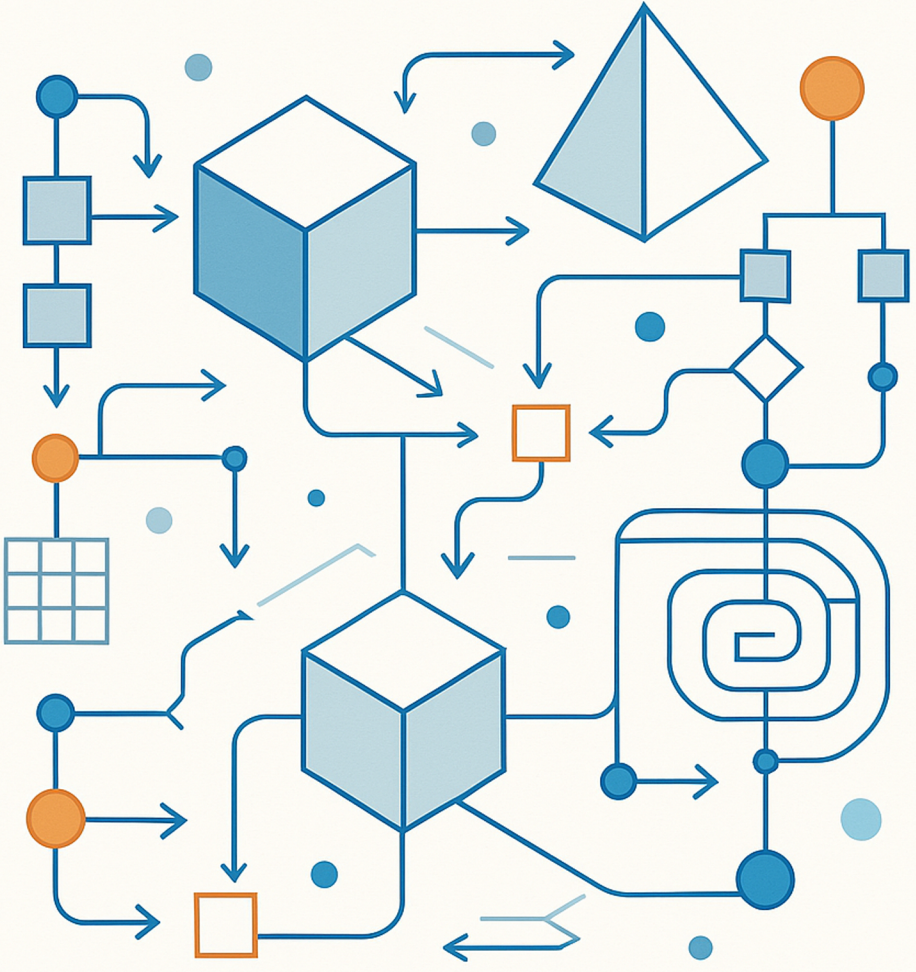




VERİ YAPILARI VE ALGORİTMALAR DERSİ İÇİN SANAL LABORATUAR UYGULAMASI

Fatma TOPUZ ERYÜRÜK



**VERİ YAPILARI VE
ALGORİTMALAR DERSİ İÇİN
SANAL LABORATUAR
UYGULAMASI¹**

Fatma TOPUZ ERYÜRÜK

¹ Yazarın Yüksek lisans tezinden türetilmiştir.



Veri Yapıları Ve Algoritmalar Dersi İçin Sanal Laboratuar Uygulaması
Fatma TOPUZ ERYÜRÜK

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek

Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design

Baskı: Kasım 2025

Yayıncı Sertifika No: 49837

ISBN: 978-625-8734-29-4

© Duvar Yayınları

853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir

Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com

duvarkitabevi@gmail.com

İÇİNDEKİLER

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
ÇİZELGELER DİZİNİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. EĞİTİMDE WEB TABANLI UYGULAMALAR	4
2.1 Web Tabanlı Eğitimin Gelişimi	5
2.2 Web Tabanlı Eğitim (WTE)	6
2.3 WTE’de Bulunması Gereken Özellikler	7
2.4 WTE’in Amacı	8
2.5 WTE’in Avantajları	8
2.6 WTE’nin Dezavantajları	9
3. MATERYAL ve METOT	10
3.1 Visual Studio 2005	11
3.2 Asp.Net	12
3.3 C#	14
3.4 Microsoft Office Access	15
3.5 Adobe Flash	15
3.6 SPSS	15
4. VERİ YAPILARI VE ALGORİTMALAR DERSİ İÇİN SANAL LABORATUAR UYGULAMASI	17
4.1 Uygulama Hakkında	17
4.1.1 Kullanıcı Girişi	18
4.1.2 Menüler	19
4.1.3 Uygulama Sayfası ve Butonlar	26
4.1.4 Uygulamanın Özellikleri	30
4.1.5 Uygulamanın Değerlendirmesi	32
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	46
6. KAYNAKLAR	49
İnternet Kaynakları	50

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BTP	Bilgisayar Teknolojileri ve Programlama
HTML	Hyper Text Markup Language
HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
IDE	Integrated Development Environment
MWS	MATLAB Web Sunucu
SOAP	Simple Object Access Protocol
SPSS	Statistical Packages For The Social Sciences
WTE	Web Tabanlı Eğitim
XML	Extensible Markup Language

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1 Uygulama Sayfasının Genel Yapısı	17
Şekil 4.2 Kullanıcı Girişi Sayfası	18
Şekil 4.3 Kullanıcı Kayıt Sayfası	18
Şekil 4.4 Kullanıcı Karşılama Sayfası	19
Şekil 4.5 Menüler	20
Şekil 4.6 Algoritma ve Programlama Menüsü	20
Şekil 4.7 Veri Türleri Menüsü	21
Şekil 4.8 Operatörler Menüsü	21
Şekil 4.9 Kontrol Komutları Menüsü	22
Şekil 4.10 Fonksiyonlar Menüsü	23
Şekil 4.11 Diziler Menüsü	24
Şekil 4.12 Sıralama Algoritmaları Menüsü	24
Şekil 4.13 Yardım Menüsü	25
Şekil 4.14 Animasyon Örneği	26
Şekil 4.15 Uygulama Sayfasının Genel Görünümü	26
Şekil 4.16 Uygulama Butonları	27
Şekil 4.17 Kodları Derle Butonu	27
Şekil 4.18 Algoritmayı Yaz Butonu	27
Şekil 4.19 Akış Diyagramı Butonu	28
Şekil 4.20 Uygulamanın Çalışır Hali	28
Şekil 4.21 Dosyaları İndir Butonu	29
Şekil 4.22 Dosyaların Görüntülendiği Alan	29
Şekil 4.23 Programdan Çık Butonu	29
Şekil 4.24 Uygulamanın Çıkış Sayfası Görüntüsü	30

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1 Anket sorularına verilen cevapların ortalama ve standart sapma değerleri.	32
Çizelge 4.2 “Uygulamanın kullanıcı girişi rahat anlaşıldır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	34
Çizelge 4.3 “Uygulama sayfası genel olarak kullanışlıdır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	34
Çizelge 4.4 “Menülerin yerleşimi uygundur.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	34
Çizelge 4.5 “Menülerin içeriği yeterlidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	35
Çizelge 4.6 “Menüler içerisindeki konu anlatımları konuların anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	35
Çizelge 4.7 “Menüler içerisindeki animasyonlar konu ile ilgili olarak düzenlenmiştir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	35
Çizelge 4.8 “Animasyonlar konunun anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	36
Çizelge 4.9 “Yardım menüsü uygulamanın nasıl kullanılacağına anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	36
Çizelge 4.10 “Uygulama butonlarının kullanımı oldukça kolaydır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	37
Çizelge 4.11 “Butonların ne işlem yaptıkları oldukça açıktır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	37
Çizelge 4.12 “Program kodlarının textbox a yazımı kolaydır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	37
Çizelge 4.13 “Programın algoritması anlaşıldır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	38
Çizelge 4.14 “Algoritmanın yazımı yeterlidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	38

Çizelge 4.15 “Ekran çıktısının sayfada görünmesi programın sonucunu görmek açısından önemlidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	39
Çizelge 4.16 “Akış diyagramı doğru ve anlaşılırdır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	39
Çizelge 4.17 “Yaptığımız uygulama dosyalarını görüp indirebilmek önemlidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	39
Çizelge 4.18 “Programda oluşan hataların veya hatalı yazımların bildirilmesi hataların düzeltilmesine yardımcı olmaktadır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	40
Çizelge 4.19 “Uygulamanın okunabilirliği yeterlidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	40
Çizelge 4.20 “Yazıların okunurluğunu yeterlidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	41
Çizelge 4.21 “Uygulamanın genel olarak görünümü yeterlidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	41
Çizelge 4.22 “Uygulamaya istediğimiz zaman ulaşabilmek çalışmak için motive edicidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	41
Çizelge 4.23 “Sistemin sürekli açık olması çalışmayı ve başarıyı olumlu etkiler.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	42
Çizelge 4. 24 “Sınıf ortamından bağımsız uygulama yapmak başarıyı olumlu etkiler.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	42
Çizelge 4.25 “Uygulama dersleri için hazırlanmış bir laboratuvar ortamı eğitim açısından gereklidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	43
Çizelge 4.26 “Diğer dersler için de bu şekilde sanal laboratuvarlar oluşturulsa başarı oranı artar.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	43
Çizelge 4.27 “Uygulamayı kullanırken herhangi bir sorun ile karşılaştınız mı?” Maddesine verilen cevapların dağılımı.	43
Çizelge 4.28 t testi analiz sonuçları	44
Çizelge 4. 28 (Devam) t testi analiz sonuçları	45

1. GİRİŞ

Teknolojik değişimler, bilgi sistemindeki hızlı gelişmeler, ömür boyu öğrenme kavramının doğmasına yol açmıştır. Bireyleri ömür boyu öğrenmeye zorlayan teknolojik değişim ve gelişmeler, aynı zamanda, bu eğitim gereksinimini sağlayacak olanakları da beraberinde getirmiş, bireylerin istedikleri yerde, istedikleri zamanda, diledikleri kadar tekrar ederek öğrenmelerine olanak tanıyan uzaktan eğitim modelini çözüm olarak öne çıkarmıştır (Taşdelen 2004).

Bilim ve teknolojinin günümüzde hızla gelişimini sürdürmesi ile ülkemizde de özellikle üniversitelerde internet üzerinden eğitim büyük önem kazanmıştır. İnternet teknolojisinin kullanıldığı ve son derece önemli faydaların elde edildiğı alanlardan birisi de uzaktan eğitimidir. Uzaktan eğitimin amacı, öğrencinin sınıf ortamından kurtarılması, istediğı zamanda ve istediğı yerde eğitim alabilmesidir. (Taşdelen 2004).

Uzaktan eğitim kavramının eğitimde kullanımının yaygınlaşmaya başlaması ile e-öğrenme, karma öğrenme, sanal sınıf, sanal laboratuvar gibi kavramlar ve bunların kullanımı da sıkça gündeme gelmiştir.

E-öğrenme (e-learning), internet tabanlı eğitim modelleri için kullanılan genel bir kavramdır (Irmak 2008). Eğitimin bir parçası olan e-öğrenme tamamen bağımsız bir form olmasına rağmen klasik öğrenmenin bir parçası veya bir uzantısı olarak görülmelidir (Hoic-Bozic et al 2009).

Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) klasik öğrenmeye yardımcı olarak fiziksel öğrenme ortamlarında bulunmadan internet destekli öğrenmeyi birleştiren karma öğrenme (blended learning)'yi bize tanıtmıştır (Hoic-Bozic et al 2009).

Karma öğrenme gittikçe e-öğrenmenin popüler bir formu olmaktadır. Karma öğrenme modelinde klasik öğrenmede önemli yer tutan yüz yüze iletişim araçları teknoloji araçları ile değiştirilmiştir. Ders materyallerinin sunumu ve öğrenmeyi kolaylaştırmak için BİT kullanımının artmasından dolayı yüz yüze sınıf

oturumlarına daha az ihtiyaç duyulmaktadır. Kendi kendine öğrenme, e-öğrenme ve yüz yüze öğrenme modellerini birleştiren karma öğrenim diğerlerine göre daha verimli olmaktadır (Hoic-Bozic et al 2009).

Uzaktan öğrenmenin fiziksel olarak sınıf ortamında bulunmadan öğrenmek olduğu düşünüldüğünde, başarılı bir öğrenme için, sanal sınıf ve sanal laboratuvar gibi internet üzerinden gerçekleştirilecek uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Sanal sınıf internet üzerinden iletişimi sağlayan, geleneksel sınıfın bilgisayar tarafından oluşturulmuş yapay öğrenme ortamıdır. Sanal sınıf ortamında ders materyali hızla güncelleştirilebilir, basılı materyal dağıtımı hızlı bir şekilde yapılabilir. Sanal sınıf programlarında olan öğrenciler çevrimiçi sistemi ile birbirine bağlı bilgi merkezlerinden yararlanarak çalıştıkları konularla ilgili tasarlanmış zengin öğrenme ortamlarına ulaşabilir, veri tabanlarını ve kaynakları kullanabilirler. Sanal sınıf ortamlarında öğrenci ve öğretmenlere bilgi paylaşımı olanağı sağlayacak platformlar oluşturulabilir (Annagylyjov 2006).

Sanal laboratuvar, eğitimde uygulama deneyimi kazanmak için yapılması gereken deneylerde etkileşimli bir gerçek zamanlı simülasyon olanağı sağlayan bilgisayar ortamı olarak tanımlanabilir (Taşdelen 2004). Sanal laboratuvar, gerçek bir laboratuvar ortamında yapılabilecek uygulamaların internet üzerinden yapılabilmesini sağlayan bir uygulamadır.

Tez çalışmasında “Veri Yapıları ve Algoritmalar” dersi için sanal laboratuvar uygulaması oluşturulmuştur. İçerik olarak bilgisayar programcılığı bölümü müfredatında bulunan ders konularının uygulamaları dikkate alınmıştır. Uygulama hem uzaktan eğitimde, hem karma eğitimde, hem de klasik eğitimde kullanılabilecek şekilde geliştirilmiştir.

Klasik eğitimde kullanılabilecek olan bu çalışma öğrencilerin tam anlamıyla uygulama yapabilecekleri bir sanal laboratuvar olarak tasarlanmıştır. Sanal laboratuvar öğrencilerin, derslerin uygulamalı kısımlarında internet üzerinden kolaylıkla ulaşabilecekleri ve teorik kısımları daha iyi kavrayabilecekleri şekilde düzenlenmiştir.

Uzaktan eğitimde de kullanılabilecek olan sanal laboratuvar, öğrenim yönetim sistemi (ÖYS) içerisinde kolaylıkla öğrenciye sunulabilecek bir çalışmadır. Böylece uzaktan eğitim içinde kullanılabilecek bir materyal olarak düşünülmektedir.

Ayrıca karma eğitim açısından düşünüldüğünde, öğrenci, okulda verilen klasik eğitim sonrasında istediği bir zamanda ve istediği bir yerde internet üzerinden dersin uygulamasını yapma şansına sahip olacaktır.

Çok yönlü kullanılabilecek olan bu uygulamanın genel yapısı, C programlama dili ile yazılan bir programın derlenmesi, programın algoritmasının yazılması, algoritmaya göre akış diyagramının çizilmesi, oluşturulan dosyaların istenilen ortamda saklanabilmesi, dersler ile ilgili konuların verilmesi ve bu konuların örneklerinin sunulması şeklinde düzenlenmiştir. Ayrıca programa veri tabanı bağlantısı ile giriş yapılması sağlanmakta ve kullanıcının giriş çıkış zamanı ile ilgili kayıtları tutulmaktadır.

Uygulama hazırlanırken Asp.Net, C# programlama dili, Microsoft Office Access veritabanı, içeriklerde Adobe Flash ve analizler için SPSS programı kullanılmıştır.

Bu çalışmanın ikinci bölümünde Web Tabanlı Eğitimin Amaçları, üçüncü bölümünde Materyal ve Metot, dördüncü bölümünde Veri Yapıları ve Algoritmalar Dersi İçin Sanal Laboratuvar Uygulaması, beşinci bölümünde Tartışma ve Sonuç yer almaktadır.

2. EĞİTİMDE WEB TABANLI UYGULAMALAR

Programlamayı ilk defa öğrenen kişiler bilgisayarın algoritmayı nasıl işlettiğini kavramakta zorlanırlar. Uygulamaya programlama bilgilerini aktarmanın dışında öğrenileni üzerine eklemenin karmaşıklığını yaşarlar. Önceki kuşak programlama dillerinde programlamanın temeli sözcüklerin sıralanmasına dayanıyordu. Sonradan eklenen prosedürlere ayırma ve nesne yönelimi bilgisayarda soyut olanları kavramsallaştırmaya imkân vermiştir. Böylece verileri kurgulamak için temel adımlar yerine işlem adımlarının koleksiyon şeklinde bir araya toplanması sağlanmıştır. (Connolly Murphy Moore 2009)

Bilgisayar uygulamaları esnasında yaşanan kaygılar performansı olumsuz olarak etkilemektedir. Son derece yüksek zorluk düzeyleri öğrencilerin öğrenimlerini tamamlayamamasına ve yetersiz akademik ilerlemelere sebep olabilmektedir. Programlamanın zorluğu öğrencinin programlama ile karşı karşıya kaldığı veya kendisine saygısını kaybettiği zamanlarda psikolojik bir durum olarak ortaya çıkar ve bilgisayar becerilerinde öğrenci başarısını önemli derecede etkiler. Bilgisayarların öğrenciler tarafından etkili şekilde kullanılması ve öğrencinin deneyim kazanması programlamadaki zorluk düzeyinin azalmasını sağlar. (Connolly Murphy Moore 2009)

Programlamadaki zorluğun büyük kısmı ilk zamanlarda öğrencilerin bilgisayar uygulamaları, becerileri ve teknoloji temeline dayandırıldı. Zorluk, yanlışların veya işlevsiz bir durumun sürdürülmesidir. Programlamadaki zorluklar yeteneklerini bilgisayar programlama üzerine yanlış değerlendiren öğrenciler için oluşur. Yanlış değerlendirmeler, öğrencilerin zihinsel şemalarının programlama hakkındaki problemleri kurgulamak ve çözüm üretmek için yeterli olmamasından kaynaklanabilir (Connolly Murphy Moore 2009).

Üniversitenin ilk yılı, öğrencilerde bilgisayar programlama için gerekli olan zihinsel şemalar yeterince gelişmemiş olabilir (Connolly Murphy Moore 2009). Öğrencilerin programlama becerilerinin gelişmemiş olmasına bağlı olarak programlamayı öğrenmek zorunda olmaları endişeye kapılmalarına neden

olmaktadır. Azgelişmiş bazı beceriler ile birleştirildiğinde art arda olumsuz geri dönüt alınması, örneğin programları derlemede sorun yaşanması durumunda öğrencilerin programlamayı öğrenmedeki endişeleri artmaktadır.(Connolly Murphy Moore 2009)

Programlama konusunda deneyimin artırılması endişeleri ve zorlukları aşmak için gereklidir. Programlamayı öğrenmek ve deneyimi artırmak için sadece sınıf ortamında yapılan uygulamalar yeterli olmayacaktır. Öğrencilerin ders dışında da uygulama yapmaları ve deneyimlerini artırmaları programlama alanında gelişmelerini sağlayacaktır. Programlamadaki zorlukları aşmak için web tabanlı uygulama imkânı klasik eğitime bir katkı veya alternatif olarak kullanılabilir.

2.1 Web Tabanlı Eğitimin Gelişimi

Uzaktan eğitimin ilk örneği mektuplaşma yoluyla ortaya çıkmıştır. Mektuplaşma yoluyla eğitim 19. yüzyılın sonlarına doğru uygulanmaya başlanmış olup geleneksel sınıflara katılamayan öğrencilere eğitim alabilme olanağı sunmuştur (Moore & Thompson 1997). Ancak mektup yoluyla eğitim kişiselleştirilmiş eğitim özelliğine sahip değildir (Arsham 2002).

20. yüzyılda radyo, telefon, sinema, televizyon, programlı öğrenme, bilgisayarlar ve internet uzaktan eğitimin yeni araçları olmuştur (Rosenberg 2001). 1930'lu yıllarda ilk kez radyo kullanılmıştır. Bunu 1960'lı yıllarda yeni uzaktan eğitim ortamı olarak televizyonun kullanılması izlemiştir ve bu gün internetin gücü, esnekliği ve hızı sayesinde uzaktan eğitim dersleri herhangi bir anda ve herhangi bir zamanda verilebilmektedir (Johnson 2003).

İnternet teknolojilerinin gelişimi eğitim-öğretim hizmetlerinde farklı yöntemleri de beraberinde getirmiştir. İnternetin fiziksel ortamdan ve kıtalararası bağlantıdan bağımsız olarak tüm bilgisayar ve bilgisayar ağlarını birbirine bağlayan yapısı sınırsız bilgi paylaşımında eğitimcilere önemli olanaklar sunmaktadır. İnternet teknolojileri aracılığıyla ister eş zamanlı ister eş zamansız iletişim sağlanabilmektedir (Genç 2005).

Tim Berners-Lee ve Anders Berlung'un 1989 senesinde internet üzerinden belge paylaşımını kolaylaştırmak amacıyla HTML (Hyper-Text Markup Language – Hiper Metin İşaretleme Dili) dilini geliştirmeleri web sayfalarının oluşumunu sağladı. Bu sayfaların internet üzerinden yayınlanması amacıyla http (hyper-text transfer protocol) protokolü geliştirildi. Böylece tüm bilgisayar kullanıcıları, üzerinde çalıştıkları bilgisayar platformundan bağımsız olarak html diliyle hazırlanmış belgeleri görebilme olanağına kavuştu (Genç 2005).

Web sayfaları zamanla çok hızlı ilerleme gösterdi ve farklı unsurları üzerinde barındırmaya başladı. Günümüzde web sayfaları aracılığıyla çoklu zeka kuramına uygun olarak farklı algı düzeylerine sahip bireylere seslenebilme olanağı, web sayfaları üzerinden uzaktan eğitim çalışmalarının ağırlık kazanmasını sağladı. Artık internet tabanlı uzaktan eğitim dendiğinde web sayfaları aracılığıyla gerçekleştirilen eğitim hizmetleri akla gelmektedir (Genç 2005).

Uzaktan eğitim konusunda bugün birçok ülkede tüm kademeleri ve eğitim türlerini içeren çok değişik uygulamalar vardır. Bunlar, mektuplaşma ve dışarıdan sınava girme gibi tek boyutlu uygulama ile başlayıp zamanla geliştirilerek çok boyutlu teknolojik sistemler şekline dönüştürülmüştür.

2.2 Web Tabanlı Eğitim (WTE)

Genel olarak, bir tanım yapılırsa, Web üzerinde uzaktan eğitimi desteklemek amacıyla hazırlanmış sayfaların oluşturduğu eyleme “Web Tabanlı Eğitim (WTE)” denir.

WTE uzaktan eğitimin ikinci nesli olarak anılmaktadır (Akyüz ve Samsa 2009). WTE; uzaktan eğitim, bilgisayar destekli eğitim ve internetin bir arada kullanıldığı bir sistem olarak ortaya çıkmıştır. WTE, internetin gelişmeye ve yaygınlaşmaya başlamasıyla birlikte uzaktan eğitime açılmış yeni bir kapıdır. Uzaktan eğitim WTE ile yeni bir boyut kazanmıştır. WTE ile birlikte uzaktan eğitimde etkileşim artmış, öğrenci ve öğretmenin eş zamanlı veya eş zamansız olarak fikir tartışması mümkün hale gelmiştir (İnt.Kyn.1).

WTE’de internetin ve bilgisayar teknolojisinin tüm nimetlerinden faydalanılarak pedagojik açıdan çok yüksek kalitede dersler hazırlanabilir (İnt.Kyn.1). İçeriğe erişmek için HTML sayfa yapıları düzenlenebilir, iletişimin sağlanması ve sağlıklı olarak yürütülmesi için elektronik posta listelerinden faydalanılabilir, etkileşimin artırılabilmesi için tartışma listeleri ve sohbet programları kullanılabilir (Al ve Madran 2004).

2.3 WTE’de Bulunması Gereken Özellikler

WTE’nin amacına ulaşabilmesi için iyi tasarlanması gerekmektedir. İyi tasarlanmış bir WTE’nin şu özelliklere sahip olması beklenmektedir:

1. Kullanıcıların tanımlanması ve yönetilmesi: Sisteme erişim için belirli kullanıcı tanımları yapılabilmesi ve yetkiler yönetilebilmelidir.
2. Ders içeriklerinin hazırlanması: Ders içeriklerinin hazırlanması sistem içerisinde yapılabilmelidir.
3. Derslerin yönetilmesi: Öğrencilerin aldıkları dersler, ders yükleri, dönemlik dersleri takip edilebilmelidir.
4. Öğrenciye özel programların açılması: WTE esnek bir yapıya sahip olduğundan öğrenciye yönelik programlar oluşturmaya izin vermelidir. Her öğrencinin haftalık, aylık alması gereken dersler kişiye özel olarak düzenlenebilmelidir.
5. Ödev ve proje verilmesi/teslimi: Öğrencilerin ödev ve projelerinin verilmesi, içerik hakkında bilgilerin aktarılması ve bunların toplanması tek bir merkezden yapılabilmelidir.
6. Sınav ve testlerin hazırlanması ve uygulanması: Öğrencilerin kendilerine aktarılan bilgileri ne kadar alabildiklerinin ortaya konulması için sınav ve testler yapılmalıdır. WTE’de bu öğrencilerin dönem sonunda bir merkeze toplanarak veya çevrimiçi sınav yapılmasıdır.
7. Öğrenci davranışlarının izlenmesi ve incelenmesi: Öğrencilerin sistem içerisinde ne kadar zaman kaldıkları ve neler yaptıklarının sistem üzerinden takip edilmesine olanak sağlamalıdır.

8. Öğrencilerin başarı durumlarının değerlendirilmesi: Verilen eğitimin sonunda öğrencinin başarısının değerlendirilip diploma, sertifika veya başarı belgesi şeklinde öğrenciye sunulmasını sağlamalıdır.
9. Etkileşimli iletişim ortamlarının oluşturulması ve yönetilmesi: Sistemin video, ses, sohbet odaları gibi kullanıcı etkileşimi sağlayabilecek teknolojileri kullanması ve en iyi şekilde faydalanması gerekir (Al ve Madran 2004).

2.4 WTE'in Amacı

WTE hazırlanırken; amaç, sınırlar, hedef kitle ve hedef kitlenin bilgi seviyesi, öğrencilere kazandırılacak olan hedef, kullanılacak materyaller ve uygunluğu, derse ilgiyi yüksek tutacak yaklaşımlar, iletişim için gerekli olan şartlar ve alınması gereken önlemler iyi belirlenmelidir.

Amacı istenilen yer ve zamanda en iyi şekilde öğrencinin kişisel gereksinimlerine karşılık verebilmek, en iyi öğrenmeyi sağlamak ve fırsat eşitliğini sunmak olan bir WTE bu durumlar göz önüne alınarak hazırlanmalıdır.

WTE, eğitimin hem kitlesel hem de bireysel olmasına olanak tanımaktadır. Bilgisayar ve internetin kullanımı ile sürekli güncel bilgiler sunulabilmektedir. Sınıf ortamında soru sormayan, pasif kalan öğrencilerin sanal ortamda özgüven kazanmaları sağlanmaktadır. İnternet yardımı ile öğrenciler daha fazla bilgi edinmek için araştırma yapabilmektedirler. Böylece hem eğitim hem de öğrencilerin kişisel gelişimleri olumlu yönde etkilenmektedir.

2.5 WTE'in Avantajları

İyi hazırlanmış bir WTE, eğitimde olumlu etkiler oluşturmaktadır. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Öğrenciler zamanı ve yeri kendileri belirleyebilirler.
2. İnternet yardımıyla istenildiği anda hızlı bir şekilde bilgi kaynaklarına ulaşılabilir.
3. Öğrenci başına eğitim maliyetleri azaltılabilir.

4. Kullanılan teknoloji ve görsellik yardımıyla derse ilgi artırılabilir.
5. Ders içerikleri animasyon ve benzetimlerle zenginleştirilebilir.
6. Materyaller istenildiği zaman değiştirilebilir.
7. Çekingen kişilerin elektronik ortamda özgüven kazanmaları sağlanabilir.
8. Öğrencilerin tekrar tekrar deneme yapması mümkündür.(İnt.Kyn.1)

2.6 WTE'nin Dezavantajları

WTE'nin olumlu yönleri olduğu gibi bazı olumsuz yönleri de bulunmaktadır.

Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

1. Daha fazla zaman ve çaba gerektirir.
2. Öğrencilerin kendi kendine çalışmayı bilmesini gerektirir. Buna sahip olmayan öğrenciler dersi takip etmekte zorlanabilirler.
3. Öğrencilerin bilgisayar ve internet teknolojilerinden haberdar olmalarını ve kullanmayı bilmelerini gerektirir. Teknik aksaklıklar nedeniyle dersleri takip etmekte problem yaşanabilir.
4. Dersi hazırlayan öğretmenin pedagojik eğitim ve bilgi açısından yeterli olmasını gerektirir. Ders içerikleri eksikliklerden dolayı istenildiği kadar etkili olmayabilir.
5. Öğrencilerin derslerin anlatımında kullanılan teknolojiler ile gereğinden fazla ilgilenmeleri dersi takip etmelerine engel olabilir (İnt.Kyn.1).

3. MATERYAL ve METOT

Yapılan literatür taraması sonucu elde edilen bilgiler ışığında, şimdiye kadar geliştirilen sanal laboratuvar ve sanal sınıfların benzetim olarak hazırlandığı görülmektedir. Sanal laboratuvarlar ve sanal sınıf ortamları geliştirilirken kullanılan materyaller Java, Photoshop, Flash, Asp, Delphi, MATLAB Web Sunucu, Access gibi programlar tarafından oluşturulmuştur.

Java ve C# programlama dilleri ile geliştirilen sanal mikrodenetleyici laboratuvarı CAN (Controller Area Network) modülü kullanılarak birden fazla kullanıcının aynı anda ortama bağlanmasını sağlamaktadır. Kullanıcılar internet üzerinden deneylerini gerçekleştirebilmekte fakat bir kişi deneyi gerçekleştirirken diğerleri müdahale edememekte sadece izleyebilmektedirler.(Taşdelen 2004)

MATLAB kullanılarak geliştirilen benzetimde MATLAB Web Sunucusu kullanılarak MATLAB ile geliştirilen uygulama web ortamına taşınmıştır. Örnek uygulama olarak, elektrik makineleri konusu ele alınmıştır. Konu ile ilgili elde edilen sonuçlar MATLAB programı kullanılarak grafik olarak çizilmekte ve web ortamına aktarılmaktadır.(Irmak 2008)

Delphi ve Flash ile geliştirilen uygulamada ise konu fizik derslerinde görülen hareket bilgisi olarak seçilmiştir. Hareket yasasından elde edilen sonuçların öğrenci tarafından gözlenmesini amaç edinen uygulamada yapılan deneylere bağlı olarak hız-zaman, ivme-zaman, konum-zaman grafikleri gösterilmektedir.

Yukarıda bahsedilen çalışmalarda simülasyonlar geliştirilirken şunlara dikkat edilmiştir.

- Yazılımda kullanıcıyı yönlendiren yönergeler yer vermek.
- Öğrencinin hedefini açık olarak belirtmek.
- Öğrenciye tekrar edebilme imkânı vermek.
- Yazılımın değerlendirme esnasında öğrencinin ihtiyaç duyacağı destek birimlerine sahip olmasını sağlamak.
- Öğrencinin düzeyine göre basitleştirmek.

- Öğrenciye dönüt vermek.
- Öğrencinin elde ettiği sonuçları kendisi tarafından verilen bir isim altında saklayabilmesini sağlamak (Özdener ve Erdoğan 2001).

Hazırlanacak materyallerin platformdan bağımsız olmaları, sunucu ve yazılımla sorunsuz ve hızlı çalışmaları, verileri güvenli şekilde saklamaları gerekmektedir.

Bu ihtiyaçlar doğrultusunda, gelişen web teknolojileri de göz önüne alınarak uygulamanın geliştirilmesinde Visual Studio 2005 ortamı, Asp.net ile birlikte C# programlama dili, kullanıcı tanımlamaları için Microsoft Office Access, örnekler için kullanılan animasyonlar hazırlanırken Adobe Flash, yapılan anketin değerlendirilmesi için SPSS programı kullanılmıştır.

3.1 Visual Studio 2005

Uygulamanın oluşturulmasında Visual Studio 2005 ortamı kullanılmıştır. Microsoft'un geliştirme platformunda ilk kez Visual Studio.Net, Microsoft'un tüm .Net dilleri için tek bir Tümüleşik Geliştirme Ortamı (Integrated Development Environment-IDE) sağlamaktadır. Bilindiği gibi Visual Studio Windows uygulamaları, ASP web uygulamaları, XML web servisleri ve mobil uygulamalarını geliştirmek için kullanılan araçlar kümesi olarak ifade edilmektedir. Visual Basic .NET, Visual C++.NET, Visual C#.NET ve Visual J#.NET gibi bütün diller karışık dil çözümlerinin oluşturulmasında aynı geliştirme ortamını kullanmaktadır. Ayrıca, bu diller tarafından uygulamaların geliştirilmesini basitleştirmek için anahtar teknolojilere erişimi sağlayan .NET Framework kullanılmaktadır.

.NET Framework, farklı programlama dilleri ve kütüphanelerinin birlikte çalıştırılmasına ve Windows tabanlı uygulamalar oluşturulmasına ayrıca diğer ağ sistemleri ile bütünleşik olmasına izin veren bir geliştirme ve çalışma ortamıdır.

Visual Studio.Net'in sağladığı yeni özellikler şöyle sıralanabilir:

- Tüm .Net dilleri ile hem Windows hem de Web uygulamaları için tek ve birleşik bir programlama modeli
- Server Explorer kullanan sunucu için sürükle bırak geliştirmesi
- Güçlü XML desteği
- Çok daha kolay platformlar arası uygulama tümleştirme özelliğine sahip Web hizmetleri
- Tasarımı hızlı ve kolay yapmak için tasarlanmış birçok yeni özellik
- Hata ayıklayıcısını kaynak kodu penceresinde doğrudan açan veri tipleri ve araç tipleri
- Geliştirilen ortam ayarlamalarını kolay bir şekilde dâhil edip harici bırakabilme yeteneği
- Windows form uygulamaları geliştirilirken kullanıcılara güçlü bir arayüz oluşturulması için zengin kontrol kümesine erişim hakkı
- Çok işlemcili derleme özelliği

3.2 Asp.Net

Web sayfalarının oluşturulmasında kullanılan Asp.Net'deki birçok özelliğe klasik Asp'yi kullanmış olanlar aşinadırlar. Asp.Net'in ASP'den en büyük üstünlüğü dinamik Web uygulamaları geliştirirken dilden bağımsız olması ve her platform ve cihaz için çıktı üretebilmesidir. Asp.Net'de birçok dil kullanma şansınız vardır. Hangi programlama dilini kullanıyor olursanız olun bütün programcılar aynı objelere, özelliklere ve metotlara erişebilir. Asp.Net'e birkaç yeni özellik ve yöntem eklenmiştir.

Bunlardan bazıları şöyle sıralanabilir:

- Web Formları: Asp.Net'in yeni programlama modelidir. Denetimleri sayfaya sürükleyebilir sonra da etkileşim oluşturmak için kod yazabilir, iş nesnelerini vs. çağırabilirsiniz.

- Sunucu Denetimleri: Yaklaşık olarak HTML öğelerine benzerler ve güçlü bir sunucu yanı programlama becerisi sağlarlar.
- Web Services: Geliştiricilerin internet üzerinden diğer geliştiricilere program hizmetleri sunmasına olanak tanır. Web Services yeni SOAP(Simple Object Access Protocol) standardını temel alır. Böylece farklı platformlar üzerinde nispeten sorunsuz çalışmaya olanak verir.
- Önbellekleme: Asp.Net, Web sunucusu ve veritabanı sunucusu işleme yüklerini azaltarak geliştiricilerin uygulamaların başarımını artırmalarına olanak tanıyan yeni ve güçlü önbellekleme motoru içerir.
- Yapılandırma Yenilikleri: Asp.Net Web uygulamalarının yapılandırma bilgilerini depolamak için XML tabanlı insan ve makine tarafından okunabilen yapılandırma dosyalarını kullanır.
- Güvenlik: Asp.Net'teki güvenlik modeli, yeni ve gelişmiş kimlik doğrulama yöntemleri, kod erişim güvenliği ve rol tabanlı yetkilendirme eklenerek oldukça geliştirilmiştir.
- Asp.Net uygulama geliştirirken daha az kod gerektirir.
- ASP sayfaları yorumlanarak çalıştırılıyordu fakat Asp.Net sayfaları yorumlanmaz, derlenir.
- Bir Asp.Net sayfası ilk kez çalıştırıldığında bir .NET sınıfı içine derlenir. Bu sınıf ön bellekte depolanır ve sayfaya yapılacak olan sonraki isteklerde ön bellekten kullanılır. Asp.Net sayfasında bir değişiklik yapıldığında bu değişiklik fark edilir ve ilk istekte tekrar derlenir ve ön belleğe kaydedilir. Sayfa, her istek için yorumlanmak zorunda kalmadığından performansta büyük bir artışa neden olur.
- Asp.Net tamamen kullanıcının verimliliğini arttıracak şekilde tasarlanmıştır.
- Dinamik Web sitelerini hazırlamak artık çok daha az zaman alıyor çünkü Asp.Net birçok işi kendisi otomatik olarak yapıyor. Karmaşık birçok iş sadece sürükleyip bırakarak yapılabilir veya bir Web servisine referans

tanımlayıp o Web servisinin sunduğu tüm imkânlardan yararlanabilir.
(İnt.Kyn.3)

Bu tez çalışmasında dinamik bir web sayfası tasarlayabilmek için Asp.Net kullanılmıştır.

3.3 C#

Asp.Net'in yanında C# programlama dili uygulamanın kullanıcı etkileşimi kısmını tamamlamak için kullanılmıştır. Visual Studio ailesinin yeni bir üyesi olan C#, C ailesinden gelir. C# .Net framework ile çok iyi uyum sağlayan, Nesneye Dayalı Programlama üzerine kurulmuş, güçlü bir dildir. Temel olarak C, C++ gibi dillerin gücünü, Visual Basic'in sağladığı kolay kullanımla birleştirmek amacıyla hazırlanmış ve Microsoft tarafından .NET uygulamaları geliştirmek için en uygun dil olarak tanımlanmıştır. C++ 'a çok benzerdir ama çok daha basit olması ve kolay kullanılması düşünülmüş ve tasarlanmıştır.

C# öğrenmek Visual Basic öğrenmek kadar kolay olmasa da C++'ı öğrenmekten daha kolaydır. C, C++ ve Java'yı bilen geliştiriciler C#'ı kısa sürede üretken biçimde kullanabilmektedirler.

C#, güçlü, modern, nesne tabanlı, tip-güvenli (type-safe) bir programlama dilidir. Aynı zamanda C#, C++ dilinin güçlülüğünü ve Visual Basic'in kolaylığını sağlar. C#, C++ ve Java 'nın birleşmesiyle oluşmuştur. C# mükemmel bir kütüphaneye sahiptir. Şüphesiz C ile de nesnel programlama yapılabilir. Fakat bunu yapabilmek oldukça zordur. C++ ise Nesne yönelimli programlamaya göre tasarlanmıştır ve yapısındaki araçlar sayesinde bunu kolaylaştırmıştır.(İnt.Kyn.2)

Nesne yönelimli programlama günümüzde çok yaygındır. Nesne Yönelimli Programlama yaklaşımında temel olan prensiplerden birisi bilgi gizlemedir. Bu prensip C#'ın bize sunduğu en önemli araçlardan biri olan sınıf özelliği ile uygulamalarda kullanılabilmektedir.

3.4 Microsoft Office Access

Access bir veritabanı programıdır. Veritabanı, bir konuyla ilgili çok sayıda kaydın tutulduğu bir bilgi havuzu olarak nitelendirilebilir. Veritabanı programları, veritabanı denilen bilgi havuzunu oluşturmayı ve veritabanından istenilen bilgiyi istenildiği şekilde alıp kullanabilmeyi sağlar. Tez çalışmasında kullanıcılar hakkında kayıt edilmesi gereken veriler Access veritabanı kullanılarak kaydedilmektedir. Sisteme kayıt olan kullanıcılar veri tabanındaki kullanıcı adı ve şifresi ile sisteme giriş yapabilmektedirler. Sisteme kayıt olmayan öğrencilere giriş hakkı verilmemektedir.

3.5 Adobe Flash

Menüler içerisinde verilen konuların daha iyi anlaşılması için oluşturulan animasyonlar Adobe Flash programı kullanılarak hazırlanmıştır. Adobe Flash, ilk olarak Macromedia firmasının çıkarmış olduğu ve gerek internette gezinenler gerekse de webmasterların ve grafikçilerin gözdesi olan Windows ve Mac OS işletim sistemleri üzerinde çalışabilen bir grafik programıdır. Flash ile beraber Macromedia grafiksel animasyonları ve arayüzleri yaparken daha kullanıcı dostu ve etkileşimli yapıya sahip olması için ActionScript adı verilen bir dili de kullanmaya olanak sağlamıştır. Bu program yardımıyla ders içeriklerinin bir kısmı, son kullanıcılara ses ve hareketli görüntüler yardımıyla profesyonelce aktarılmaktadır.

3.6 SPSS

Uygulamanın değerlendirilmesi amacıyla hazırlanan anketin analizini yapmak için kullanılan SPSS (Statistical Packages for the Social Sciences- Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi) programı, sosyal bilimlerde (Kamu Yönetimi, Suç Bilimleri, Satış, Sağlık vb.) kullanılan ve kullanımı kolay bir istatistik programıdır. Windows, Mac ve Linux'la uyumlu çalışabilmektedir. Araştırmacılar ve akademisyenler için çok yararlı bir istatistik programıdır. Amerika ve Avrupa'da çoğu yüksek öğretim kurumunda Araştırma Teknikleri

(Research Method) ve istatistik derslerinde gerekli olarak öğretilmektedir. Araştırmacılar, akademisyenler ve analistler için güçlü istatistik tekniklerini kullanarak karar vermede etkili bir programdır.

SPSS birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları şunlardır:

- Anket ve market araştırması
- Akademik araştırmalar
- Kalite artırılması
- Planlama ve İleri öngörüm
- İnsan kaynakları ve kaynak kullanımı
- Rapor yazma ve karar verme (İnt.Kyn.4)

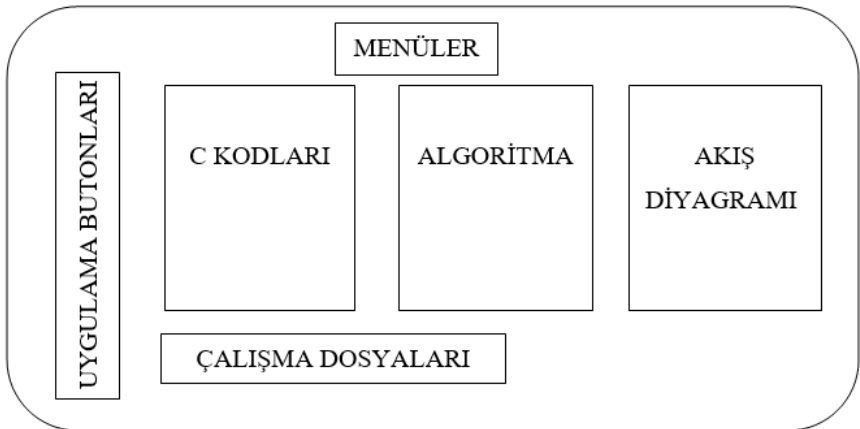
Tez çalışmasında uygulamanın geliştirilme aşamasında yukarıda özellikleri bahsedilen programlar kullanılmıştır. Uygulamanın Visual Studio 2005 programı üzerinde C# desteği ile Asp.Net kodlaması yapılmıştır. Flash programı ile animasyonlar oluşturulmuş ve programın menüleri içerisine yerleştirilmiştir. Uygulama geliştirilirken kullanıcı tanımlamaları Access veri tabanında yapılmıştır. Uygulamanın içerisine yerleştirilen kullanıcı kayıt sayfası ile kullanıcılar veri tabanına kayıt yapabilmekte, kayıt olan kullanıcılar da giriş sayfasından kullanıcı adı ve şifre ile sisteme giriş yapabilmektedirler. SPSS programı uygulamanın değerlendirilmesi için hazırlanmış olan anket sorularının yüzde ve frekans değerlerinin bulunması ve elde edilen bulguların değerlendirilmesi için kullanılmıştır.

4. VERİ YAPILARI VE ALGORİTMALAR DERSİ İÇİN SANAL LABORATUAR UYGULAMASI

Günümüzde meslek yüksekokullarında yürütülen “Veri Yapıları” ve “Algoritmalar ve Programlamaya Giriş” derslerinde rahatlıkla kullanılabilecek olan bu uygulama, Visual Studio 2005 ortamında C# desteği ile Asp.Net dili kullanılarak geliştirilmiştir. Uygulamanın genel yapısı, kullanıcı kayıt sayfası, sisteme giriş sayfası, uygulama sayfası ve çıkış sayfası olarak tasarlanmıştır. Kayıt sayfası ile veri tabanına kaydını gerçekleştiren kullanıcı, giriş sayfasında kullanıcı adı ve şifresini kullanarak sisteme giriş yapabilmektedir. Uygulama sayfasında istediği programı çalıştırabilmekte programın algoritmasını ve akış diyagramını görebilmektedir. Herhangi bir sınırlama olmadan istediği sayıda uygulama yapabilen kullanıcı isterse çalışma dosyalarını kendi ortamında saklayabilmektedir. Uygulama kullanıcının kolaylıkla kullanabileceği ve anlayabileceği sadelikte tasarlanmaya çalışılmıştır.

4.1 Uygulama Hakkında

Sisteme giriş yapan kullanıcı uygulama sayfası ile karşılaşmaktadır. Uygulama sayfasının genel yapısı Şekil 4.1’de görülmektedir.



Şekil 4.1 Uygulama Sayfasının Genel Yapısı

4.1.1 Kullanıcı Girişi

Sisteme giriş yapabilmek için önce kullanıcının veri tabanına kayıt olması gerekmektedir. İlk sayfada KAYIT butonu ile kullanıcı, kayıt sayfasına yönlendirilmekte ve gerekli bilgileri sayfaya girerek veri tabanına kayıt olmaktadır. Sisteme kayıt olan kullanıcı öğrenci no ve şifre girerek GİRİŞ butonuna bastığında sisteme başarılı bir şekilde giriş yapmaktadır. Sisteme giriş yapan her kullanıcı için ayrı bir klasör oluşturulmakta ve kullanıcının tüm çalışmaları bu klasöre kaydedilmektedir. Şekil 4.2’de giriş sayfası ve Şekil 4.3’de kayıt sayfası görülmektedir.



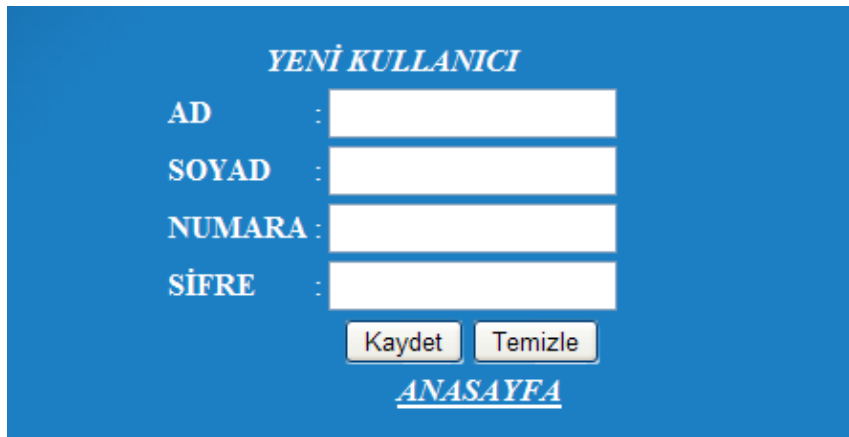
**GİRİŞ İÇİN GEREKLİ ALANLARI DOLDURUP
GİRİŞ BUTONUNA BASINIZ.**

KULLANICI ADI :

ÖĞRENCİ NO :

ŞİFRE :

Şekil 4.2 Kullanıcı Girişi Sayfası



YENİ KULLANICI

AD :

SOYAD :

NUMARA :

ŞİFRE :

ANASAYFA

Şekil 4.3 Kullanıcı Kayıt Sayfası

Önceden tanımlanmamış bir kullanıcı sisteme giriş yapmaya çalışırsa veya tanımlı kullanıcı ilgili alanlardan herhangi birini yanlış girerse bir uyarı mesajı ile karşılaşmaktadır.

Sisteme giriş yapan kullanıcı karşılama sayfası ile karşılaşmaktadır. Bu sayfada kısaca programdan bahsedilmektedir. Bu sayfadan sonra kullanıcı uygulama sayfasına geçmektedir. (Şekil 4.4)



Şekil 4.4 Kullanıcı Karşılama Sayfası

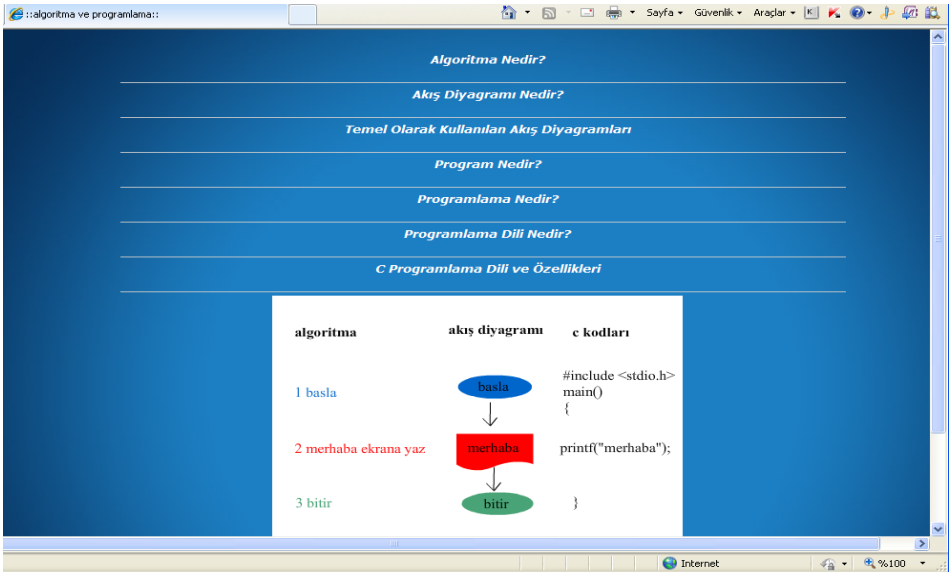
4.1.2 Menüler

Sisteme giriş yapan kullanıcı uygulama sayfası ile karşılaşmaktadır. Uygulama sayfasının üst kısmına menüler yerleştirilmiştir. Menüler; Algoritma ve Programlama, Veri Türleri, Operatörler, Kontrol Komutları, Fonksiyonlar, Diziler, Sıralama Algoritmaları ve Yardım'dan oluşmaktadır. Menüler, konu anlatımlarının ve konularla ilgili animasyonların yer aldığı, öğrencinin zorlandığı yerde yardım alabileceği şekilde düzenlenmiştir. Şekil 4.5'de menülerin genel sıralanışı görülmektedir.



Şekil 4.5 Menüler

Algoritma ve Programlama menüsünde; algoritma, akış diyagramı, program, programlama, programlama dili kavramları, C programlama dili ve özellikleri yer almaktadır. Algoritma ve Programlama menüsünün içeriği Şekil 4.6’da görülmektedir.



Şekil 4.6 Algoritma ve Programlama Menüsü

Şekil 4.7’de verilen Veri Türleri menüsünde; C programında kullanılan veri türleri ve değişken tanımlamaları yer almaktadır. Genel olarak değişken tanımlama, statik ve dinamik değişkenler, değişkenlere atama yapma, atama operatörlerini doğru kullanma hakkında gerekli bilgiler verilmiştir. Ayrıca program içerisinde gerektiğinde veri türünü değiştirme işleminin nasıl yapılacağı anlatılmıştır. Daha sonra sabitler, ön tanımlı işlevler ve görevlerinden bahsedilmiştir.

C Programında Kullanılan Veri Türleri

Değişkenler

Değişkenler bilgisayarın geçici belleğinde bilginin saklandığı gözlere verilen sembolik adlardır. Bir C programında, bir değişken tanımlandığında bu değişken için bellekte bir yer ayrılır. Her değişkenin tuttuğu değerin nasıl bir veri olduğunu gösteren bir veri tipi vardır. C programlama dilinde, değişkenler ve sabitler programın başında bulunmalıdır. Bazı uygulamalarda değişkenin bir başlangıç değerinin olması istenir. Böyle durumlarda değişken bildirilirken başlangıç değeri verilebilir.

1 başla

2 ekrana yaz

3 ekrana yaz

4 ekrana yaz

5 ekrana yaz

6 ekrana yaz

```
#include <stdio.h>
main()
{
    printf("dur : %d hayir", sizeof(char));
    printf("sokut : %d hayir", sizeof(char));
    printf("int : %d hayir", sizeof(int));
    printf("long : %d hayir", sizeof(long));
    printf("unsigned char : %d hayir", sizeof(unsigned char));
}
```

Şekil 4.7 Veri Türleri Menüsü

Operatörler menüsünde; aritmetik operatörler, atama operatörleri ve mantık operatörleri bulunmaktadır. Menü içerisinde bu operatörlerin anlamları ve kullanımları yer almaktadır. (Şekil 4.8)

Aritmetik Operatörler

Operator	Açıklama	Ornek	Anlamı
+	toplama	$x+y$	x ve y nin toplamı
-	cikarma	$x-y$	x ve y nin farkı
*	carpma	$x*y$	x ve y nin çarpımı
/	bolme	x/y	x ve y nin oranı
%	artık bölme	$x\%y$	x/y den kalan sayı

Atama Operatörleri

Mantık Operatörleri

algoritma

1 başla

2 toplam= a+b yi al

3 a + b = toplam yazdır

4 bitir

```
#include <stdio.h>
int main( void )
{
    int a,b,toplam;
    a = 25; b = 18;
    toplam = a + b;
    printf(" %d + %d = %d\n", a, b, toplam);
    return 0;
}
```

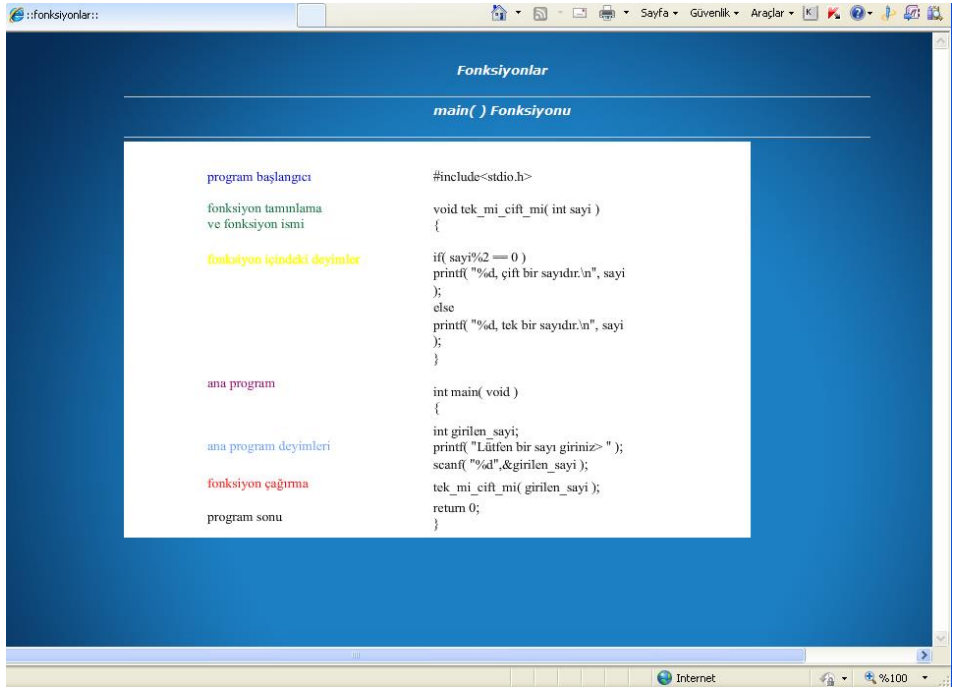
Şekil 4.8 Operatörler Menüsü

Kontrol Komutları menüsünde; C programlama diline göre if, if-else, switch-case yapıları ile while, do-while ve for döngüleri yer almaktadır. Genel görünümü Şekil 4.9'da verilen menü içeriğinde, yukarıda verilen komutların tanımlamaları ve program içerisinde temel kullanım şekilleri yer almaktadır.



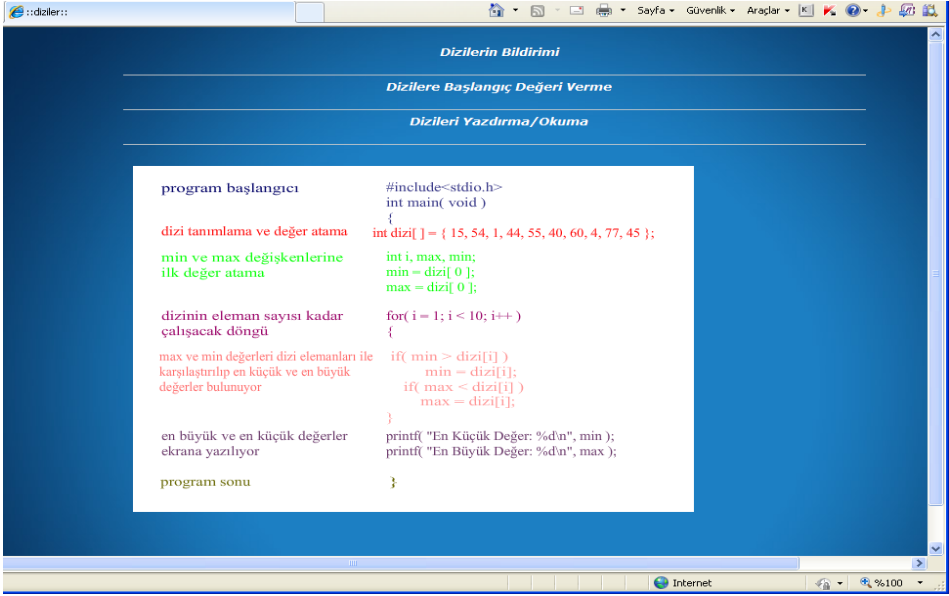
Şekil 4.9 Kontrol Komutları Menüsü

Fonksiyonlar menüsünde; C programlama dilindeki fonksiyon yapısı, fonksiyonların özellikleri, program içerisinde fonksiyon tanımlaması ve fonksiyonların kullanımı yer almaktadır. Fonksiyonlar menüsü Şekil 4.10'da görülmektedir.



Şekil 4.10 Fonksiyonlar Menüü

Diziler menüsü Şekil 4.11’de verilmiştir. Bu menüde, dizilerin genel yapısı, dizi elemanları, programda dizi elemanlarına değer atama, dizilerin nasıl yazılacağı ve nasıl okunacağı hakkında genel bilgiler yer almaktadır. Her menüde olduğu gibi burada da konular ilgili örnekler ve Flash animasyonlarla desteklenmektedir.



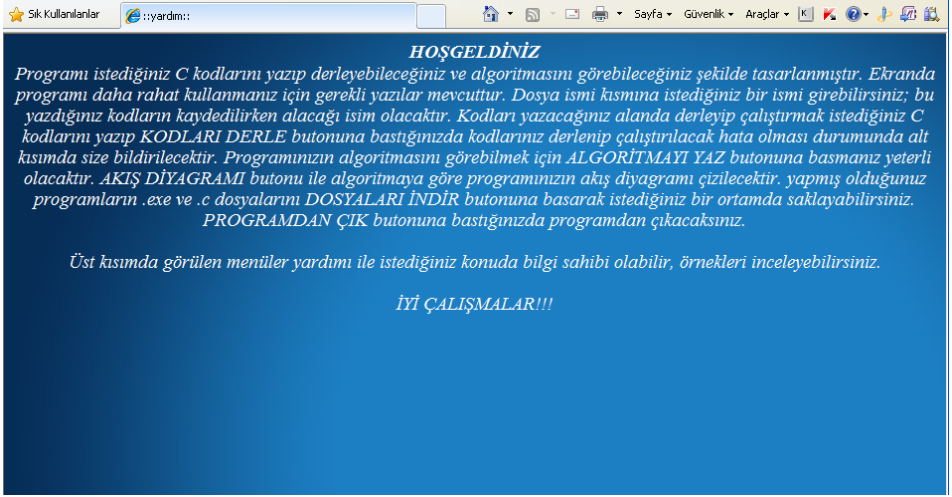
Şekil 4.11 Diziler Menüsü

Sıralama Algoritmaları menüsünde; yer değiştirme sıralaması, kabarcık sıralaması, seçmeli sıralama, birleşmeli sıralama algoritmaları hakkında kısa bilgiler bulunmaktadır. (Şekil 4.12)



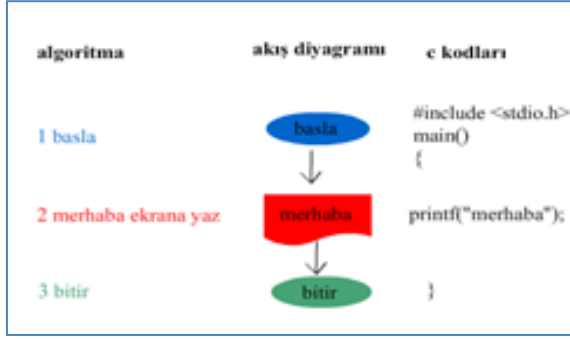
Şekil 4.12 Sıralama Algoritmaları Menüsü

Şekil 4.13’de görülen Yardım menüsünde programın genel işleyişi anlatılmaktadır. Genel olarak programın nasıl çalıştığı, hangi uygulama butonu ile ne yapılabileceği ve menülerden nasıl yararlanılabileceği bu menü içerisinde yer almaktadır.



Şekil 4.13 Yardım Menüsü

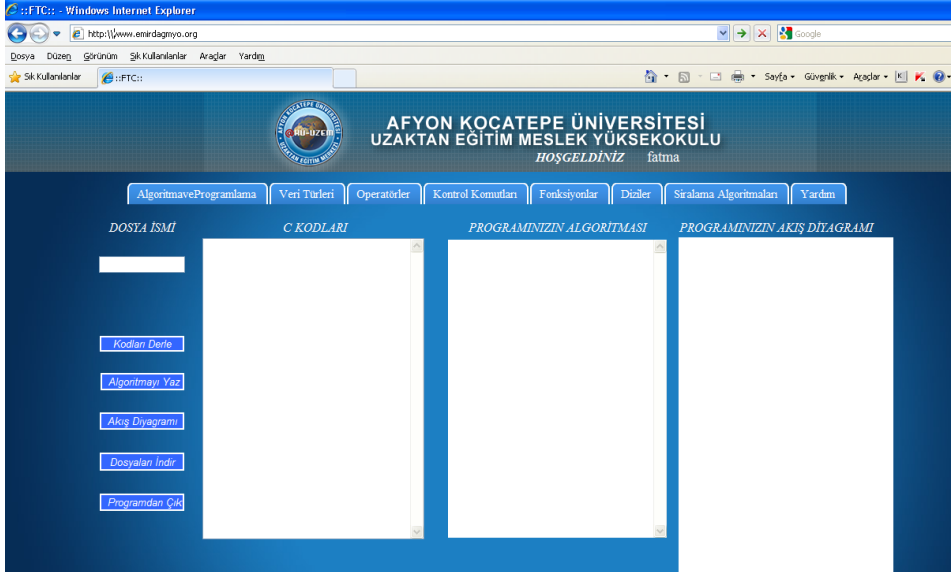
Menüler, öğrencinin yardım alabileceği, incelemekte sıkılmayacağı, örnekleri inceleyip konuyu kavrayabileceği şekilde hazırlanmıştır. Menü sayfalarında akordeon menüler tercih edilmiştir. Menü sayfasında verilen her konu için konu başlıkları belirlenmiş, bu başlıkların altına konular yerleştirilmiş, uzun ve karmaşık bir sayfa yerine istenilen konu başlığına göre açılan sayfa uygulamaya yerleştirilmiştir. Böylece kullanıcının karmaşıklıktan kurtulması ve konu başlığına göre dikkatinin diğer konulara kaymadan çalışabilmesi sağlanmıştır. Örnekler için animasyonlar hazırlanmıştır. Animasyonlar hazırlanırken her menü için menü içerisinde değinilen konuya yönelik örnekler seçilmiş, her animasyonda algoritmaya, akış diyagramına ve program kodlarına yer verilmiştir.(Şekil 4.14)



Şekil 4.14 Animasyon Örneği

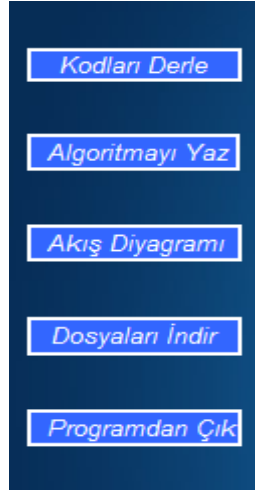
4.1.3 Uygulama Sayfası ve Butonlar

Uygulama sayfası içerisinde; çalışmanın isminin yazılabileceği, C kodlarının yazılabileceği ve algoritmanın gösterildiği üç adet textbox nesnesi, akış diyagramının çizildiği bir adet image nesnesi, çalışma dosyalarının görüntülediği bir adet gridview nesnesi, hataların gösterildiği bir adet label nesnesi ve beş adet buton nesnesi bulunmaktadır. Uygulama sayfasının genel görünümü Şekil 4.15’de verilmiştir.



Şekil 4.15 Uygulama Sayfasının Genel Görünümü

Uygulama sayfasında kullanılan uygulama butonlarının genel görünümü Şekil 4.16’da verilmiştir.



Şekil 4.16 Uygulama Butonları

Kodları derle butonu (Şekil 4.17) ile C kodlarının yazıldığı textbox içerisindeki kodlar derleyiciye gönderilip çalıştırılmakta ve elde edilen sonuç ekrana gelmektedir.



Şekil 4.17 Kodları Derle Butonu

Şekil 4.18’de verilen Algoritmayı yaz butonu ile textbox nesnesi içerisine yazılmış olan C kodlarına göre programın algoritması adım adım yazılmaktadır.



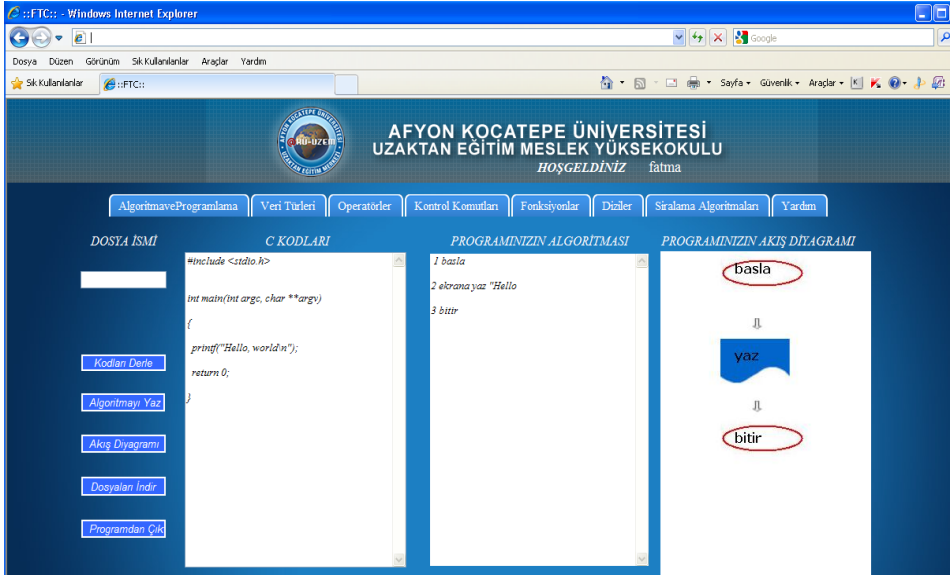
Şekil 4.18 Algoritmayı Yaz Butonu

Akış diyagramı butonu ile arkada derlenen ve algoritması yazılan programın akış diyagramı image nesnesi içerisine çizilmektedir. Akış Diyagramı butonu Şekil 4.19’da görülmektedir.



Şekil 4.19 Akış Diyagramı Butonu

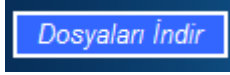
Uygulamanın çalışır durumdaki ekran görüntüsü Şekil 4.20’de verilmiştir.



Şekil 4.20 Uygulamanın Çalışır Hali

Dosyaları indir butonu (Şekil 4.21) ile kullanıcının çalışma dosyaları listelenmekte ve istediği dosyayı saklayabilmesi için indirmesine izin verilmektedir. Program kodları .c ve .exe olmak üzere iki format halinde kullanıcının klasörüne kaydedilmektedir. Kullanıcı isterse .exe dosyası ile yapmış olduğu uygulamanın çalışır halini görebilecek isterse .c dosyasını istediği bir derleyicide tekrar düzenleyebilecektir. Programa ait akış diyagramı ise .jpg

formatında kullanıcının kolaylıkla açıp görebileceği şekilde kaydedilmektedir. Bu formatlara ait örneklerin bulunduğu dosya indirme alanı Şekil 4.22’de verilmiştir.



Şekil 4.21 Dosyaları İndir Butonu

Dosya Adı	Uzantısı	Oluşturulma Zamanı	
.c	.c	10.Şubat.10	indir
.exe	.exe	10.Şubat.10	indir
.jpg	.jpg	10.Şubat.10	indir

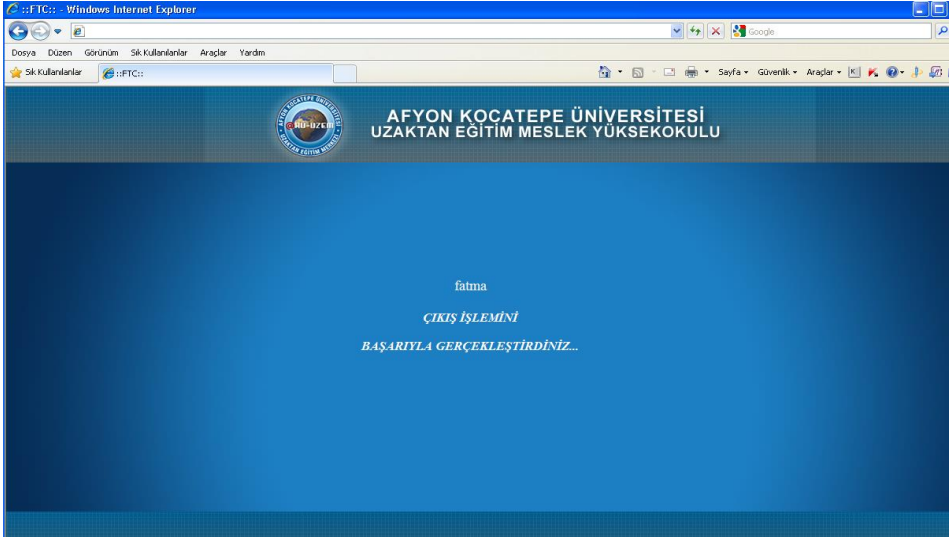
Şekil 4.22 Dosyaların Görüntülendiği Alan

Şekil 4.23’de görülen Programdan Çık butonu ile kullanıcının girişte oluşturulmuş olan klasörü tüm içeriği ile fazla yer kaplamaması adına silinmekte ve kullanıcı çıkış sayfasına yönlendirilmektedir.



Şekil 4.23 Programdan Çık Butonu

Çıkış sayfası programdan çıkış işleminin yapıldığını kullanıcıya bildiren sayfadır. Bu sayfada kullanıcı, giriş sayfasında kullanıcı adı bölümüne girmiş olduğu isim ile birlikte çıkış işleminin gerçekleştiğini görmektedir. (Şekil 4.24)



Şekil 4.24 Uygulamanın Çıkış Sayfası Görüntüsü

4.1.4 Uygulamanın Özellikleri

Geliştirilen sanal laboratuvarın genel olarak özelliklerini aşağıdaki gibi sıralayabiliriz;

- Sisteme giriş yapıldığında saat ve tarih bilgileri kayıt dosyasına kullanıcı adı ile işlenmektedir.
- Kullanıcı sisteme giriş yaptığında kendine ait bir klasör oluşturulmaktadır. Birden fazla kullanıcı aynı anda sisteme giriş yaptığında herkesin yaptığı çalışmaların kendi klasöründe saklanması sağlanmaktadır.
- Kullanıcının kendine ait klasöründe derlediği programların .c, .exe dosyaları ve akış diyagramını gösteren .jpg dosyası saklanmaktadır.
- Kullanıcının daha sonra da üzerinde işlem yapabilmesi düşünülerek klasör içerisinde saklanan çalışma dosyalarının istenilen ortama kullanıcı tarafından indirilip saklanmasına olanak tanınmaktadır.
- Sunucu üzerinde çalışan uygulamadan çıkış yapıldığında kullanıcıya ait oluşturulmuş olan klasör çalışma dosyaları ile birlikte sistemde yer kaplamaması için silinmektedir.

- Kayıt dosyasına giriş ve çıkış zamanları kaydedilerek kullanıcının sistemde ne kadar vakit geçirdiği öğrenilmektedir.
- Program yazılıp derlendiğinde kodlarda veya derlemede bir hata oluşursa kullanıcıya dönüt veren bir mesaj, kodların yazıldığı alanın altında gösterilmektedir.
- Derlenen programın ekran çıktısı sayfa üzerinde rahatlıkla görülebilmektedir. Böylece derlenen kodun sonuna ekranın beklemesi için herhangi bir komut yazılmasa da kullanıcı programının ne işlem yaptığını görebilmektedir.
- Sadece kullanıcıya uygulama yaptırmayı değil öğretmeyi de amaçlayan bu uygulamada eğitim materyalleri hazırlanırken dikkat edilmesi gereken durumlar da göz önüne alınmıştır. Arka plan mavi, yazılar beyaz renkte olmak üzere tasarlanmış olan uygulamada bu renklerin tercih edilmesinin sebebi mavi rengin göz yormaması ve beyaz rengin mavi üzerinde neredeyse hatasız okunmasıdır.
- Uygulama görünüm olarak sade bir yapıya sahiptir. Öğrencinin dikkatinin dağılabileceği düşünülerek çok fazla renk kullanılmaktan kaçınılmıştır.
- Animasyonlar hazırlanırken adımların rahat görülebilmesi için farklı renkler tercih edilmiştir. Bunda da zemin renginin beyaz olması diğer renklerin daha iyi seçilmesi açısından tercih edilmiştir.
- Menüler baştan sona dersi özetleyecek şekilde bölümlenmiş ve her menü için içeriğe göre animasyon hazırlanmıştır. Kısa ve net bir anlatım tercih edilmiştir.
- Uygulamanın nasıl kullanılacağını açıklayan yardım menüsü öğrencinin kendi kendine çalışırken çok fazla zaman harcamadan uygulamayı tanıyabilmesi için oluşturulmuştur.

Yukarıda bahsedilen uygulama klasik eğitimde uygulama derslerinde kullanılabilecek, uzaktan eğitimde ve karma eğitimde uzaktan erişim ile uygulama yapılabilecek bir sanal laboratuvar uygulamasıdır. Her türlü eğitim

içerisine bütünleşebilecek olan bu uygulama eğitim açısından çok kullanışlı bir materyal olarak da düşünülebilir.

4.1.5 Uygulamanın Değerlendirmesi

Uygulamanın değerlendirilmesi amacıyla 26 soruluk bir anket hazırlanmıştır. Hazırlanan anket Ek 1’de verilmiştir. Anket soruları uygulamanın verimliliği ve kullanışlılığı ile ilgili, uzaktan eğitim ile ilgili ve uygulamanın sorunsuz çalışıp çalışmadığı ile ilgili 5’li likert ölçeğiyle değerlendirilecek maddeleri içerecek şekilde hazırlanmıştır.

Uygulamayı Emirdağ Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Teknolojileri ve Programlama Programında öğrenim gören 150 öğrenci kullanmıştır. Geliştirilen anket, uygulamayı kullanan öğrencilere uygulanmıştır. Anket verileri SPSS programına aktarılmış ve daha sonra istatistiksel analizler gerçekleştirilmiştir. Anketteki maddelerle ilgili değerlendirmelerin ortalama ve standart sapmaları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Anket sorularına verilen cevapların ortalama ve standart sapma değerleri.

ANKET SORULARI	Ortalama	Standart Sapma
Uygulamanın kullanıcı girişi rahat anlaşıldır.	4,36	0,69
Uygulama sayfası genel olarak kullanışlıdır.	4,28	0,57
Menülerin yerleşimi uygundur.	4,10	0,78
Menülerin içeriği yeterlidir.	4,32	0,58
Menüler içerisindeki konu anlatımları konuların anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.	4,48	0,61
Menüler içerisindeki animasyonlar konu ile ilgili olarak düzenlenmiştir.	4,42	0,60
Animasyonlar konunun anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.	4,46	0,73
Yardım menüsü uygulamanın nasıl kullanılacağını anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.	4,02	0,99
Uygulama butonlarının kullanımı oldukça kolaydır.	4,68	0,51

Butonların ne işlem yaptıkları oldukça açıktır.	4,68	0,62
Program kodlarının Textbox a yazımı kolaydır.	4,44	0,67
Programın algoritması anlaşılırdır.	4,08	0,77
Algoritmanın yazımı yeterlidir.	4,32	0,79
Ekran çıktısının sayfada görünmesi programın sonucunu görmek açısından önemlidir.	4,54	0,54
Akış diyagramı doğru ve anlaşılırdır.	4,44	0,67
Yaptığınız uygulama dosyalarını görüp indirebilmek önemlidir.	4,58	0,60
Programda oluşan hataların veya hatalı yazımların bildirilmesi hataların düzeltilmesine yardımcı olmaktadır.	4,58	0,67
Uygulamanın okunabilirliği yeterlidir.	4,38	0,83
Yazıların okunurluğunu yeterlidir.	4,46	0,81
Uygulamanın genel olarak görünümü yeterlidir.	3,88	0,77
Uygulamaya istediğimiz zaman ulaşabilmek çalışmak için motive edicidir.	4,46	0,83
Sınıf ortamından bağımsız uygulama yapmak başarımlı olumlu etkiler.	4,34	0,96
Uygulama dersleri için hazırlanmış bir laboratuvar ortamı eğitim açısından gereklidir.	4,68	0,58
Diğer dersler için de bu şekilde sanal laboratuvarlar oluşturulsa başarı oranı artar.	4,66	0,68

Çizelge 4.1 incelendiğinde genel olarak öğrencilerin uygulamayı verimlilik ve kullanılabilirlik açısından olumlu değerlendirdiği söylenebilir. Maddeler arasında en düşük puan ortalamasına (3,88) sahip maddenin “Uygulamanın genel olarak görünümü yeterlidir” maddesi olduğu görülmektedir. En yüksek ortalama puana sahip maddeler ise “Uygulama butonlarının kullanımı oldukça kolaydır”, “Butonların ne işlem yaptıkları oldukça açıktır” ve “Uygulama dersleri için hazırlanmış bir laboratuvar ortamı eğitim açısından gereklidir.” maddeleridir.

Çizelge 4.2 “Uygulamanın kullanıcı girişi rahat anlaşılırdır.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	18	11,8
Katılıyorum	60	39,2
Kesinlikle Katılıyorum	72	47,1
Toplam	150	100

Öğrencilerin %86’lık bir kısmı kullanıcı girişinin rahat anlaşılır olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.3 “Uygulama sayfası genel olarak kullanışlıdır.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	9	5,9
Katılıyorum	90	58,8
Kesinlikle Katılıyorum	51	33,3
Toplam	150	100

Öğrencilerin %91’lik bir kısmı uygulama sayfasının kullanışlı olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.4 “Menülerin yerleşimi uygundur.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Katılmıyorum	6	3,9
Kısmen katılıyorum	21	13,7
Katılıyorum	75	49
Kesinlikle Katılıyorum	48	31,4
Toplam	150	100

Öğrencilerin %90'lık bir kısmı menülerin yerleşimini uygun bulduğunu belirtirken, %10'luk bir kısmı uygun bulmadığını belirtmiştir.

Çizelge 4.5 “Menülerin içeriği yeterlidir.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	9	5,9
Katılıyorum	84	54,9
Kesinlikle Katılıyorum	57	37,3
Toplam	150	100

İçerik açısından menüler değerlendirildiğinde öğrencilerin % 90'lık bir kısmı menülerin içerik olarak yeterli olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.6 “Menüler içerisindeki konu anlatımları konuların anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	9	5,9
Katılıyorum	60	39,2
Kesinlikle Katılıyorum	81	52,9
Toplam	150	100

Öğrencilerin %90'lık bir kısmı menüler içerisindeki konu anlatımlarının konuların anlaşılmasına yardımcı olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.7 “Menüler içerisindeki animasyonlar konu ile ilgili olarak düzenlenmiştir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	9	5,9
Katılıyorum	69	45,1
Kesinlikle Katılıyorum	72	47,1
Toplam	150	100

Öğrencilerin %90'lık bir kısmı animasyonların konular ile ilgili olarak düzenlendiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.8 “Animasyonlar konunun anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Katılmıyorum	3	2
Kısmen katılıyorum	12	7,8
Katılıyorum	48	31,4
Kesinlikle Katılıyorum	87	56,9
Toplam	150	100

Öğrencilerden %87'lik bir kısım animasyonların konuların anlaşılmasına yardımcı olduğunu belirtirken, %2'lik bir kısım konuların anlaşılmasına yardımcı olmadığını belirtmiştir.

Çizelge 4.9 “Yardım menüsü uygulamanın nasıl kullanılacağını anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kesinlikle katılmıyorum	3	2
Katılmıyorum	12	7,8
Kısmen katılıyorum	18	11,8
Katılıyorum	63	41,2
Kesinlikle Katılıyorum	54	35,3
Toplam	150	100

Öğrencilerin %76'lık bir kısmı yardım menüsünün uygulama hakkında bilgi verdiğini belirtirken, %9'luk bir kısmı yeterli bilgi vermediğini belirtmiştir.

Çizelge 4.10 “Uygulama butonlarının kullanımı oldukça kolaydır.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	3	2
Katılıyorum	42	27,5
Kesinlikle Katılıyorum	105	68,6
Toplam	150	100

Öğrencilerin %96’lık bir kısmı uygulama butonlarının kullanımının kolay olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.11 “Butonların ne işlem yaptıkları oldukça açıktır.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Katılmıyorum	3	2
Kısmen katılıyorum	3	2
Katılıyorum	33	21,6
Kesinlikle Katılıyorum	111	72,5
Toplam	150	100

Öğrencilerin %93’lük bir kısmı butonların uygulama içerisinde yaptıkları işlemlerin açık olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.12 “Program kodlarının textbox a yazımı kolaydır.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	15	9,8
Katılıyorum	54	35,3
Kesinlikle Katılıyorum	81	52,9
Toplam	150	100

Öğrencilerin %87’lik bir kısmı textbox nesnesine program kodlarını yazmakta bir sıkıntı ile karşılaşmadıklarını belirtmiştir.

Çizelge 4.13 “Programın algoritması anlaşılırdır.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	39	25,5
Katılıyorum	60	39,2
Kesinlikle Katılıyorum	51	33,3
Toplam	150	100

Öğrencilerin %72’lik bir kısmı program kodlarına göre yazılan algoritmanın anlaşılır olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.14 “Algoritmanın yazımı yeterlidir.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Katılmıyorum	3	2
Kısmen katılıyorum	21	13,7
Katılıyorum	51	33,3
Kesinlikle Katılıyorum	75	49
Toplam	150	100

Öğrencilerin %82’lik bir kısmı yazılan algoritmanın, kodları yazılan programa göre yeterli olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.15 “Ekran çıktısının sayfada görünmesi programın sonucunu görmek açısından önemlidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	3	2
Katılıyorum	63	41,2
Kesinlikle Katılıyorum	84	54,9
Toplam	150	100

Öğrencilerin %95’lik bir kısmı programın derlenmesinden sonra elde edilen ekran görüntüsünün uygulama sayfasında yer almasının kullanıcılar açısından önemli olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.16 “Akış diyagramı doğru ve anlaşılırdır.”
Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	15	9,8
Katılıyorum	54	35,3
Kesinlikle Katılıyorum	81	52,9
Toplam	150	100

Öğrencilerin % 87’lik bir kısmı algoritmaya göre çizilen akış diyagramını doğru ve anlaşılır bulduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.17 “Yaptığınız uygulama dosyalarını görüp indirebilmek önemlidir.”
Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	9	5,9
Katılıyorum	45	29,4
Kesinlikle Katılıyorum	96	62,7
Toplam	150	100

Öğrencilerin %91’lik bir kısmı yapmış oldukları uygulamaların daha sonra da incelenebilmesi ve kullanılabilmesi için kendi ortamlarına indirmek istediklerini belirtmiştir.

Çizelge 4.18 “Programda oluşan hataların veya hatalı yazımların bildirilmesi hataların düzeltilmesine yardımcı olmaktadır.”
Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Katılmıyorum	3	2
Kısmen katılıyorum	6	3,9
Katılıyorum	42	27,5
Kesinlikle Katılıyorum	99	64,7
Toplam	150	100

Öğrencilerin %90’lık bir kısmı uygulamada verilen geri dönütlerin, hataların düzeltilmesi açısından başarılı olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.19 “Uygulamanın okunabilirliği yeterlidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	3	2
Katılmıyorum	3	2
Kısmen katılıyorum	6	3,9
Katılıyorum	60	39,2
Kesinlikle Katılıyorum	78	51
Toplam	150	100

Öğrencilerin %90’lık bir kısmı uygulamanın genel olarak okunurluğunu yeterli bulduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.20 “Yazıların okunurluğunu yeterlidir.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Katılmıyorum	6	3,9
Kısmen katılıyorum	12	7,8
Katılıyorum	39	25,5
Kesinlikle Katılıyorum	93	60,8
Toplam	150	100

Öğrencilerden %85’lik bir kısım yazıların okunurluğunu yeterli bulduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.21 “Uygulamanın genel olarak görünümü yeterlidir.”

Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Katılmıyorum	6	3,9
Kısmen katılıyorum	36	23,5
Katılıyorum	78	51
Kesinlikle Katılıyorum	30	19,6
Toplam	150	100

Öğrencilerden %70’lik bir kısım uygulamayı görünüm açısından yeterli bulduğunu belirtirken, %23’lük bir kısım kararsız olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.22 “Uygulamaya istediğimiz zaman ulaşabilmek çalışmak için motive

edici dir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	3	2
Katılmıyorum	3	2
Kısmen katılıyorum	6	3,9
Katılıyorum	48	31,4
Kesinlikle Katılıyorum	90	58
Toplam	150	100

Öğrencilerin %90'lık bir kısmı uygulamaya istenilen zamanda ulaşabilmenin kullanıcıları çalışma açısından motive ettiğini belirtmiştir.

Çizelge 4.23 “Sistemin sürekli açık olması çalışmayı ve başarıyı olumlu etkiler.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	3	2
Kısmen katılıyorum	12	7,8
Katılıyorum	48	31,4
Kesinlikle Katılıyorum	87	56,9
Toplam	150	100

Öğrencilerden %88'lik bir kısım uygulamanın, internet üzerinde sürekli olarak ulaşılabilir olmasının başarıyı olumlu etkileyeceğini belirtmiştir.

Çizelge 4. 24 “Sınıf ortamından bağımsız uygulama yapmak başarıyı olumlu etkiler.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kesinlikle Katılmıyorum	3	2
Katılmıyorum	6	3,9
Kısmen katılıyorum	15	9,8
Katılıyorum	39	25,5
Kesinlikle Katılıyorum	87	56,9
Toplam	150	100

Öğrencilerin %90'lık bir kısmı sınıf ortamından bağımsız uygulama yapmanın kullanıcıların başarısını olumlu etkilediğini belirtmiştir.

Çizelge 4.25 “Uygulama dersleri için hazırlanmış bir laboratuvar ortamı eğitim açısından gereklidir.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Katılmıyorum	3	2
Katılıyorum	39	25,5
Kesinlikle Katılıyorum	108	70,6
Toplam	150	100

Öğrencilerin %95’lik bir kısmı bu şekilde hazırlanmış ortamların eğitim açısından gerekli olduğunu belirtmiştir.

Çizelge 4.26 “Diğer dersler için de bu şekilde sanal laboratuvarlar oluşturulsa başarı oranı artar.” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Kısmen katılıyorum	18	11,8
Katılıyorum	15	9,8
Kesinlikle Katılıyorum	117	76,5
Toplam	150	100

Öğrencilerin %86’lık bir kısmı diğer dersler için de hazırlanmış sanal laboratuvarların kullanıcıların başarı oranını etkileyeceğini belirtmiştir.

Çizelge 4.27 “Uygulamayı kullanırken herhangi bir sorun ile karşılaştınız mı?” Maddesine verilen cevapların dağılımı.

	Sayı	Yüzde
Evet	18	11,8
Hayır	132	86,3
Toplam	150	100

Öğrencilerden %11’lik bir kısım uygulamanın kullanımı aşamasında sorun yaşadığını belirtirken, %86’lık bir kısım ise bir sorunla karşılaşmadığını belirtmiştir.

Uygulama sırasında sorun yaşayan ve yaşamayan öğrencilerin anket değerlendirmeleri arasında istatistiksel olarak bir fark olup olmadığının belirlenmesi amacıyla t testi uygulanmıştır. Çizelge 4.28’de bu analizin sonuçları görülmektedir.

Çizelge 4.28 t testi analiz sonuçları

ANKET SORULARI	t	Sig.
Uygulamanın kullanıcı girişi rahat anlaşılırdır.	-2,04	0,046*
Uygulama sayfası genel olarak kullanışlıdır.	-0,513	0,611
Menülerin yerleşimi uygundur.	-0,88	0,383
Menülerin içeriği yeterlidir.	-0,67	0,501
Menüler içerisindeki konu anlatımları konuların anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.	-1,34	0,186
Menüler içerisindeki animasyonlar konu ile ilgili olarak düzenlenmiştir.	1,05	0,295
Animasyonlar konunun anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.	0,14	0,889
Yardım menüsü uygulamanın nasıl kullanılacağını anlaşılmasına yardımcı olmaktadır.	0,92	0,361
Uygulama butonlarının kullanımı oldukça kolaydır.	1,65	0,104
Butonların ne işlem yaptıkları oldukça açıktır.	0,64	0,524
Program kodlarının Textbox a yazımı kolaydır.	-0,40	0,684
Programın algoritması anlaşılırdır.	-4,19	0,000*
Algoritmanın yazımı yeterlidir.	-4,46	0,000*
Ekran çıktısının sayfada görünmesi programın sonucunu görmek açısından önemlidir.	-0,19	0,850
Akış diyagramı doğru ve anlaşılırdır.	-4,21	0,000*
Yaptığımız uygulama dosyalarını görüp indirebilmek önemlidir.	-0,34	0,735
Programda oluşan hataların veya hatalı yazımların bildirilmesi hataların düzeltilmesine yardımcı olmaktadır.	0,98	0,331
Uygulamanın okunabilirliği yeterlidir.	0,37	0,710
Yazıların okunurluğunu yeterlidir.	-0,94	0,352
Uygulamanın genel olarak görünümü yeterlidir.	-0,15	0,887
Uygulamaya istediğimiz zaman ulaşabilmek çalışmak için motive edicidir.	-0,39	0,697

Çizelge 4. 298 (Devam) t testi analiz sonuçları

ANKET SORULARI	t	Sig.
Sistemin sürekli açık olması çalışmayı ve başarıyı olumlu etkiler.	0,72	0,472
Sınıf ortamından bağımsız uygulama yapmak başarıyı olumlu etkiler.	1,35	0,183
Uygulama dersleri için hazırlanmış bir laboratuvar ortamı eğitim açısından gereklidir.	1,43	0,157
Diğer dersler için de bu şekilde sanal laboratuvarlar oluşturulsa başarı oranı artar.	-3,47	0,001*

* $p < 0,05$

Analiz sonuçları incelendiğinde sorun yaşayan öğrencilerin uygulamanın kullanıcı girişiyle ilgili, algoritmayla ilgili, akış diyagramı ile ilgili ve diğer derslerde sanal laboratuvar oluşturulmasının başarıya etkisi ile ilgili maddelerde sorun yaşamayan öğrencilere göre daha olumsuz cevaplar verdiği ve bu ilişkinin istatistiksel olarak $p < 0,05$ derecesinde anlamlı olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada “Veri Yapıları ve Algoritmalar” dersleri konu alınmıştır. Dersin uygulaması için öğrencilerin sınıf ortamından bağımsız olarak uygulamalarını yapabilmeleri düşünülerek bu sanal laboratuvar geliştirilmiştir.

Yapılan çalışmada, birden fazla kullanıcının aynı anda sorunsuz erişebileceği, web üzerinde çalışabilen, kullanıcının gerek duyduğu bilgilere ulaşabileceği bir uygulama geliştirilmiştir.

Uygulamada kullanıcı girişi ile sisteme kayıt yapan öğrencilerin verileri veri tabanında tutulmaktadır. Yanlış bilgilerle giriş yapmak isteyen kullanıcılar geri dönüt ile uyarılmaktadır. Sisteme giriş yapan öğrenci ihtiyaç duyulabilecek olan konuların yer aldığı menülerin de bulunduğu uygulama sayfasına erişebilmektedir. Ayrıca kullanıcının sisteme giriş çıkış zamanı .txt dosyasına kaydedilmektedir.

Uygulama sayfasında programa ait kodlar kullanıcı tarafından yazılmakta ve arkada çalışan derleyici ile derlenmektedir. Yazılan kodlarda hata olması durumunda kullanıcı uyarılmaktadır. Programın algoritması uygulama butonu kullanılarak adım adım yazılmaktadır. Ayrıca oluşturulan algoritmaya karşılık olarak akış diyagramı uygulama butonu kullanılarak algoritmanın hemen yan tarafında gösterilmektedir. Yapılan çalışmalara ait dosyalar kullanıcının giriş yapması ile oluşturulan ve kendisine ait olan klasör içerisinde tutulmaktadır. Bu sayede kullanıcı istediği dosyayı kendi ortamına aktarabilmektedir.

Uygulamadan çıkış yapılması durumunda kullanıcının klasörü yer kaplamaması açısından tamamen silinmekte ve kullanıcı çıkış sayfasına yönlendirilmektedir.

Uygulamada sade bir görünüm ve yazıların okunabilirliği açısından mavi üzerine beyaz renk tercih edilmiştir. Geliştirilen sanal laboratuvarlar öğrenci grubu dikkate alınarak grafik olarak o kitleye hitap edecek şekilde tasarlanmalıdır.

BTP müfredatında bulunan diğer uygulamalı dersler için de sanal laboratuvar uygulamaları geliştirilip öğrencilerin istedikleri zamanda ve istedikleri yerde derslerin uygulamalarını yapabilmeleri sağlanabilir.

Bir önceki bölümde anlatıldığı gibi bu çalışmada hazırlanan uygulamanın kullanışlılığı ve verimliliği Emirdağ Meslek Yüksekokulu Bilgisayar Teknolojileri ve Programlama programında okumakta olan 150 öğrenci üzerinde uygulanan 26 soruluk bir anket ile değerlendirilmiştir. Ankette uygulama ve uzaktan eğitim ile ilgili sorular yer almaktadır. Sorulara verilen cevaplar yüzde ve frekans olarak analiz edilmiş ve değerlendirilmiştir.

Değerlendirme sonucunda uygulama hakkındaki soruların analizleri incelendiğinde elde edilen veriler uygulamanın sorunsuz ve verimli bir şekilde çalıştığını göstermektedir. Uygulamanın genel kullanımı ile ilgili sorulara verilen cevaplardan yola çıkılarak uygulamanın kullanışlı, kullanımının kolay ve anlaşılır olduğu, genel görünüm ile ilgili soruların cevaplarından kullanıcı kitlesine uygun, algoritma ve akış diyagramı yazımlarının yeterli ve anlaşılır olduğu görülmektedir. Öğrenci tarafından uygulama dosyalarının kendi ortamlarında saklayabilmelerinin önemli olduğu, gerek uygulamanın giriş kısmında gerekse programın çalıştırılması kısmında verilen geri dönütlerin yeterli ve anlaşılır olduğu görülmektedir. Uygulamada kullanılan butonlarının işlevlerinin ve kullanımlarının açık ve anlaşılır olduğu görülmektedir.

Kullanılan menüler ve animasyonlar ile ilgili sorulara verilen cevaplar doğrultusunda menülerin içerik olarak öğrenciye yardımcı olduğu, menülerin yerleşiminin uygun olduğu ve menüler içersinde verilen animasyonların konu ile ilgili olup konuyu kavramaya yardımcı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Uygulamanın uzaktan eğitim için de kullanılabilecek bir materyal olarak tasarlandığı düşünülerek uzaktan eğitim ile ilgili sorular da ankete dâhil edilmiştir. Bu sorular değerlendirildiğinde sınıf ortamından bağımsız çalışabilmenin ve istenildiği zaman, istenildiği yerde çalışma imkânının olmasının öğrencilerin motivasyonunu artırdığı, diğer derslerin ile ilgili bu şekilde sanal laboratuvarların oluşturulmasının eğitim açısından yararlı olabileceği

görülmektedir. Öğrencilerin çalışmak için motive olması eğitim öğretimin olumlu etkilenmesi ve kalitenin artması anlamına gelmektedir.

Yapılan çalışmada C kodlarının derlenmesi için arkada GCC derleyici kullanılmıştır. İstenilirse kodların derlenmesi için yeni bir derleyici hazırlanabilir.

Program kodlarında bir hata olduğunda kullanıcı geri dönüt ile uyarılmaktadır. Hata kodları Türkçeye çevrilerek kullanıcıya daha ayrıntılı bir geri dönüt sağlanabilir. Buna ek olarak, kodlarda hata yapılan yer textbox nesnesi içerisinde farklı bir renkle işaretlenerek kullanıcıya gösterilebilir.

Şu anda sistem sadece öğrencilerin kullanabileceği şekilde hazırlanmıştır. Öğrencilerin kayıtları metin dosyasında tutulmaktadır. Sistem bir ÖYS olarak düşünülürse öğretim elemanları için de ayrı bir giriş oluşturularak öğrencileri takip etmeleri, yaptıkları çalışmaları görebilmeleri sağlanabilir.

6. KAYNAKLAR

- Akyüz, H.İ., Samsa, S., 2009, "The Effects Of Blended Learning Environment On The Critical Thinking Skills Of Students", *Procedia Social And Behavioral Sciences* 1 (2009) 1744–1748.
- Al, U., Madran, R.O., 2004, "Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler Ve Standartlar", *Bilgi Dünyası* 2004, 5(2): 259-271.
- Annagylyjov, Y., 2006, "Geleneksel Öğretim İle Sanal Sınıf Öğretim Süreçlerinin Öğrenci Başarısına Etkisinin Karşılaştırılması", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Connolly, C., Murphy, E., Moore, S., 2009, "Programming Anxiety Amongst Computing Students—A Key in the Retention Debate?", *IEEE Transactions on Education*, Vol. 52, No. 1.
- Duthie, G.A., 2005, "Adım Adım Microsoft Asp.Net", Arkadaş Yayınları, 2.Baskı, Ankara.
- Genç, H. H., 2005, "Eğit-Bilimsel İlkeler Işığında Web Tabanlı Ve Etkileşimli Elektronik Dersi Yazılımının Geliştirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Göçeri, E., 2006, "Visual C# 2005 Kullanılarak Çok Boyutlu Görüntüler İçin Jpeg2000 Standardını Destekleyen Görüntü İşleme Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Hoic-Bozic, N., Mornar, V., Boticki, I., 2009, "A Blended Learning Approach To Course Design And Implementation", *Ieee Transactions On Education*, Vol. 52, No. 1.
- Irmak, E., 2008, "E-Öğrenme Ortamları İçin Matlab Web Sunucu Kullanımı", *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, Cilt 23, No 2, 495- 506.
- John, S., 2008, "Adım Adım Microsoft Visual C# 2005", Arkadaş Yayınları, 1.Baskı, Ankara.

- Özdener, N., Erdoğan, B., 2001 “Deneyisel Verileri Değerlendirme İmkânı Tanıyan ve Dönüt Verebilen Sanal Laboratuvarların Geliştirilmesi”, M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi Yıl : 2001, Sayı 14, Sayfa : 107-120
- Savaş, S., 2007, “Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde İki Farklı Öğretim Modelinin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Bilisim Enstitüsü, Ankara.
- Sivakumar, S., Evjen, B., Reader, D., Hanselman, S., Muhammad, F., 2007, “Asp.Net 2.0”, Alfa Yayınları, 1.Baskı, İstanbul.
- Taşdelen, K., 2004, “Mühendislik Eğitimi İçin İnternete Dayalı, İnteraktif, Sanal Mikrodeneleyici Laboratuvar Tasarımı”, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

İnternet Kaynakları

- 1.[Http://Mimoza.Marmara.Edu.Tr/~Hkaptan/Wte.Html](http://Mimoza.Marmara.Edu.Tr/~Hkaptan/Wte.Html)
Erişim Tarihi:12.12.2009
- 2.[Http://www.Csharpnedir.Com](http://www.Csharpnedir.Com)
Erişim Tarihi:23.12.2009
- 3.[Http://www.yazgelistir.com](http://www.yazgelistir.com)
Erişim Tarihi: 25.12.2009
4. [Http://turkishcriminology.blogcu.com/spss-nedir/3033897](http://turkishcriminology.blogcu.com/spss-nedir/3033897)
Erişim Tarihi:27.12.2009