text{-}Q3}$ =+0,64 olarak hesaplanmıştır ki, bu sonuç pozitif yönde doğrusal tutarlı bir ilişki olduğunun göstergesidir.

Yazılı sınavlardan oluşan vize notu ile test yapılan final sınavı karşılaştırıldığında ise ilginç bir şekilde r=+0,59 gibi bir korelasyon çıkmaktadır. Bu sonuç, farklı sınavlarda (yazılı ve test) çok farklı dereceler çıkması nedeniyle ölçme ve değerlendirme açısından sınavlardaki tutarlılığın bir göstergesi sayılabilir. Çünkü bu yüksek ilişki, sınav sisteminde öğrenciler ve derslerde alışa geldiğimiz bir sonuç değildir. Bu aynı zamanda sınavlardaki soru seçiminin, öğrenci seviyesini kontrol etmeye uygun seçildiğini ve sınav değerlendirmesinin gerçekci yapıldığının göstergesidir.

İncelemeleri kısa sınavların ortalaması (Q_{123}) ile final test sınavı arasında

yaptığımızda aralarındaki korelasyon ($r_{Q123Fts}$= 0,83) tavan yapmaktadır. Bu sonuç önceki değerlendirmeye bir teyit hükmündedir. Bir başka sonuç ise vize notları ile final (ve bütünleme) notları arasındaki ilişkidir. Buradan diziler arasındaki minimum ilişki ortaya çıkmaktadır (r_{VF}=0,43). Bu düşük bir ilişki anlamına gelir, ancak burada dolaylı ve tutarlı bir başarı söz konusudur. Zira öğrencilerde dönem içinde artan motivasyon ile sınavlardaki başarı artırmış ve vizedeki başarı düzeyi, finaldeki yüksek başarı ile tepe noktasına çıkmış ve toplamda başarı dağılımı yükselmiştir. düzelmiştolere edilmiştir. Vizeye göre finalde notunu yükseltmek, ülkemizdeki mühendislik öğrencilerinin genelde ortak karakteridir. Gerçekten de öğrencilerin kişisel notlarına bakıldığında Şekil 4.32'da görüldüğü gibi bazı öğrencilerin, sınavlarda aldığı notlar birbirlerine yakın olduğu halde, bir çoğunda da inişli çıkışlıdır. Bununla birlikte Şekil 4.33'de görüldüğü üzere final sınavı, final notu ve geçme notu arasındaki dalgalanmalar (standart sapmalar) bir önceki duruma göre çok daha azdır. Çünkü final sınavında öğrencilerin başarıları genelde tavan yapmaktadır. Ayrıca notu düşük olanlar ödevlerini daha iyi vermeye çalışmaları sayesinde ortalamaları yükselmektedir. Bazı başarılı öğrenciler ise vizelerinin yüksek olması test sınavında biraz gevşemelerine neden olabilmektedir.

Dikkati çeken bir başka önemli sonuç, Şekil 4.34'da gösterildiği gibi online yapılan eğitim sonucundaki kısa sınav (Q3) ile öğrencilerin bütün bir yılda elde ettikleri notların toplamı (Ft) arasındaki dikkat çeken bir ilişki (r_{Q3Ft} =+0,71) ortaya çıkmaktadır. Bu sonuç da derste uygulanan normal eğitimle online eğitimin başarılarının aynı oranda olduğunu, yani normal eğitimde yüksek başarı sağlayan online eğitimde de göreceli yüksek başarı sağlamıştır. Başka bir ifade ile e-öğrenme yöntemine göre web üzerinden yapılmış eğitim sonucu yapılan sınav ile yüz yüze yapılan eğitimle yapılan sınavlar birbirine paralel sonuçlar vermiş ve pozitif yönde anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Bu sonuçda yine önceki gibi tutarlı sınav seviyesini, öğrenciyi ölçme derecesini göstermiştir.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Öğr. No	Quiz 1	Quiz 2	Q12ort	Vize	Quiz 3	Q123ort	Final Test	Final ve BÜT	al Geçme notu
2	031202010	67	88	78	71	77	77	81	100	88
3	031202011	83	68	76	58	81	77	77	78	70
4	031202015	65		33	54	54	40	64	68	62
5	031202026	63	50	57	50	54	56	60	61	57
6	031202028	52	70	61	42	65	62	62	78	64
7	031202035	73	55	64	65	82	70	71	74	70
8	031202041	83	98	91	73	84	88	72	89	83
9	031202068	69	68	69	57	73	70	77	84	73
10	041202007	63	50	57	38	50	54	65	75	60
11	041202016	82	62	72	68	70	71	81	77	73
12	041202021	65	74	70	30	71	70	69	80	60
13	041202027	95	92	94	86	100	96	87	98	93
14	041202030	77	22	50	51	82	60	81	66	60
15	041202031	74	66	70	52	60	67	82	79	68
16	041202033	53	22	38	42	40	38	65	72	60
17	041202034	66	45	56	60	45	52	73	66	64
18	041202036	77	80	79	50	61	73	79	72	63
19	041202043	64	77	71	56	60	67	72	79	70
20	041202044	76		38	69	76	51	69	55	61
21	041202046	85	84	85	76	92	87	87	90	84
22	041202051	83	88	86	61	95	89	82	87	77
23	041202052	71	92	82	73	86	83	74	83	79
24	041202060	71	77	74	63	58	69	81	75	70
25										
26			ort	67,434783	58,47826	70,26087	68,13043	74,3913	77,65217	69,95652
27			STDSapma	16,735444	13,41597	16,30733	15,21155	7,895563	10,88622	10,01126
28			STDhata	3,4161083	2,738523	3,328719	3,105045	1,611675	2,222141	2,04354
29			CV	24,817229	22,9418	23,20968	22,3271	10,61356	14,01921	14,31069
30										
31	rQ12-Q3	0,639969								
32	rQ12-vize	0,500096								
33	rVzFtst	0,591188								
34	rQ123Fts	0,826637								
35	rVF	0,434731								
36	rQ123FT	0,824142								
37	rVFt	0,814759								
38	rQ3Ft	0,709774								

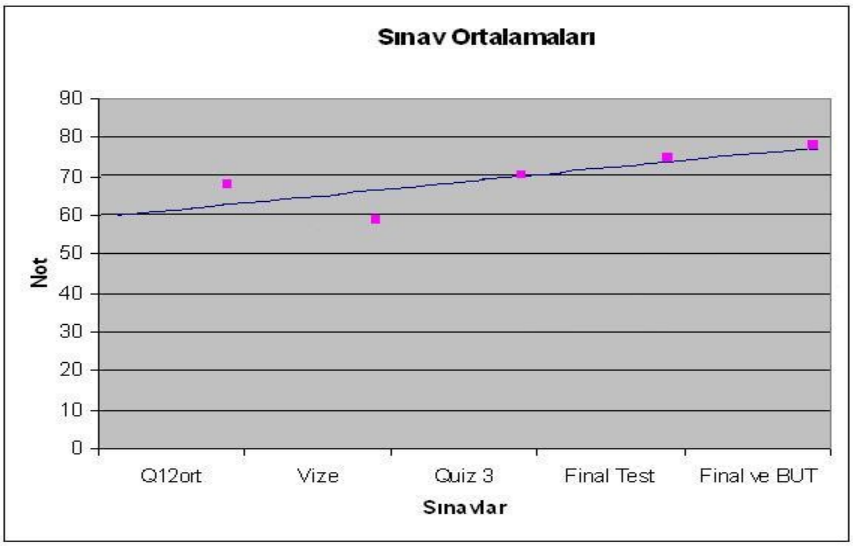
Şekil 4.34 Öğrencilerin web kısa sınavı ile diğer sınavları arasındaki korelasyonlar

Kısa sınavlar ile yıl sonu geçme notu arasındaki ilişki r_{Q123Ft}=+0,82 olarak hesaplanmıştır. Bu son sonucun içinde online eğitim sonucu olan kısa sınav Q3 ile ödevlerin yer aldığı final notu değerlendirilmiştir. Online eğitimdeki aktiviteler nedeniyle öğrencilerin aldığı ödev notu sonuca biraz daha fazla etkide bulunarak daha önce verilen 0,71'lik korelasyondan daha yüksek bir değere ulaşmıştır.

Bir başka dikkati çeken konu ortalamalar da ortaya çıkan iki sonuç üzerinde dir. Birincisi, kısa sınavların ortalamasının (68,13) ile geçme notu ortalamasının (69,96) birbirine yakın çıkmasıdır. Bu sonuç, öğrencilerin dönem boyunca yaklaşık eşit olarak çalışmalarının yayıldığını göstermesi açısından kayda değer ve faydalı uygulama yapıldığını göstermektedir. İkincisi ise 3. kısa sınav (online yapılan eğitim sonrasındaki) sonuçlarının ortalaması 70.26 ve dönem sonu geçme notu 69.95 değerlerinin birbirine çok yakın olmasıdır. Bu sonuçta online öğretimin normal öğretimle yaklaşık aynı sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bunları takviye eden iki

sonuç daha var ki bunlarda, vize yazılılarının vize notlarından, final sınavının final notlarından düşük çıkmasıdır. Çünkü öğrenciler vize haftası ve final haftasında diğer sınavlara da girmekte oldukları için toplam başarıları düşmektedir. Halbuki kısa sınavlarda hem konular daha az, çalışma süresi çok ve başka sınavı bulunmamaktadır. Final haftasında öğrenci boşta kaldığı zamanlarda da online eğitim sayesinde çalışmalarını devam ettirmiş olduğundan daha uzun çalışma süresi kazanmış ve başarıya ulaşmıştır.

Ortalama değerlerin ortaya çıkardığı bir başka önemli sonuç Şekil 4.35'deki grafikte gösterilmiştir. Buna göre öğrencilerin sınavlarda aldıkları başarılar, her sınav sonrasında artarak devam etmiş ve en sonunda final ve bütünleme sınavlarında en yüksek dereceye çıkmıştır. Yapılan regresyon analizinde öğrencilerin artan performansları, sınav notlarından hesaplanarak onların arasından geçen bir eğri ile temsil edilebildiği yine Şekil 4.35'de gösterilmiştir. Buna göre regresyon eğrisininin eğimi 3,64 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuç, öğretimin ölçme ve değerlendirme açısından, öğrencinin dönem boyunca düzenli bir motivasyon altında kararlı, tutarlı ve başarılı bir eğitim aldığının açık bir göstergesidir.



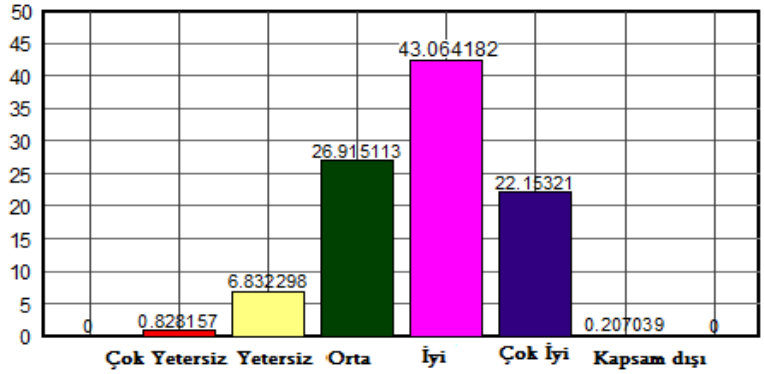
Şekil 4.35 Öğrencilerin sınav ortalamaları

4.4.3 Öğrenci anketleri

Öğrenci davranışlarını belirlemek, onları yönlendirme açısından gerekli ve bir çok bakımdan yüksek öğretimde kullanılan bir yöntemdir. Aynı zamanda öğrencileri ve öğretimi sorgulamak yönüyle eğitimin bir parçası, hatta başarının anahtarlarından biridir. Çalışmalar sırasında önce öğrencilerin İnternet tutumları ve web destekli bir derse olan bakışlarını içeren bir anket yapılmıştı. Bu anket Bölüm 3.1'de verilmişti. Dönem ortasında ders ve dersin öğretim elemanı hakkında ve dönem sonunda ise öğretim elemanı ve özellikle online eğitimle ilgili uygulama hakkında sorular içeren anket çalışmaları yapılmıştır. Dönem ortasındaki ve sonundaki anketler ve bunlara ait değerlendirmeler aşağıdaki bölümde verilmiştir.

4.4.3.1 MÜDEK anketleri

Ülkemizde son yıllarda mühendislik eğitim standartlarını belirleme, yükseltme arayışları ve üniversitelerdeki mühendislik fakülte dekanlarının gönüllü girişim ve katkıları sonucu, ulusal ölçekte kaliteli Mühendislik öğretimini gerçekleştirmek amacıyla kurulan MÜDEK (Mühendislik Değerlendirme Kurulu), yaptığı çalışmalar sonucunda SÜ.Elk.-Elt.Müh.bölümünü 2006-2011 yılları arasında akredite etmiştir. Bu kurul, değerlendirme yaklaşımında, ABET'de olduğu gibi bir mühendislik programının ortaya konulan belirli ölçütleri gözleyip, ne derece yer aldığı ölçüm ve gözlemleri sonucunda bu akreditasyonu onaylamaktadırlar. Diğer bölüm program ölçütlerini ve değerlendirmeleri içinde Biyomedikal Mühendisliğine Giriş dersi de bu aşamada incelenmiş ve bölümle birlikte MÜDEK akreditasyon kapsamına dahil olmuştur. Bu süreç içinde her yıl derslerle ilgili olarak dönem ortasında (vize sınavlarından sonra) yapılan genel anket soruları Şekil EK F1'de ve ayrıntılı sonuçları Şekil EK F2'de verilmiştir. Müdek anket sorularına verilen cevapların özetini Şekil 4.36 göstermektedir. Bu anketlere göre öğrencilerin dersi ve öğretim elemanını nasıl değerlendirdikleri ile ilgili sorulara verdikleri, 1 den 5'e kadar derecelerle (ilk ankette olduğu gibi) ölçülmüştür.

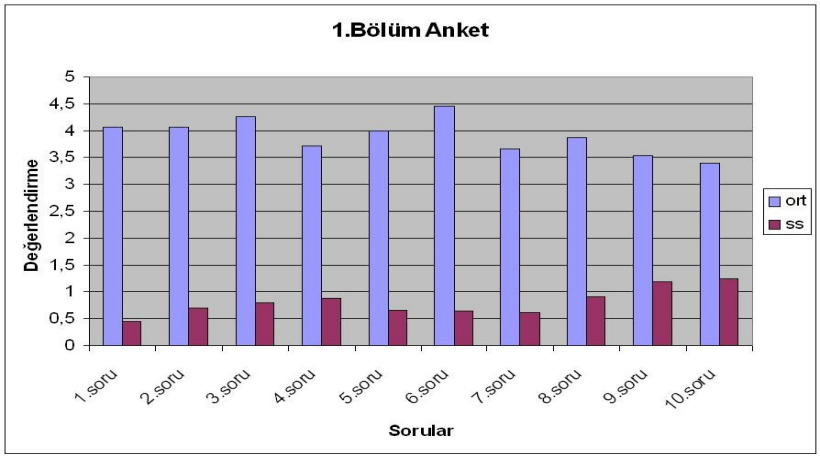


Şekil 4.36 Müdek anket ortalamaları

Ankette öğrenciye özetle öğretim elemanının derse ve öğrenciye ilgisi, davranışları, kazandırdıkları, dersi sunumu, ders düzeni, işlenişi, ders aktarımındaki başarısı, sınavların ölçülü ve gerçekçi değerlendirilmesi, öğrenci ile iletişim, eksiklikler vb.sorular sorulmaktadır. Bu anketler, öğrencinin derse bakış açısını yansıtması bakımından faydalı sonuçlar sağlayabilmektedir. Bu çalışmada anket sonucu Normal Dağılım göstermektedir ki, bu ölçme ve değerlendirme açısından başarılı olunduğunun bir göstergesidir. Bu öğrenci görüşlerinin objektif bir çıktısıdır. Ayrıca değerlendirmelerin ortalaması 3.75 dir ki, bu değer sorgulayan, eleştiren ve serbest düşünce alışkanlığına sahip olmanın bir sonucudur. Müdek eğitim ölçütlerine göre elde edilen bu sonuçlar dersin başarılı verilmekte olduğu ve dikkati çekecek bir eksikliğinin olmadığının bir ifadesidir. Sorulan soruların her birine verilen ortalamalar, öğretim elemanının o konudaki güçlü veya zayıf yönünü göstermektedir. Şekil EK F2'de bu ortalamalar verilmiştir. Sorulara verilen ortalamalara bakıldığında öğretim elemanı 17. soru olan başka öğretim yöntemlerini kullanma sorusundan en düşük dereceyi alırken, 12. soru olan süreyi iyi kullanma ve 20. soru olan araştırma görevlilerinin kendilerine yardımcıları hakkında en yüksek dereceyi almışlardır. Bu sonuçlar öğretim elemanına geri bildirim sağlamakta ve eğitime katkı sağlamaktadır. Nitekim dönem sonuna doğru öğrenciler üzerinde yeni bir öğrenme yöntemi olan web üzerinden yapılan öğretim uygulaması gerçekleştirilmiştir.

4.4.3.2 Dönem sonu öğrenci anketleri

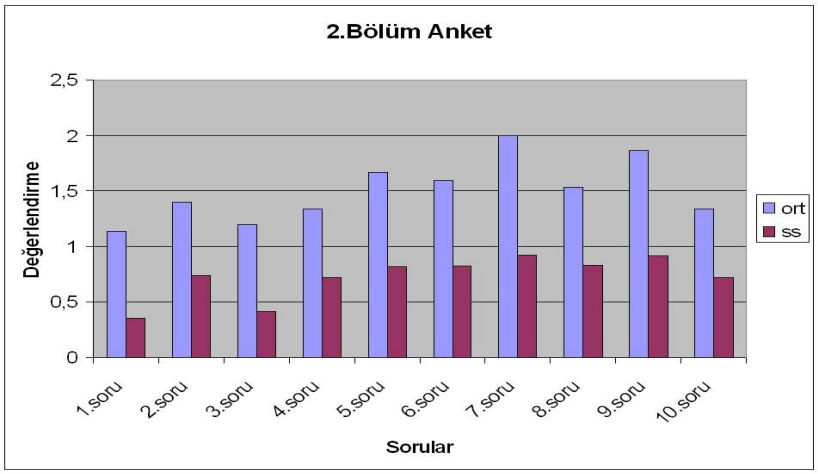
Öğrencilerle dönem sonunda (sınavların hepsi açıklandıktan sonra) yapılan anketler Şekil EK F3'de listelenen anket sorularına karşılık verilen sonuçlar Şekil 4.37'de grafiğe dönüştürülmüştür. Buradan öğrencilere dönem ortasındaki sorulara bir yönü ile benzer, bir yönü ile danışmanlık hakkında sorulan sorulara karşılık verdikleri cevapların ortalamaları 4'e yaklaşmaktadır. Bu sonuçta, öğrencilerin dönem sonuna doğru başarılarının artması, daha olumlu düşünmeleri ve dönem ortasındaki geri bildirimin katkısı olan kendilerine değer verilme vb.nedenler etkili olmuştur. Anket ve başarı derecelerinin birlikte artması, olumlu bir ilişkinin göstergesidir.



Şekil 4.37 Dönem sonu anketi-1

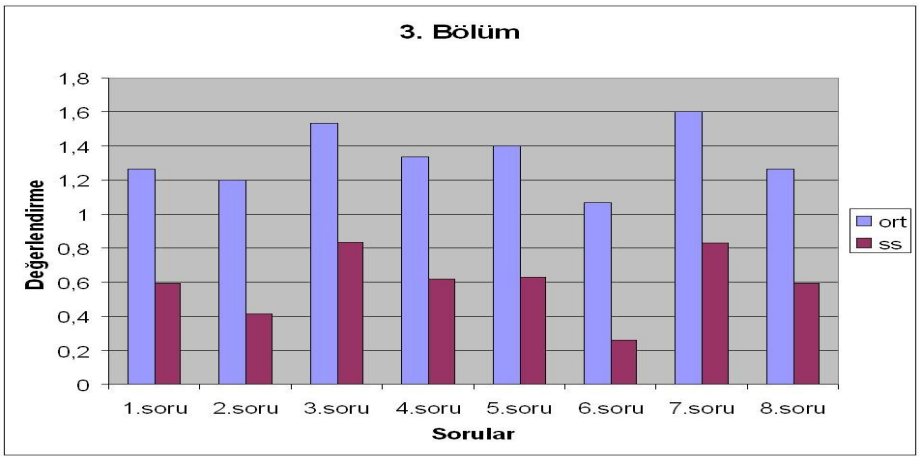
Dönem sonu yapılan 2. ankette öğrencilere, dersin öğretim içeriği hakkında sorular sorulmuştur. Bu sorular, Şekil EK F2'de listelenmiştir. Buradaki cevaplar; "1. katılıyorum, 2.kararsızım ve 3. katılmıyorum" şeklindedir. Verilen anket cevaplarına göre ortalama ve standart sapmalar grafik olarak Şekil 4.38'de gösterilmiştir. Sorular için ortalamaları 1.5 ve aşağısında olanlar için iyi, 1.5'den daha yukarı olanları yetersizlik olarak görebiliriz. Öğrenciler dersin uygulanmasını başarılı bulurken, yetersizliğe işaret ettikleri sorularla web sitesi hakkında objektif eleştiriler yapmaktadırlar. Bu sonuçlar öğrencilerin anketlere cevap verirlerken

samimi ve ciddi olduklarını göstermektedir.



Şekil 4.38 Dönem sonu anketi-2

Yapılan 3. bölüm anket, web sitesinin işleyişi hakkında olmuştur. Anket soruları yine aynı listede olup anket sonuçlarının ortalama dağılımları Şekil 4.39'da gösterilmiştir. Öğrenci, web sayfalarını istediği zaman yüklemek hususunda en iyi dereceyi verirken, İnternet sayfalarının hızı ve sitedeki iletişim, tartışma hususunda daha düşük dereceler vermiştir.



Şekil 4.39 Dönem sonu anketi-3

Bu kısmın sonucu olarak; İnternet ve teknolojiden eğitim ortamlarında yeterince yararlanma sayesinde, öğrenciler daha zengin materyale (makale, e-dergi, e-kitap) ve multimedya (ses, video, animasyon) kaynaklarına ulaşabilmektedirler. Böylece öğrenci motivasyonunu arttırıcı materyal, eğitim ortamı ve etkinlikler

sağlanmaktadır. Elde edilen ilk bulgular, geliştirilen ortamın öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde arttırdığı ve öğrenme başarısını arttırdığını göstermiştir. Yüz yüze sınıf eğitimleriyle harmanlanmış, teknoloji destekli eğitim materyalleri ile oluşturulmuş siteler öğrenme hızına uyarlanabilen e-öğrenmeden oluşan karma çözümler en etkili öğrenme sonuçlarını verdiği görülmüştür. Web tabanlı eğitim ortamlarını ve Internet üzerinden kullanılabilecek eğitim materyallerinin eğitimde içerik, tasarım, etkileşim, rahat kullanılabilirlik açısından etkin bir şekilde hazırlanması artan öneme sahiptir ve bundan sonraki çalışmalarda devam edilecektir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

5.1 Sonuçlar

Bu tez çalışmasında ön çalışma olarak Biyomedikal Mühendisliğine Giriş (BMG) dersinin içeriği hazırlanmış ve bu ders Selçuk Üniversitesi Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü öğretim planına 2006-2007 güz yarı yılında haftalık 3 saat teorik, 2 saat laboratuvar olarak yansıtılmıştır. Dersin verilişinde çoğunluk normal, yüz yüze eğitim olarak, kısmende web üzerinden e-öğrenme şeklinde planlanmıştır ve dönem başında öğrencilere duyurulmuştur. Normal eğitim süresince dersle ilgili olarak kısa ve çok sorulu 2 kısa sınav (quiz) ile bir vize sınavı yapılmış, daha sonra İnternet üzerinde tasarlanan bölümler web üzerinden verilmiştir. Dersi alan öğrenciler web sitesine kaydedilmiş ve kendi şifreleri ile siteye girebilmişlerdir. Web dersleri, müfredata uygun şekilde beynin yapısı, çalışması ve EEG konularını içermiştir. Öğrenciler dersleri, uygulamaları, yardımcı bilgileri İnternet üzerinden istedikleri zaman ve mekandan takip etme imkanı bulmuş, site forumlarında bilgi paylaşımı ve tartışmalara yönelik çalışmalar yer almıştır. İnternet üzerinden gerçekleşen ders işleme sona erdikten sonra 3.kez yine kısa bir sınav yapılmıştır. Dönem sonundaki final ve bütünleme sınavları ise sınıf ortamında test olarak gerçekleştirilmiştir.

Dersler Bölüm 3.2.1'de verilen kaynaklardan alınan yazılar, şekil ve grafikler kullanılarak Powerpoint sunusu şeklinde hazırlanmış ve normal eğitimde öğrencilere anlatılmıştır. Daha sonra, son iki-üç haftalık ders ise sunu dosyalarının üzerine flash ve sesli kayıtlarla eklentiler yapılarak etkileşimli e-öğrenme derslerine dönüştürülmüş ve hazırlanan siteye konulmuştur. İlk yıldaki web sitesi, her türlü işlemin kontrol ve takibini kolaylaştıran Joomla İçerik Yönetim Sistemi üzerine, ikinci yılda Moodle ÖYS üzerine oluşturulmuştur. Web eğitimi dikkat çekici videolarla başlangıç yapmakta, motivasyon sağlayıcı ek unsurlarla bezenmiş olan sitede, dinamik ders araçları ile etkileşim sağlanmakta, öğrencilerin sosyalleşmesi için blog ve chat uygulamaları, bilgi paylaşımı ve ödevleri için forumlar yer

almaktadır. Normal öğretim ile web üzerinden yapılan öğretimin karşılaştırılması amacıyla, öğrencilerin içerikle etkileşimleri ayrıca incelenmiş ve bu yönde yapılan sınavlar ile anketler değerlendirilmiştir.

Yapılan anket çalışmaları öğrencilerin İnternet üzerindeki öğretimde, daha zengin materyal ve multimedya kaynaklarına sahip olması beklentisine işaret etmektedir. Site üzerindeki uygulamalarda da öğrencinin motivasyonunu arttırıcı, etkin bir eğitim ortamı sağlandığı görülmüştür. Bunun üzerine BMG dersinde gerçekleştirilen deneyler kullanılarak EKG, EMG ve EEG gibi biyofizik ölçümleri, kayıtları ve analizleri içeren laboratuvar uygulamaları videoya çekilerek verilerin kayıtları yapılmıştır. Deneyler konu anlatımlı laboratuvar dersi olarak düzenlenmiş, İnternet ortamına aktarılmış ve böylece laboratuvar eğitimi için destekleyici sanal deney modülleri haline getirilmiştir. Bu sayede bazı öğrencilerin mazeretleri, eksik veriler veya deney tekrarı gibi taleplerini web ortamından gerçekleştirebilecek modüler laboratuvar dersleri ortaya çıkarılmıştır. Bu yöndeki uygulama, laboratuvar kullanımı ve görevlendirmeleri için öğrenci ve öğretim elemanlarına kolaylık sağlamaktadır. Sanal dersler ve laboratuvarlar iyi organize edilebilirse, maliyet, kolaylık, etkin öğrenme, güvenlik, kontrol, malzeme, öğrenci performansını ölçme ve deney oluşturma gibi avantajları nedeniyle bundan sonraki çalışmalarda çeşit ve sayısını artırmaya çalışılacaktır.

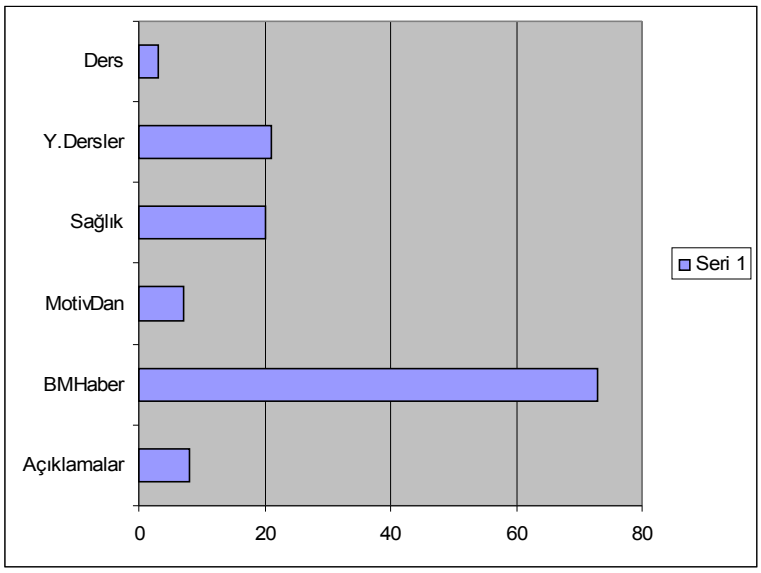
Değerlendirmede dikkati çeken önemli bir sonuç, Şekil 4.34'da gösterildiği gibi online yapılan eğitim sonucundaki kısa sınav (Q3) ile öğrencilerin bütün bir yıl sonunda aldıkları notların toplamı arasındaki ilişkidir (r_{Q3Ft} =+0,71). Bu sonuç derste uygulanan normal eğitimle online eğitimin başarılarının yaklaşık aynı oranda olduğunu; yani normal eğitimde yüksek başarı sağlayan bir öğrenci online eğitimde de göreceli olarak yüksek başarı sağlamaktadır. Başka bir ifade ile e-öğrenme yöntemine göre web üzerinden yapılmış eğitim sonucu yapılan sınav ile yüz yüze yapılan eğitimle yapılan sınav sonuçlarının sıralamasında doğrusal ve anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Bu sonuç, aynı zamanda yapılan sınavların öğrenciyi ölçmedeki tutarlılığı göstermektedir.

Bu çalışmada rapor edilen normal öğretim ve e-öğrenme yöntemi ile web eğitim portalı üzerinden yapılan öğretimler için birbirine yakın başarı durumları gözlenmiştir. Sınav başarıları arasında pozitif yönde 0,64'lük bir korelasyon hesaplanmıştır. Yani normal eğitim altında ulaşılan başarı ile tamamen İnternet üzerinden yapılan eğitimin başarısı birbirine oldukça yakındır. Buradan yola çıkarak her iki uygulama, birbirinin yerine konulabilir. Eğer bu ders aynı şekilde bir döneme yayılırsa İnternet üzerinden verildiğinde, normal eğitimdeki aynı başarı oranının yaklaşık olarak elde edileceğini söyleyebiliriz. Bunun uygulanabilir olduğu böylece görüldükten sonra, bu yönde çalışmalar genişletilebilir. Bununla birlikte yapılan uygulamalardan online öğretimin öğrenciye daha avantaj sağladığı, başarıdaki katkısının daha fazla olduğu görülmüştür. Ders için yapılan anketler ışığında öğrencilere özenli, tutarlı bir eğitim ortamı sunulması ve iyi bir danışmanlık sağlanması sayesinde, e-öğrenmede güven, beğeni ve başarı elde edilmiştir. Bunun için öncelikle öğrencinin güvenini kazanma, sonra bilgilendirme ve danışmanlık yoluyla öğrencinin kendine özgüvenini artırma gibi yöntemler, ardından da sürekli ilgi, aktivitelere teşvik etme, sorulara çözüm üretme ve istikrar sağlama, öğrenmede başarıyı getirmiştir. Web aktivitelerine katılan, soru ve cevaplar üreten öğrencinin site üzerinde çeşitli şekillerde değerlendirilmesi ve takdir edilerek not ödülü alması motivasyonunu artırmakta; aynı şekilde öğrencinin eksik, yetersiz olduğu yerleri işaretleme, fikir arayışları ve uyarılar motivasyonun devamını sağlamaktadır. Bölüm 4.3'de verilen istatistikler ve hesaplamalarla bu özet bilgiler daha geniş olarak açıklanmaktadır.

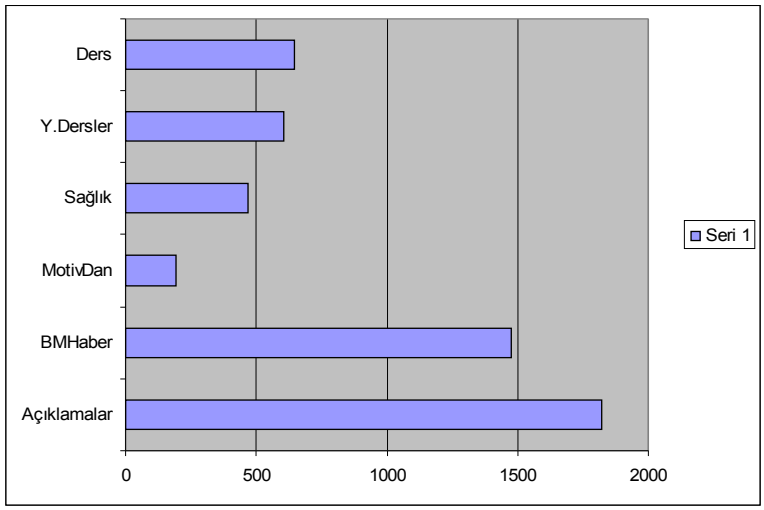
Web sitesi içerisinde yer alan içerik bileşenlerinin sayfa sayıları, erişim sayıları ve sayfa başına erişim oranları Tablo 5.1'de listelenmiştir. Şekil 5.1'de görüldüğü gibi içeriğin önemli bir bölümü öğrenciyi motive etmeye, kurulan siteye çekmeye, derste işlenen konularla ilgili yardımcı materyal ve araçları gruplar halinde göstermektedir. Şekil 5.2'de ise öğrencilerin site içine yaptıkları bağlantıların grafik dağılımını göstermektedir. Buradan da anlaşıldığı gibi öğrenciler dersleri takip etmek, yardımcı ders notlarına bakmak, diğer bilgileri taramakla birlikte, en fazla açıklama ve duyuru sayfalarını ziyaret etmektedirler.

Tablo 5.1 Web sitesi sayfa, erişim sayıları ve oranları

	Ziyaret Sayısı	Sayfa Adedi	Yüzdelik	oran
Açıklamalar	1822	8	0,35	228
BMHaber	1477	73	0,283	20
MotivDan	195	7	0,037	28
Sağlık	466	20	0,089	23
Y.Dersler	608	21	0,117	29
Ders	644	3	0,124	215



Şekil 5.1 Web sitesindeki ders sayfaları sayısı



Şekil 5.2 Web sitesinden erişim yapılan sayfalar

Sanal laboratuvar uygulaması pratikte; maliyet verimliliği, kolaylık, etkin

öğrenme, güvenlik, kontrol, malzeme, öğrenci performansını ölçme ve deney oluşturma gibi pek çok avantajlara sahiptir. Özellikle sınırlı ekonomik kaynakların etkin ve paylaşımlı kullanımı söz konusu olunca bu tip laboratuvarlar eğitim kalitesini artırmak için kullanılabilmektedir. Bu çalışmalar sırasında öğretim elemanlarına sunulan anında geri bildirimler, öğrencilerin birbiriyle etkileşimini sağlayan imkanlar ve internet üzerinde oluşturulan sanal BM laboratuvarı, daha önce Bölüm 3.22'de sözü edilen laboratuvar sorunlarının bir çoğunun aşılmasına önemli bir katkı sağlamıştır.

Bu tez çalışmasının dolaylı bir faydası öğrencilerin 4. sınıfta aldıkları son sınıf bitirme projelerine olan katkısıdır. İlk olarak 2006-2007 öğretim yılında açılan BMG dersini alan öğrencilerden 2007-2008 öğretim yılında Bitirme Projesi alabilen öğrencilerin (ön şartlar nedeniyle) toplam sayısı 16 ile sınırlı kalmıştır. Bunlar arasından 8'i biyomedikal uygulamalarla ilgili (bilgisayarlı EKG, EMG, EEG donanım ve yazılım sistemleri geliştiren) projeler alabilmiş ve başarılı olmuşlardır.

Dersi alan öğrencilerin kişisel toplam başarıları ile derste aldıkları toplam başarıları kıyaslandığında, anlamlı bazı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bu öğrencilerden Mayıs-2008'de ilan edilen bölüm iftihar ve takdir listesine (3 ile 4 arasındaki derecelerine) giren ve BMG dersini alan öğrencilerin genel başarı not durumlarının (mayıs-2008 itibariyle) sıralama dereceleri ile dersteki sıralama dereceleri Şekil 5.3'de çıkarılmıştır. İki liste arasındaki ilişkiye bakıldığında $r=+0.75$ sonucu elde edilmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin bölüm derslerindeki toplam genel başarı ile BMG dersindeki başarı arasında doğru yönde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Dersin zorluk derecesi öğrencileri sağlıklı (genel başarılarını) gösteren bir şekilde sıralanmayı ifade eder. Öğrencilerin dersteki başarı durumu Şubat 2007 tarihinde ortaya çıkmış, genel başarı listesi ise daha önce hiç ilan edilmemişken ilk olarak MÜDEK akredite komisyonlarının teşviki ile Mayıs 2008'de açıklanmıştır. Bu sonuç, kısmen internet üzerinden verilen BMG ders değerlendirmesinin başarılı, tutarlı ve adaletli olunduğunun bir göstergesidir.

B12 | =KORELASYON(B2:B10;C2:C10)

	A	B	C	D	E
1	**Öğr.**	**Genel**	**BME dersi**		
2	Yasemin	1	1		
3	Özdemir	1	4		
4	Ayşe	2	5		
5	Tuğba	3	6		
6	Çağrı	4	2		
7	Emine	4	3		
8	Faruk	5	9		
9	Harun	6	8		
10	Taner	7	10		
11					
12	**ilişki r**	**0,75**			

Şekil 5.3 Genel başarı ile ders başarıları arasındaki ilişki

Elde edilen sonuçlar, geliştirilen internet ortamının öğrencilerin derse karşı tutumlarını olumlu yönde arttırdığını ve öğrenme başarılarını yükselttiğini göstermiştir. Yüz yüze sınıf eğitimleriyle harmanlanmış, teknoloji destekli eğitim materyalleri ile oluşturulmuş siteler öğrenme hızına uyarlanabilen e-öğrenmeden oluşan karma çözümler en etkili öğrenme sonuçları verebileceğini göstermiştir.

Yüksek öğrenimde, bir yandan yeni teknolojilerin karşılıklı etkileşim kapasitelerinin artışını takip ederken diğer yandan, yeni öğrenme anlayışları ile mühendis yetiştirme önemli bir yer tutmaktadır. Sonuçta teknoloji hiçbir zaman son çözümü üretmemekte, ancak teknolojiyi üreten ve uygulayan mühendislik anlayışlarının yenilenmesi ve gelişmesi ise son derece önem kazanmaktadır. Öğretmen-öğrenci ve öğrencilerin kendi aralarında web üzerinden sanal köprü ile nitelikli öğrenme bağları artacak şekilde gelişmektedir. Hatta, e-öğrenmenin bazı uygulamalarda ve özel çalışmalarda geleneksel eğitimin önüne geçebileceğini söylemek mümkün görünmektedir.

Bu tez çalışmasında, İnternet üzerinde multimedya destekli sanal bir ders platformu oluşturulmuştur ve kısmen öğrencilere uygulanmıştır. Web tabanlı öğretim uygulamalarının öğrenciler tarafından benimsendiği yapılan anketler ve

uygulamalarda açık bir şekilde görülmüştür. Sanal ortam olmasına rağmen öğrenciler site üzerinden öğretim materyallerine ve birbirleri ile yaptıkları etkileşim ve diyaloglarla öğrenme için gerekli olan sosyal etkileşim sürecini gerçekleştirmişlerdir. Geri bildirim ve öğrencilerin birbiriyle etkileşimini sağlayan imkanlar, öğrencilerin karşılaştıkları sorunlardan bir çoğunun aşılmasına katkıda bulunmuştur. İlave olarak verilecek ödevlerin siteye yüklenmesi ile de öğrencilerin bilgisayar ve İnternet bilgi ve becerilerini belli seviyelerin üzerine çıkartma gayreti içinde oldukları görülmüştür. Sonuçta, öğrencilerin online öğretim sayesinde başarılarının biraz daha arttığı tespit edilmiştir.

5.2 Öneriler

Mühendislik eğitimi programları; teorik ve pratik bilgi ve becerileri öğrencilere kazandırmak üzere hazırlanmıştır. Öğrencilere problem çözme yeteneği kazandırmayı, sayısal yeteneklerini geliştirmeyi, teknolojiyi en iyi şekilde kullanmayı, takım çalışması yapabilmeyi, disiplinler arası bağ kurmayı, kişi ve kurumlarla iletişim kurarak bilgi ve becerilerini en iyi şekilde sunabilmeyi gerekli kılmaktadır. Bütün bunlar İnternet üzerinden yapılacak eğitimle tam olarak sağlanamaz ama İnternet üzerinden yapılacak her türlü ders, eğitim ve faaliyetler, yüz yüze yapılan eğitime ve pratik çalışma ortamlarındaki etkinliklere son derece destekleyici unsurlardır. Sınıf içi uygulamaların yanı sıra web tabanlı öğretim uygulamalarına da gerekli ağırlığın ve zamanın verilmesi gerekmektedir.

Etkileşimli bir ortam sunan bu tür uygulamalarda öğrenciler aktif bir şekilde öğrenme sürecinde bulunmaktadır. Zaman ve mekan sınırlaması olmaksızın öğretimin yürütülmesi en önemli faydalar arasında görülmekte olup, bu unsurun performansın artmasına katkı sağladığı düşünülmektedir. Uygulamadaki arayüz görevini üstlenen web sayfalarında, etkileşimli ve dinamik bir yapı olması kadar görsel ve eğitsel tasarımların gerçekleştirilmesine de dikkat edilmiştir. Uygulamanın öğrencilerin etkin olacakları bir şekilde yönetilmesi verimi etkilemektedir.

Eğitim kurumları, web tabanlı öğretim uygulamalarını işbirlikli çalışma gurupları oluşturarak e-öğrenmeyi kurumsal eğitim aktivitelerinin bir parçası haline getirmelidirler. Bu çalışmanın sonuçlarına göre, gelişen iletişim ve web teknolojilerine paralel olarak e-öğrenme yöntemleri olgunlaşmakta olduğu, öğrencilerin ise iş birliğine ve wiki, blog vb. e-öğrenme aktivitelerine katılmaya istekli olduğu tespit edilmiştir.

Ülkemizdeki üniversite sitelerindeki ders içeriklerinin zenginleştirilmesi ve öğrenci merkezli hale getirilmeleri gerekir. Ayrıca İnternete bırakılan ders materyallerinin içerik kalitelerini geliştirmek ve en önemlisi bilginin yayılmasına ilişkin stratejilerini yenilemek ve teknolojik gelişmelere hızla ayak uydurmak zorundadırlar.

BMG dersini alan öğrencilerin sonraki ders dönemlerinde Sinyaller ve Sistemler, Sayısal İşaret İşleme gibi dersleri alarak, bu derste kazandıkları bilgi ve beceri ile BM alanında yetkin hale geleceklerini bekleyebiliriz. Ayrıca öğrencilerin son sınıf bitirme projelerini yaparken dersi ilk alanların yaptıkları gibi bölüm içindeki farklı biyomedikal çalışma gruplarına katılmaları beklenmektedir.

Bölüm 1 ve 3'de anlatılan avantajları nedeniyle Moodle'u ÖYS olarak en yaygın ve revaçta olan bu yazılımı tüm öğretim kurumlarına tavsiye edebiliriz.

Son olarak Web sayfaları ve servislerinden otomatik olarak bilgi çekip bunlardaki kalıpları keşfetmek için veri madenciliği tekniklerinin kullanılmasına kısaca Web Madenciliği denilmektedir. Makina öğrenmesi (machine learning) ve veri madenciliği (data mining) tekniklerinin özel bir birleşimi olan Web Madenciliği yöntemleri ile daha iyi e-öğrenme sistemleri geliştirmenin mümkün olduğunu James Laffey ve Jiye Ai, “Web Mining as a Tool for Understanding Online Learning” başlıklı makalede ifade etmektedir. E-öğrenme sisteminin web madenciliği ile nasıl daha da faydalı ve verimli hale getirilebileceğinin koşulları;

Öğrenci davranışlarının daha iyi anlaşılması ve modellenmesi,

E-öğrenme sistemlerinin ne kadar verimli olduklarının daha iyi belirlenebilmesi ,

Eğitimsel tasarımların faydalarının ölçülebilmesi

şeklinde sıralanabilir. Literatürde bazı araştırmacılar e-öğrenme sistemlerinden daha detaylı veri edinilmesi, analizlerin çoğaltılıp, anlamlı parametrelerin keşfedilip analiz ve tahmin modellerinin kalitesinin yükseltilmesi ile uzaktan eğitimin verimi ve kalitesi artırılabileceğini açık şekilde ifade etmektedirler.

6. KAYNAKLAR

Akay M., Marsh A.2001.Information Technologies in Medicine Vol 1. Medical Simulation and Education, John Wiley.

Alkan M., Genç Ö.,Tekedere H.,2004.Uzaktan Eğitimde Çoklu ortam Teknolojilerinin Kullanımı ve Etkileşimli Çoklu ortam Uygulamaları ile Eğitimde Kalite Artırımı, TMOB Elektrik Mühendisleri Odası Dergisi, 419, Ankara

Alkan, C. (1997). Eğitim Teknolojisi (5. Baskı). Anı Yayıncılık, Ankara.

Alkan, C. ve diğerleri. 1995. Eğitim Teknolojisine Giriş. Ankara

Baker R.A., J.Yunus.2004.Integration of Experimentation And Computerzation, IEEE Multimedia Engineering Education.

Baki, A. 2004. Bilişim ve İletişim Teknolojileri İle Entegre Olmuş Üniversitelerde Değişen Öğrenme ve Öğretme Pratikleri. Web: http://aof20.anadolu.edu.tr/bildiriler/Adnan_Baki.doc. (03.05.2006)

Barutçugil İ. 2002. Bilgi Yönetimi, Kariyer Yayıncılık, 2002, İstanbul

Bednar, A. K., Cunningham, D., Duffy, T. M. ve Perry, J. D. 1992. Theory into Practice: How to We Link. In David H. Jonassen and Thomas M. Duffy, eds. Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation. 17-34. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Bourne J., Haris D., Mayadas F. 2005. Online engineering education: Learning anywhere, anytime. Journal of Asynchronous Learning Networks JALN Volume 9, Issue 1.

Bruns B., Gajewski P. 1999. Multimediales Lernen im Netz. Leitfaden für Entscheider und Planer,Berlin, Heidelberg: Springer Verl.

Carr J.J., Brown J.M.2001.Introduction to Biomedical Equipment Technology, Prentice Hall.

Davenport D., Erarslan E. 2001. Eğitimde Internet Eğitime Destek Olarak Internet. http://www.cs.bilkent.edu.tr/~david/desymposiom/VirtuallyThereTur.doc (21.04.2007)

Demir S.S. 2004. An Interactive Electrophysiology Training Resource for Simulation-Based Teaching and Learning. Proceedings of the 26th Annual International Conference of the IEEE EMBS. San Francisco.

Deryakulu, D.1998. Çağdaş Eğitimde Yeni Teknolojiler, Bölüm 5, Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1021

Doruk, Z. 2005.E-Öğrenme ve Kavramlar. http //www.enocta.com/tr/index.asp (15.06.2007)

Erbarut E. 2004.Web-Temelli Eğitim ve Öğrenme-Bilişim Teknolojileri, TMOB Elektrik Mühendisleri Odası Dergisi, Sayı: 419

Ezginci Y. 2008. Biyomedikal Laboratuvar Eğitimi için Etkileşimli Multimedyalı Ders Tasarımı, 13. Biyomedikal Mühendisliği Ulusal Toplantısı. Ankara

Ezginci Y., Güler İ. 2007. Biyomedikal Dersi İnternet Sitesinde Motivasyon Öğeleri. Ulusal Teknik Eğitim, Mühendislik ve Eğitim Bilimleri Genç Araştırmacılar Sempozyumu. UMES 2007.

Ezginci Y., Güler İ., Özbay Y., Altunkaya S., Biyomedikal Laboratuarı Eğitimine Multimedyalı İnternet Desteği, Elektrik-Elektronik-Bilgisayar Mühendislikleri Eğitimi 3.Ulusal Sempozyumu, 2006, İstanbul

Ezginci Y., Güler İ., Yılmaz N. 2007. İnternette Bilgi Topluluğu Oluşturmak. Ulusal Teknik Eğitim, Mühendislik ve Eğitim Bilimleri Genç Araştırmacılar Sempozyumu. UMES 2007. Kocaeli

Ezginci Y., Güler İ.2007. İnternet Üzerinde Biyomedikal Mühendisliği Ders Organizasyonu. Elektrik-Elektronik-Bilgisayar Mühendisliği 12. Ulusal Kongresi. Eskişehir

Giuffrida J.P. 2004. Bridging Biomedical Basics with Practical Applications in BME Laboratory Education, Proceedings of the 26th Annual International Conference of the IEEE EMBS. San Francisco.

Gold, S. 2001. Constructivist Approach to Dijital Training for Dijital Teachers, Asynchronous Learnin Networks (JALN), 5 (1), 35-57.

Goldsmith, T. E., Johnson, P. S., Acton, W. H. 1991.Assessing Structural Knowledge. Journal of Educational Psychology, 83.

Gupta A.2002.Content development for elearning in engineering education. Interactive educational multimedia, vol. 4, pp. 12-23.

Gülbahar Y., Ders notları: http://www.baskent.edu.tr/~gulbahar/dersler/ (12.01.2007)

Gürol M., Demirli C. 2001. Uzaktan Eğitimde Oluşturmacı Tasarım ve Uygulanması, Uluslararası Eğitim Teknolojileri Sempozyum ve Fuarı. Sakarya.

Holzinger A. 2004. Rapid Prototyping for a Virtual Medical Campus Interface, IEEE SOFTWARE Computer Society. 92-99.

Horton W.2000. Designing Web-Based Training, How to Teach Anyone Anything Anywhere Anytime, Wiley.

Istanbullu A., Güler İ.2004.Multimedia Based Medical Instrumentation Course in Biomedical Engineering, Journal of Medical Systems, Volume 28, Number 5, pp. 447-454.

İşman A.2003. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Değişim Yayınları.

Jellonek K., Kotulska M.2002. Measuring and Diagnostic Systems in Biomedical Education, Engineering Science and Education Journal 11. 2-6.

Jensen C. G. and Raisor E. M. 2000.Engineering Theory and Practice via a Web Link.2000 ASEE Annual Conference, St. Louis, Missouri. Journal of Educational Psychology, 83,88-96.

Jovanova E., Star˘cevi´c D.,Samard˘zi´c A., Marsh A.,Obrenovi´c Z.1999. EEG analysis in a telemedical virtual world Future Generation Computer Systems 15. 255–263.

Karahan M., 2001, Eğitimde Bilgi Teknolojileri, e-kitap, mmyo.inonu.edu.tr/bolumler/bilgisayar/ogr_cal/e_book/pdf/ (03.06.2006)

Kazu İ.Y., Yavuzalp N.2004.Öğretim Yazılımlarının Öğretim Sürecindeki Kullanımı, TBD 21. Ulusal Bilişim Kurultayı Bilişimle-Dönüşüm. ODTÜ.Ankara

Klinger R.1997. Globaler Bildungswettbewerb der Hochschulen. Wie reagiert die bayerische Bildungs- politik? Hanns-Seidel-Stiftung.

Kocijancic S., O'Sullivan C.2002.Integrating Virtual and True Laboratory In Science And Technology Education, 32th ASEE/IEEE Fronties in Education Conference.

Macy A.J. 2003, Inquiry-Based Biomedical Signal Processing Laboratory: From Practice to Simulation, Prweedings of the 25' Annual International Conference of the IEEE EMBS Cancun, Mexico.

Odabaşı F., Ünite 8: Bilgisayar Destekli Eğitim, www.aof.edu.tr/kitap/IOLTP/2276/unite08.pdf, Erişim Tarihi: 21.06.2007

Özer Ş., Öztürk S.2001,Teknoloji Eğitimi Ve Çoklu Ortam, Politeknik Dergisi, Cilt

4, Sayı 2.

Özkul, A.E., 2004, E-Öğrenme ve Mühendislik Eğitimi, TMOB Elektrik Mühendisleri Odası Dergisi, Sayı: 419, Ankara.

Senemoğlu, N. 2003. Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya. Gazi Kitabevi, Ankara.

Skyrme, D. J., Knowledge Networking Creating the Collaborative Enterprise, Butterworth Heinemann, 1999

Šorgo A., Kocijancic S.2004. Teaching basic engineering and technology principles to pre-university students through a computerised laboratory, World Transactions on Engineering and Technology Education.2004 UICEE.Vol.3, No.2.

Stiftung B., Stiftung H.N.2000. Studium Online. Hochschulentwiklung durch neue Medien, Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.

Svajger J., Valenˇciˇc V. 2003. Discovering Electricity by Computer-Based Experiments, IEEE Transaction On Education, Vol. 46, No. 4.

Tezci, E. ve Dikici, A. 2002, Oluşturmacı Uzaktan Öğrenmede Değerlendirme Yaklaşımları Bir Dijital Portfolio Değerlendirme Örneği, Uluslararası Katılımlı Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Trumbower R.D., Enderle J.D. 2003.Virtual Instruments in Undergraduate Biomedical Engineering Laboratories, IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine.

Tsai M.C., Dev P., Leifer L., Melmon K.L.1998. Web-based Information Support for Biomedical Device Design and Education. Proc. 20th Ann. Intl. Conf. of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS'98). 1192-1193.

Turhan E.2002.Web Tabanlı Öğretimde Etkileşim ve Öğrenci Destek Hizmetlerinin Geliştirilmesi, Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Eskişehir

Tutar F., Çanakçı, D. 2005. E-Öğrenme ve Türkiye'deki Konumu. Web: http://www.bilgiyönetimi.org/com/pages(mkl_gos.php?nt=62#_ftn4. (21.03.2007 tarihinde alınmıştır.)

Tynjälä, P.1999. Toward Expert knowledge? A Comparison Between a Constructivist and a Traditional Learning Environment in the University.International Journal of Educational Research, 31, 357-442.

Valera A., Diez J.L.2005.Virtual and Remote Control Laboratory Development, IEEE Control Sistems Magazine.

Valera, A., Diez, J. L., Valles, M., Albertos, P.2005. Virtual and Remote Control Laboratory Development, IEEE Control Systems Magazine, Cilt 25, No 1, 35–39.

Webster J.G.1998.Medical Instrumentation Application and Design, John Wiley Sons Inc.

Yalın H.İ.2005. Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme, Nobel Yayın, Ankara

Ek A: Öğrenciye Kazandırılacak Davranışlar

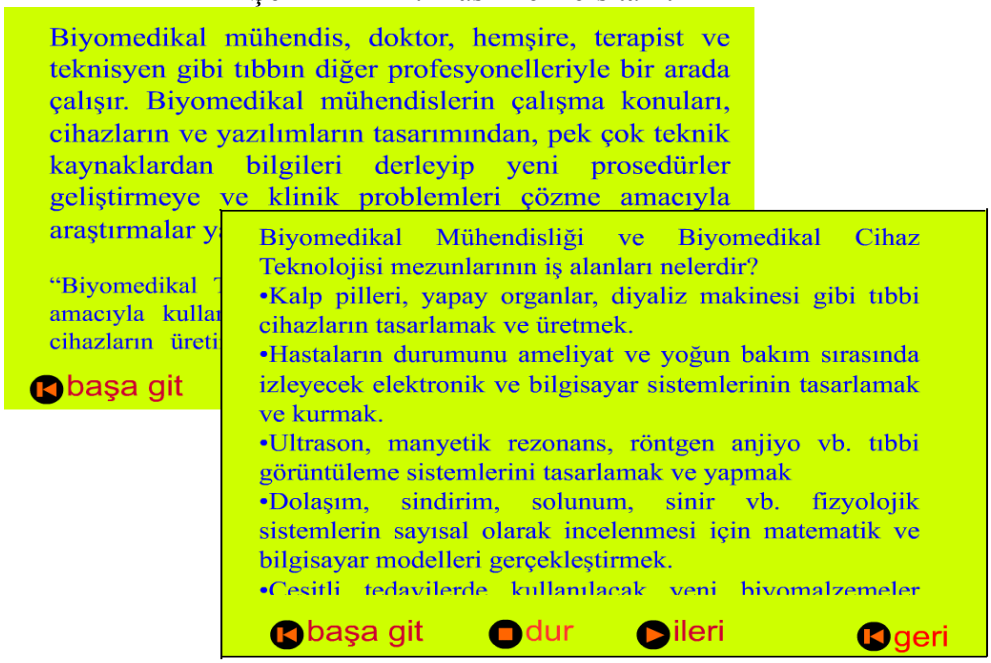
1. Biyomedikal Mühendisliğinin Tıp ve Mühendislik alanları ile ilişkisi ve yerini tanımlar
2. Sağlık alanındaki cihaz gelişim aşamalarını ve farklılıkları anlatır.
3. İnsan vücudu ile elektronik ölçüm sisteminin blok şema olarak çizer, kısımlarını (biyopotansiyel kaynak, dönüştürücü, kuvvetlendirici, elektronik işaret işleme, sinyal izleme ve görüntüleme, kaydetme, analiz ve değerlendirme) açıklar.
4. Temel tıb bilgilerini (homestasis, epidemiyoloji, hastalık bilgileri-sempton, sendrom, komplikasyon, prognoz) tanımlar
5. Temel düzeyde insan anatomi ve fizyolojisini anlatır.
6. Biyomedikal enstrümentasyonda kullanılan dönüştürücüleri sıralar
7. Sensör, dönüştürücü tanımını yapar
8. Elektrotun eşdeğer devre modelini ve frekans yayılımını çizer.
9. Elektrotları, Polarize olan ve polarize olmayan olarak açıklar.
10. Elektrod çeşitlerini ve kullanım yerlerini anlatır.
11. Potansiyometre ve Wheatstone köprüsünün devrelerini çizer, analiz eder ve örnek kullanımlarını gögterir.
12. İndüktif ve kapasitif dönüştürücüleri tanımlar, analiz eder.
13. Gerinim ölçer (strain gauge) dönüştürücüleri ve kullanımını açıklar.
14. Sıcaklık ölçen dönüştürücüleri (RTD, termistör, termokupul, yarıiletken IC)
15. Piezoelektrik dönüştürücüler
16. Dönüştürücülerin elektriksel özelliklerinin etkilerini anlatır.
17. Biyoelektrik sinyallerin temel özellikleri, frekans dağılımlarını açıklar
18. Biyolojik işaretlerde gürültü, sinyal gürültü oranını ve CMRR'yi açıklar.
19. Analog elektronik opamp uygulamalarını (yükselteçler, gerilim izleyici, fark kuvvetlendirici, enstrümentasyon kuvvetlendiricisi ve özel biyopotansiyel kuvvetlendiricilerini) çizer, analiz eder ve uygular.
20. Biyoelektrik sinyaller için 1. ve 2. dereceden aktif alçak geçiren, yüksek geçiren, band geçiren ve band durduran filtreleri gerçekleştirir.
21. Dönüştürücü, kuvvetlendirici ve yük devreleri arasındaki empedans uyumunu tanır ve gereğini yapar
22. Gürültü azaltma yöntemlerini yazar
23. Elektriksel ekranlama ve topraklamanın önemini açıklar ve uygular
24. Analog sinyallerin genlik ve frekans distorsiyonunu, ani gerilim değişimlerinin etkilerini ve elektromanyetik girişimi açıklar
25. Sayısal (dijital) filtreleme teknikleri ve veri azaltma yöntemlerini söyler.
26.Hücre yapısını, madde geçişini açıklar
27. Hücrelerdeki elektriksel aktivasyonu ve zar potansiyelinin oluşumunu açıklar.
28. Aksiyon potansiyelinin yayılımını ve biyoelektrik potansiyellerin ölçümünü açıklar.
29. Nöron, akson ve sinapsi anlatır.
30. Kasların yapısını, çeşitlerini ve çalışmasını anlatır.
31. Kasın sinirsel uyarımı, kasılması, ATP ve üretilen gerilimleri anlatır.
32. Kaslarda refleks kasılmanın oluşunu anlatır.
33. Kas sisteminden elde edilen EMG (elektromiyogram) işaretleri, bunun ölçüm tekniklerini ve inceleme yöntemlerini (zaman, genlik ve frekans) açıklar
34. EMG ölçme düzeneğinin tasarımını yapar
35. Kalp ve kan dolaşım sistemini anlatır.
36. Kalbin anatomik yapısını çizer ve elektriksel iletim yollarını açıklar.
37. EKG (elektrokardiyogram) sinyalini çizer, problemli ekg'leri tanır.
38. EKG ölçüm düzenini çizer, kısımlarını açıklar.
39. EKG düzlemlerini anlatır, standart (I,II,III), kuvvetlendirilmiş (aVL, aVR ve aVF) ve göğüs derivasyonlarını ($V_{1\text{-}6}$) gösterir.
40. EKG sinyallerini değerlendiren Kardiyo-takometre, Kardiyak monitör ve Fetal ekg devrelerini çizer, anlatır.
41. Otonom ve somatik sinir sistemini yazar.

42. Sinir sistemindeki ölçülebilir nicelikleri söyler.
43. Sinirlerdeki aksiyon potansiyelini ve kaydetme yöntemlerini yazar.
44. Monopolar ve bipolar bağlama uygulamalarını anlatır.
45. Merkezi sinir sistemi ile ilgili ölçümleri ve EEG (elektroensefalogram) işaretlerini açıklar.
46. EEG sinyallerinin ölçümlerini yapar.
47. EEG işaretlerinin kullanım alanlarını anlatır.
48. EEG işaretlerinin alt bileşenlerini (δ, β, □) açıklar.
49. Kalp ve kan dolaşımı bileşenlerini, arter ve vendeki sistolik ve diyastolik basınçları tanıtır.
50. Sistolik ve diyastolik basınçları karşılaştırır.
51. Kan basıncı ölçümünde kullanılan direkt ve dolaylı ölçüm yöntemlerini yazar.
52. Kalp seslerini (1,2 ve 3) anlatır ve fonokardiyografi eğrisini çizer.
53. Kardiak çıkış ile kan akışı ve hacmi arasındaki ilişkiyi açıklar.
54. Kan basıncı ölçümünde ultrasonik, manyetik ve Doppler (darbeli ve devamlı) prensiplerine göre çalışan düzenekleri açıklar.
55. EKG işaretine göre kan akış miktarı ve kalp basıncı arasındaki ilişkiyi söyler.
56. Medikal cihazların kullanımında karşılaşılan sorunları anlatır.

EK B: Flash ile Yapılan Çalışmalar

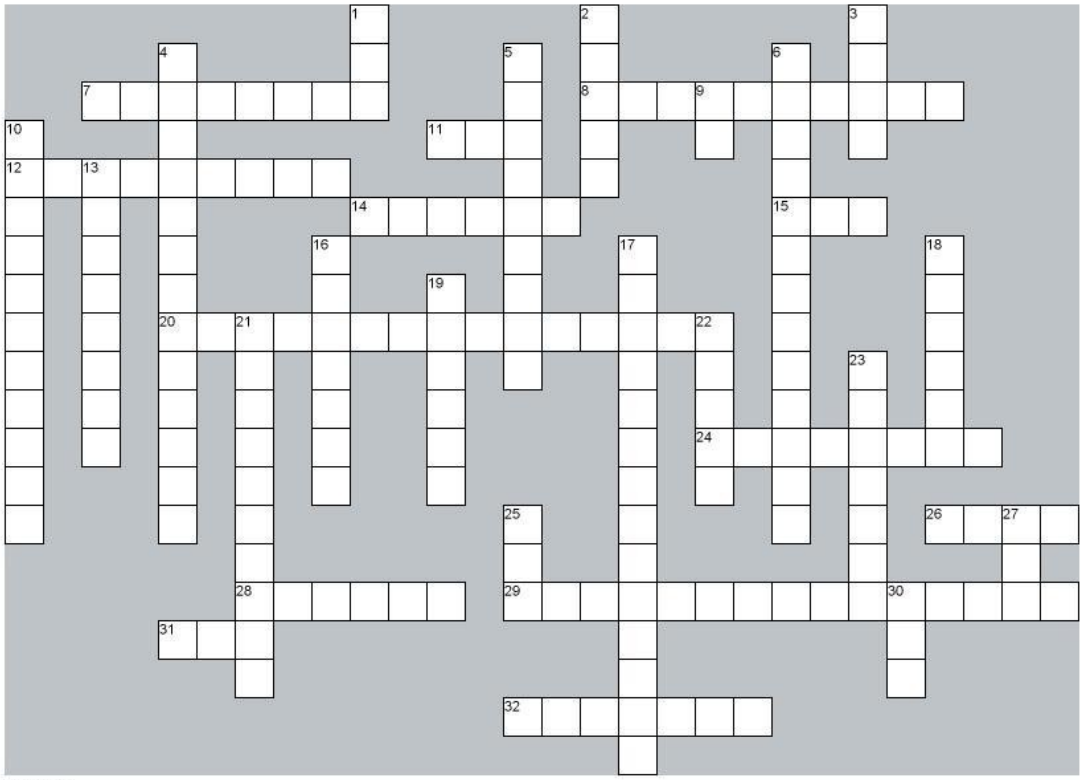


Şekil EK-B1: Flash ile Ders tanıtımı-1



Şekil EK-B2: Flash ile Ders tanıtımı-2

Biyomedikal Kavramlar-1



yalçın ezginci

ACROSS

7 Beden üzerinden elektrik alma veya vermeyi sağlayan araçlar
8 Opamplı Karşılaştırma devresi
11 Damarlarda dolaşan sıvı
12 Nonlineer değişime sahip yarıiletken sıcaklık sensörü
14 Bir Basınç birimi
15 Analog işareti Dijitale çeviren
20 İKaskat bağlı ii tampon ve bir fark kuvvetlendirici Opampdan oluşan kuvvetlendirici devresi
24 Cihazlarda bulunması gereken askari sınırlar ve özellikler
26 İndüktif difransiyel fark dönüştürücüsü
28 Sürekli haldeki sinyal
29 Kazancı +1 olan opamlı devre- iki kelime
31 Kalp çevresinde oluşan işaretlerin ölçülmesi
32 Kesikli sabit voltajlı sinyal

DOWN

1 Yarıiletken bir ışık kaynağı
2 Opampın düşük empedans görülen yeri
3 Dijital işaret
4 filtrenin 3 dB zayıfladığı nokta
5 Bir dönüştürücünün doğrusal olması
6 Açık çevrim kazancı, çevrim kazancı, slewRate, kazanç band genişliği büyüklüğü gibi kazarteristikleri içinde bulunduran özellik
9 Asitik veya bazikliğin ifadesi
10 Vüut sıvılarını analiz eden cihaz
13 Bir RC devresinde genliğin maksimum olduğu frekans
16 İstenmeyen fakat çevre, elektriksel kaynaklar ve elektronik devrelerin ürettiği işaret
17 Hastalardan veya medikal cihazlardan elde edilen verileri analiz eden bilim dalı
18 Algılayıcı
19 50 Hz. i elimine etmek için kullanılan filtre
21 Boyutlarının değişmesiyle çalışan çok hassas yarıiletken eleman
22 Gürültü
23 Tıbbi
25 Kaslarda oluşan işaretler
27 Dijital işareti Analoga çevirici
30 Beyindeki elektrisel işaretler

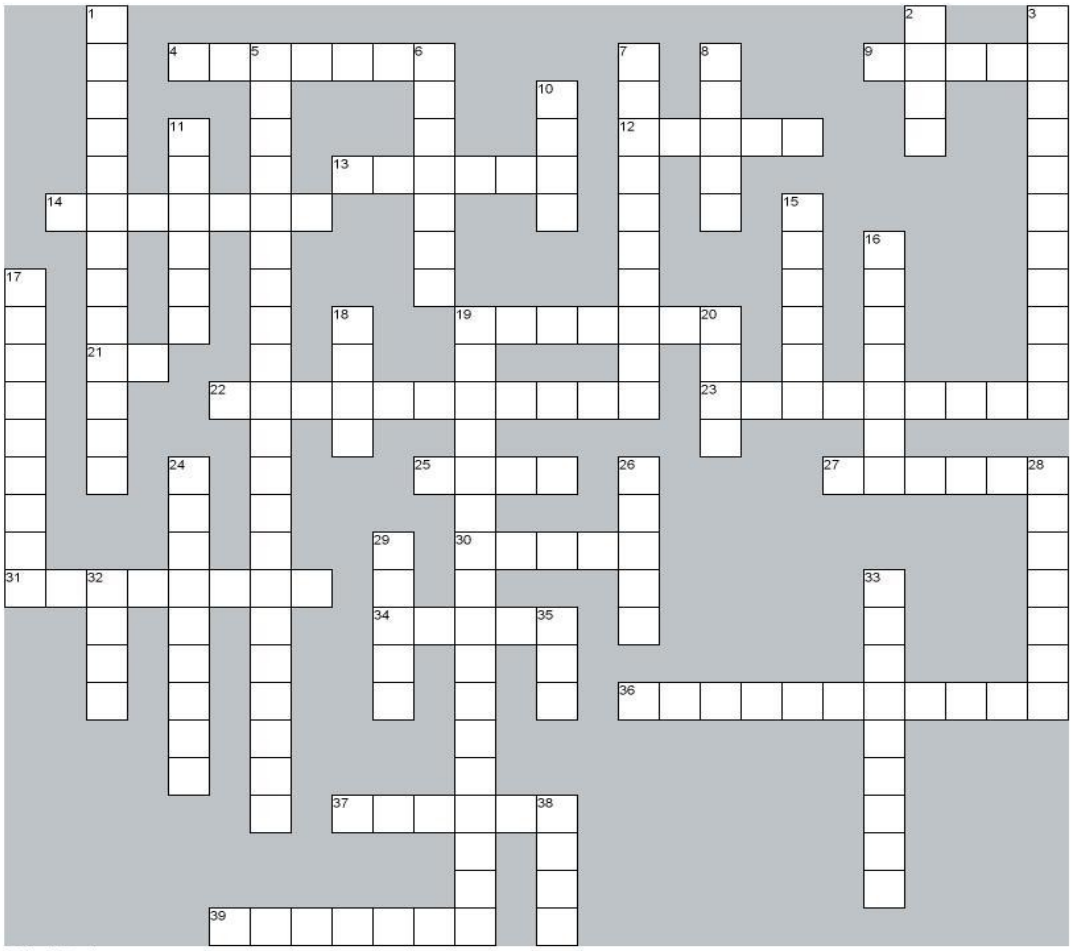
Şekil EK-B3: Flash ile Bulmacalar-1

ÇÖZÜM:



Şekil EK-B4: Flash ile Bulmacalar-1.çözüm

Biyomedikal Terimler-1



Yalçın Ezginci

ACROSS

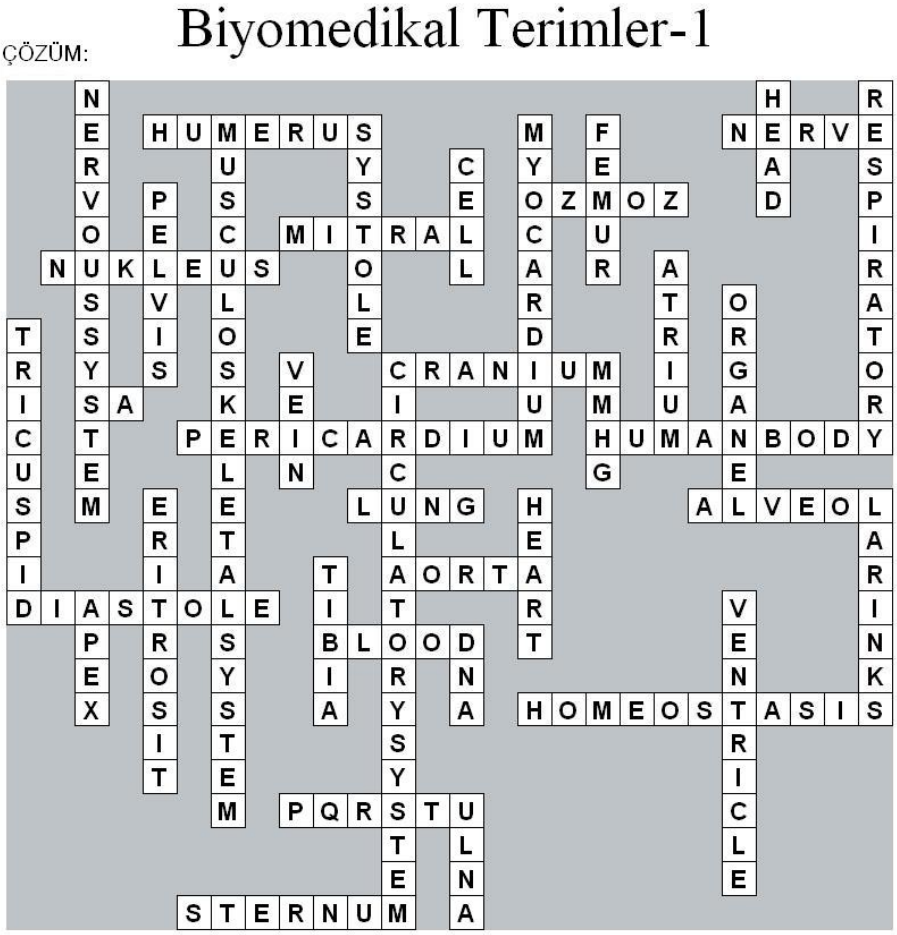
4 Kol pazu kemiği
9 Sinir
12 Hücre zarından pasif yolla su geçişi
13 Sol kalpte atriyum ile ventrikül arasındaki kapak
14 Hücre çekirdeği
19 Kafatası
21 Kalp impalslerinin başladığı nokta, Sinoatrial node
22 Kalbin dış kılıfı
23 insan vücudu
25 Akciğer
27 Ak ciğerlerdeki hava kesecikleri
30 Kalp atar damarı
31 Kalpte gevşeme dönemi
34 Kan
36 Vücudun korunma ve dengede kalma yönündeki şiddetli eğilimi
37 Bir kalp dönemindeki karakteristik noktalar- harflerle
39 Ön göğüs kemiği-iman tahtası

DOWN

1 Sinir sistemi
2 Baş
3 Solunum sistemi
5 kAS İSKELET SİSTEMİ
6 Kalbin kasılması
7 Kalp kası
8 Baldır kemiği
10 Hücre
11 Kalça kemiği
15 Kalbe kanın geldiği odacık, Kulakçık
16 Golgi, mitakondri gibi küçük hücre bileşenleri
17 Sağ kalpte atriyum ile ventrikül arasındaki kapak
18 Toplar damar
19 Dolaşım sistemi
20 Kan basınç birimi
24 Alyuvarlar
26 Kalp
28 Gırtlak
29 Ayak- Kaval kemiği
32 Kalbin uç _sivri kısmı
33 Kalpten atar damarlara kan basılan oacıklar, karıncık
35 Hücre çekirdeğindeki kromozom ve genetik bilgiler
38 Ön kol kemiği

Şekil EK-B5: Flash ile Bulmacalar-2

ÇÖZÜM:



Şekil EK-B6: Flash ile Bulmacalar-2.çözüm

EK C1: BMG Dersi Vize Sınavı

S.Ü.Müh.Mim.Fak. Elektrik- Elektronik Mühendisliği bölümü
Biyomedikal Mühendisliğine Giriş Dersi Ara Sınavı 26.11.2006

Öğr. No: Öğr. Ad ve Soyadı :

S.1 a. İyi bir ölçme yapabilmek için yedi faktörü listeleyiniz:……

b. resolution :……..; ERROR :…….. ;

Ölçmeler yapılırken ölçülmüş olan miktar …….. olarak adlandırılır.

c. Ölçümlerde karşılaştırılacak nesneler için bir kurala ihtiyaç vardır. Bu kurala **…….** adı verilir .

Bunlarda bir sıra söz konusudur. 1. ……2. **……..**, 3. ……

4. ……..5. …….

d. Vücudun majör sistemi vücudun dışa tepki vermesiyle şu işlemleri yapar;.....

…….seviyelerini **…….**.

e. Kardiyak çıkış (CO) nedir? ……

f. Miktarı ve nabız şiddeti 55 ml ve 130 olan 300 gr lık kalbin "CO" oranı nedir?

CO=

f. Dinlenme potansiyeli yaklaşık …….tur.

g. R=P/F biomedikal ohm kanunu potansiyel fark yani ……..ve akım yani …… arasındaki ilişkiyi tarif etmede kullanırız.

h. Kan kalbin …….tarafına geri döner ve kalbin …….tarafından pompalanır.

i. Kalbin elektriksel aktivitelerini …… kaydeder

j. Biyokuvvetlendiriciler için önemli olan 3 özelliği açıklayınız. 1.....

2. ……3. ……

S2. Bir derste öğrenciye ait ödev notları sırasıyla 5, 8, 9, 9, 10 şeklinde gerçekleşmiştir. Sınıf ortalaması 5.75 sınıf standart sapması 1.2 ve sınıf Range'i 6.15 olarak hesaplandığına göre; sınıfın standart hatasını, ve öğrenci notlarının dağılımının bir ifadesi olan Değişim Katsayısını hesaplayın. Bu hesaplar neticesinde sözü edilen öğrencinin notunu değerlendirin, realistik (gerçekçi) veya pozitif yaklaşımla bu öğrenciye 100 üzerinden kaç verirsiniz, açıklayın. [SE=SD/√100; CV=SD*100/ort]

S3. a. Yükselme süresi ne demektir? Nasıl meydana gelir, şekille açıklayınız.

b. Ardarda bağlanmış 4 yükselteç katının her birinin yükselme süreleri sırasıyla (1.5; 1.8; 2; ve 2.2) µSn. dir. Devrenin toplam üst kesim frekansını hesaplayınız. [$tr = 1.1*\sqrt{tr_1^2 + tr_2^2 + tr_3^2+...}$]

c. Üst kesim frekansına devredeki hangi bileşenler etki eder, kısaca açıklayın.

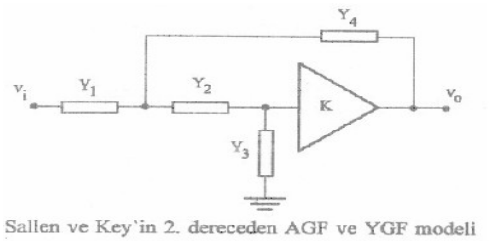
S4. a. Kesim frekansı 10 Hz. Ve kazancı (-10) olan 1. dereceden alçak geçiren filtreyi tasarlayınız. (R'leri ve/veya C yi kendiniz seçin)

b. Kazanç ifadesini S domeninde yazın ve Frekans/Kazanç eğrisini çizin.

c. Filtre devresi 4. dereceden Butterworth alçak geçiren olsaydı transfer fonksiyonu ne olurdu yazınız ve eğriyi yaklaşık olarak çiziniz. (Burada devre elemanları hesaplanmayacak)

d. Aşağıda Sallen-Key tipi verilen devrede 2. dereceden alçak geçiren filtrede Y1, Y2, Y3 ve Y4 elemanları (R ve C cinsinden) ne olurdu?

S5. Biyofizik ölçümlerde kullanılan izo-kuvvetlendiriciler niçin kullanılır açıklayınız. Bunun için kullanılan iki yöntemi şekil çizerek kısaca anlatınız.



Sallen ve Key'in 2. dereceden AGF ve YGF modeli

$$K_v = \frac{Y_1 Y_2 K}{Y_1 Y_2 + Y_3(Y_1+Y_2+Y_4) - K(Y_2 Y_4)}$$

n	$B_n(p)$
1	$p+1$
2	$p^2+1{,}414p+1$
3	$(p+1)(p^2+p+1)$
4	$(p^2+0{,}765p+1)(p^2+1{,}848p+1)$
5	$(p+1)(p^2+0{,}5p+1)(p^2+2p+1)$

Süre 90 Dk. Ders Notları Kapalı. Başarılar. Öğr. Gör. Yalçın EZGİNCİ

EK C2: BMG Dersi 3.Quiz Sınavı

S.Ü.MMF. Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü
Biyomedikal Mühendisliğine Giriş Dersi 3. Quiz Sınavı 27.12.2006

No : Adı- Soyadı :

1. a.Homeostasis ……..dir.
b. Sinir sistemi, …….sinir sistemi (CNS), …….sinir sistemi (PNS) ve …….sinir sistemi (ANS) den oluşur.
c. CNS ……ve …….bağdan, PNS……çiftlerinden, ANS …… ve ……. …… sinirlerden meydana gelir.
d. Nöron……..hücresidir. Nöron, ……(soma), birkaç kısa giriş noktası (…….) ve uzun bir iletim kanalından (……..) oluşur.
e. Sinir sinyalleri dentritlerden sinir uçlarına doğru ……yönde ilerler. Sinir sinyallerinin iletimi sinir hücreleri arasındaki boşluk (…….) üzerinde iletilen …… ile mümkün olur.
f. Beynin anatomik ve fizyolojik parametrelerinin ölçümü için kullanılan cihazlardan üçü ……..……, ……..……. ve …….. dır.
g. ……. cihazlar, yüksek frekanslı ses dalgalarının vücuda gönderilmesi sonucu yansıyan dalgaları kullanarak dokuların yerlerini belirler.
h. Farklı kişilere ait EEG sinyalleri birbirinden ……., ……., ……., ……., ……. ve ……. ile ayrılır.
i. EEG sinyali genliği tepeden tepeye …..-…… ….. arasında, frekansı ……-……. …. arasında değişir.
j. EEG ön-yükselteç devreleri EEG cihazlarının en önemli bölümüdür. Bir EEG ön yükselteç devresi …… iç gürültüye, ……. kazanca, ……. CMRR'e, …… dc kaymaya ve …….. giriş direncine sahip olmalıdır.
k. EEG kayıt sistemleri ……., ……., ……., …… ve …… gibi sinyal bozucu etkilerden çok kolay etkilenir.

2. Refleks olayını şekil çizerek anlatınız.

3. Otonom sisnir sistemi hakkında bilgi veriniz.

4. EEG nedir. EEG kayıtları ve frekans bölgeleri hakkında bilgi veriniz. EPSP ve IPSP'leri kısaca tanımlayınız.

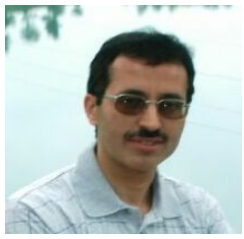
5. EEG diferansiyel yükselteç (instrumentation) devresini çiziniz, kazanç ifadesini ve diğer özelliklerini (avantajlarını) yazınız.

Süre 75 dk. Ders notları kapalı. Başaılar. Öğr. Gör. Yalçın Ezginci

EK C3: Online Quiz Sınavı Raporu

SELÇUK Üniversitesi Elk.-Elektronik Müh.

Instructions Öğr. Gör. Yalçın Ezginci



EKG deneyi ön sınama (Quiz) çalışması

Quiz settings

Property	Setting
Passing score	100%
Display Point Value	Yes
Randomize Questions	Yes
Total Number of Questions	39
Total Number of Questions to Ask	All
Display User Score	Yes
Display Passing Score	Yes
Display Pass/Fail Messages	Yes
Email recipient	

SORULAR (Questions)

Çoktan seçmeli Test çoğunlukla 2 puan, zor olanlar 3 puan

1. Aşağıdakilerden hangisi Kalp kapakçıklarından biri değildir?

Correct	Choice
	triküspit
	mitral
	pulmoner
	atrial
X	valva

2. Kalbin kendisini beslediği damarlarına verilen ad nedir?

Correct	Choice
	vessel
	aort
	pekroris
X	koroner
	venüla

3. Normal bir insanda kalbin ağırlığı kaç gramdır ve dakikadaki atım sayısı kaçtır?

Correct	Choice
X	300, 72
	480, 140
	120,80
	600, 40
	250,60

4. Aşağıdakilerden hangisi dolaşım sistemi bileşenlerinden biri değildir?

Correct	Choice
	kan
	kor
	alveol
X	osofagus
	ven

5. Sternum, atrium ve ventrikül sırasıyla ;

Correct	Choice
	kaburga kemiği, damar, karıncık
X	Göğüs kemiği, kulakçık, karıncık
	Kalp kası, kalp içi, kalp zarı
	omirilik kemiği, karıncık, kulakçık
	kemik, kalp, damar

6. Esas kalp kası aşağıdakilerden hangisidir?

Correct	Choice
X	miyokard
	Endokard
	perikard
	apex
	SA düğümü

7. Hangisi kalp kaslarını ifade eden hecelerden biri değildir?

8. Hangisi Kalp kapaklarından biri değildir?

9. Aşağıdakilerden hangisi Kalpteki elektriksel ileti

Correct	Choice
	peri
	endo
	miyo
X	vena
	muscle

Correct	Choice
	pulmoner
	aortik
	mitral
X	interventriküler
	triküspit

yollarından biri değildir?

Correct	Choice
	internodal yollar
	his demeti
	AV düğüm
X	miyokard
	purkinje lifleri

10. Purkinje lifleri elektriksel uyarıyı doğrudan karıncık kasına iletir ve karıncık kaslarını uyarır. Bu ifade neyin karşılığıdır?

Correct	Choice
X	ventrikül sistol
	atrium sistol
	AV depolarizasyon
	aort diyastol
	atrium gevşeme

11. SA düğümü repolarizasyonu sonucu tüm kalbe yayılan fazı başlatır.ifadesinin karşılığı nedir?

Correct	Choice
	ventrikül sistol
	atrium sistol
X	ventrikül diastol
	pacemaker
	aort diyastol

12. EKG'de kalp döngülerindeki elektriksel aktivitelerin referans noktası nedir?

Correct	Choice
	Pektoralis
X	base line
	QRS kompleksi
	ST segment
	P dalgası

13. Hangisi Atriyum depolarizasyonunun sonucudur?

Correct	Choice
X	P
	Q
	R
	S
	T

14. Ventrikül depolarizasyonunun sonucudur?

Correct	Choice
	PR intervali
X	QRS kompleksi
	ST segment
	QT intervali
	R-R aralığı

15. Ventriküler kasılma aşağıdaki hangi dalgadan hemen sonra gerçekleşir?

Correct	Choice
	P
	Q
	R
X	S
	T

16. T dalgası neyin sonucudur?

Correct	Choice
	atriyum depolarizasyonu
	atriyum repolarizasyonu
	ventrikül depolarizasyonu
X	ventrikül repolarizasyonu
	ventrikul konstraktion

17. Ventriküler gevşeme hangi dalgadan hemen sonra gerçekleşir?

Correct	Choice
	P
	Q
	R
	S
X	T

18. Tipik ekg kaydı (en çok kullanılan) hangi lead'a göre yapılmaktadır?

Correct	Choice
	standart I
X	standart II
	aVR
	aVL
	V1

19. Vücut muayenesinde parmak uçlarıyla dokunarak yapılan incelemeye ne denir?

Correct	Choice
	konsültasyon
X	palpasyon
	perküsyon
	oskültasyon
	hipertansiyon

20. Dolaşım sistemi anatomisine ait olmayan bileşen hangisidir?

Correct	Choice
	Arteria
	Haema
	Venula
X	Thorax
	Kapillar

21. Kalp anatomisi ile ilgili olmayan terim hangisidir?

Correct	Choice
	basis cordis
	septum interatriale
X	respiratorium
	valva trunci pulmonalis
	cardiovasculare

22. Hangisi kalp hastalıklarından biri değildir?

Correct	Choice
	endokardit
	miksoma
	dissekan anevrizması
	IHD
X	varis

23. Hangisi kalp kaslarının yaptıklarından değildir?

Correct	Choice
	impuls üretir
	impuls iletir
X	vitamin sentezi
	kasılır
	kan akışı

24. Kalp impuls iletim yolu aşağıdakilerden hangisidir?

Correct	Choice
	AV, his demeti, septum, purkinje lifler
	AV, septum, his demeti, purkinje lifler
	atrium, ventrikül, endokart, septum
X	SA, AV, his demeti, purkinje lifler
	ventrikül, atrium, septum, purkinje lifler

25. Temiz kanın kalbe geldiği bölüm?

Correct	Choice
	sağ kulakçık
	Sağ karıncık
X	Sol kulakçık
	sol karıncık
	aorta

26. Kirli kanın kalpten çıktığı bölüm?

Correct	Choice
	sağ kulakçık
X	Sağ karıncık
	Sol kulakçık
	sol karıncık
	aorta

27. EKG dalga şeklindeki bileşenlere verilen isimler sırasıyla?

Correct	Choice
	IJKLM
	MNOPR
X	PQRST
	RWUY
	PKSTU

28. EKG nin ilk modern ölçümünü yapanlar biri?

Correct	Choice
	Fieldkamp
	Rozinenta
X	Einthoven
	Maxwell
	Einstein

29. Temel kalp seslerinin oluşma nedeni?

Correct	Choice
	kan akışı
	bölümler arasındaki türbülans
X	kapakçıkların açılıp kapanması
	kaslardaki direnç
	hepsi

30. Vücutta madde alışverişinin yapıldığı yerler?

Correct	Choice
	arteriorlar
	venler
	hepar
X	kapiller
	aort

31. Hangisi Kalp hastalıklarından biri değildir?

Correct	Choice
	enfarktüs
	miyokardit
	endokardit
X	menenjit
	angina pektoris

32. Hangisi büyük kan dolaşımı bileşenlerinden biri değildir?

Correct	Choice
	sol ventrikül
	aort
	ekstreme arterler
	sol kulakçık
X	pulmoner ven

33. Kalbin anatomik yeri aşağıdakilerden hangisi değildir?

Correct	Choice
	diyaframın yukarısı
	sternumun altı
	toraksın içinde
	Akciğerlerin arasında
X	pelvis ortasında

35. sorudan itibaren Doğru /Yanlış (2 puan)

34. Kanın oksijen oranının en yüksek değerde olduğu damar aşağıdakilerden hangisidir?

Correct	Choice

35. Venlerde kanın geri akışını önleyen kapakçıklar bulunur.

Correct	Choice

36. Kan, kalbe ventriküller üzerinden girer.

Correct	Choice

	Üst ana toplardamar	X	True		True
X	Alveol kılcalları		False	X	False
	Aort				
	Akciğer atardamarı				
	Doku kılcallları				

37. Kalp ile akciğer arasında meydana gelen ve kanın temizlenerek oksijenle yüklenmesini sağlayan dolaşıma küçük kan dolaşımı denir.

Correct	Choice
X	True
	False

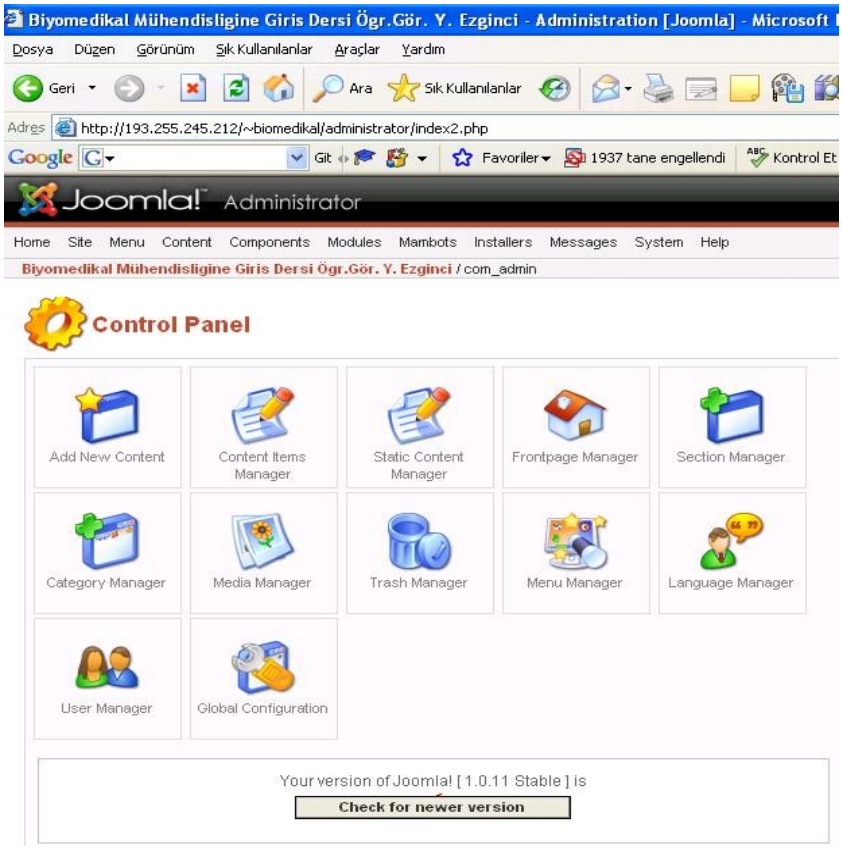
38. EKG ölçümleri çeşitli sıralama yöntemlerine göre yapılır. Bunların herbirisine derivasyon denir.

Correct	Choice
X	True
	False

39. Akciğerlerden gelen kanın kalp tarafından vücuda pompalanmasına büyük kan dolaşımı denir.

Correct	Choice
X	True
	False

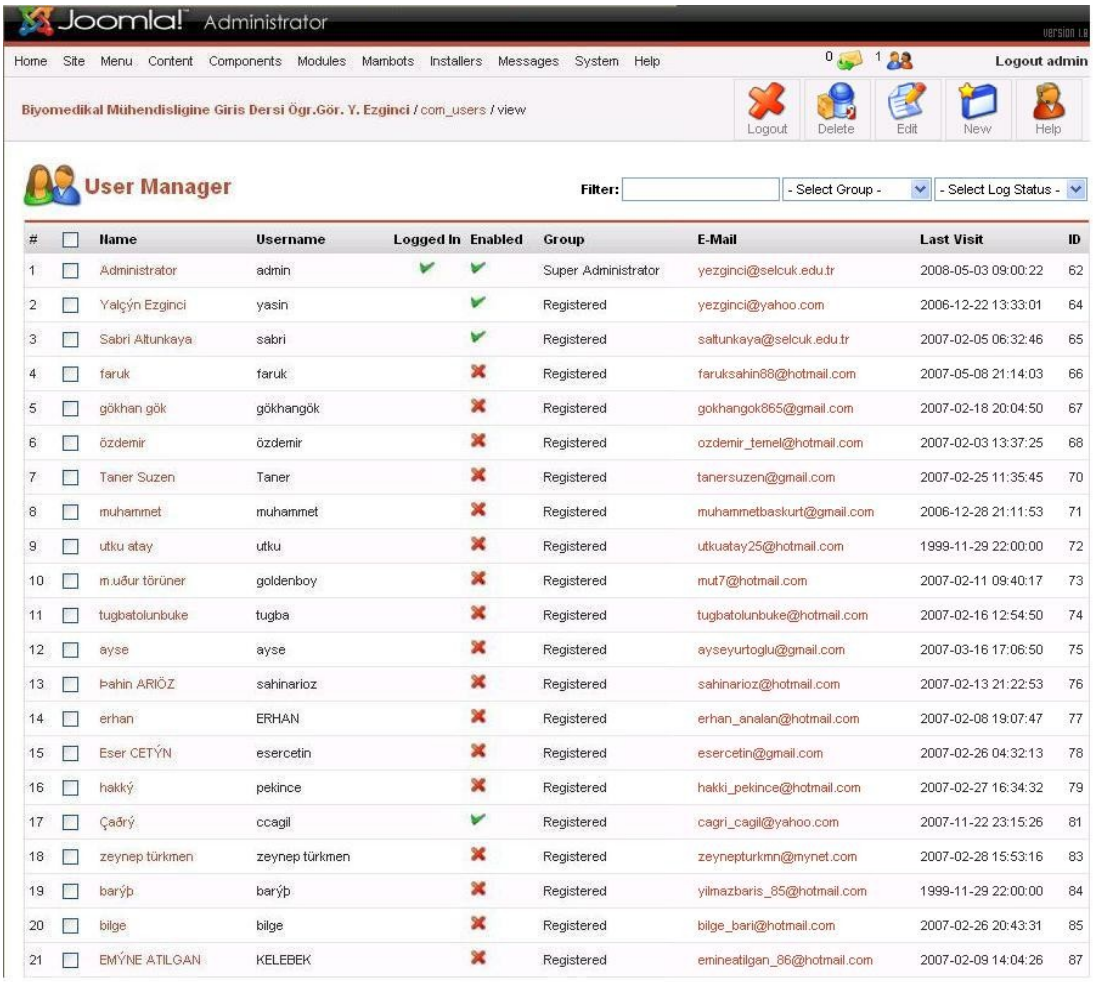
EK D: Joomla İYS



Şekil EK-D1 Joomla kontrol paneli

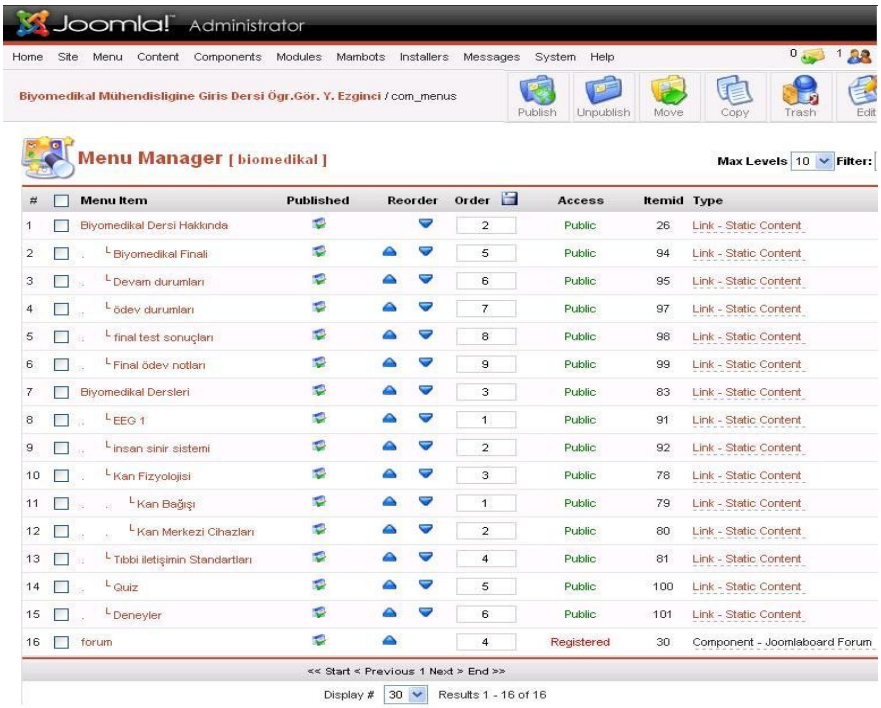


Şekil EK-D2 Joomla menü yöneticisi



#	Name	Username	Logged In	Enabled	Group	E-Mail	Last Visit	ID
1	Administrator	admin	✔	✔	Super Administrator	yezginci@selcuk.edu.tr	2008-05-03 09:00:22	62
2	Yalçýn Ezginci	yasin		✔	Registered	yezginci@yahoo.com	2006-12-22 13:33:01	64
3	Sabri Altunkaya	sabri		✔	Registered	saltunkaya@selcuk.edu.tr	2007-02-05 06:32:46	65
4	faruk	faruk		✖	Registered	faruksahin88@hotmail.com	2007-05-08 21:14:03	66
5	gökhan gök	gökhangök		✖	Registered	gokhangok865@gmail.com	2007-02-18 20:04:50	67
6	özdemir	özdemir		✖	Registered	ozdemir_temel@hotmail.com	2007-02-03 13:37:25	68
7	Taner Suzen	Taner		✖	Registered	tanersuzen@gmail.com	2007-02-25 11:35:45	70
8	muhammet	muhammet		✖	Registered	muhammetbaskurt@gmail.com	2006-12-28 21:11:53	71
9	utku atay	utku		✖	Registered	utkuatay25@hotmail.com	1999-11-29 22:00:00	72
10	muður törüner	goldenboy		✖	Registered	mut7@hotmail.com	2007-02-11 09:40:17	73
11	tugbatolunbuke	tugba		✖	Registered	tugbatolunbuke@hotmail.com	2007-02-16 12:54:50	74
12	ayse	ayse		✖	Registered	ayseyurtoglu@gmail.com	2007-03-16 17:06:50	75
13	Þahin ARIÖZ	sahinarioz		✖	Registered	sahinarioz@hotmail.com	2007-02-13 21:22:53	76
14	erhan	ERHAN		✖	Registered	erhan_analan@hotmail.com	2007-02-08 19:07:47	77
15	Eser CETÝN	esercetin		✖	Registered	esercetin@gmail.com	2007-02-26 04:32:13	78
16	hakký	pekince		✖	Registered	hakki_pekince@hotmail.com	2007-02-27 16:34:32	79
17	Çaðrý	ccagil		✔	Registered	cagri_cagil@yahoo.com	2007-11-22 23:15:26	81
18	zeynep türkmen	zeynep türkmen		✖	Registered	zeynepturkmn@mynet.com	2007-02-28 15:53:16	83
19	barýþ	barýþ		✖	Registered	yilmazbaris_85@hotmail.com	1999-11-29 22:00:00	84
20	bilge	bilge		✖	Registered	bilge_bari@hotmail.com	2007-02-26 20:43:31	85
21	EMÝNE ATILGAN	KELEBEK		✖	Registered	emineatilgan_86@hotmail.com	2007-02-09 14:04:26	87

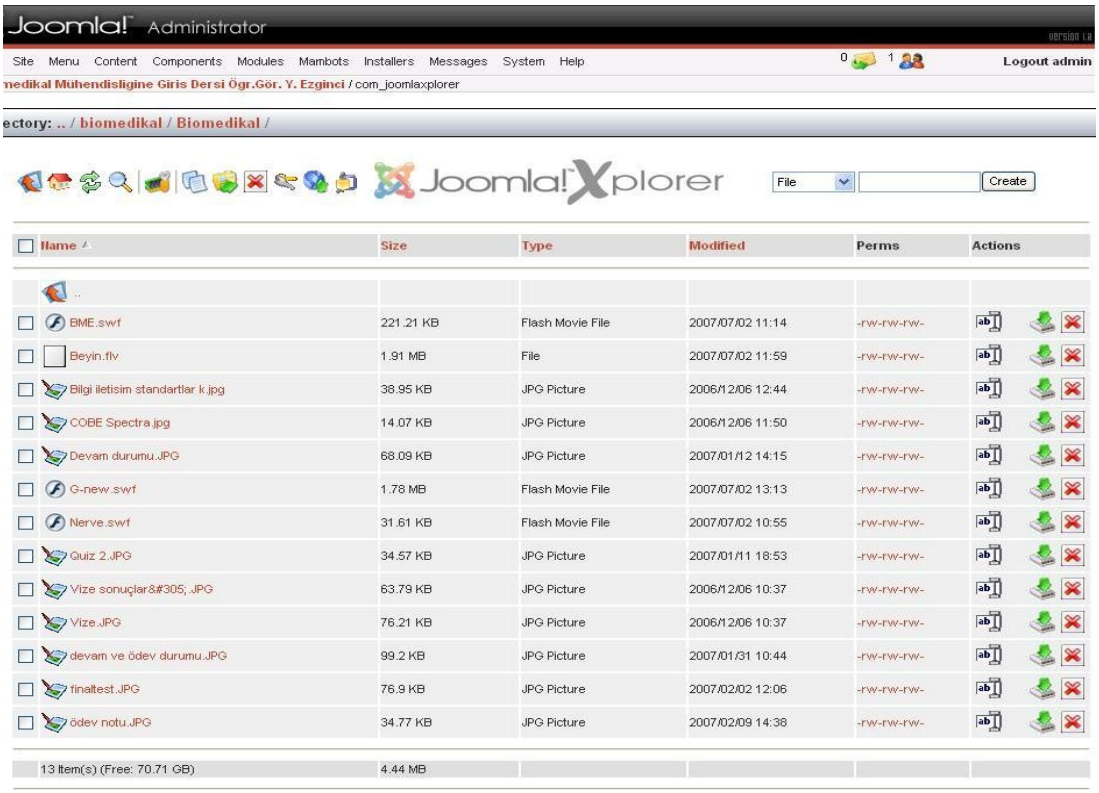
Şekil EK-D3 Joomla kullanıcıları



Şekil EK-D4 Sitede Joomla paneli ile bölüm açma sayfası



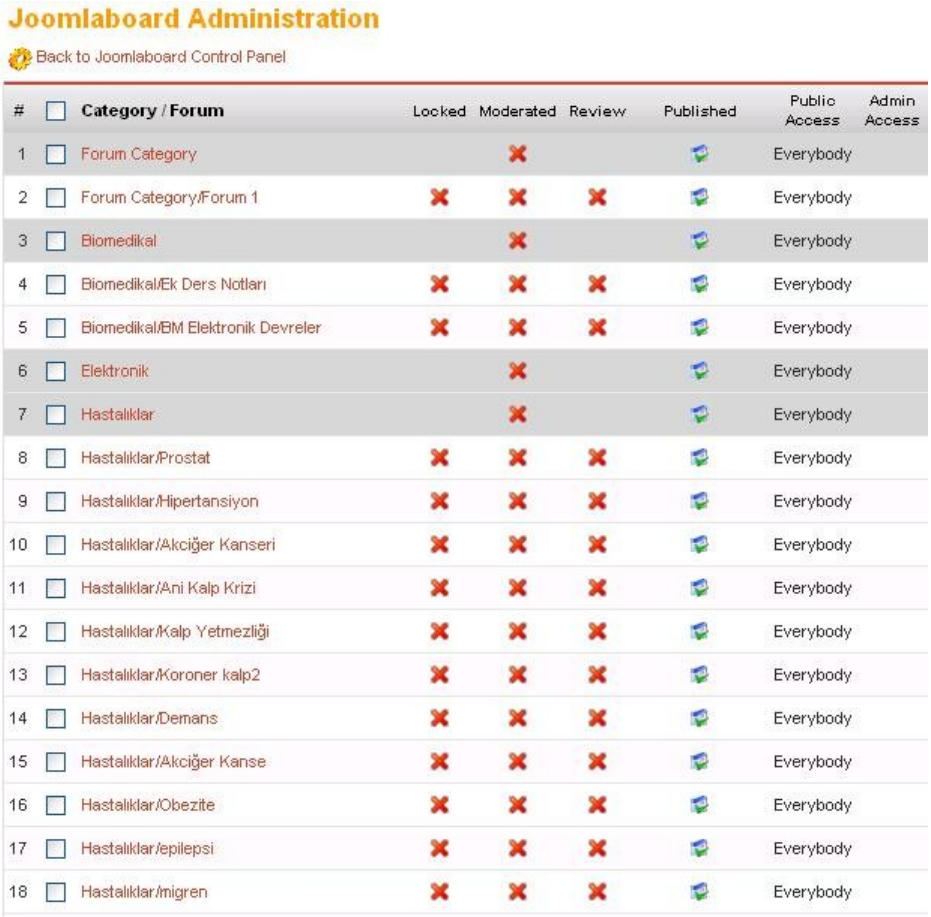
Şekil EK-D5 Siteye Joomlaboard kontrol paneli



Şekil EK-D6 Site JoomlaExplorer ile transfer edilen dosyaların depolanması

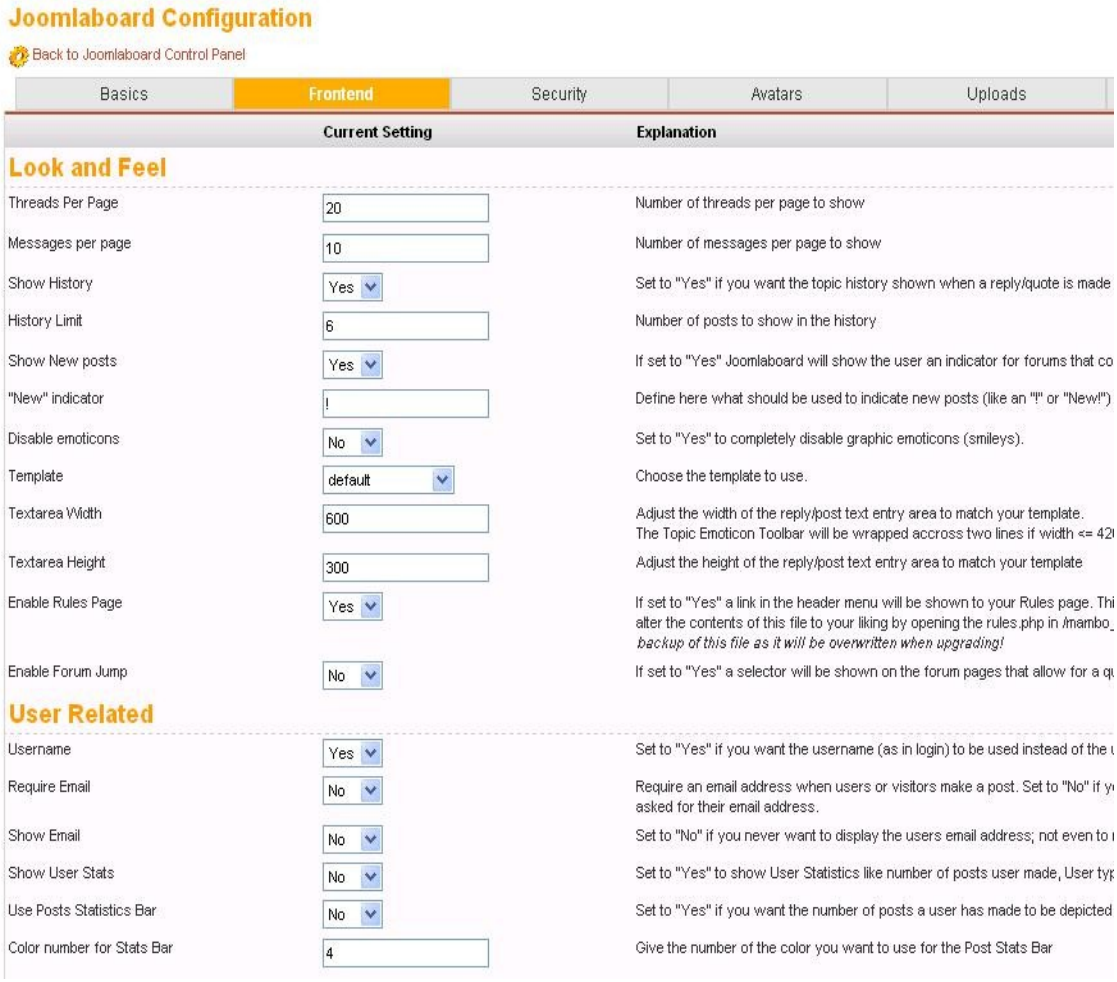


Şekil EK-D7 Joomla İYS'nin Genel Site Ayarları

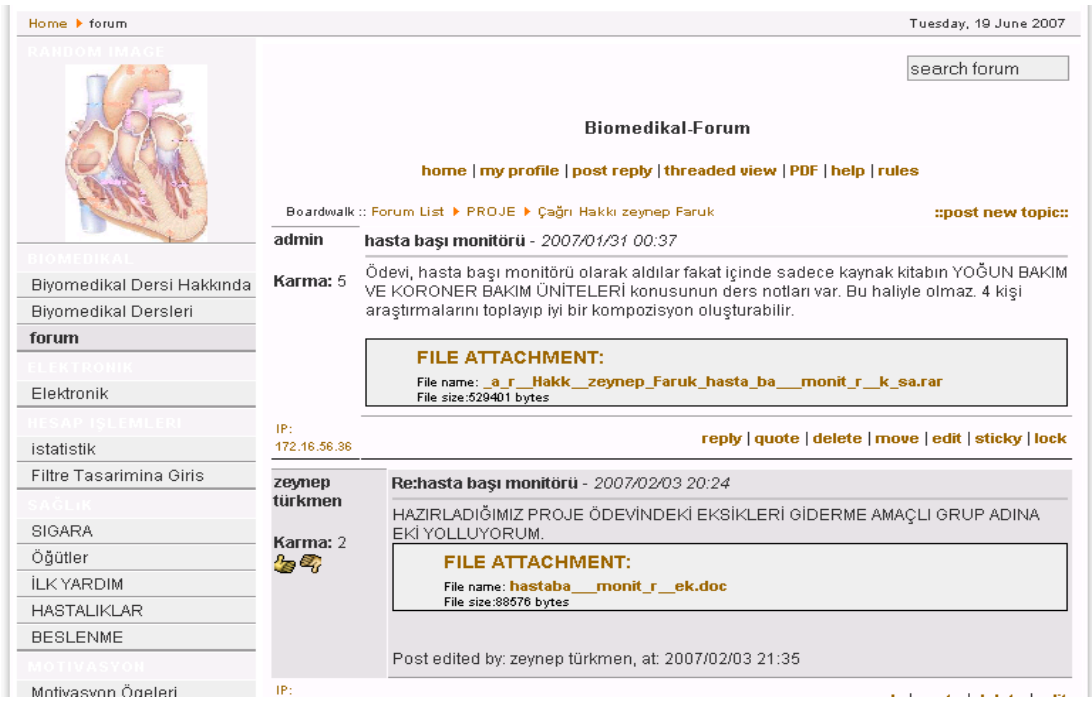


#	Category / Forum	Locked	Moderated	Review	Published	Public Access	Admin Access
1	Forum Category		✖			Everybody	
2	Forum Category/Forum 1	✖	✖	✖		Everybody	
3	Biomedikal		✖			Everybody	
4	Biomedikal/Ek Ders Notları	✖	✖	✖		Everybody	
5	Biomedikal/BM Elektronik Devreler	✖	✖	✖		Everybody	
6	Elektronik		✖			Everybody	
7	Hastalıklar		✖			Everybody	
8	Hastalıklar/Prostat	✖	✖	✖		Everybody	
9	Hastalıklar/Hipertansiyon	✖	✖	✖		Everybody	
10	Hastalıklar/Akciğer Kanseri	✖	✖	✖		Everybody	
11	Hastalıklar/Ani Kalp Krizi	✖	✖	✖		Everybody	
12	Hastalıklar/Kalp Yetmezliği	✖	✖	✖		Everybody	
13	Hastalıklar/Koroner kalp2	✖	✖	✖		Everybody	
14	Hastalıklar/Demans	✖	✖	✖		Everybody	
15	Hastalıklar/Akciğer Kanse	✖	✖	✖		Everybody	
16	Hastalıklar/Obezite	✖	✖	✖		Everybody	
17	Hastalıklar/epilepsi	✖	✖	✖		Everybody	
18	Hastalıklar/migren	✖	✖	✖		Everybody	

Şekil EK-D8 Joomla forum yönetimi-1



Şekil EK-D9 Joomla forum yönetimi-2



Şekil EK-D10 Joomla ile forum örneği

Biyomedikal Mühendisligine Giris Dersi Ögr.Gör. Y. Ezginci

search...

Home ▸ Elektronik ▸ OSILATORLER ▸ 555 IC — Monday, 14 July 2007

RANDOM IMAGE

BIOMEDIKAL
Biyomedikal Dersi Hakkında
Biyomedikal Dersleri
forum

ELEKTRONIK
Elektronik
Doğrultucu ve DC Eldesi
ANAHTARLAMALI - SWITCHING- GUC KAYNAKLARI
OSILATORLER
555 IC

HESAP İŞLEMLERI
İstatistik
Filtre Tasarimina Giris

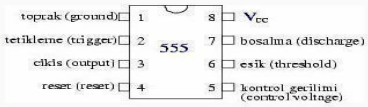
SAĞLIK
SIGARA
Öğütler
İLK YARDIM
HASTALIKLAR
BESLENME

MOTIVASYON
Motivasyon Ögeleri
IS HAYATI

555

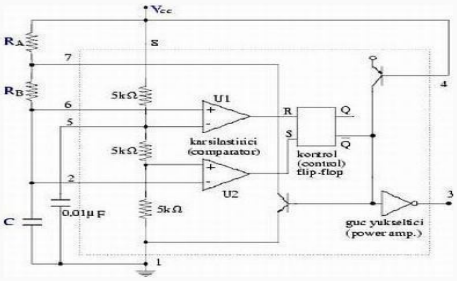
555 Entegre Osilatörü

Belli frekansta kare dalga (darbeli) işaret üretir. 555 zamanlayıcı entegresi ile çeşitli bağlantılar yapılarak elde edilir. Şekil 1'de bu entegrenin uçları gösterilmektedir.



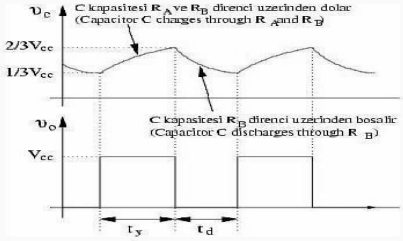
Şekil 1: 555 IC entegresi ve uç fonksiyonları

Belli frekansta periyodik dalgalar 555 in serbest çalışan titreşim modunda bağlanması ile elde edilir. Şekil 2'de bu bağlantı şeması ve entegrenin fonksiyonel iç yapısı gösterilmektedir.



Şekil 2. 555 IC fonksiyonel şeması

Entegrenin çıkışındaki gerilim yüksek bir değerden düşük bir değere ve tekrar yüksek bir değere sürekli olarak değişir. Çıkış zamanının ne kadar zaman yüksek veya düşük olacağı entegreye dışarıdan bağlanan bir direnç-kapasite devresiyle belirlenir. Çıkışın yüksek olduğu değer **Vcc** değerine çok yakındır ve düşük olduğu değer ise yaklaşık olarak 0.1 V dur. Entegreye ait tipik dalga şekilleri Şekil 9 da gösterilmektedir.



Şekil 3. 555 entegresinin dalga şekilleri.

Çıkış, kapasite **C** nin **1/3 Vcc** den **2/3 Vcc** ye kadar dolması esnasında yüksektir. Bu zaman aralığı şu şekilde belirlenir:

ty=0.695.(RA+RB).C **Denklem:5**

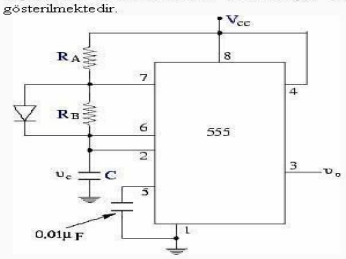
çıkışın düşük olduğu zamanda ise **C** kapasitesi **2/3 Vcc** den **1/3 Vcc** ye kadar boşalır ve bu zaman da şu şekilde hesaplanır.

tdd= 0.695.RB.C

çalışma frekansının bir periyodu ise

T= ty+td= 0.695(RA+2RB).C

Şekil 3 deki bağlantı şemasıyla çalışma oranı % 50 den düşük bir değere ulaşamaz. Bu kapasitenin dolum zamanının azaltılmasıyla başarılabilinir. Pratik bir çözüm Şekil 4'de gösterilmektedir.

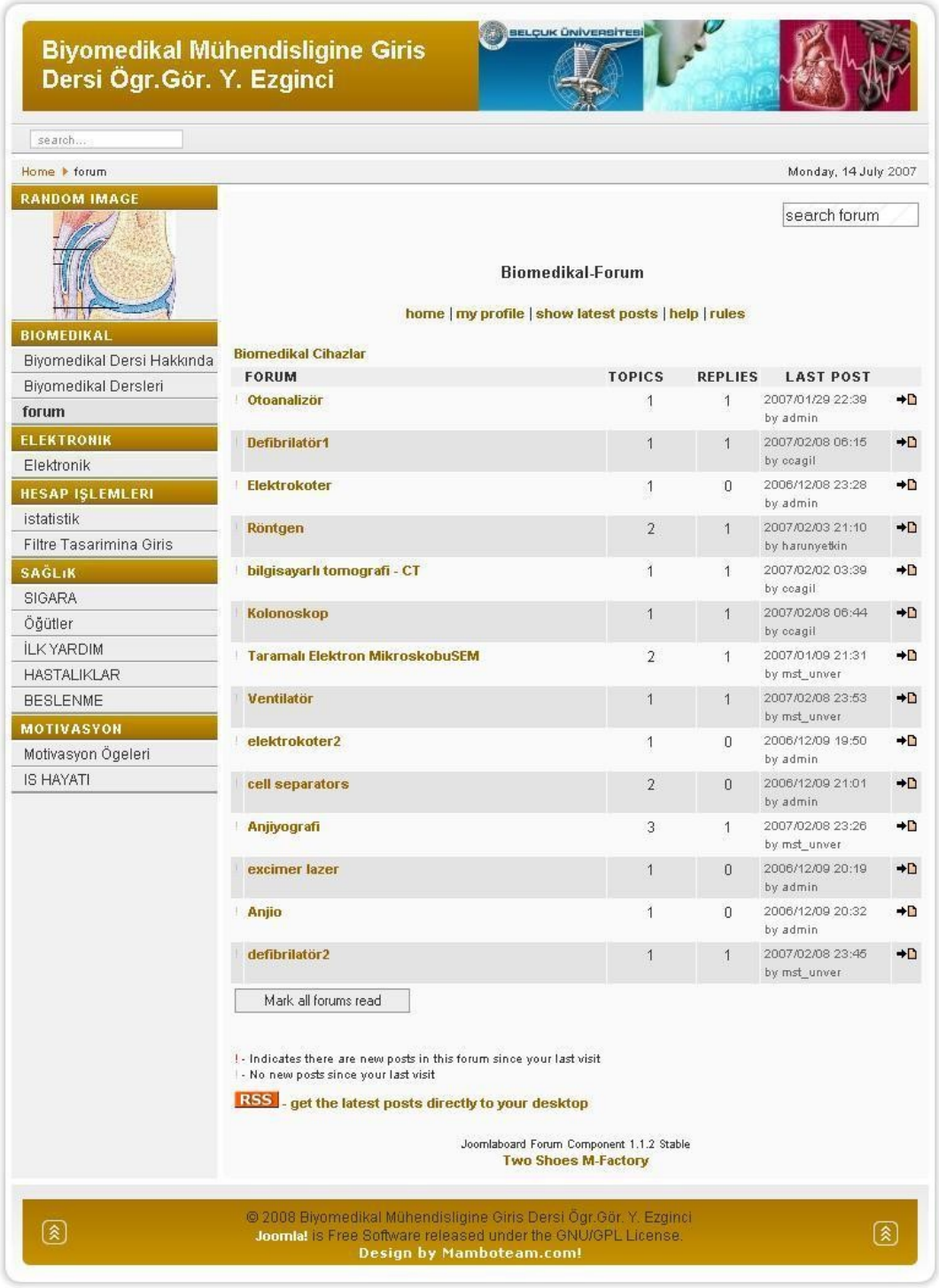


Şekil 4. % 50 den daha düşük çalışma oranı elde edilmesi

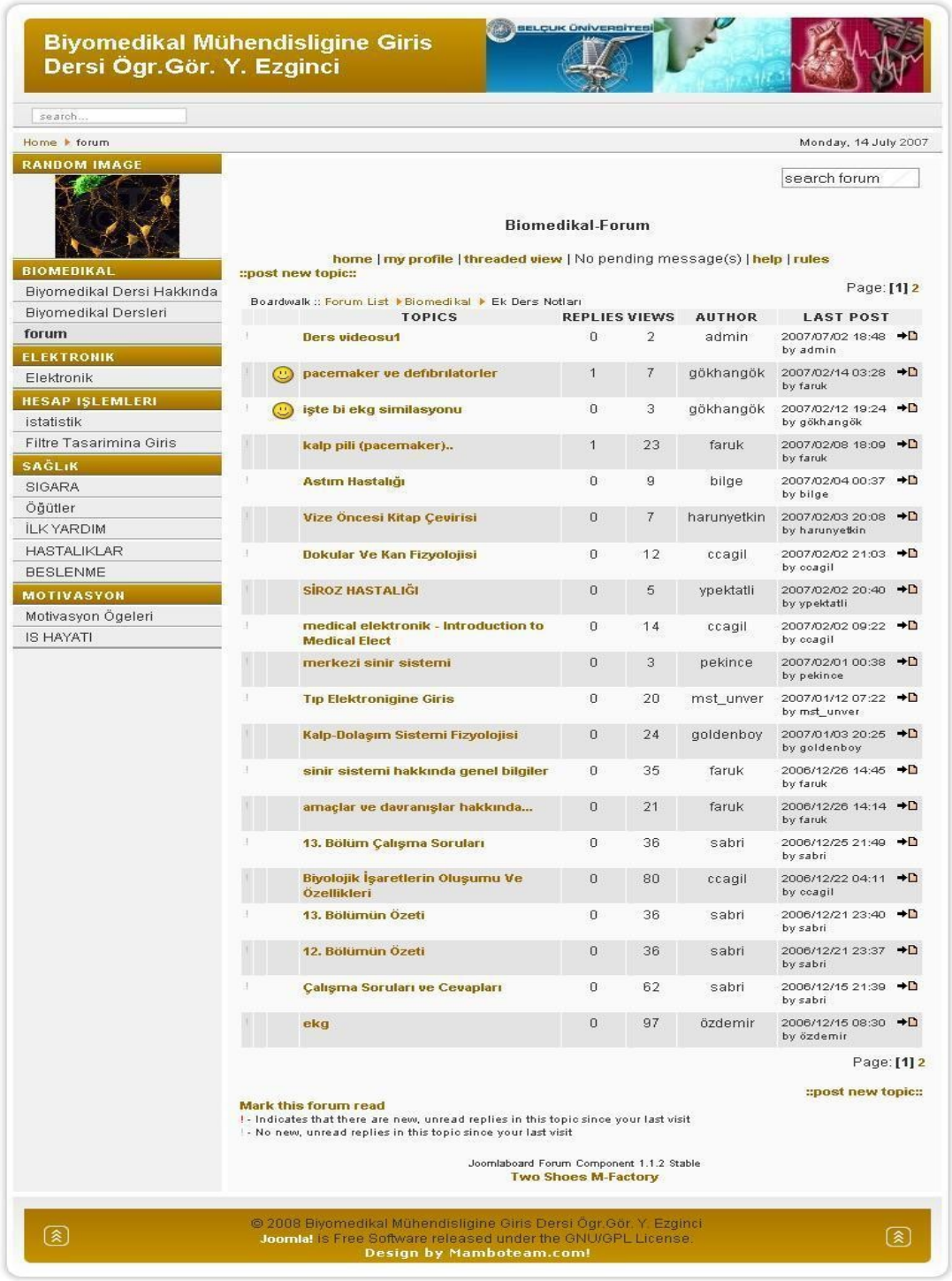
[Back]

© 2008 Biyomedikal Mühendisligine Giris Dersi Ögr.Gör. Y. Ezginci
Joomla! is Free Software released under the GNU/GPL License.
Design by Mamboteam.com!

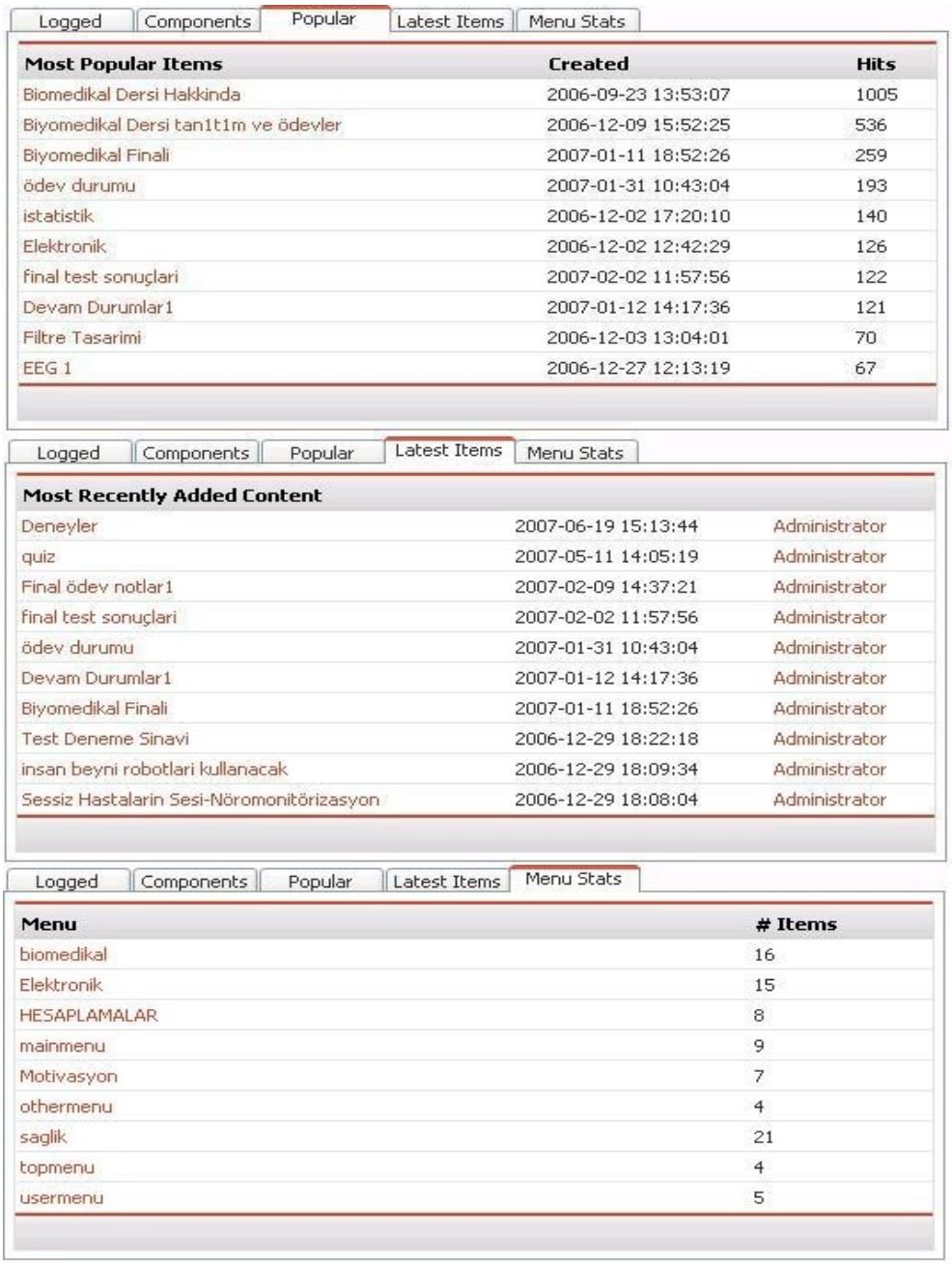
Şekil EK-D11 Joomla İYS'de ders örneği



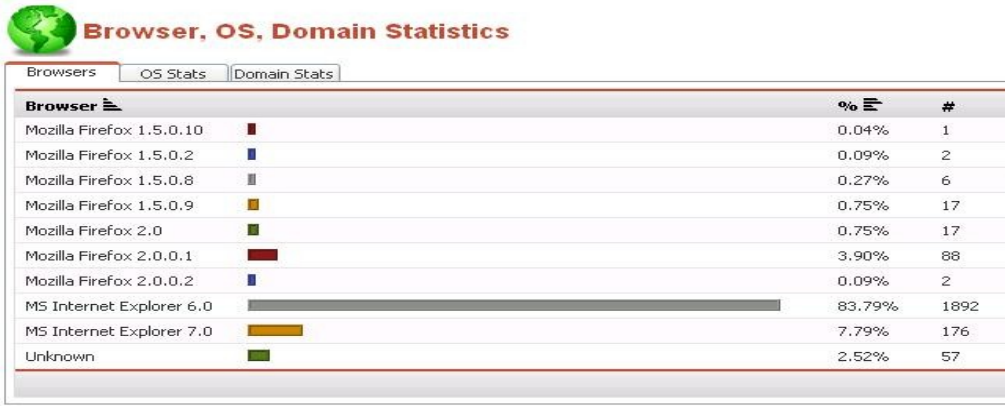
Şekil EK-D12 Joomla'da ödev forumları



Şekil EK-D13 Joomla'da araştırma forumları



Şekil EK-D14 Joomla site istatistikleri-1



Şekil EK-D15 Joomla site istatistikleri-2



Page Impression Statistics

#	Title	Page Impression
1	Biomedikal Dersi Hakkinda (2006-09-23 13:53:07)	1005
2	Biyomedikal Dersi tan1t1m ve ödevler (2006-12-09 15:52:25)	536
3	Biyomedikal Finali (2007-01-11 18:52:26)	259
4	ödev durumu (2007-01-31 10:43:04)	193
5	istatistik (2006-12-02 17:20:10)	140
6	Elektronik (2006-12-02 12:42:29)	126
7	final test sonuçlari (2007-02-02 11:57:56)	122
8	Devam Durumlar1 (2007-01-12 14:17:36)	121
9	Filtre Tasarimi (2006-12-03 13:04:01)	70
10	EEG 1 (2006-12-27 12:13:19)	67
11	Aort damari suni damarla onarildi (2006-12-29 16:45:58)	56
12	Test Deneme Sinavi (2006-12-29 18:22:18)	55
13	Sigara1 (2006-12-01 15:12:15)	55
14	Motivasyon Degerler (2006-12-19 12:47:36)	52
15	Final ödev notlar1 (2007-02-09 14:37:21)	52
16	Kan Fizyolojisi (2006-12-06 11:24:01)	50
17	Do□rultucu - DC eldesi (2006-12-02 13:07:59)	49
18	Pozitif ol, hastalanma (2006-12-01 15:18:43)	48
19	Tibbi iletisim standartlari (2006-12-06 12:40:58)	48
20	ALKOL (2006-12-01 15:04:30)	46
21	Göz renginin Þifresi çözüldü (2006-12-29 16:54:48)	46
22	is kurarken nelere dikkat etmeli (2006-12-19 13:12:11)	41
23	Nurtopu gibi simülasyon (2006-12-29 17:35:57)	41
24	Sessiz Hastalarin Sesi-Nöromonitörizasyon (2006-12-29 18:08:04)	40
25	ese iltifat (2006-12-01 15:43:28)	37
26	EEG 2 (2006-12-27 12:18:23)	37
27	Sinüzite balon tedavisi (2006-12-29 16:52:41)	35
28	istatistik örnekler (2006-12-09 14:58:44)	34
29	Kalbimizin niçin solda çarptiginin sirri çozuldu (2006-11-30 19:22:26)	34
30	Yaralanmalar (2006-12-01 15:53:33)	34

<< Start < Previous 1 2 3 4 5 6 Next > End >>

Şekil EK-D16 Joomla sayfa istatistikleri-1



Search Engine Text : logging is : Enabled

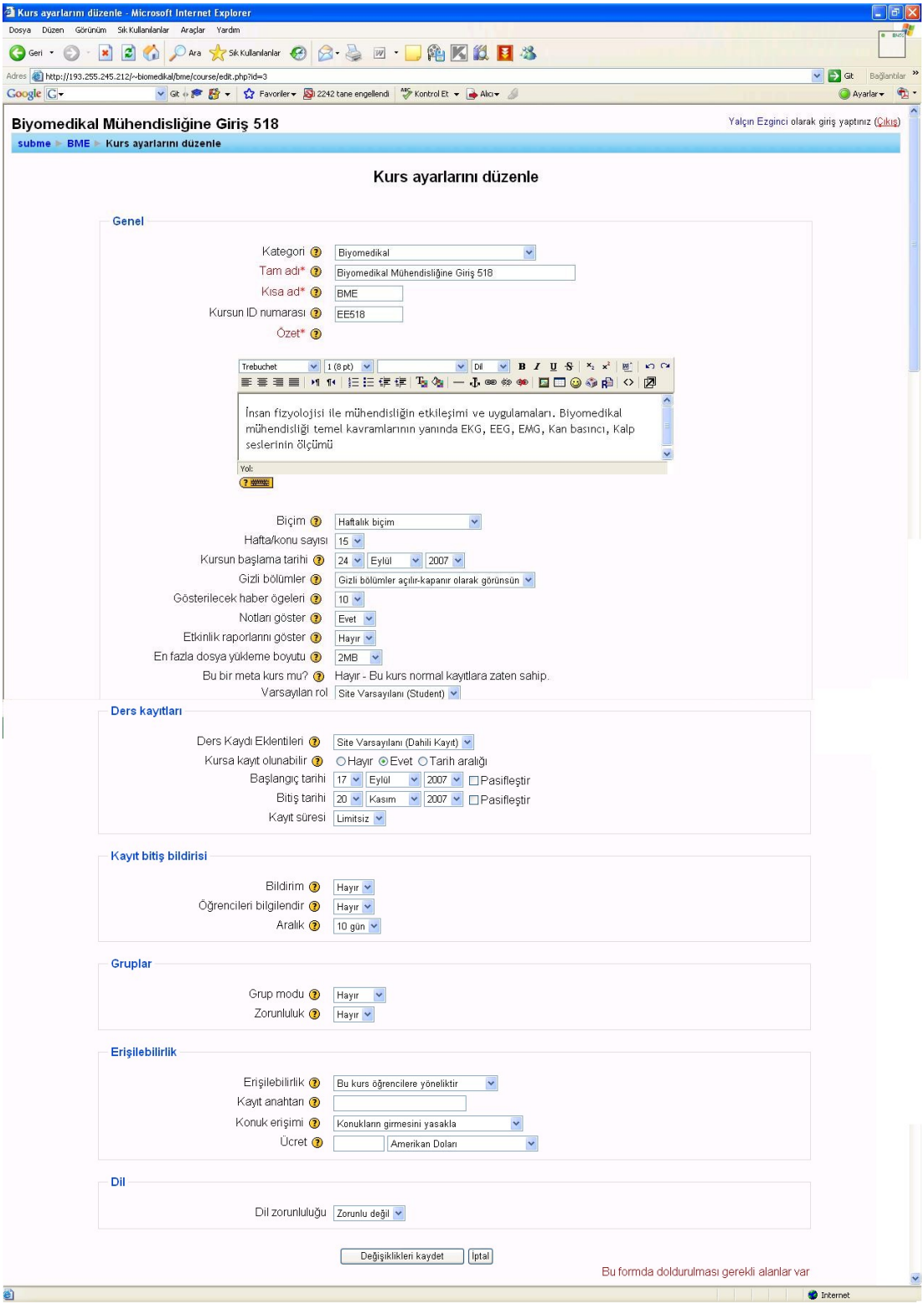
#	Search Text	Times Requested
1	quiz	23
2	koter	9
3	quiz 3	8
4	anket	8
5	biomedikal 1	8
6	sonuç	5
7	quiz 2 sonuçlarý	5
8	ödev	5
9	3. quiz	4
10	sonuclar	4
11	vize	3
12	forum	3
13	eksik odev	3
14	dokuzuncu ünite sorı	3
15	QUÝZ SONUÇLARI	3
16	ekg	3
17	2.quiz	2
18	2. Quiz	2
19	3.quiz	2
20	sinir	2
21	online members	2
22	elektronik	2
23	form	2
24	ek ödev	1
25	eeg	1
26	fatih	1
27	anevrizma	1

Şekil EK-D17 Joomla sayfa istatistikleri-2

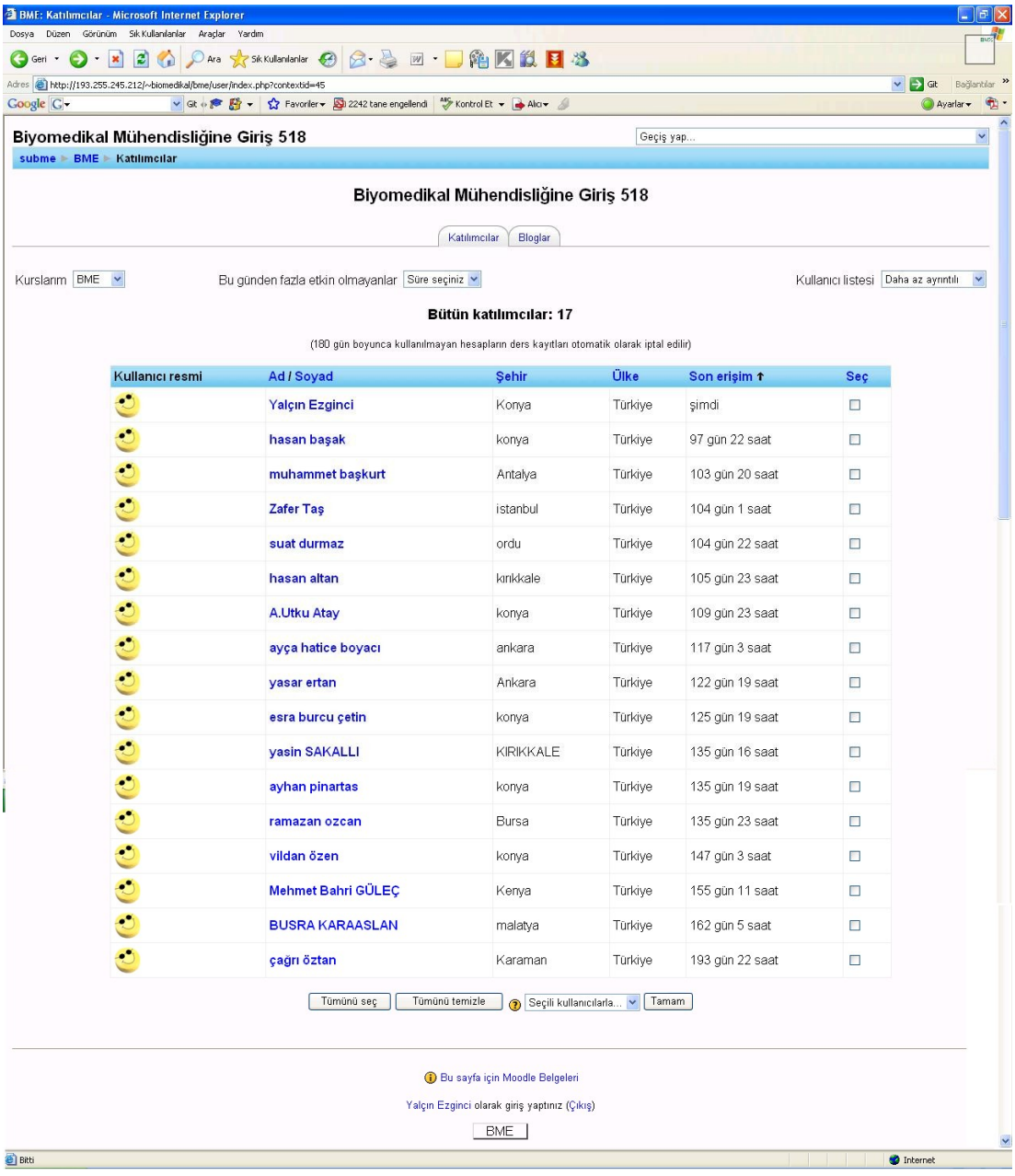
	A	B	C	D	E	F
1					Adedi	Toplam
2	Açıklamalar	Biomedikal Dersi Hakkinda			1008	1822
3		Biyomedikal Finali			259	
4		ödev durumu			193	
5		final test sonuçlari			122	
6		Devam Durumlar1			121	
7		Test Deneme Sinavi			55	
8		Final ödev notlar1			52	
9		quiz			12	
10						
11	Ders	Biyomedikal Dersi tan1t1m ve ödevler			539	644
12		EEG 1			67	
13		EEG2			38	
14						
15	Yardımcı dersler	istatistik			141	608
16		istatistik örnekler			35	
17		biyoistatistik			28	
18		ist tanimlar			27	
19		istatistik uygulamalar			31	
20		Elektronik			128	
21		Filtre Tasarimi			70	
22		Do□rultucu - DC eldesi			50	
23		Osilatorler			21	
24		ANAHTARLAMALI -SWITCHING- GUC K			17	
25		5v regule tam proje			11	
26		555			10	
27		LM 317 Ayarlanan Regulator			6	
28		Filtreleme			6	
29		Gerilim Degisimi			6	
30		Dogrultma			5	
31		Ornek Regulator Devreleri			4	
32		Regulatoru Koruma			4	
33		Seri Regulator			2	
34		78xx Regulator			4	
35		Regulasyon			2	
36	Sağlık	Sigara1			56	466
37		Sigara nasil birakilir?			15	
38		Sigaradan tiksinerek kurtulun			15	
39		Kan Merkezi Cihazlari			16	
40		Kan Fizyolojisi			50	
41		Tibbi iletisim standartlari			48	
42		ALKOL			47	
43		ese iltifat			37	
44		Yaralanmalar			36	
45		Bel Fitigi			18	
46		Yemekten hemen sonra yapilmayacak 7			16	
47		Elektrik Çarpmalari			18	
48		Kirik ve Çikiklar			13	
49		Pnomokok Hastaliklari ve Korunma Yolla			17	
50		Yaniklar			12	
51		Balik eti kalp damar hastaliğine deva			15	
52		EGZERSIZLE AGRILARA SON			11	
53		3. Sigara veya Saglik Kongresi			10	
54		Sigara Içen Ebeveyn ve ÇOCUKLAR			8	
55		Bogulma			8	
56	Motivasyon	Motivasyon Degerler			53	195
57		Pozitif ol, hastalanma			49	
58		BASARISIZLIGIN üstesinden gelebilmek			21	
59		Beyin gelisimi için klasik muzik			12	
60		Parasal zekan1z1 geli_tirin, paran1z1 k			9	
61		Para kazanman1n 5 alt1n anahtar1			9	
62	Danışmanlık	is kurarken nelere dikkat etmeli			42	
63						
64						
65	BM Haberler	Aort damari suni damarla onarildi			56	1477
66		Göz renginin Þifresi çözüldü			46	
67		Nurtopu gibi simülasyon			41	
68		Sessiz Hastalarin Sesi-Nöromonitörizas			40	
69		Sinüzite balon tedavisi			35	
70		Kalbimizin niçin solda çarptiginin sirri ço			34	
71		Öz patentli üç icat			33	
72		Japonlar'in Türk samurayi			33	
73		Alzheimer hastalar1 için sevindiren geli_			32	
74		insan beyni robotlari kullanacak			31	
75		Teknoloji endeskopide baþari oranini art			30	
76		Kayseri'nin Tip Dehalari			29	
77		Fast food deðil Türk yemeði			29	
78		SUT			29	
79		IBM'den Deli Dana Hastal1 Ð1na Teknolo			29	
80		Üstün teknolojili iþitme cihazlari			28	
81		ilk kez ameliyatsiz yapay kalp pompasi t			28	
82		Doz Yoðunluk Ayarli Radyoterapi: Imrt			27	
83		Fransizlar'in ERKE'si gerçek!			27	
84		Hayat kurtaran icat			27	
85		Anne karnindaki bebeðin saðliði takip ec			27	
86		Kataraktа ve Çift Gözlük			27	
87		7 Sn. de kalp çekimleri yapilabilen tomoç			27	
88		Diğerleri 50 Adet			732	
89						
90					TOPLAM	5212
91					ORT	39,4848485
92						

Şekil EK-D18 Joomla sitesi sayfa istatistikleri-3

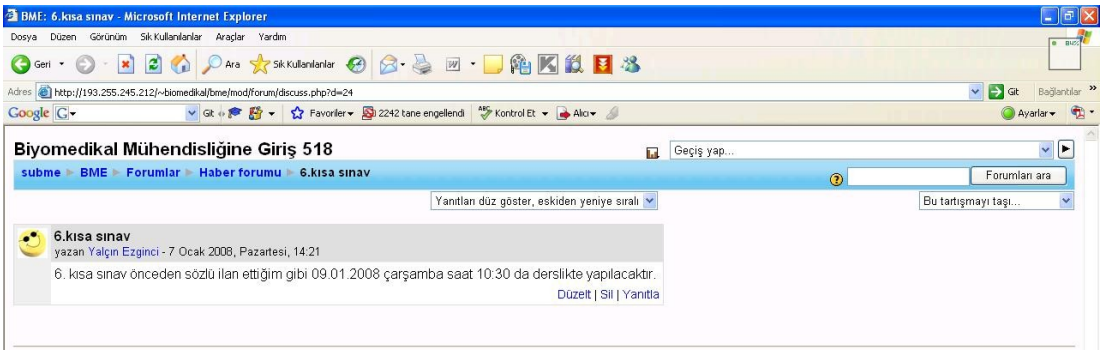
EK E: Moodle Sayfaları



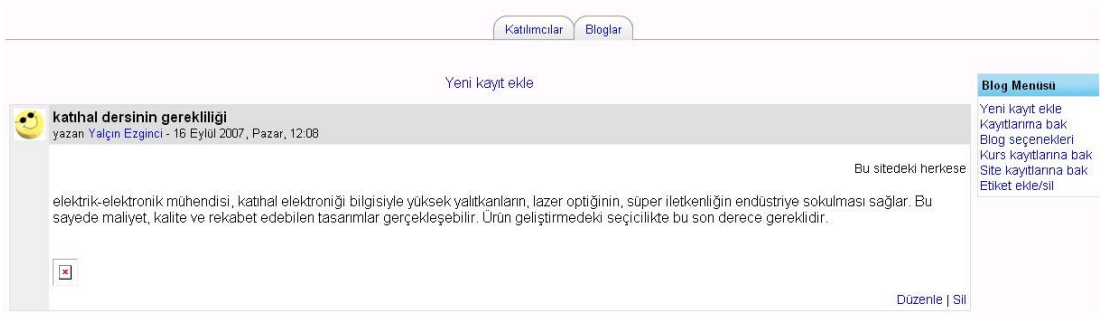
Şekil EK-E1Moodle Genel Kontrolleri



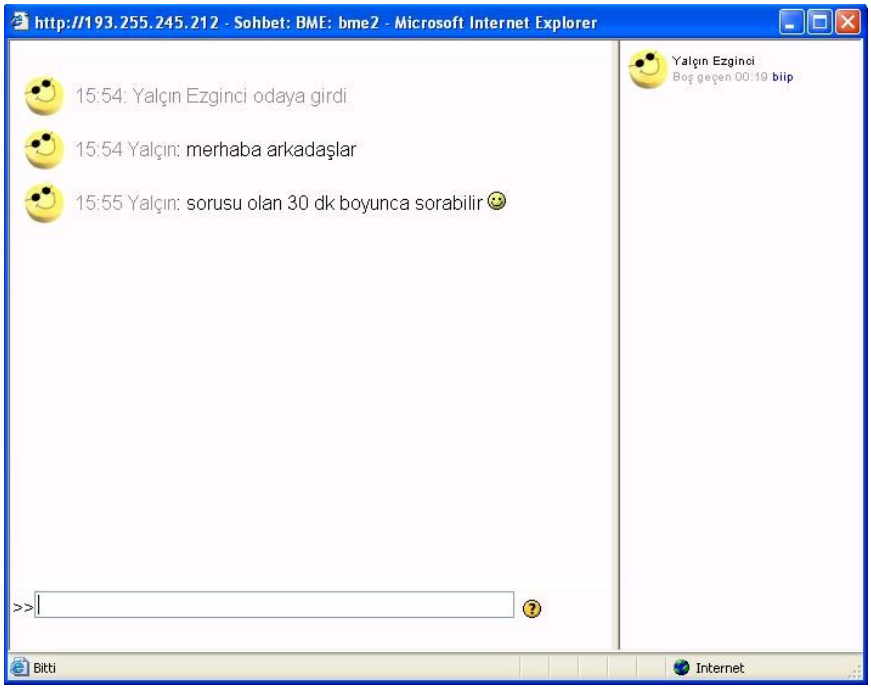
Şekil EK-E2 Moodle ÖYS'deki katılımcıların listesi



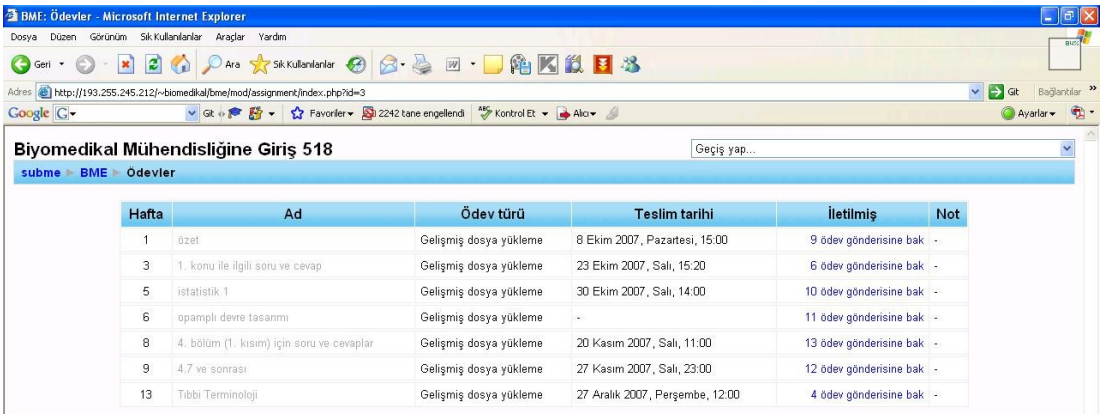
Şekil EK-E3 Moodle ÖYS'de duyuru sayfası



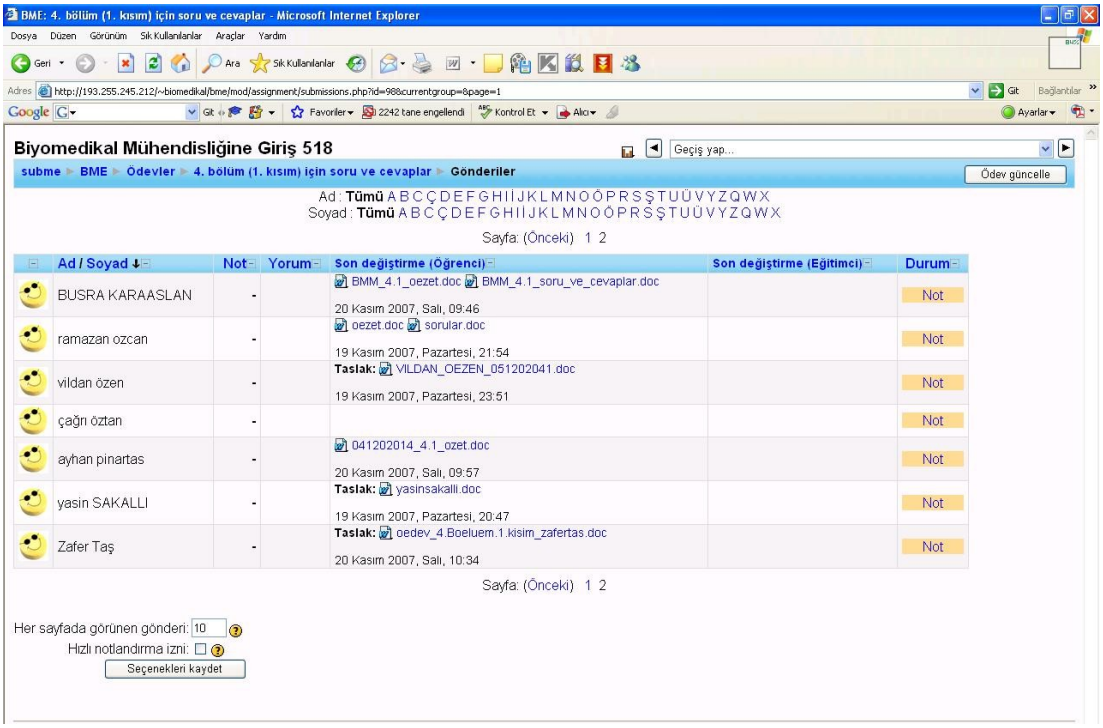
Şekil EK-E4 Moodle ÖYS'de Blog sayfası



Şekil EK-E5 Moodle ÖYS'de Canlı Sohbet (chat) sayfası

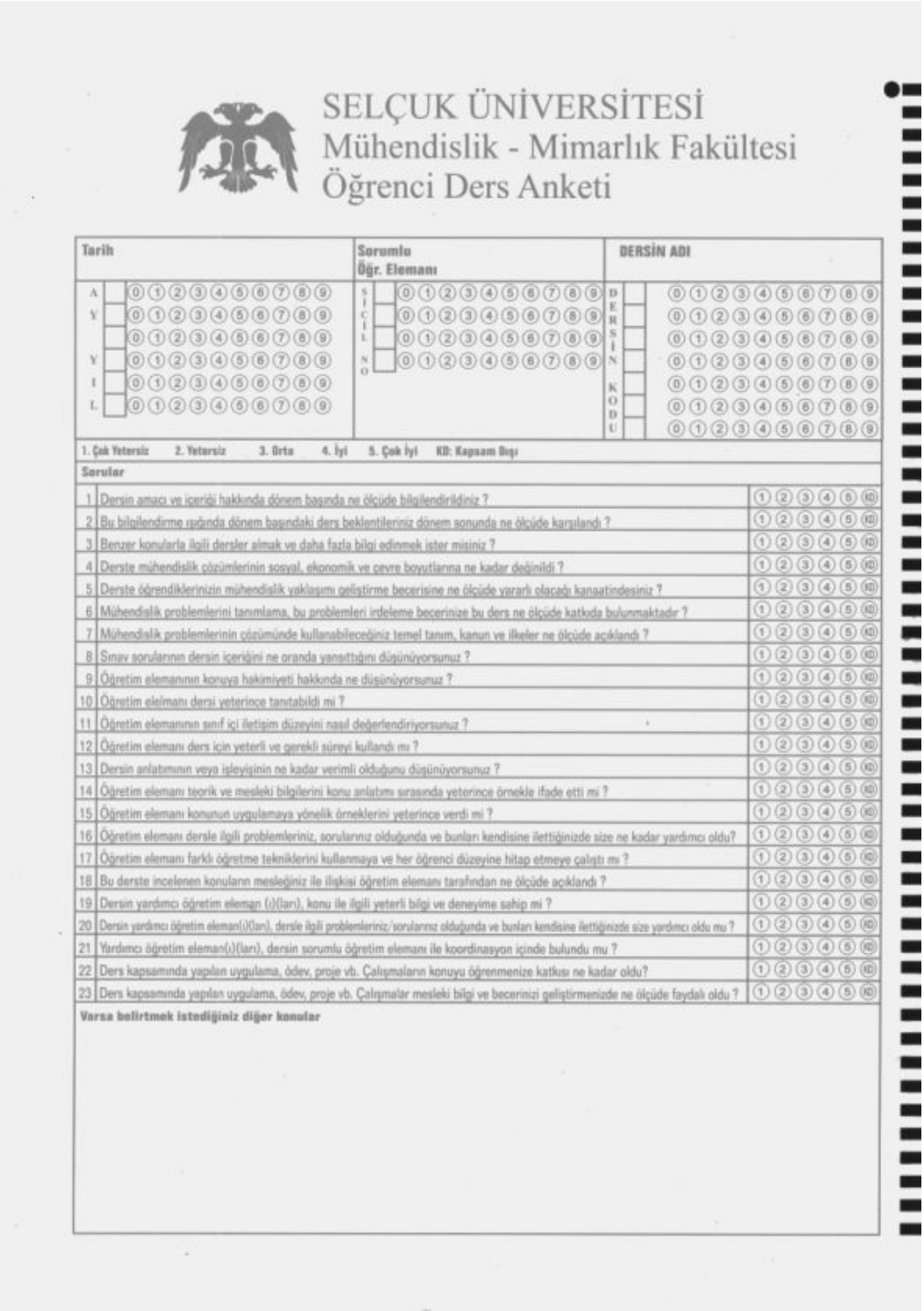


Şekil EK-E6 Öğrenci ödevleri-1



Şekil EK-E7 Öğrenci ödevleri-2

EK F: ANKETLER



SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
Mühendislik - Mimarlık Fakültesi
Öğrenci Ders Anketi

Tarih	Sorumlu Öğr. Elemanı	DERSİN ADI
AY YIL	SİCİL NO	DERSİN KODU

1. Çok Yetersiz 2. Yetersiz 3. Orta 4. İyi 5. Çok İyi KB: Kapsam Dışı

	Sorular	
1	Dersin amacı ve içeriği hakkında dönem başında ne ölçüde bilgilendirildiniz ?	1 2 3 4 5 KB
2	Bu bilgilendirme ışığında dönem başındaki ders beklentileriniz dönem sonunda ne ölçüde karşılandı ?	1 2 3 4 5 KB
3	Benzer konularla ilgili dersler almak ve daha fazla bilgi edinmek ister misiniz ?	1 2 3 4 5 KB
4	Derste mühendislik çözümlerinin sosyal, ekonomik ve çevre boyutlarına ne kadar değinildi ?	1 2 3 4 5 KB
5	Derste öğrendiklerinizin mühendislik yaklaşımı geliştirme becerisine ne ölçüde yararlı olacağı kanaatindesiniz ?	1 2 3 4 5 KB
6	Mühendislik problemlerini tanımlama, bu problemleri irdeleme becerinize bu ders ne ölçüde katkıda bulunmaktadır ?	1 2 3 4 5 KB
7	Mühendislik problemlerinin çözümünde kullanabileceğiniz temel tanım, kanun ve ilkeler ne ölçüde açıklandı ?	1 2 3 4 5 KB
8	Sınav sorularının dersin içeriğini ne oranda yansıttığını düşünüyorsunuz ?	1 2 3 4 5 KB
9	Öğretim elemanının konuya hakimiyeti hakkında ne düşünüyorsunuz ?	1 2 3 4 5 KB
10	Öğretim elelmanı dersi yeterince tanıtabildi mi ?	1 2 3 4 5 KB
11	Öğretim elemanının sınıf içi iletişim düzeyini nasıl değerlendiriyorsunuz ?	1 2 3 4 5 KB
12	Öğretim elemanı ders için yeterli ve gerekli süreyi kullandı mı ?	1 2 3 4 5 KB
13	Dersin anlatımının veya işleyişinin ne kadar verimli olduğunu düşünüyorsunuz ?	1 2 3 4 5 KB
14	Öğretim elemanı teorik ve mesleki bilgilerini konu anlatımı sırasında yeterince örnekle ifade etti mi ?	1 2 3 4 5 KB
15	Öğretim elemanı konunun uygulamaya yönelik örneklerini yeterince verdi mi ?	1 2 3 4 5 KB
16	Öğretim elemanı dersle ilgili problemleriniz, sorularınız olduğunda ve bunları kendisine ilettiğinizde size ne kadar yardımcı oldu?	1 2 3 4 5 KB
17	Öğretim elemanı farklı öğretme tekniklerini kullanmaya ve her öğrenci düzeyine hitap etmeye çalıştı mı ?	1 2 3 4 5 KB
18	Bu derste incelenen konuların mesleğiniz ile ilişkisi öğretim elemanı tarafından ne ölçüde açıklandı ?	1 2 3 4 5 KB
19	Dersin yardımcı öğretim elemanı (ı)(ları), konu ile ilgili yeterli bilgi ve deneyime sahip mi ?	1 2 3 4 5 KB
20	Dersin yardımcı öğretim elemanı(ı)(ları), dersle ilgili problemleriniz/sorularınız olduğunda ve bunları kendisine ilettiğinizde size yardımcı oldu mu ?	1 2 3 4 5 KB
21	Yardımcı öğretim elemanı(ı)(ları), dersin sorumlu öğretim elemanı ile koordinasyon içinde bulundu mu ?	1 2 3 4 5 KB
22	Ders kapsamında yapılan uygulama, ödev, proje vb. Çalışmaların konuyu öğrenmenize katkısı ne kadar oldu?	1 2 3 4 5 KB
23	Ders kapsamında yapılan uygulama, ödev, proje vb. Çalışmalar mesleki bilgi ve becerinizi geliştirmenizde ne ölçüde faydalı oldu ?	1 2 3 4 5 KB

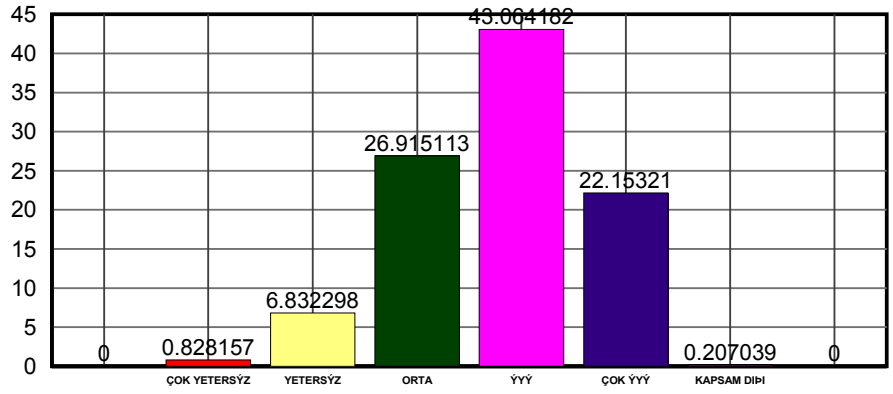
Varsa belirtmek istediğiniz diğer konular

Şekil EK-F1: MÜDEK Ölçme ve Değerlendirme Soruları

Şekil EK-F2: MÜDEK Ölçme ve Değerlendirme Sonuçları

T.C.
Selçuk Üniversitesi
Mühendislik-Mimarlık Fakültesi
Anket Değerlendirme Raporu

1	0	0	9	7	5	0	3.81
2	0	4	3	11	3	0	3.62
3	1	0	5	7	8	0	4.00
4	0	3	8	7	3	0	3.48
5	0	3	7	7	4	0	3.57
6	0	4	5	8	4	0	3.57
7	0	2	7	10	2	0	3.57
8	1	1	6	7	6	0	3.76
9	1	1	5	11	3	0	3.67
10	1	0	6	9	5	0	3.81
11	0	1	9	8	3	0	3.62
12	0	0	3	11	7	0	4.19
13	0	2	6	9	4	0	3.71
14	0	3	4	10	4	0	3.71
15	0	5	2	10	4	0	3.62
16	0	1	6	5	9	0	4.05
17	0	2	9	7	3	0	3.52
18	0	0	7	9	5	0	3.90
19	0	1	7	11	2	0	3.67
20	0	0	3	11	7	0	4.19
21	0	0	4	10	6	1	4.10
22	0	0	4	13	4	0	4.00
23	0	0	5	10	6	0	4.05



EK F3 Dönem sonu Anketi

Değerli Öğrenciler,
Bu araştırma, Biyomedikal Mühendisliğine Giriş Dersinde, öğretme-öğrenme süreci özelliklerinin öğrenme düzeyini ne derecede belirlediğini ortaya koymak amacı ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma sonucunda elde edilecek bulguların geçerliği sizin vereceğiniz cevapların doğruluğuna bağlı olacaktır.
Bu anketle elde edilen veriler, yalnızca araştırmacılar tarafından incelenecektir. Araştırma verilerinin başka kişi veya kurumlarla paylaşılması söz konusu değildir. Bu araştırmadan elde edilen bulgular, etkileşimli olarak verilen derslerdeki eksikliklerin giderilmesi ve sizlere daha etkin öğretme-öğrenme etkinlikleri sunulması yolunda bir yol gösterici olacaktır. Bu nedenle tüm soruları dikkatlice okuyarak, içtenlikle cevap vermenizi önemle rica ederiz. Araştırmaya olan katkılarınız için teşekkür ederim. Öğr. Gör. Yalçın EZGİNCİ

*Aşağıdaki Soruları **ögretim elemanının performansını** düşünerek cevaplayınız. Her bir Soru için size en uygun gelen tek bir seçeneği işaretleyiniz.*

1. Bu derste hangi konuları öğreneceğiniz konusunda size ne derece bilgi verilmiştir?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman
2. Bu derste yapılan açıklamalar, verilen örnekler konuyu anlamanıza ne derece yardımcı olmaktadır?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman
3. Bu derste soru sorma, sorulan soruya yanıt verme, açıklama yapma, açıklama isteme gibi yollarla derse katılmanıza ne derece fırsat verilmektedir?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman
4. Bu derste pasif kalan katılımcıların ders içi etkileşimlere katılımlarını sağlamak için, öğretim elemanı tarafından ne derece çaba harcanmaktadır?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman
5. Bu derste sorulan sorulara doğru cevap verdiğiniz veya öğrendiğinizi gösteren davranışlarda bulunduğunuz zaman, öğretim elemanı tarafından bu ne ölçüde farkına varılmaktadır?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman
6. Bu dersteki öğrenme düzeyinizi uygun şekilde belirlemek için ne derece çaba harcanmaktadır?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman
7. Bu derste sorulara verdiğiniz cevaplar veya yaptığınız açıklamalarda hatanız olup olmadığı ne derecede size bildirilmektedir?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman
8. Bu derste cevaplarınız veya açıklamalarınızda hatanız olduğunda, bunun neden kaynaklandığı size ne derecede açıklanmaktadır?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman
9. Bu ders ile ilgili yaptığınız hataları nasıl düzeltebileceğiniz konusunda size ne ölçüde yardımcı olunmaktadır?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman
10. Bu derste yaptığınız hataları düzeltmek için yapılan yardımlar beklentilerinizi ne ölçüde karşılamaktadır?
O Hiç O Nadiren O Ara Sıra O Sık sık O Her zaman

*Aşağıdaki soruları **öğretim içeriğini** düşünerek cevaplayın. Her bir soru için size en uygun gelen tek bir seçeneği işaretleyiniz.*

	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
Dersle ilgili hedefler ve amaçlar konusunda yeterince bilgi verilmiştir.			
Ders sayfalarında yer alan konular ve içerikleri, konuyu öğretmek için yeterli düzeydedir.			
Konu başlıkları ve alt başlıkların seçimi mantıklı bir şekilde yapılmıştır.			
Konu içerikleri görsel olarak öğretici ve yeterince zengindir.			
Konu içerikleri kolay anlaşılır ve akıcı bir dil kullanılarak hazırlanmıştır.			
Konu içerikleri mantıksal bir yapıda verilmiştir.			
Konularda yer alan örnekler yeterince zengindi.			
Konularda yer alan işitsel ve görsel destek yeterlidir.			
Konuları desteklemek için farklı sitelerin adresleri			
Dersteki performansın nasıl değerlendirileceğine dair yeterince bilgi verilmişti.			

*Aşağıdaki soruları **dersin web sitesinde verilen konuları** düşünerek cevaplayınız. Her bir soru için size en uygun gelen tek bir seçeneği işaretleyiniz.*

	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
Ders sayfaları, tüm konulara istenildiği an erişilebilir yapıda tasarlanmıştır.			
Ders içeriğinin sunulduğu site rahat kullanılabilir şekilde tasarlanmıştır.			
Ders sayfaları yeterince hızlı yüklenmektedir.			
Ders sayfaları istediğim konudan başlamama ve istediğim şekilde ilerlememi sağlıyor.			
Sayfalar görsel olarak çekicidir.			
Ders notları istediğim zaman çıktı alabileceğim şekilde düzenlenmişti.			
Ders boyunca sağlanan iletişim ve tartışma imkanları öğretici ve yeterli olmuştur.			
Ders sayfalarının düzeni, yapıları biçimi ve kullanılan renkler rahatsız etmiyordu.			

Etkileşimli ders ile ilgili gördüğünüz eksiklikleri ve karşılaştığınız sorunları, çözüm önerileriniz ile birlikte belirtirmisiniz?

Etkileşimli ders ile ilgili diğer beklentileriniz ve önerilerinizi lütfen belirtir misiniz?