

**UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMLERİNDEKİ SORU BANKALARININ
BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE ANALİZİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Çağlar ÖLMEZ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Ömer DEPERLİOĞLU

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2010

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMLERİNDEKİ SORU BANKALARININ
BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE ANALİZİ

ÇAĞLAR ÖLMEZ

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. Ömer DEPERLİOĞLU

BİLGİSAYAR ANABİLİM DALI

HAZİRAN 2010

ONAY SAYFASI

Yrd. Doç. Dr. Ömer DEPERLİOĞLU danışmanlığında,
Çağlar ÖLMEZ tarafından hazırlanan
**“Uzaktan Eğitim Sistemlerindeki Soru Bankalarının
Bulanık Mantık Yöntemi ile Analizi”**

başlıklı bu çalışma lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri

uyarınca

...../...../.....

tarihinde aşağıdaki jüri tarafından

Bilgisayar Anabilim Dalında

Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı, SOYADI

İmza

Başkan

Doç. Dr. Muhammet YÜRÜSOY

Üye (Danışman)

Yrd. Doç. Dr. Ömer DEPERLİOĞLU

Üye

Yrd. Doç. Dr. Uçman ERGÜN

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun

...../...../..... tarih ve

..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Rıdvan ÜNAL

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMLERİNDEKİ SORU BANKALARININ BULANIK MANTIK YÖNTEMİ İLE ANALİZİ

Çağlar ÖLMEZ

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bilgisayar Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Ömer DEPERLİOĞLU

İnternet kullanımının artması, eğitim alanında da gelişmeler sağlamış ve internet tabanlı uzaktan eğitim sistemlerinin hızla yaygınlaşmasına önderlik etmiştir. Herkese eşit hakta eğitim sunan uzaktan eğitim modelleri, zamandan ve mekandan bağımsız eğitim alma prensibini temel almıştır. Ölçme ve değerlendirme işlemlerinin de internet üzerinden yapıldığı bu sistemlerde, sınavlar en önemli fonksiyonlardan biridir.

Bu tez çalışmasında, bulanık mantık tekniği ile uzaktan eğitim sistemlerinde kullanılmak üzere akıllı bir sınav analiz yazılımı geliştirilmiştir. Bu yazılım sayesinde, mevcut uzaktan eğitim sistemindeki sınavların hem kolay hem de akıllı bir şekilde gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Kullanıcı dostu bir ara yüze sahip sınav analiz yazılımının geliştirilme aşamasında ASP.NET, C# programlama dili ve SQL Server veritabanı yönetim sistemi kullanılmıştır.

2010, 68 sayfa

Anahtar Kelimeler: Uzaktan Eğitim, Uzaktan Eğitimde Sınav, Bulanık Mantık, Akıllı Sınav

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

ANALYSIS OF QUESTION BANKS IN DISTANCE LEARNING WITH FUZZY LOGIC METHOD

Çağlar ÖLMEZ

**Afyon Kocatepe University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Computer**

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Ömer DEPERLİOĞLU

Improvements in the Internet usage have caused developments in the education field and also led a fast popularity among Internet based distance education systems. Distance education models, which provide education for everyone on equal rights, are based on an education principle that is independent from time and place. On this systems, which also provide measurement and evaluation processes, examinations are one of the most important functions that are provided.

In this thesis study, an intelligent examination analysis software has been developed to be used in distance education systems by using the fuzzy logic technique. With this software, it is aimed to perform examinations in the current distance education system in an easy and intelligent way. During the development process of the system, which has a user friendly interface, ASP.NET, C# programming language and SQL Server database management system have been used.

2010, 68 pages

Keywords: Distance Education, Examination on Distance Education, Fuzzy Logic, Intelligent Examination.

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasının gerçekleőtirilmesinde, karőılaőtıőım sorunların çözümünde bilgi ve görüőlerinden faydalandıőım, çalıőmamın sonuçlanmasında büyük emeğe sahip sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Ömer DEPERLİOĞLU'na katkılarından dolayı teşekkür ederim. Ayrıca çalıőmamda hiç bir desteğini esirgemeyen eőime teşekkürü bir borç bilirim.

ağlar ÖLMEZ

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
RESİMLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. WEB TABANLI UZAKTAN EĞİTİM	4
2.1 Uzaktan Eğitim Tanımı	4
2.2 Uzaktan Eğitim Yöntemleri	7
2.2.1 Asenkron (Eş Zamansız) Eğitim	7
2.2.2 Senkron (Eş Zamanlı) Eğitim	7
2.3 Uzaktan Eğitimin Özellikleri	9
2.4 Uzaktan Eğitimin Temel Öğeleri	10
2.5 Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde Değerlendirme Sistemi	12
2.5.1 Ölçme ve Değerlendirme	12
2.5.2 Değerlendirme Sistemlerinde Kullanılan Sorular	13
2.5.2.1 Soruların Hazırlanması	14
2.5.2.2 Uzaktan Eğitimde Kullanılan Soru Tipleri	15
2.5.3 Uzaktan Eğitimde Kullanılan Akıllı Sınav Sistemleri	16
2.5.4 E-sınav'da Güvenlik	17

3. MATERYAL VE METOT	19
3.1 Bulanık Mantık	19
3.1.1 Bulanık Mantık Özellikleri	20
3.1.2 Bulanık Kümeler	20
3.2 Sistemin Alt Yapısı	27
3.2.1 ASP.NET	28
3.2.2 C# Programlama Dili	30
3.2.3 Microsoft Visual Studio 2008	31
3.2.4 Veritabanı Yönetim Sistemi	31
4. WEB TABANLI UZAKTAN EĞİTİMDE SINAV ANALİZ YAZILIMI	34
4.1 Sistemin Bulanık Mantık Tabanı	34
4.2 Sistemin Yapısı	39
4.3 Sistem Ekranları	40
4.3.1 Sisteme Giriş	40
4.3.2 Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası	41
4.3.3 Ön Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası	44
4.3.4 Sınav Soruları Listeleme Sayfası	47
4.3.4.1 Eğitimci Sınav Soruları Listeleme Sayfası	47
4.3.4.2 Öğrenci Sınav Listeleme Sayfası	50
4.3.5 Rapor Sayfası	54
4.3.6 Analiz Sayfası	57
5. SONUÇ VE TARTIŞMA	61

6. KAYNAKLAR	64
6.1. İnternet Kaynakları	67
ÖZGEÇMİŞ	68

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

1. Simgeler

°C	Santigrat derece
μ	Üyelik derecesi
$\mu_A(x)$	x'in A bulanık kümesindeki değeri
{ }	Küme
U	Evrensel küme
\in	Kümenin elemanı
%	Yüzde
\int	İntegral
Σ	Toplam sembolü
m	Metre
f	Fonksiyon
α, x, r, β	Parametre
q	Herhangi bir x eksenini değeri
a	Doğru cevap sayısı
b	Sınava giren toplam öğrenci sayısı

2. Kısaltmalar

ASTD	American Society for Training and Development (Amerikan Eğitim ve Geliştirme Derneği)
AICC	Aviation Industry CBT (Computer Based Training) Committee (Aviation Endüstrisi BTE (Bilgisayar Tabanlı Eğitim) Komitesi)
SCORM	Shareable Content Object Reference Model (Paylaşılabilir İçerik Nesne Referans Modeli)
Q/A	Intelligence Question Answering Systems (Akıllı Soru Cevaplama Sistemleri)
ASP	Active Server Pages (Etkin Sunucu Sayfaları)
SQL	Structured Query Language (Yapısal Sorgu Dili)

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 2.1 Uzaktan Eğitim Sistem Yapısı	11
Şekil 3.1 Üçgen Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametreleri	22
Şekil 3.2 Yamuk Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametreleri	22
Şekil 3.3 Çan Eğrisi Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametreleri	23
Şekil 3.4 Singleton Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametresi	24
Şekil 3.5 L Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametreleri	24
Şekil 3.6 Set Değeri 25°C için Sürekli Üyelik Kümesi	26
Şekil 3.7 Set Değeri 25°C için Süreksiz Üyelik Kümesi	27
Şekil 3.8 ASP.NET Code-Behind Yapısı	29
Şekil 3.9 C# Aile Ağacı	30
Şekil 3.10 İstemci/sunucu mimarisi	32
Şekil 3.11 Eski Veritabanı Mimarisi	32
Şekil 4.1 Sınav Analiz Yazılımında Kullanılan Üyelik Fonksiyonları	35
Şekil 4.2 Soru Analiz İşlemi	37
Şekil 4.2 (Devam) Soru Analiz İşlemi	38
Şekil 4.3 Sınav Oluşturma Türleri	50

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa No
Resim 4.1 Uygulama Veritabanı Tablo Yapısı	39
Resim 4.2 Sisteme Giriş Sayfası	40
Resim 4.3 Sisteme Giriş Sayfasında Hatalı Giriş Örneği	41
Resim 4.4 Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası	42
Resim 4.5 Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası	43
Resim 4.6 Ön Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası	44
Resim 4.7 Ön Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası Soru Sayısı Seçimi	45
Resim 4.8 Soru Seçimi Uyarı Mesajı	46
Resim 4.9 Ön Değerlendirmeli Sınav Oluşturma	46
Resim 4.10 Örnek Sınav Görüntüsü	47
Resim 4.11 Sınavı Aktif Yapma İşlemi	48
Resim 4.12 Öğrenci Sınav Durumu	51
Resim 4.13. Sınav Başlatma Sayfası	51
Resim 4.14. Sınav Sayfası	52
Resim 4.15 Aktif Sınav Durumu	54
Resim 4.16 Rapor Ekranı Tarih Seçimi	55
Resim 4.17 Rapor Ekranı	56
Resim 4.18 Rapor Ekranı	57
Resim 4.19 Manuel Analiz Ekranı	58

ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 2.1 Uzaktan Eğitim Modelinde Nesiller ve Görülen Temel Özellikleri	6
Çizelge 2.2 Uzaktan Eğitim Sistemindeki Aktörler ve Roller	10
Çizelge 2.3 Test Sorusu Formatları	14
Çizelge 2.4 Uzaktan Eğitimde Kullanılan Test Sorusunun Yaşam Döngüsü	15
Çizelge 2.5 Test Sorusu Türleri	16
Çizelge 4.1 Uygulamada Kullanılan Veritabanı Tabloları ve İşlevleri	40
Çizelge 4.2 Örnek Soru Analiz Sonuçları	59
Çizelge 4.3 Örnek Soru için Zorluk Derecesi Sonuçları	60

1. GİRİŞ

Bilginin ve iletişim teknolojilerinin gelişiminin tüm dünyadaki insanlara önemli derecede etkisi olmuştur. Bu gelişim sonucunda insanlar birbirleriyle olan iletişimlerinde, özellikle interneti kullanmaya başlamışlardır. Bu nedenle de internet hızlı bir şekilde gelişmeye başlamış, kısa sürede dünyanın her noktasından erişime açık, hızlı ve eş zamanlı erişime izin veren bir yapıya sahip olmuştur. İnternetin bu gelişiminden eğitim dünyası da olumlu yönde etkilenmiştir. Bu etkilerden biri de uzaktan eğitim sistemlerinin ortaya çıkmasıdır. Uzaktan eğitim sisteminin gelişimi yeni bir öğrenme yöntemine önderlik etmiş ve aynı zamanda herkese öğrenci olmada eşit şans sunmuştur. Böyle bir öğrenme yöntemi ile öğrencilerin bilgiye parmak uçlarıyla ulaşabilmesi sağlanmış ve çalışmalarında üstün bir başarı elde ettikleri görülmüştür (Alwi and Fan 2009).

İnternet tabanlı uzaktan eğitim sistemlerinde derslerin yanında, ödev verme, ödev değerlendirme, sınav, test gibi ölçme ve değerlendirme işlemleri de internet üzerinden gerçekleştirilmektedir. Derslere göre uygun sorular, sistemde soru bankası olarak veritabanlarında tutulmaktadır. Soruların seçiminde, eğitmen bağımlı bir yöntemin uygulandığı sistemlerde gün geçtikçe akıllı sınav oluşturma yöntemleri önem kazanmaktadır. Soru bankasında bulunan soruların analizi ve sınav için seçiminde farklı teknikler kullanılmaktadır. Bu analizlerden bir kısmı da sınav sorularının zorluk derecelerinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmaları kapsamaktadır. Bu çalışmalardan bazılarına değinecek olursak:

Vienna Üniversitesi'nde Margit Kastner ve Gerhard Furtmüller, çoktan seçmeli soruların zorluk derecesine göre sınıflandırılması ile ilgili bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışma için soruların cevaplanma sayısı ve doğru cevap sayısı hesaplanmıştır. Soruların zorluğu "*soruyu tamamen doğru cevaplayan öğrencilerin yüzdesi*" olarak ölçülmüştür. Bir sonraki adımda zorluk derecelerini tanımlamak için "*çok zor, zor, orta, kolay, çok kolay*" olmak üzere beş kategori kullanılmıştır. Eğer öğrencilerin sadece %0-%20'si soruları doğru cevapladıysa bu soru çok zordur. Eğer %21 ile %40'ı doğru cevapladıysa bu soru zor olarak dikkate alınır. Orta derecede zorluk için ise %41 ile %60 doğru cevap

gerekmektedir. Kolay sorular ise öğrencilerin %61-%80'inin soruyu doğru cevapladığı durumdur. Eğer bir soru %80'den daha fazla doğru cevaplanmışsa bu soru çok kolay bir soru olarak tanımlanır (Kastner and Furtmüller 2007).

Fırat Üniversitesi'nde Web Tabanlı Sınav Otomasyonu uygulamasında benzer bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Temel özelliği sınav oluşturma, sınavı aktif etme ve sınavın uygulanması gibi işlemlerin web üzerinden eğitmen tarafından yapılmasıdır. Sınav oluşturma aşamasında soruların zorluk dereceleri göz önüne alınmaktadır. Veritabanına eklenen her soru beş farklı zorluk derecesine sahiptir. Sisteme ilk defa eklenen bir sorunun zorluk derecesi orta yani "3" olarak kabul edilmektedir. Öğrencilere uygulanan sınavlarda soruya verilen doğruluk derecesine göre sorunun zorluk kademesi değişmektedir. Sorunun yeni zorluk derecesi, soruyu doğru cevaplayan öğrencilerin sayısının, soruyu cevaplayan tüm öğrencilerin sayısına oranının 5 ile çarpılması ile hesaplanmaktadır. Yeni sınav oluşturulurken soruların zorluk derecesi göz önüne alınmaktadır. Sınavdaki soruların zorluk derecelerinin ortalaması, sınavın zorluk derecesini belirlemektedir (Talu *vd.* 2006).

Hacettepe Üniversitesi Uyarlanır Değerlendirme Sistemi Tasarımı çalışmasında ise sınav soruları seviyelerinin derecelendirilmesiyle ilgili seviye belirleme uygulaması yapılmıştır. Burada öğrencilerin soruları doğru cevaplama oranlarına göre 5 farklı tipte zorluk derecesi belirlenmiştir. Öğrencilerin %90'ı tarafından doğru olarak yapılabilen bir sorunun derecesi Çok Kolay (-2) olarak belirlenmiştir. Öğrenciler tarafından %65 ile %90 aralığında doğru cevaplanan soruların derecesi Kolay (-1)'dir. Orta (0) derecede bir sorunun, öğrencilerin %35'i ile %65'i tarafından doğru cevaplanması gerekir. Öğrencilerin %10 ile %35 aralığında doğru cevapladığı durumda ise o soru Zor (1) bir soru olarak düşünülmektedir. Bir soru, öğrencilerin %10 veya %10'undan daha az kişi tarafından doğru cevaplandığında Çok Zor (2) olarak kabul edilmiştir (Çinici 2006).

Mehrens ve Lehman'a göre bir testin ortalama zorluğu, ortalama skor ile toplam skor arasındaki oran olarak tanımlanır. Örneğin bir testteki en yüksek skor 100, ortalama skor 70 ise testin ortalama zorluğu $70/100=0.70$ 'dir. Eğer testi cevaplayan tüm katılımcılar mükemmel bir skor elde ettiler ise, ortalama test zorluğu $100/100=1$

olacaktır. Eğer katılımcılar hiç bir soruyu doğru cevaplayamadıysa ortalama test zorluğu $0/100=0$ olur. Bu hesaplamalar ışığında testin veya sorunun zorluğunu belirlerken katılımcıların doğru cevaplarının yüzdesi ile ters orantılı olduğu görülür. Örneğin bir sorunun %60 ile %80 oranında doğru cevaplanması, daha çok katılımcının soruyu çözdüğü anlamına gelir. Aslında bilinen anlamıyla test daha az zordur. "Test sorusunun zorluğunun" yanlış soruların yüzdesi ile ifade edilmesi gerekmektedir. Eğer testteki doğru cevapların oranı söz konusu ise ifadenin "test sorusu kolaylığı" olarak kullanılması daha uygundur (Gvozdenko 2005).

Yapılan çalışmalar ışığında internet tabanlı uzaktan eğitim sistemi için geliştirilen sınav oluşturma uygulamasının temel amacı, soruların zorluk derecelerine göre sınıflandırılarak analiz edilmesidir. Bu analiz sonuçlarına soru sayısı, ders adı gibi kriterlerin eklenmesiyle sınavlar oluşturulur. Sınav sorularının analiz edilmesinde bulanık mantık yöntemi kullanılmıştır. Soruları cevaplayan öğrenci sayısı ve doğru cevaplayan öğrenci sayısı dikkate alınarak hesaplama yapılmıştır. Çıkan sonuca göre her soruya bir zorluk derecesi verilmiştir. Mevcut sistemde kullanılan sınav sistemine akıllı sınav oluşturma özelliği kazandırılarak, sınav fonksiyonunun güçlendirilmesi amaçlanmıştır.

Tez çalışmasının amacı doğrultusunda 2. bölümde uzaktan eğitim sistemlerin ele alınmıştır. Uzaktan eğitim sistemlerinin özellikleri, bu sistemlerde kullanılan yöntemler, ölçme değerlendirilmede kullanılan sınav oluşturma tekniklerinden bahsedilmiştir. 3. bölümde uygulama geliştirmede kullanılan materyal ve metotlar açıklanmış, bulanık mantık ve veri madenciliği kavramlarına değinilmiştir. Ayrıca bu kavramların uygulamada kullanıldığı bölümler açıklanmıştır. 4. bölümde ise tez kapsamında geliştirilen Sınav Analiz Yazılımı ekran görüntüleri ile birlikte detaylı olarak açıklanmıştır. 5. bölümde ise yapılan çalışma değerlendirilmiş, yazılımın daha fonksiyonel olabilmesi için yapılabilecek ek işlemlere değinilmiştir.

2. WEB TABANLI UZAKTAN EĞİTİM

2.1 Uzaktan Eğitim Tanımı

Uzaktan eğitim en basit tanımıyla; teknolojinin getirdiği yeniliklerin en üst seviyede ve en verimli bir şekilde kullanılarak eğitmen ve öğrencilerin karşılıklı olarak gerçekleştirdikleri eğitim biçimidir.

Uzaktan eğitim ile ilgili birçok tanım bulunmaktadır. Bu tanımların her birinde sistemin farklı yönleri vurgulanmaktadır. Bazıları içeriğe odaklanırken, bazıları iletişime, bazıları da teknolojiye dayalı tanımlardır. Amerikan Eğitim ve Geliştirme Derneği (American Society for Training and Development (ASTD)) tarafından uzaktan eğitim, "Web tabanlı öğrenme, bilgisayar tabanlı öğrenme, sanal sınıflar ve dijital donanımların kullanıldığı geniş bir uygulama setini kapsar." şeklinde ifade edilmiştir (Alwi and Fan 2009). Bunun yanında uzaktan eğitim kısaca dijital teknoloji ile güçlendirilmiş eğitim bilimi olarak da tanımlanabilir (Vivekananthamoorthy *et al.* 2009).

İngiltere'deki Citrus Üniversitesi'nde yapılan dar bir tanıma göre uzaktan eğitim, eğitim bilgilerinin bilgisayar kullanılarak da elde edilebildiği bir eğitim metodudur. Bu eğitim metodunda okullardaki geleneksel sınıflara gitmek yerine, ders materyallerine internet üzerinden erişilebilir (Turanlı 2005).

Uzaktan eğitimde kullanılan aktarma ortamları olarak mektupla öğretim, televizyon yayıncılığı, uydu, video konferans ve bilgisayar destekli öğretim karşımıza çıkmaktadır. Uzaktan eğitimin farklı tanımlarında aşağıdaki temel özellikler göze çarpmaktadır (Çinici 2006):

- Eğitmen ile öğrencilerin farklı mekânlarda olması
- Eğitim ve ders ortamı için eğitmen ve öğrenciyi ortak bir yazılım platformunda bir araya getirmek

- Akademik bir eğitim kurumu aracılığıyla en doğru ve güncel eğitim
- Teknolojik araçlar (akıllı sınıflar)
- Senkron, asenkron iletişim

Kaliforniya Uzaktan Eğitim Projesi (California Distance Learning Project - CDLP) uzaktan eğitimi şu şekilde tanımlamıştır:

“Uzaktan eğitim programı öğrenciyle eğitsel kaynaklar arasında bağlantı kurarak eğitimi gerçekleştiren bir sistemdir. Uzaktan eğitim programlarının herhangi bir eğitim kurumuna kayıtlı olmayan kişilere de eğitim imkânı sağlamaktadır. Bu da bize son dönemde öğrenciye tanınan eğitim imkânlarının artmakta olduğunu gösteriyor. Uzaktan eğitim programının bir başka yönü de mevcut kaynaklardan yeterince faydalanyor olması ve gelişen teknolojiyi de yakından takip etmek zorunda olmasıdır.” (İnt.Kyn.1).

Uzaktan eğitimin Birleşmiş Milletler Uzaktan Eğitim Derneği (United States Distance Learning Association - USDLA) tarafından yapılan tanımı ise aşağıdaki gibidir:

“Uzaktan eğitim, uydu, video, ses, grafik, bilgisayar, çoklu ortam teknolojisi gibi elektronik araçların yardımıyla, eğitimin uzaktaki öğrencilere ulaştırılmasıdır. USDLA, öğretmen ve öğrencinin birbirlerinden coğrafi olarak uzak olduğunu belirterek bu eğitim programında elektronik araçların ya da yazılı materyal ve matbu malzemelerinin kullanılması gerektiğinin altını çizer. Uzaktan eğitim; öğretmenleri içine alan öğretim ile öğrencileri içine alan öğrenim olmak üzere iki temel bölümden oluşmaktadır.” (İnt.Kyn.2).

Uzaktan eğitim gelişim dönemi incelendiğinde bu dönemi 3’e ayırabiliriz. Bunlar birinci nesil, ikinci nesil, üçüncü nesil (Yalçın 2005). Bunlarla ilgili bilgiler Çizelge 2.1’de görülmektedir.

Çizelge 2.1 Uzaktan Eğitim Modelinde Nesiller ve Görülen Temel Özellikleri

Birinci Nesil	İkinci Nesil	Üçüncü Nesil (Güncel Durum)
19. yüzyılın sonlarına doğru başlamış olması,	1960'ların başında çoklu ortam sistemlerinin gelişimi, TV programları,	Bilgisayar ve telekomünikasyon alanlarındaki gelişmeler,
Posta veya habercilerin kullanılması	Posta ulaşım hizmetlerindeki yenilikler, Ses kayıt teknolojisi video teypler,	Çoklu ortam araçlarının gelişimi ve etkin kullanımı,
Materyallerin öğrenci gruplarına ulaştırılmasının bölgesel bazda olması	Dağıtım sistemlerindeki yenilikler, Öğrencilerin öğretim kurumlarıyla birebir teması,	Coğrafik farklılıkların bulunduğu eğitim sürecinin internette yer alması, Sanal sınıflarda öğrencilerin birbirleriyle etkileşimi,
Öğrenci / Öğretmen etkileşiminin olmamasıdır.	Öğretmen ve öğrenci arasındaki etkileşimin telefon faks vb. araçlarla gelişmesi	Öğretmen / öğrenci ve öğrenci / öğrenci etkileşiminin yer alması, (ör: e-mail, pc konferans)

Çizelge 2.1 incelendiğinde nesiller arası uzaktan eğitim alma farklılıkları açıkça görülmektedir. Birinci ve ikinci nesilde öğrenme hem yavaş hem de güçlü değildir. Burada öğrenci ve eğitmen arasındaki etkileşim yavaş bir seyirde ilerlemektedir. Öğrenci-öğrenci arası etkileşim de yoktur veya yok denecek kadar azdır. Bilginin yayılması çok yavaş gerçekleşmektedir.

Üçüncü nesil eğitimin özelliklerine değinecek olursak, burada öğrenci bilgiye çok hızlı bir şekilde ulaşmaktadır. Eş zamanlı (senkron) eğitimle, eğitmenine anında soru sorabilmekte ve bir dönüt alabilmektedir. Eş zamansız (asenkron) eğitimle de öğrenci istediği bir zamanda karşılıklı eğitim aldığı sisteme girerek zaman açısından son derece verimli bir şekilde uzaktan eğitimden faydalanabilir.

2.2 Uzaktan Eğitim Yöntemleri

Uzaktan eğitimde kullanılan yöntemleri yapılan eğitimin o an karşılıklı yapıp yapılmadığına göre asenkron ve senkron eğitim olarak iki ana başlık altında toplayabiliriz.

2.2.1 Asenkron (Eş Zamansız) Eğitim

Eğitmen ve öğrencinin fiziksel olarak farklı mekânlardayken farklı zamanlarda yaptıkları öğrenme biçimidir. Bu öğrenme biçiminde öğrenciler istedikleri zamanda istedikleri yerden sisteme girerek öğrenme olayını gerçekleştirebilirler. Ayrıca bu modelde öğrenci için daha önceden içeriğin oluşturulması, gerekli video, ses ve animasyonları izleyebiliyor olması ve diğer öğrenme uygulamalarının hepsine sistemde kendi başına katılabiliyor olması gerekir. Görülüyor ki asenkron eğitimde eğitim materyalleri daha önceden hazırlanmış olmalıdır (Çinici 2006). Asenkron öğrenmenin bazı özellikleri:

- Eş zamanlı olma şartı yoktur.
- Yaygın bir öğrenme yöntemidir.
- Öğrenci öğrenme esnasında yalnızdır, sistemle baş başadır.
- Öğrenciler e-posta yoluyla soru sorabilirler (İçten 2006, Yenal 2009).
- Öğrenci istediği zaman sisteme giriş yapabilir.
- Öğrenme sadece belirli bir sisteme girilerek değil, TV yayını, CD, DVD, mektup, e-mail vb. araçlarla da yapılabilir. Bu tür öğrenme de asenkron eğitime örnek olarak verilebilir.

2.2.2 Senkron (Eş Zamanlı) Eğitim

Bu eğitim modeli, öğrenciler ile eğitmenin karşılıklı olarak etkileşim halinde oldukları eğitim şeklidir. Geleneksel eğitim, senkron eğitimdir (Dinçer 2007). Bir

diğer tanımla da; farklı mekânlardaki öğrencilerin aynı anda iki yönlü iletişim teknolojileri yardımıyla internet ortamında bir araya gelerek gerçekleştirdikleri eğitim şeklidir. Öğrenenlere aynı anda ancak farklı fiziksel ortamlarda sunulan eğitimidir (Yenal 2009).

Uzaktan eğitim sistemlerindeki senkron eğitimi tanımlayacak olursak; eğitmen ve öğrencilerin farklı mekânlarda daha önceden belirlenmiş ortak bir saatte, video konferans araçlarıyla görüntülü ve sesli olarak karşılıklı etkileşim içerisinde oldukları eğitim şeklidir. Eğitim eş zamanlı ve sınırlı bir sürede gerçekleştiği için öğrencilerin o saatte sistemde olmaları gerekir.

Senkron eğitimde eğitmen farklı mekânlardaki öğrencilere ders anlatmaktadır. Bu eğitim, akıllı sınıf veya video konferansın sağlandığı ve yeterli teknik donanımın oluşturulduğu ortamlarda gerçekleşmektedir. Öğrenciler de dersi o an dinlemekte ve istedikleri bir anda derse katılabilmektedirler. Eğitmen ders anlatırken bu esnada öğrencilerin ve eğitmenin kullandıkları ortak sistem tarafından eğitmen tarafında kaydedilen sesli video görüntüsünün en kısa zamanda, çok hızlı bir biçimde ve kayıpsız olarak öğrencilere iletilmesi gerekmektedir. Bu eğitimin sorunsuz olabilmesi için sistemin alt yapısının çok iyi olması gerekir. Geliştirilecek yeni yöntemlerle eğitmen de öğrencileri tek tek görebilir.

Senkron eğitimin getirdiği avantajlardan en önemlisi de görüldüğü üzere öğrencilerin de derse anlık olarak katılabilmelerinin sağlanmasıdır. O an derse katılamayan veya bu dersi tekrar dinlemek isteyen öğrenciler için ise bütün derslerin videoları sisteme eklenerek, öğrencilerin istedikleri bir zamanda tekrar izlemelerine olanak sağlanmalıdır.

Uzaktan eğitim sistemlerinde kullanılan senkron ve asenkron eğitimin ayrı ayrı avantajları bulunmaktadır. Uzaktan eğitim sistemlerinden öğrencilerin maksimum düzeyde yararlanabilmeleri için, sistemde her iki eğitimin de kullanılabilir olması gerekir. Bu iki eğitim yönteminin de kullanıldığı eğitime karma eğitim (blended education) denir (Çinici 2006).

2.3 Uzaktan Eğitimin Özellikleri

Uzaktan eğitim yazılımlarını kullanan kullanıcıların, öğrencilerin, sistemden daha fazla verim alabilmeleri için sistemin bazı özelliklerinin olması gerekir. Bu özelliklerin birkaçına değinecek olursak:

- **Birlikte Çalışılabilirlik:** Farklı özellikte dokümanların, farklı formatlardaki materyallerin (video, ses, grafik, animasyon, text vb.) sistemde birbirleriyle uyumlu ve sorunsuz çalışabilmesi.
- **Yeniden Kullanılabilirlik:** Bu farklı formattaki materyallerin (video, ses, grafik, animasyon, text vb.) yeniden kullanılabilir olması, birleştirilebilir veya ayrıştırılabilir olması.
- **Yönetilebilirlik:** Sistem yöneticisi tarafından içeriklerin ve kişisel bilgilerin kontrol edilebilmesi gerekir.
- **Ulaşılabilirlik:** Herhangi bir öğrenme materyaline öğrenci veya öğretmenin istediği zaman ulaşabilmesi gerekir.
- **Ölçeklenebilirlik:** Sistemin, sisteme eklenecek verileri, içerikleri, videoları vs. her türlü artışı kaldırabiliyor nitelikte olması gerekir (Çinici 2006).
- **İletişim:** Sistemde mutlaka öğretmenler ve öğrencilerin birbirleriyle iletişim kurabilecekleri e-posta, forum veya çevrimiçi sohbet ortamı gibi eklentilerin olması gerekir.
- **Güvenlik:** Sisteme giren öğrencilerin bağlantı zamanları, bağlandıkları ip numaraları, sistemde nerelere girdikleri ve sistemde kalma süreleriyle ilgili log'lar (kayıt dosyaları) tutulmalıdır.
- **Sistemin Güncel Tutulması:** Sistem, mutlaka güncel tutulmalıdır. İçerikler sürekli gözden geçirilmelidir (Dinçer 2007).
- **Hızlı Geri Bildirim:** Uzaktan eğitim öğrencilerinin internet üzerinden ödevlerini dünyanın herhangi bir yerinden günün herhangi bir saatinde hazırlayıp gönderebilmelidir. Değerlendirme sonuçlarını da hızlı bir biçimde yine aynı şekilde web üzerinden görebilmelidir.

- **Geleneksel Eğitime Katılmayan Öğrencilere Eğitim Verme:** Geleneksel eğitimi fiziksel veya zaman ve mekan olarak engelleri olduğu için alamayan öğrencilere eğitim alma imkanı sağlamalıdır (Yenal 2009).

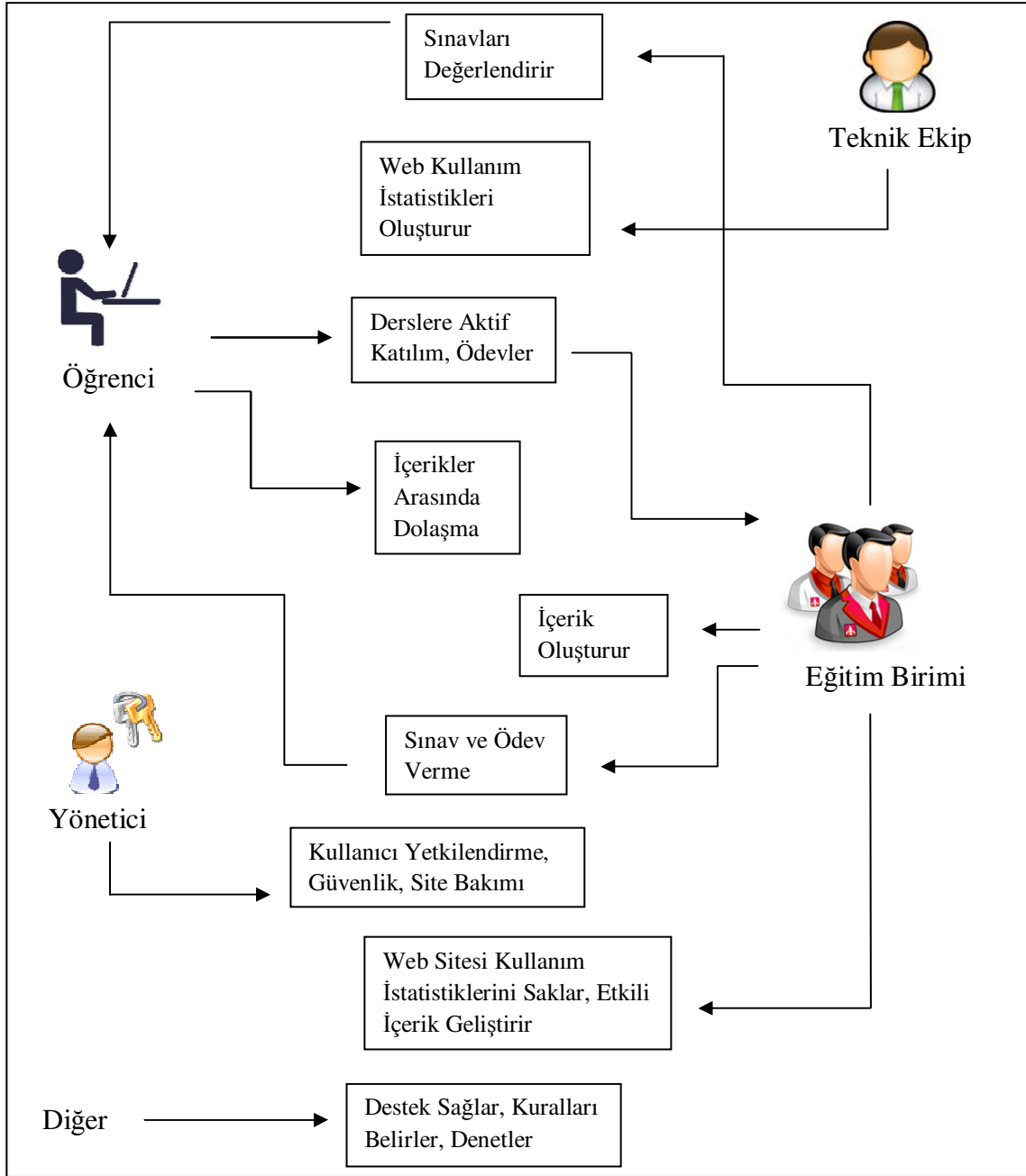
2.4 Uzaktan Eğitimin Temel Öğeleri

Uzaktan eğitimin temel öğeleri sistemi kullanan veya sistemden sorumlu kişiler olabileceği gibi, sistemin kullandığı yazılım ve veritabanı olarak sayılabilir. Sistemdeki aktörler sistemin işleyişinde birincil etkiye sahiptirler. Bu aktörler öğrenci, öğretim elemanı, site yardımcıları, destek grubu, teknik ekip, yöneticiler ve fakülteden oluşmaktadır. Çizelge 2.2.'de görüldüğü üzere her aktörün farklı rolleri ve sorumlulukları bulunmaktadır.

Çizelge 2.2 Uzaktan Eğitim Sistemindeki Aktörler ve Roller

Aktör	Roller ve Sorumluluklar
Öğrenci	<ul style="list-style-type: none"> • Ders içeriklerini görüntüler veya dosya olarak indirir, • Sınav veya testlere katılır, • Derslere aktif katılım sağlar, soru sorar ve cevaplar, • Ödevlerini teslim eder.
Eğitim Birimi	<ul style="list-style-type: none"> • İçerik oluşturur, • Ödev verir, • Bilgiyi tasarımla birleştirir, • Öğrencileri değerlendirir, • Öğrenci ödevlerini toplar, • Web kullanım istatistiklerini analiz eder, raporlar, • İçeriği geliştirir, yeniler, • Ders içeriklerini sisteme yükler, • Sınav, test soruları hazırlar ve uygular.
Yönetici (Admin)	<ul style="list-style-type: none"> • Kullanıcı yetkilerini belirler, • Web site bakımını gerçekleştirir, • Kullanıcıları ve davranışlarını kaydeder, • Güvenliği sağlar.
Teknik Ekip	<ul style="list-style-type: none"> • İçerik oluşturulması, web site kullanım istatistiklerinin periyodik olarak tutulması için teknik desteği ve servisleri sağlar.

Yukarıda belirtilen aktörlerden eğitim birimi, öğretim elemanlarını kapsamaktadır. Ayrıca bu aktörlerin dışında sistem için finansman sağlayan, sistemde olması gereken kuralları belirleyen ve rehber niteliğinde bu kuralları düzenleyen, sistemin uygunluğunu denetleyen kurum, kuruluş veya kişiler de mevcuttur. Belirttiğimiz aktörler, rolleri ve birbirleri ile olan ilişkileri Şekil 2.1'de gösterilmiştir (Vivekananthamoorthy *et al.* 2009):



Şekil 2.1 Uzaktan Eğitim Sistem Yapısı

2.5 Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde Değerlendirme Sistemi

2.5.1 Ölçme ve Değerlendirme

Ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin öğrenme düzeyini ölçmek için gerekli verileri toplamak, analiz etmek ve bunlardan anlamlı sonuçlar çıkarmaktır.

Uzaktan eğitim sistemlerinde klasik eğitimlerdeki sınıf içerisinde yüz yüze etkileşim yoktur. Öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemede kullanılan ölçme, uzaktan eğitimde daha da önem kazanmaktadır (Çinici 2006).

Ölçme ve değerlendirme sistemleri, öğrenciler açısından her ne kadar heyecan ve sıkıntı verici olsa da öğrencilerin öğrenme düzeylerini belirlemede önemli rol oynamaktadır. Öğrencilerin aldıkları eğitimden ne derecede yararlandıklarını, eksikliklerin belirlenmesini, uzaktan eğitim sisteminin nasıl daha bir hale getirilebileceğinin ve bunlarla ilgili stratejilerin belirlenmesinde çok önemli geri bildirimler sağlamaktadır. Ölçme ve değerlendirme kavramları birbiriyle ilişkili bir bütündür. Ölçme ile öğrencilerin eğitim ile kazandıklarını gösterirken, değerlendirme ile de ölçme sonuçlarına bir anlam katılmış olunmaktadır.

Ölçme ve değerlendirme sistemleri, sınavları, verilen ödevleri, anlık habersiz sınavları yani quiz'leri, alıştırmaları ve bunlara benzer diğer değerlendirme yöntemlerini kapsamaktadır. Bu değerlendirme sonuçları sistemin geleceği ve öğrencilere daha iyi bir eğitim olanaklarının araştırılması açısından önemlidir. Yapılan sınavlar veya benzeri ölçme değerlendirme yöntemleri ile öğrencilere öğrendikleri bilgileri hayatta uygulama şansı vererek, kişilere etkin öğrenmede önemli yararlar sağlamaktadır.

Ölçme ve değerlendirme uygulamalarında yapılan testler; bilgiyi ve öğrencilerin davranış değişikliklerini, düşük maliyetle ve etkin bir biçimde belirleme olanağı sağlar. Yapılan bu uygulamalar, internet ortamındaki test sonuçlarıyla klasik sistemde olan

sınıf içerisindeki test sonuçlarının birbirlerine çok yakın olduğunu ve öğrencilerin internet ortamındaki testleri tercih ettiklerini göstermektedir (Nart 2007).

Ölçme değerlendirme aşamasında öğrencilere yapılacak bir sınavın nasıl ve ne zaman olacağı hakkında bilgilerin daha önceden haber verilmesi gerekir.

2.5.2 Değerlendirme Sistemlerinde Kullanılan Sorular

Uzaktan eğitim sistemlerinde kullanılan test ve sınav araçları günümüzde etkileşimli bir hale gelmiştir. Günümüzdeki uzaktan eğitim sınavlarının test ve sınav uygulamaları birçok bakımdan farklılıklar göstermektedir. Bunların ortak noktaları ise soru ve testlerin içeriklerinin etkili olması ve eşit düzeyde değerlendirmeye olanak vermesi gerektiğidir (Çinici 2006).

Web üzerinden yapılan testlerde zamanla ilgili doğal sınırlamalar internet ve ağ bağlantısı sorunlarıdır. İnternet sağlayıcısı servislerinden herhangi birinde meydana gelen kesmeler test sonuçlarını etkiler ve bu sonuçları düşürebilir.

Test soruları yetenek (power) ve hız (speed) testleri olarak sınıflandırılabilir ve bu testlerde uygulanan zaman sınırları farklılık gösterir. Yetenek testi, testi yapan kişinin sorulara doğru cevap verebilmesini ölçmeyi amaçlar. Yetenek testlerinde testi uygulayanların zaman sınırı etkisi olmadan soruları tamamlamaları düşünülür. Gerçekte birçok test, hızlı test sınıfına girmektedir ve testlerde hiç dokunulmayan soruların yüzdesi ölçülebilir. Bu tür testlerde testi uygulayanların bir kısmı zamanın ilerlemesi nedeniyle bazı soruların şansa bağlı olarak doğru olmasını umut ederek hızlıca soruları işaretler. Bu tür durumlarda sonuç "şanslı tahmin" (lucky guess) kavramına bağlı olarak ölçülebilir (Gvozdenko 2005). Öğrencinin soruyu çözemediği durumlarda rastgele işaretlediği seçeneğin sorunun doğru cevabı olması şanslı tahmin olarak adlandırılır.

Lehman' a göre eğitimin asıl hedefi akıcı yeteneğin geliştirilmesidir. Akıcı yetenek bize yabancı bir tanım değildir ve okul eğitimini de kapsar. Bilinen bazı akıcı yetenekler;

okumak, yazmak, konuşmak ve dinlemektir. Problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme yüksek değerli yeteneklerdir. Bu yetenekler bilgi ve beceriyi içerirler ve yaşam boyunca yavaş yavaş gelişirler. Eğitim birçok yeteneğin gelişmesinde birincil etkiye sahiptir.

Test standartları uzmanı olarak bilinen eğitim psikolojisi profesörü Thomas Haladyna'ya göre bilgi; beceri ve akıcı yeteneğin gelişmesinde daima önemlidir. Bazen, çoktan seçmeli sorular yeteneğin performansındaki beceri ve bilgi uygulamasını ölçmek için kullanılırlar. Çizelge 2.3'de görüldüğü gibi 3 tür test sorusu tipi vardır (Haladyna 1999).

Çizelge 2.3 Test Sorusu Formatları

Yüksek-çıkarmıyla oluşan cevap	Çoktan seçmeli	Düşük-çıkarmıyla oluşan cevap
Uyarıcı: Yorum veya soru	Uyarıcı: Yorum veya soru	Uyarıcı: Yorum veya soru
Performans koşulları/ Öğrenci performansı	Şıklardan öğrencinin seçimi	Performans koşulları / Öğrenci performansı
Tanımsal oran ölçeğini kullanan hükme-dayalı puanlama	Objektif puanlama	Objektif puanlama

2.5.2.1 Soruların Hazırlanması

Bir sorunun hazırlanmaya başlamasıyla sorunun yaşam döngüsü başlamış olur. Web tabanlı değerlendirme sistemlerinde soruların hazırlanması, hazırlayana teknolojinin getirdiği yeniliklerle kolaylıklar sağlamaktadır. Hazırlanan sorularla ilgili tüm bilgiler veritabanına kaydedilir. Burada sorunun metni, seçenekler, doğru cevap şıkkı, sorunun hangi derse ait olduğu bilgisi, soruyu kaydeden eğitmen, sorunun oluşturulma tarihi ve sorunun zorluk derecesi (başlangıçta orta derece) ile birlikte veritabanına kaydedilir (Çinici 2006).

Çizelge 2.4'de görüldüğü gibi kullanılan sorunun hayatı, her biri daha küçük aşamalara ayrılan üç bölümden oluşmaktadır.

Çizelge 2.4 Uzaktan Eğitimde Kullanılan Test Sorusunun Yaşam Döngüsü

Eğitimden Önce	Eğitim Esnasında	Eğitimden Sonra
Hazırlık (Preparation) <ul style="list-style-type: none">• Sorunun hazırlanması• Kaydetme• Seçim	Dağılım (Delivery) <ul style="list-style-type: none">• Sunum• Etkileşim• Cevabın alınması	Değerlendirme (Assessment) <ul style="list-style-type: none">• Ölçme• Nota dönüştürme, kaydetme• Geri beslemenin gönderilmesi

Çizelgeden de anlaşılacağı gibi bir soru hazırlık, dağılım ve değerlendirme olmak üzere üç aşamadan geçmektedir. İlk aşamada sorunun hazırlanması, kaydedilmesi ve sınavda veya ödevde sorulmak üzere seçimi yer almaktadır. Seçilen soru bir sonraki aşama olan dağılım aşamasına geçer ve öğrenciye sunularak ilgili cevabı değerlendirme aşamasına aktarılır. Burada cevap kullanılarak, ölçme işlemi yapılır ve öğrenciye not olarak bildirilir.

2.5.2.2 Uzaktan Eğitimde Kullanılan Soru Tipleri

Uzaktan eğitim sistemlerinde ölçme ve değerlendirmede kullanılan testler genellikle çoktan seçmeli sorular şeklinde olmaktadır. Ancak kullanılan bazı standartların yaygınlaşmasıyla (AICC, SCORM, QTI vb.) yapılan testler daha detaylı bir hale gelmiştir. Detaylı test türleri Çizelge 2.5'de verilmiştir (Haladyna 1999).

Çizelge 2.5 Test Sorusu Türleri

Çoktan seçmeli (Multiple choice)	Kurgu yanıt (Constructed response)
1. Doğru / Yanlış, Evet / Hayır	1. Boşluk doldurma
2. Doğru şikkı seç	2. Kısa cevap (anahtar kelimeler)
3. Uygun olanları seç	3. Grafik çizimi
4. Eşleştirme	4. Metni bölüm aralarına eklemek
5. Sıralama	5. Haritada bir noktaya işaret etmek

2.5.3 Uzaktan Eğitimde Kullanılan Akıllı Sınav Sistemleri

Uzaktan eğitim sistemlerinde sınav modüllerinin iyileştirilmesi için kullanılan bazı sınav teknikleri bulunmaktadır. Bunlardan en çok tercih edilen, sınav sistemlerinde akıllı sınav sistemini kullanan Akıllı Soru Cevaplama Sistemleri (Intelligence Question Answering Systems -Q/A)'dir. Q/A sistemleri olarak adlandırılan bu sistemler, uzaktan eğitimde mesajla, e-posta ile, çevrim içi iletişim (chat) ile gerçekleştirilen soru/cevap işlemlerinin eksiklerini gidermektedir. Öğrencinin mesaj ya da e-posta kullanarak soru sorduğu sistemlerde, geri bildirim anında yapılamamaktadır. Çevrim içi iletişim kullanıldığında eğitmen anında cevap verebilmekte ancak yüzlerce öğrenci ile aynı anda iletişim kurmak zorunda kalabilmektedir (Tian *et. al.* 2009). Q/A sistemleri hem bu problemleri çözümlenmiş hem de öğrencinin bilgisini ölçmede daha başarılı olmuştur.

Örnek bir akıllı soru sistemi, mühendislik eğitiminde öğrencilerin kısa zamanda öğrenmeleri, daha derinlemesine anlamaları ve öğrenme sürecinden sıkılmamaları için eğitim sürecini geliştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Tasarlanan sistemde öğrenciye sadece soru sorulmamakta, öğrencinin yanlış cevaplama veya soruyu bilememe durumlarında rehberlik sunulmaktadır.

Tüm sorular, soru veritabanında tutulmakta aynı zamanda öğrencilerin sorularla ilişkili bilgileri de bu veritabanında yer almaktadır. Sisteme giren öğrenci sınav olmak istediği konuyu seçer. Eğer öğrenci bu konudan daha önce soru cevapladıysa önceki veriler kullanılarak bir soru hazırlanır. Her soru bazı bilgiler içermektedir. sorunun içeriği, sorunun hangi konuları kapsadığı bilgisidir. Zorluk derecesi çok kolay (1) ve çok zor (5) aralığında bir değerdir. Soru kategorisi, sorunun tipini belirlemektedir. Sistemde üç tip soru vardır. Bilgi soruları, öğrencinin konu hakkındaki temel bilgisini ölçer ve çoktan seçmeli veya doğru/yanlış formatındaki sorulardır. Analitik sorular, hesaplama işlemleri içerir. Görsel ve tasarım soruları ise öğrencinin, görsel karar verme yeteneğini ölçer. Soru kapsamı ise çok dar kapsamlı (1) ve geniş kapsamlı (5) olmak üzere farklı aralıklara ayrılmıştır. Soru, sadece bir konuyu kapsıyorsa dar kapsamlı, birçok konuyu kapsıyorsa geniş kapsamlı bir sorudur. Sorunun seçilmesi ve sorulması yanında öğrenme derecesini ölçen bir mekanizma yer almaktadır. Öğrenci konuyu seçtiğinde bu konuya ait önceki öğrenme derecesi yer almaktadır. Ekran getirilen soruda bu dereceye bağlı olarak rastgele seçilmektedir. Öğrenci soruya doğru cevap verdiğinde öğrenme derecesi güncellenmektedir ve daha zor sorulara geçilmektedir. Eğer öğrenci temel düzeyde bir öğrenci ise ve yanlış cevap verdiyse hangi soruların yanlış olduğu bilgisi ile yardımcı kaynaklar görüntülenmektedir. Eğer öğrenci ileri düzeyde ise ve cevabı yanlış ise cevaplara ait ipucu verilmekte hatta sorunun ilk adımı çözümlenmekte ve öğrenciyeye rehberlik edilmektedir (Zahorian *et. al.* 2001).

2.5.4 E-sınav'da Güvenlik

İnternet tabanlı sınavlarda güvenliğin tam olarak sağlandığının söylenmesi çok güçtür. Günümüzde bu güvenliği sağlamak için yeni yöntem ve metotlara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılan sınavın güvenilirliği hakkında akla bir soru işareti gelmektedir.

Sınava katılan öğrencilerin sınav süresi esnasında herhangi bir başka kaynaktan veya yakınında olabilecek bir kişiden faydalanyor olması ihtimaller dahilindedir. Ancak bu durum eğitimin gerçek etkisinin hiçbir zaman anlaşılamayacağı anlamına gelmemelidir. Yapılacak farklı ölçme değerlendirme yöntemleriyle de öğrencileri test ederek ortalama

bir sonuç çıkarmak gerekir ki bu sonuç gerçeğe en yakın olandır. Uzaktan eğitimde ölçme ve değerlendirmede kullanılacak farklı yöntemlerden bazıları şunlardır (Nart 2007):

- İnternet ortamında yapılan sınavlar,
- Öğrenciden istenecek araştırma, ödev ve yazılı sınavlar,
- Ortak ders saatinde sınıf içi çalışmalar ve yapılan değerlendirmeler,
- Periyodik olarak yapılan performans değerlendirmeleridir.

İnternet ortamında yapılan sınavların güvenilirliğini artırmak için farklı yöntem ve teknikleri uygulayabiliyor olmak gerekir. Ancak olası suistimallerin önüne geçilebilmesi için uzaktan eğitimde sınavlar fiziksel sınıfta da yapılabilir. Bazı durumlarda ise hem sınıf bazlı hem de internet aracılığıyla sınavlar yapılabilir.

Bir başka güvenlik unsuru da soruların veritabanından veya sistemden çalınması durumudur. Bunun gerçekleşmemesi için eğitmen veya yönetici kullanıcı adı ve şifrelerinin dışarıya sızdırılmaması gerekir. Ayrıca soruları almak için server'a izinsiz ve kötü amaçlı erişmek isteyen kişilerin de engellenmesinin sağlanması gerekmektedir. Bu güvenlik önlemlerini hem donanım hem de yazılım tarafı sağlamak sistemin güvenilirliğini artıracaktır. Soruları veritabanında belirli bir şifreleme (kriptoloji) tekniği ile saklamak gerekmektedir. Sistemin güvenilirliği aşağıdaki faktörlerle artırılabilir:

- Sınav sistemi modülünün, öğrencilerin daha önceden belirledikleri, sınavlarını yapacakları bilgisayarların ip numaralarına açılmasına olanak verilmesi,
- Öğrencilerin şifrelerinin veritabanında şifrelenerek saklanması,
- Soruların veritabanında şifrelenerek saklanması, soruların şifrelerinin çözülerek öğrenci ekranlarına getirilmesi,
- Öğrencilerin sınav esnasında soruların olduğu sunucuya bağlantılarının sağlandığı anda, bilgisayarlarının diğer sunuculara erişiminin engellenmesi, yani diğer internet erişiminin kapatılması,
- Öğrenci tarafı kamera sistemli sınav yapmadır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Bulanık Mantık

İnsan hayatı kesinliklerle değil, belirsizliklerle doludur. İstatistikte ve olasılıkta kesinlikler ifade edilebilir ancak belirsizlikler ile çalışılmaz (Deniz 2006). Belirsizlikleri yorumlamak için ortaya atılan bulanık mantık kavramı ilk olarak 1965 yılında, California Üniversitesi öğretim üyelerinden, Azerbaycan asıllı Prof. Ahmed Lütü Zadeh tarafından kullanılmıştır. Klasik mantıkta kesin sınırlarla 0 ya da 1 olarak tanımlanan bir problem, bulanık mantıkta 0 ile 1 arasında değerler alabilmektedir. Örneğin insan boylarını sırasıyla klasik ve bulanık mantık ile değerlendirmek istersek; klasik mantığa göre bir insan ya kısadır ya da uzundur. Yani kişinin boyu kısa kümesine veya uzun kümesine tam üyedir. Bunun dışında bir üyelik söz konusu değildir. Bulanık mantıkta ise sadece kısa ve uzun boylu kümeler yoktur. Bunlara ek olarak çok kısa, az kısa, orta, biraz uzun, çok uzun gibi ara değerler de vardır. Kişinin boyu 1.75 m olarak verildiğinde; bu değer kısa boylu insanlar kümesine ait olabilirken, hem de orta boylu insanlar kümesine üye olabilir.

Günlük yaşantımızda karşımıza çıkan olayların her zaman kesin sınırlara sahip olmayıp, evet ya da hayır dışında farklı değerler alabilmesi, bulanık mantığın hızla gelişmesini ve birçok alanda kullanılmasını sağlamıştır. Özellikle klasik mantık ile modellenemeyen, lineer olmayan ve belirsizliklerin çok olduğu sistemlerde kullanılmaktadır. Bulanık mantığın kullanıldığı bazı uygulamalar:

- Elektrikli ev aletlerinde: Çamaşır kirlilik durumuna göre otomatik program seçen çamaşır makineleri,
- Görüntü, ses, sinyal işleme,
- Klima sistemlerinde istenmeyen ısı iniş çıkışların önlenmesi,
- Otomobillerde hız sabitleme (Cruise-control),
- Deprem Tahmin Sistemi,
- El yazısı algılama teknolojisi,

3.1.1 Bulanık Mantık Özellikleri

Bulanık mantığın yararları üç maddede özetlenebilir:

- Uygulama geliştirme maliyetlerinde azalma
- Uygulamanın kullanım maliyetlerinde azalma
- Uygulama bakım maliyetlerinde azalma

Birçok kurumda yazılım çalışmalarının %60 ile %80'inin bakım işlemlerini kapsamaması nedeniyle, yukarıda bahsedilen maddelerden üçüncü madde çok önemlidir. Genel olarak uzman sistemlerde veya karar destek sistemlerinde bulanık mantık modelleri aşağıdaki özelliklere sahiptir (Kosko 1995):

- Geliştirilmesi kolaydır.
- Anlaşılması kolaydır.
- Uygulanması kolaydır.
- Kararlı yapıdadır.
- Esnek ve güçlüdür.
- Doğrusal olmayan problemlerde daha iyi çözüm üretir.
- Kolay uyarlanabilir.
- Kesin olmayan, kararsız bilgileri ele alabilir.
- Farklı görüşteki uzmanlardan bilgi içerir.
- Güçlü çıkarım aracına sahiptir.
- Az kural gerektirir.

3.1.2 Bulanık Kümeler

Bulanık bir küme, bir fonksiyon olarak da adlandırılabilir. Bu durumda nesnelere, küme içerisindeki üyelik değerlerine göre listelendirilirler. Böyle bir fonksiyona üyelik fonksiyonu denir ve μ sembolü ile gösterilir (Karal 2004).

Bir U evrensel kümesi için karakteristik fonksiyon f_A , klasik mantıkta yani bulanık olmayan bir A kümesi için aşağıdaki gibi tanımlanır:

$$f_A: U \rightarrow \{0,1\} \quad (3.1)$$

$$f_A(x) = 1 \quad x \in A \quad (3.2)$$

$$f_A(x) = 0 \quad x \notin A \quad (3.3)$$

Bulanık kümeler ise $[0,1]$ aralığında değişen değerler alabilirler:

$$\mu_A: U \rightarrow [0,1] \quad (3.4)$$

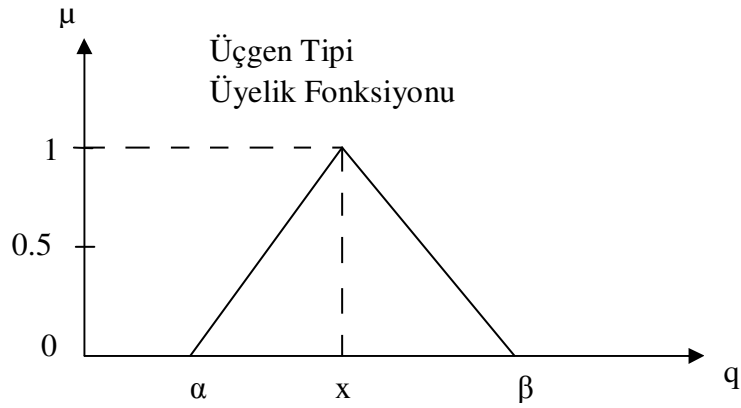
Bulanık kümeler, hava biraz sıcak, büyük bir top, kısa mesafe, yeşile yakın bir renk gibi kesin olmayan kavramları temsil ederler (Torun 2004).

Üyelik fonksiyonları, bulanık problemlerin daha kolay çözümlenmesini sağlayan matematiksel modellerdir. Bulanık küme teorilerinde birçok üyelik fonksiyonu kullanılmaktadır. Bunlardan bazıları ise üçgen, yamuk, çan eğrisi, singleton ve L tipi üyelik fonksiyonlarıdır.

Üçgen tipi üyelik fonksiyonu üç parametre ile (α, x, β) aşağıdaki gibi ifade edilir (Eşitlik 3.5).

$$F(q; \alpha, x, \beta) = \begin{cases} 0 & , q < \alpha \quad \text{için} \\ (q - \alpha) / (x - \alpha) & , \alpha \leq q \leq x \quad \text{için} \\ (\beta - q) / (\beta - x) & , x \leq q \leq \beta \quad \text{için} \\ 0 & , q > \beta \quad \text{için} \end{cases} \quad (3.5)$$

Fonksiyonun görünümü ise Şekil 3.1'de görüldüğü gibi α, x, β parametrelerinin seçimi ile tamamlanır.

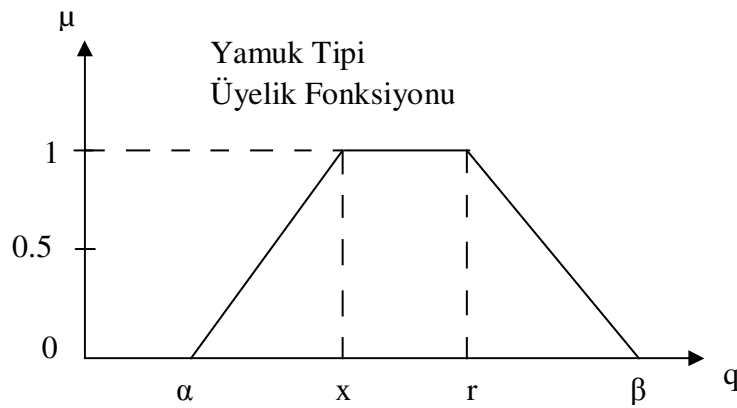


Şekil 3.1 Üçgen Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametreleri

Yamuk tipi üyelik fonksiyonu dört parametre ile (α, x, r, β) aşağıdaki gibi ifade edilir (Eşitlik 3.6).

$$F(q; \alpha, x, r, \beta) = \begin{cases} 0 & , q < \alpha \text{ için} \\ (q - \alpha) / (x - \alpha) & , \alpha \leq q \leq x \text{ için} \\ 1 & , x \leq q \leq r \text{ için} \\ (\beta - q) / (\beta - r) & , r \leq q \leq \beta \text{ için} \\ 0 & , q > \beta \text{ için} \end{cases} \quad (3.6)$$

Fonksiyonun görünümü ise Şekil 3.2'de görüldüğü gibi α, x, r, β parametrelerinin seçimi ile tamamlanır.

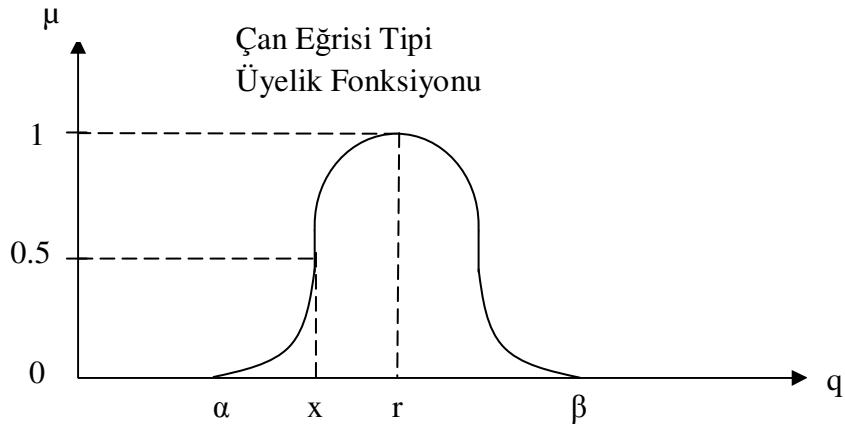


Şekil 3.2 Yamuk Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametreleri

Çan eğrisi tipi üyelik fonksiyonu dört parametre ile (α , x , r , β) aşağıdaki gibi ifade edilir (Eşitlik 3.7).

$$F(q; \alpha, x, r, \beta) = \begin{cases} 0 & , q < \alpha \quad \text{için} \\ \frac{1}{1 + \left| \frac{q-r}{\alpha} \right|^{2x}} & , \alpha \leq q \leq \beta \quad \text{için} \\ 0 & , q > \beta \quad \text{için} \end{cases} \quad (3.7)$$

Fonksiyonun görünümü ise Şekil 3.3'de görüldüğü gibi α , x , r , β parametrelerinin seçimi ile tamamlanır.

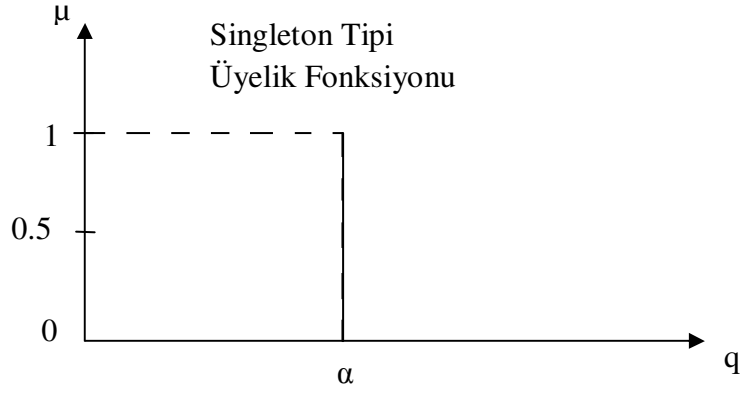


Şekil 3.3 Çan Eğrisi Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametreleri

Singleton tipi üyelik fonksiyonu bir tek parametre ile (α) aşağıdaki gibi ifade edilir (Eşitlik 3.8).

$$F(q; \alpha) = \begin{cases} \alpha & , q = \alpha \quad \text{için} \\ 0 & , \text{diğer bütün durumlar için} \end{cases} \quad (3.8)$$

Fonksiyonun görünümü ise Şekil 3.4'de görüldüğü gibi α parametresinin seçimi ile tamamlanır.

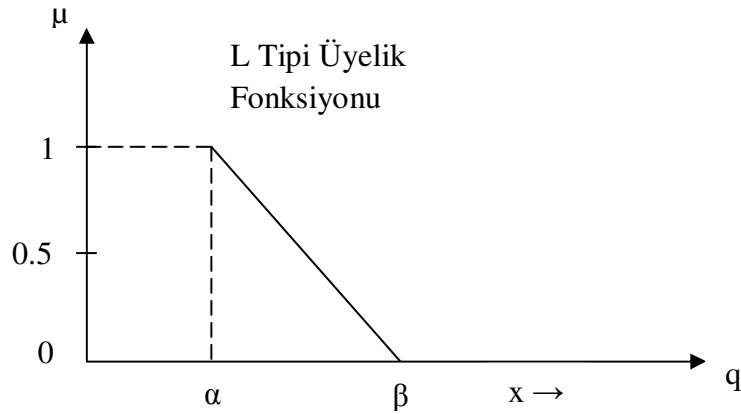


Şekil 3.4 Singleton Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametresi

L tipi üyelik fonksiyonu üç parametre ile (α , x , β) aşağıdaki gibi ifade edilir (Eşitlik 3.9).

$$L(q; \alpha, \beta, x) = \begin{cases} 1 & , q < \alpha \quad \text{için} \\ (x - \alpha) / (\beta - \alpha) & , \alpha \leq q \leq \beta \quad \text{için} \\ 0 & , q > \beta \quad \text{için} \end{cases} \quad (3.9)$$

Fonksiyonun görünümü ise Şekil 3.5'de görüldüğü gibi α , x , β parametrelerinin seçimi ile tamamlanır.



Şekil 3.5 L Tipi Üyelik Fonksiyonu ve Parametreleri

L tipi üyelik fonksiyonu bir örnekle açıklamak istersek; F üyelik fonksiyonu olmak üzere, $x \in U$ olmak üzere μ_F üyelik derecesini ifade etmektedir. F üyelik fonksiyonu 0 ve 1 arasında bir değer alır:

$$F = \{(x, \mu_F(x)) \mid x \in U\} \quad (3.10)$$

U süreksiz olduğunda bulanık küme aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

$$F = \sum_{i=1}^n \frac{\mu_F(x_i)}{x_i} \quad (3.11)$$

U sürekli olduğunda ise bulanık küme, Eşitlik 3.12'deki gibi verilebilir.

$$F = \int_U \frac{\mu_F(x)}{x} \quad (3.12)$$

Örneğin 25°C'yi set değer olarak belirlediğimiz bir bulanık kümede $U \rightarrow [15^\circ\text{C}, 35^\circ\text{C}]$ iken 15°C'nin altındaki ve 35°C'nin üzerindeki sıcaklık değerleri için üyelik 0'dır. Bu aralık değerleri için üyelik fonksiyonları:

$$\mu_{25^\circ} = (x - 15) / (25 - 15) \quad 15 \leq x \leq 25$$

$$\mu_{25^\circ} = (35 - x) / (35 - 10) \quad 25 \leq x \leq 35$$

Şekil 3.6'da görüldüğü üzere 15°C ile 35°C arasındaki tüm değerlerin farklı üyelik dereceleri vardır. 25°C'ye yaklaşan tüm değerler için üyelik dereceleri büyürken, 25°C'den uzaklaşan değerler için üyelik dereceleri küçülmektedir.



Şekil 3.6 Set Değeri 25°C için Sürekli Üyelik Kümesi

Buna alternatif olarak Şekil 3.7'de gösterildiği gibi set değeri 25°C olan süreksiz bir evren için Eşitlik 3.11'i kullanırsak:

$$\mu_{25^\circ}(15) = \frac{15-15}{10} = 0$$

$$\mu_{25^\circ}(20) = \frac{20-15}{10} = 0.5$$

$$\mu_{25^\circ}(25) = \frac{25-15}{10} = 1$$

$$\mu_{25^\circ}(30) = \frac{35-30}{10} = 0.5$$

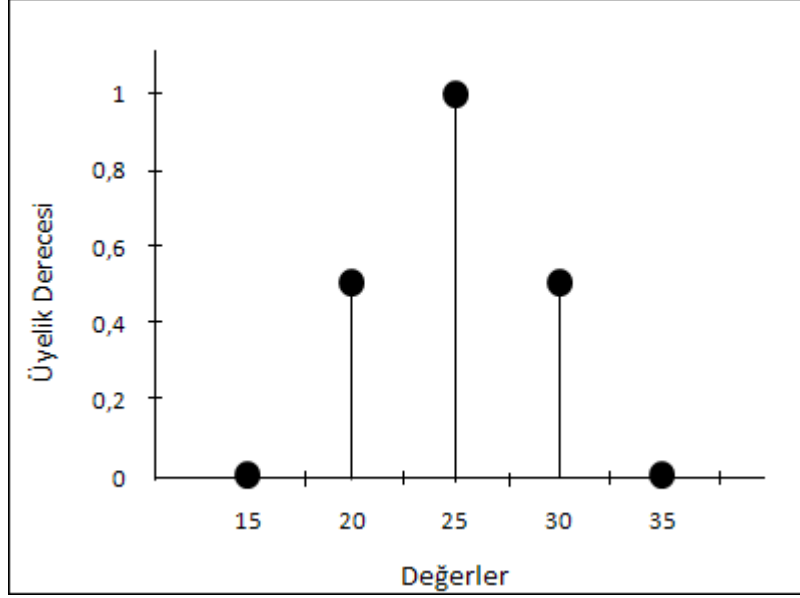
$$\mu_{25^\circ}(35) = \frac{35-35}{10} = 0.0$$

25 derece için ise;

$$25^\circ C = \sum \frac{\mu_F(x_i)}{x_i}$$

$$= 0/15^{\circ}C + 0.5/20^{\circ}C + 1/25^{\circ}C + 0.5/30^{\circ}C + 0/35^{\circ}C$$

Hesapladığımız bu değerler ve üyelik dereceleri Şekil 3.7'de gösterilmiştir.



Şekil 3.7 Set Değeri 25°C için Süreksiz Üyelik Kümesi

Yukarıda kullanılan + ve \sum sembolleri, aritmetik toplama işlemi için kullanılmamış olup bulanık mantık operatörüdür ve / sembolü bölme işlemi için değil, bir değeri ve sahip olduğu üyelik derecesini ilişkilendirmek için kullanılmıştır (Torun 2004).

3.2 Sistemin Alt Yapısı

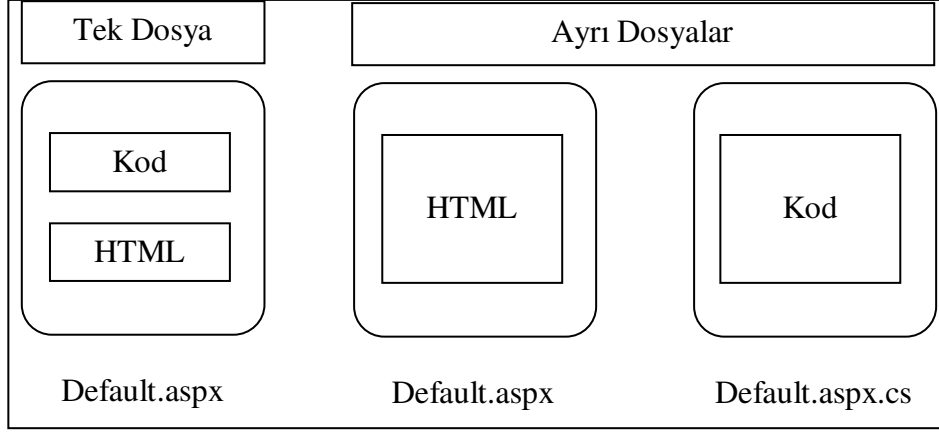
Sınav analiz yazılımı .NET tabanlı bir yazılımdır. Afyon Kocatepe Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu'nda kullanılmakta olan uzaktan eğitim sistemi ile entegre olarak çalışması için, var olan sistemde kullanılan programlar tercih edilmiştir. Bu sayede sistemin kullanıma sorunsuzca açılması ve diğer sistemle uyumlu çalışması

sağlanmıştır. Programlama dili olarak ASP.NET ve C#, veritabanı olarak da SQL Server 2008 seçilmiştir. Yazılım geliştirme ortamı ise Microsoft Visual Studio 2008'dir.

3.2.1 ASP.NET

ASP.NET (Active Server Pages.NET) Microsoft'un genel .NET girişiminin temel bileşenlerinden biridir. (Buyens, 2006). Microsoft'un.NET'ten önceki teknolojisi olan ASP ismini ön ek olarak alan bu teknoloji aslında ASP'den çok farklıdır. Bir script dili olarak çalışan ve derlenemeyen ASP'nin aksine ASP.NET kodları derlenebilmektedir (Altınsöğüt 2005). Derlenen kodlar çok büyük performans artışı sağladığı için, ASP ye göre çok daha hızlı ve güvenilir olarak çalışmaktadır. ASP.NET'in diğer bir üstünlüğü dinamik web uygulamaları geliştirirken dilden bağımsız olması ve her platform ve cihaz için çıktı üretebilmesidir. ASP.NET'te birçok dil kullanma imkanı mevcuttur. Programlama dili farklı seçilse de, programcılar aynı objelere, özelliklere ve metotlara erişebilir (Gezgin 2006). Özellikle web teknolojilerinde çok yaygın kullanıma sahip olan ASP.NET dilinin ortaya çıkmasında web sitelerinin gelişmesi ve oturum açma gibi özelliklerin eklenmesi etkili olmuştur.

ASP.NET ile içerik yani tasarım ile program kodu tamamen birbirinden ayrılmıştır. Kullanıcı kontrolleri, "codebehind" (arka planda kodlama) gibi özellikler sayesinde görsel tasarım ile uğraşan kişiler sadece tasarım üzerinde çalışırken, programlama kısmı ile ilgili kişilerin de sadece program kodu ile çalışmasına olanak tanımaktadır. Programlama dili olarak kullanılan Visual Basic ve C# dilleri ASP.NET ortamında "codebehind" olarak kullanılabilirken, tasarımcılar için de geniş araç seçenekleri bulunmaktadır. ASP.Net codebehind yapısı Şekil 3.8'de verilmiştir.



Şekil 3.8 ASP.NET Code-Behind Yapısı

Visual Studio .NET ortamının kullandığı varsayılan model code-behind modelidir. Code-behind sayfaları .aspx uzantılı sayfaların sonuna .cs eklenerek oluşturulur. Örneğin default.aspx sayfasının, code-behind sayfası default.aspx.cs şeklindedir.

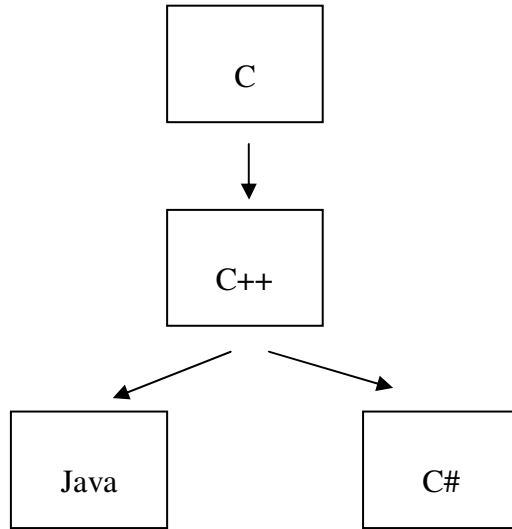
Uygulamada .aspx uzantılı sayfanın formuna veya form üzerine eklenen bir kontrole çift tıkladığında o kontrole ait olay için metod tanımlanır ve bu metod .aspx.cs sayfasında görüntülenir. .aspx.cs sayfasının .aspx sayfası ile çalışabilmesi için .aspx sayfasının Page bildiriminde, aşağıdaki gibi bir kodlamanın yapılması gerekir (İnt.Kyn.3).

```
<"@Page Language="c#" CodeBehind="WebForm1.aspx.cs" ...>
```

ASP.NET in bir diğer özelliği de nesneye yönelik (Object Oriented) bir programlama dili olmasıdır. Nesneye yönelik programlama dillerinde, gerçek hayattaki kavram ve nesnelere, programlama dili içinde oluşturulabilir ve kullanılabilir (Çankaya, 2002). Bu tür dillerde en küçük kavram nesne (object) olarak ifade edilirken, her nesne belirli özellikleri olan küme yani sınıfa (class) üyedir. Programlamada birden fazla nesne yaratılabilir. Her nesne ait olduğu sınıfın özelliklerini taşıyacaktır. Sınıfa ait bir alt sınıf oluşturulduğunda, alt sınıf üst sınıfın tüm özelliklerini miras alır ve kendi özellikleri yanında üst sınıfın özelliklerini de taşır.

3.2.2 C# Programlama Dili

C Sharp olarak telaffuz edilen C#, .NET teknolojisi üzerinde çalıştırılabilen, farklı uygulamalar geliştirmek üzere tasarlanan bir programlama dilidir. C# basit, güçlü, güvenli ve nesne yönelimli bir dildir. C#'daki birçok yenilik, hızlı uygulama geliştirmeye olanak sağlamaktadır. Visual C#, C# dilinin bir uygulamasıdır. Visual Studio uygulama geliştirme ortamı, C# için tüm özelliklere sahip bir kod editörü, çalıştırıcı (compiler), proje şablonları, tasarımlar, kod sihirbazları, güçlü ve kolay kullanımlı bir derleyici (debugger) ve uygulama geliştirme için gerekli diğer araçları sunar. .NET kütüphaneleri sayesinde birçok işletim sistemi servisi ve iyi tasarlanmış class'lara erişim sağlanır ve böylece geliştirme aşamasında önemli derecede hız sağlar (İnt.Kyn.4). C# zengin bir programlama mirasına sahiptir. Dünyanın en başarılı dilleri olan C ve C++ dillerinden türetilmiştir. Java dili de bu dillerden oluşturulduğu için Java dili ile C# arasında bir ilişki bulunmaktadır. Ancak iki dilin tüm özellikleri aynı değildir. Aynı soy ağacına sahip iki farklı dil olarak tanımlanabilirler. Bu ilişkiler Şekil 3.9'da olduğu gibi ifade edilebilir (Schildt 2005).



Şekil 3.9 C# Aile Ağacı

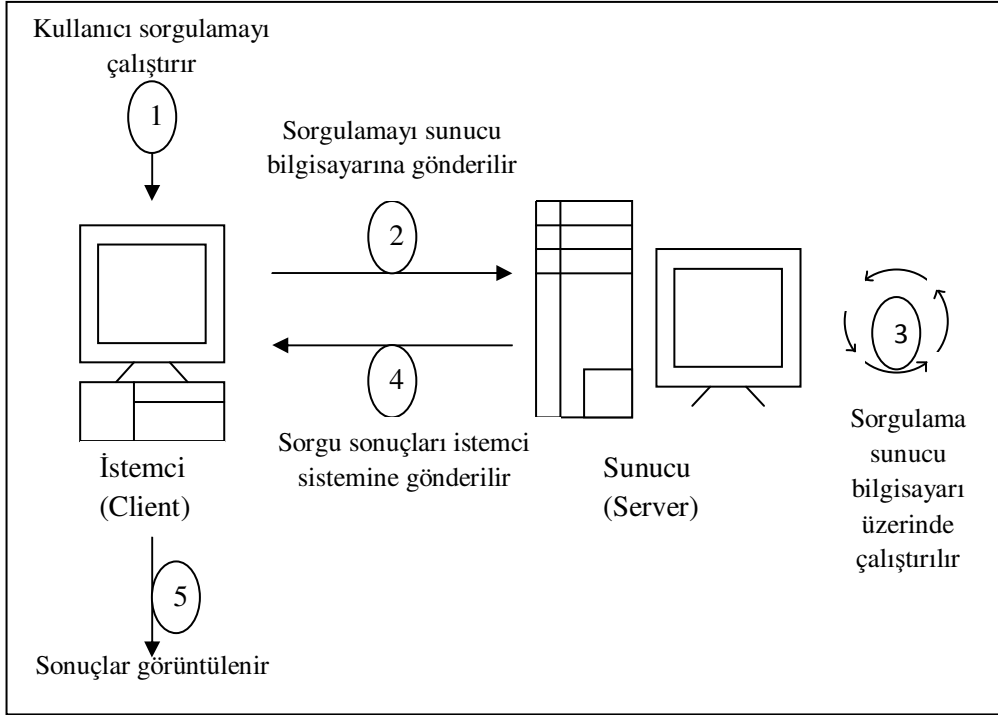
3.2.3 Microsoft Visual Studio 2008

Microsoft yazılım şirketi tarafından yine Microsoft' a ait bir takım programlama dillerini ve standart birkaç dili destekleyen bir tümleşik geliştirme ortamıdır. Visual Basic, Visual C#, C++ gibi programlama dillerinin tümleşik geliştirme ortamlarını ve Microsoft tarafından özelleştirilmiş kütüphaneleri barındırmaktadır. Ücretli bir geliştirme ortamıdır. Kodlama, modelleme, test etme, hata ayıklama ve uygulama çalışmalarının derlenmesi gibi tüm yazılım geliştirme adımlarını destekler. En son Microsoft Visual Studio 2010 piyasaya sürülmüştür (İnt.Kyn.5).

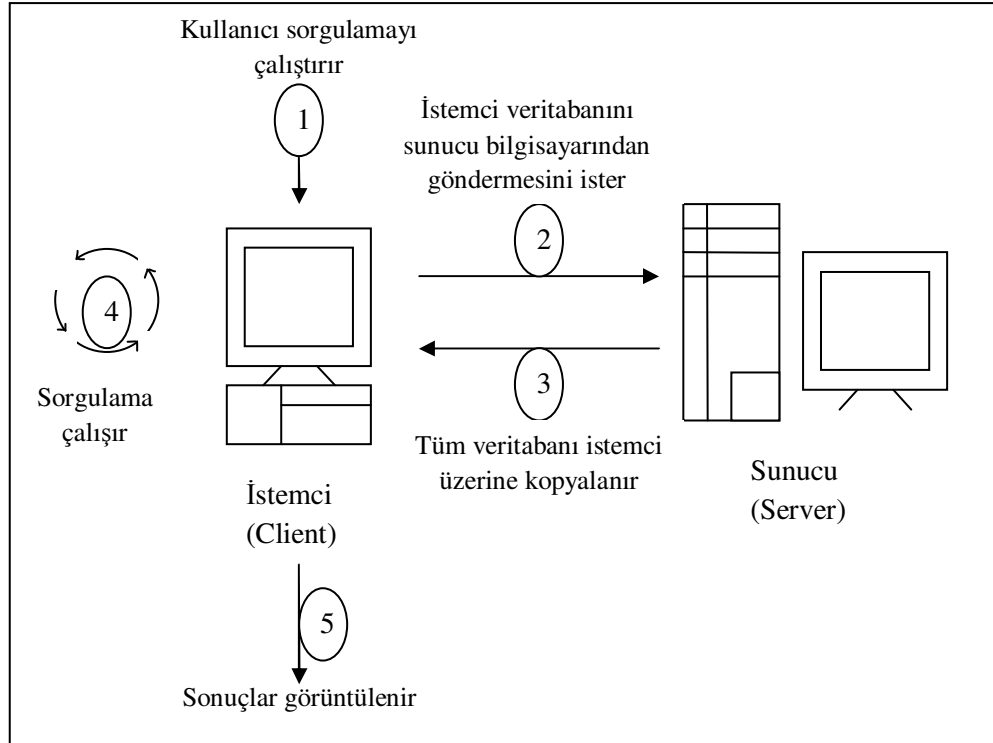
3.2.4 Veritabanı Yönetim Sistemi

Uygulamada veritabanı yönetim sistemi için MS SQL Server 2008 kullanılmıştır. SQL Server ilişkisel bir veritabanıdır. Günümüzde en çok kullanılan veritabanları arasında yer almaktadır. Verilerin kaydedilmesi ve yönetilmesi işlemlerini sağlar (İnt.Kyn.6). Microsoft tarafından pazarlanan bu ürün Microsoft işletim sistemlerinde uyumlu çalışmaktadır ve lisanslı bir üründür. SQL Server istemci/sunucu (client/server) tabanlı bir sistemdir. İstemci sunucu tabanlı sistemlerde (Şekil 3.10) istemci bilgisayar, sunucuda bulunan veritabanından bir bilgi ister. Bu bilgi için gerekli sorgu sunucuya iletilir ve sunucu sadece istenen bilgiyi döndürür.

Bu çalışma mantığından önceki sistemlerde Şekil 3.11'de görüldüğü gibi istemci istediği bilgi için sunucuya bağlandığında sunucu üzerinde bulunan tüm veriler istemciye yükleniyor ve sorgu istemci üzerinde çalıştırılıyordu. Bu sistemin yerini alan istemci/sunucu sistemi sayesinde istenen bilgilere çok daha hızlı erişim sağlanmakta ve gereksiz ağ trafiği önlenmektedir (İnt.Kyn.7).



Şekil 3.10 İstemci/sunucu mimarisi



Şekil 3.11 Eski Veritabanı Mimarisi

SQL Server, daha iyi bir veri güvenliği sağlamak için daha kusursuz ve esnek bir denetim sağlamaktadır. Güvenlik fonksiyonu görünen alanları azaltma, veri şifreleme, üst düzey şifreleme, kimlik doğrulama, detaylı izinler ve kullanıcı ve şema ayrılması gibi özelliklerle desteklenmektedir (İnt.Kyn.8).

4. WEB TABANLI UZAKTAN EĞİTİMDE SINAV ANALİZ YAZILIMI

Sınav Analiz uygulaması, Afyon Kocatepe Üniversitesi Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu'nda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Temelde, mevcut sistemde bulunan sınav sistemini geliştirerek daha akıllı bir sistem oluşturmak amaçlanmıştır. Sistemin test aşamasında şu ana kadar gerçekleştirilen sınavların sonuçları kullanılmış ve uygulama mevcut sisteme entegre edilmiştir.

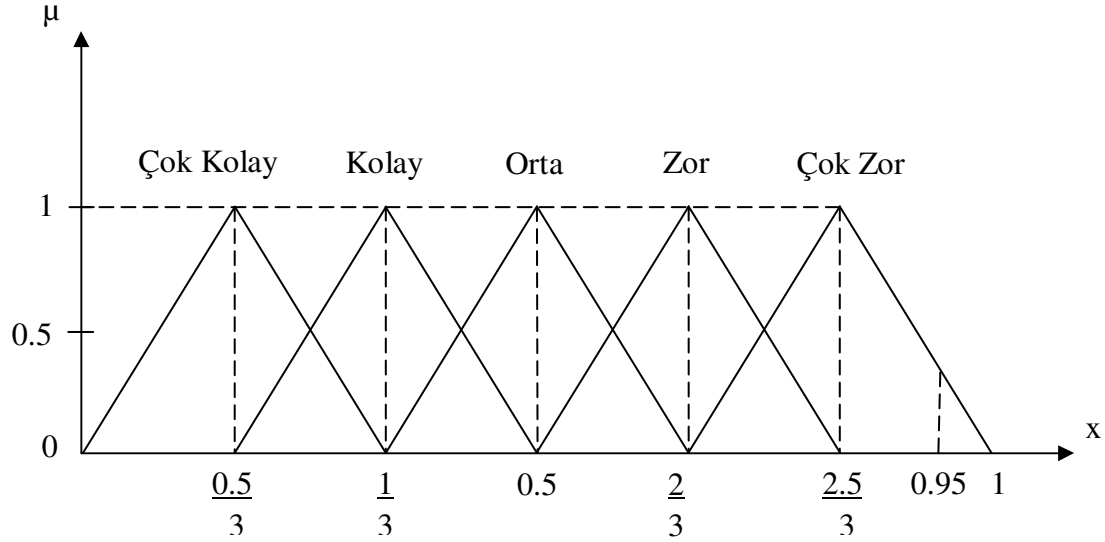
Var olan sisteme kıyasla daha farklı sınav fonksiyonları oluşturulmuştur. Bu fonksiyonlar genel olarak, eğitmenin kendisine tanımlı derslerinden birini seçerek akıllı veya ön değerlendirmeli sınav oluşturabilmesi ve bu sınavları uygulayabilmesidir. Ayrıca eğitmen sınav oluşturma işleminde farklı kriterler belirleyebilmektedir. Uygulamanın en belirgin özelliği olan bu kriterler, eğitmenin sadece sınav oluşturmalarını değil, farklı seviyelere sahip soru tiplerinden sınav hazırlamasını sağlamaktadır. Bu sayede farklı seviyede sınavlar da hazırlanmış olmaktadır. Aynı zamanda kriterler aynı olsa da sınav oluştur butonuna her tıklandığında sorguda rastgele komutu kullanıldığı için, veritabanındaki soruların çok sayıda olmasına rağmen her zaman farklı soruların sınavda yer alması sağlanmaktadır.

Uygulamada, kullanıcı girişleri ve işlemler veritabanında log tablosunda tarih bazlı tutulmaktadır. Böylece yetkili kişilerin farklı raporlar alması sağlanmaktadır.

4.1 Sistemin Bulanık Mantık Tabanı

Sınav yazılım sisteminde, bulanık mantık konusunda anlatılan üçgen tipi üyelik fonksiyonu kullanılmıştır. Analiz edilen soruların üyelik dereceleri 0 ile 1 arasında değerler almaktadır. Bu değerler soruların zorluk derecelerini göstermektedir. Sorular zorluk derecelerine göre farklı üyelik fonksiyonlarına üye olmaktadır (Şekil 4.1).

Sisteme yeni kaydedilen yani daha analiz edilmeyen soruların zorluk dereceleri ise Orta olarak değerlendirilmektedir.



Şekil 4.1 Sınav Analiz Yazılımında Kullanılan Üyelik Fonksiyonları

Şekil 4.1'de görüldüğü üzere soruların zorluk dereceleri Çok Kolay, Kolay, Orta, Zor, Çok Kolay olmak üzere beş farklı üyelik derecesiyle ifade edilmiştir. 0 ile $1/3$ aralığı Çok Kolay, $0.5/3$ ile 0.5 aralığı Kolay, $1/3$ ile $2/3$ aralığı Orta, 0.5 ile $2.5/3$ aralığı Zor ve $2/3$ ile 1 aralığı da Çok Zor olarak belirlenmiştir. Bu aralıkların dışındaki değerler çözümsüz olarak kabul edilmiştir.

Sisteme girilen ve herhangi bir sınavda kullanılan sorular dereceleri belirlenmek üzere analizden geçirilirler. Analiz sonucunda elde edilen değer, üyelik fonksiyonuna sokularak sorunun yeni zorluk derecesine karar verilir. Analiz işleminde kullanılmak üzere her sorunun doğru cevaplanma ve sınava giren öğrenci sayısı parametreleri veritabanına kaydedilmektedir. Analiz işlemi soru bazında değil ders adı bazında yapılmaktadır.

Analiz sonucunu x ile gösterecek olursak, doğru cevaplanma sayısı a ve sınava giren öğrenci sayısı b olmak üzere; analiz formülü (Eşitlik 4.1) aşağıda gösterildiği gibi belirlenmiştir:

$$x = \frac{a}{b} \quad (4.1)$$

Formülden elde edilen sonuç üçgen üyelik fonksiyonu Eşitlik 4.2 ile hesaplanır.

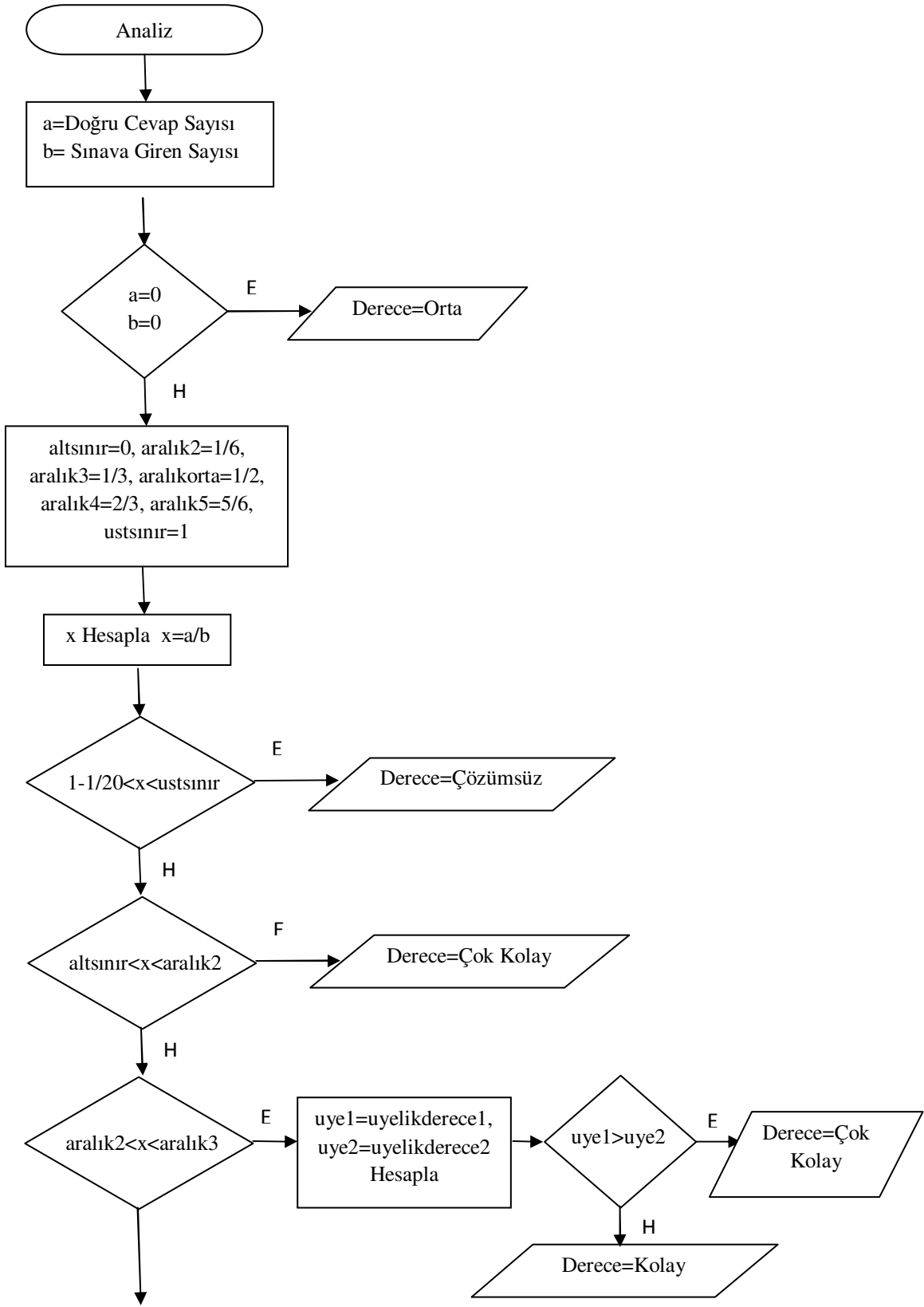
$$F(q; \alpha, x, \beta) = \begin{cases} 0 & , q < \alpha \quad \text{için} \\ (q - \alpha) / (x - \alpha) & , \alpha \leq q \leq x \quad \text{için} \\ (\beta - q) / (\beta - x) & , x \leq q \leq \beta \quad \text{için} \\ 0 & , q > \beta \quad \text{için} \end{cases} \quad (4.2)$$

Eşitlik 4.2'de görüldüğü gibi. x değerinin bulunduğu aralığa göre üyelik derecesi belirlenir. Bu işlemde bulanık mantık modellerinde kullanılan IF - ELSE yapısı kullanılmaktadır.

Bir soru için sınava giren öğrenci sayısı 0 ve doğru cevap sayısı 0 ise yani soru hiç kullanılmamışsa sorunun zorluk derecesi orta olarak atanmıştır. Şayet sorunun doğru cevap sayısı veya sınava giren öğrenci sayısı parametrelerinden herhangi biri 0'dan farklı ise yani o soru, yapılacak olan sınavda ilk defa sorulmuyorsa sorunun zorluk derecesi bulanık olarak hesaplanmaktadır.

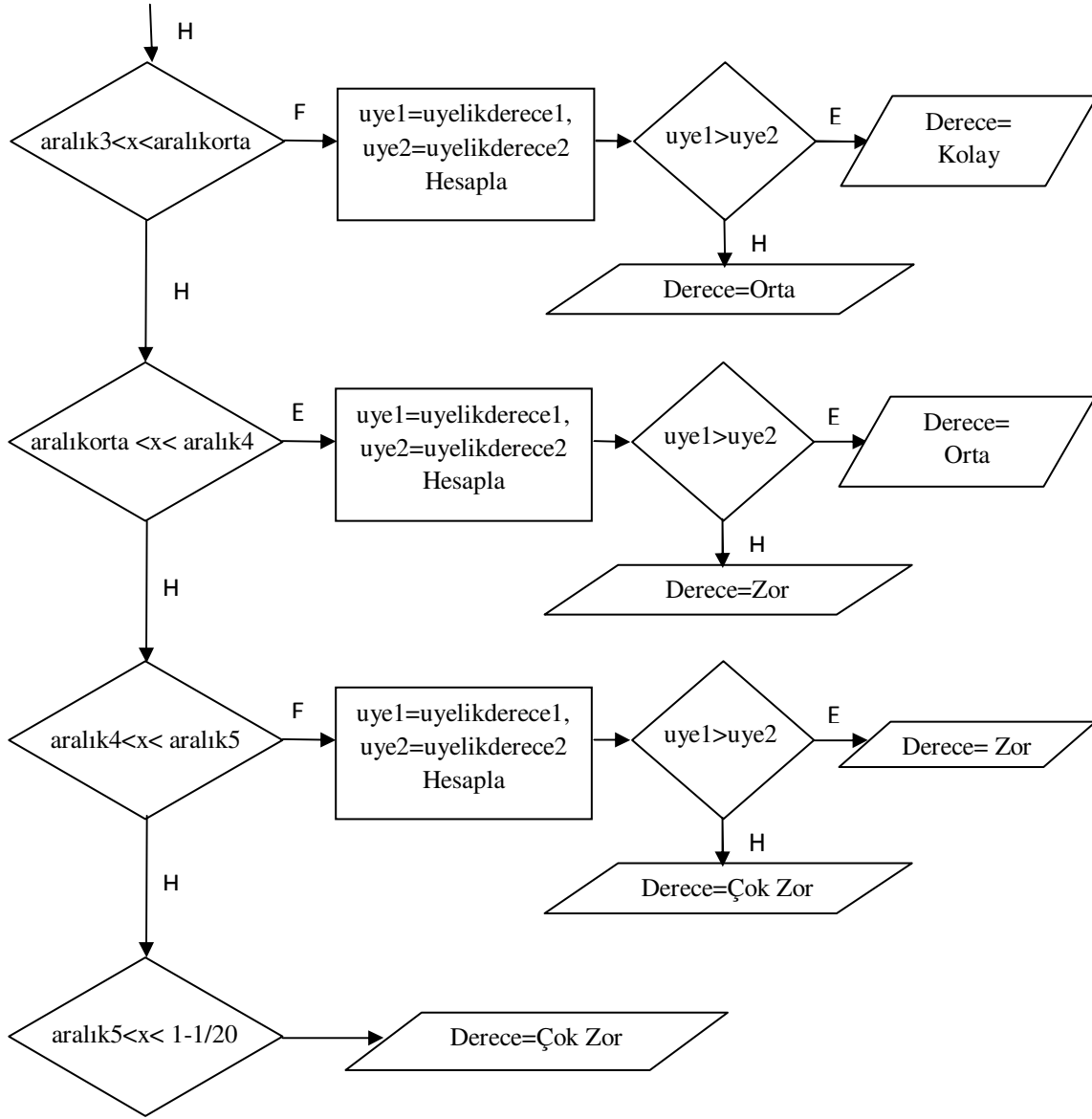
Sorunun, sınava giren öğrencilerin %5'i veya %5'inden daha azı tarafından doğru olarak cevaplanması durumunda o soru, soruyu hazırlayan eğitime gönderilir ve eğitmenden onay alınmadıktan sonra bir daha diğer sınavlarda sorulmaz. Bu aşamada sorunun hatalı olup olmadığının kontrolü yapılmaktadır.

Bundan sonraki işlemlerde ise sorunun doğru cevaplanma oranına göre o sorunun hangi üyelik fonksiyonlarına üyeliklerinin olduğu ve hangisine üye olacağı belirlenmesi işlemine geçilmektedir. Burada anlatılan analiz işlemleri Şekil 4.2'de gösterilmiştir.



Şekil 4.2 Soru Analiz İşlemi

Şekil 4.2 (Devam) Soru Analiz İşlemi

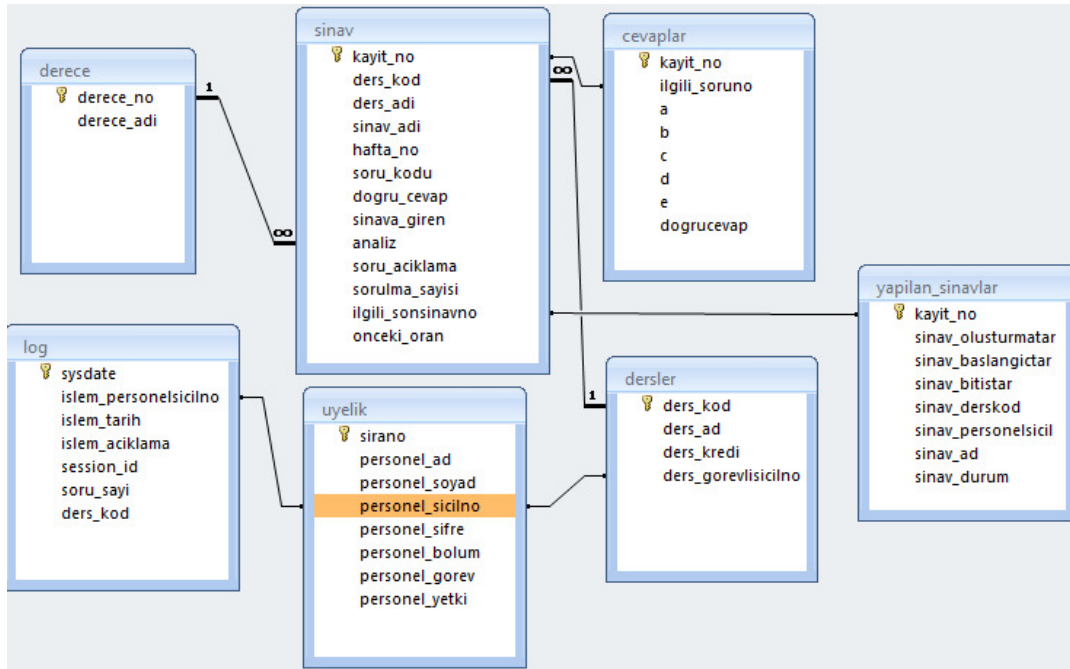


Yukarıdaki şekilde kullanılan uyelikderece1 ve uyelikderece2 değişkenleri x değerinin üçgen üyelik fonksiyonuna olan üyeliğini hesaplamak için kullanılmıştır. x değerinin Çok Kolay ve Kolay gibi iki soru derecesine de üye olduğu durumlarda, uyelikderece1 ve uyelikderece2 değerleri kıyaslanarak zorluk derecesine karar verilmiştir. Örneğin x değerinin 1/6 ile 1/3 arasında olduğu varsayılırsa, x değeri hem Çok Kolay hem de Kolay olabilir. Bu durumda x değerinin uyelikderece1 değişkeni ile Çok Kolay'a üye olma yüzdesi ve uyelikderece2 değişkeni ile Kolay'a üye olma yüzdesi hesaplanır.

uyelikderece1 > uyelikderece2 ise soru Çok Kolay, uyelikderece2 > uyelikderece1 ise soru Kolay olarak belirlenir.

4.2 Sistemin Yapısı

Geliştirme aşamasında Access veritabanının kullanıldığı sistemde Resim 4.1'de görülen tablolar kullanılmaktadır. Yazılımın geliştirme aşamasının büyük bir bölümü tamamlandıktan sonra veritabanı yönetim sistemi MS-SQL Server 2008 olarak değiştirilmiştir.



Resim 4.1 Uygulama Veritabanı Tablo Yapısı

Yukarıdaki resimde, uygulamada kullanılan tablolar, tablolarda bulunan alanlar ve tabloların birbirleriyle olan ilişkileri verilmiştir. Bu tablolar ve kullanım amaçları Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

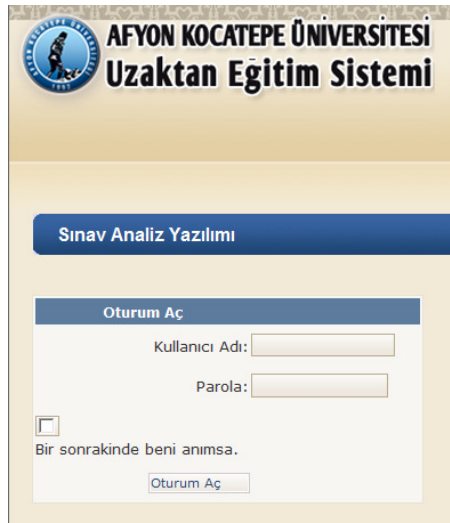
Çizelge 4.1 Uygulamada Kullanılan Veritabanı Tabloları ve İşlevleri

sinav tablosu	Sınav sorularının ve bilgilerinin tutulması
derece tablosu	Sınavların analiz işlemlerinde kullanılan beş kademe zorluk derece isimleri
cevaplar tablosu	Soruların şıkları ve doğru cevap şıkkı
yapılan sınavlar	Sistem kullanılarak oluşturulan sınavların aktif kullanıma açılması sonucu gerekli bilgiler (sınav başlangıç bitiş tarihi, sınav eğitmeni, sınavın ait olduğu ders adı) Sınavın sistem tarafından bitiş tarihinde pasif yapılmasında bu tablo kullanılmaktadır. Ayrıca öğrenci buradaki sınavlardan aktif olanları görebilmektedir.
dersler	Sistemde tanımlı bölümlere ait ders adları
uyelik	Sistemde tanımlı kullanıcılar
log	Sistemde bulunan kullanıcıların yaptıkları işlemler (tarihçe)

4.3 Sistem Ekranları

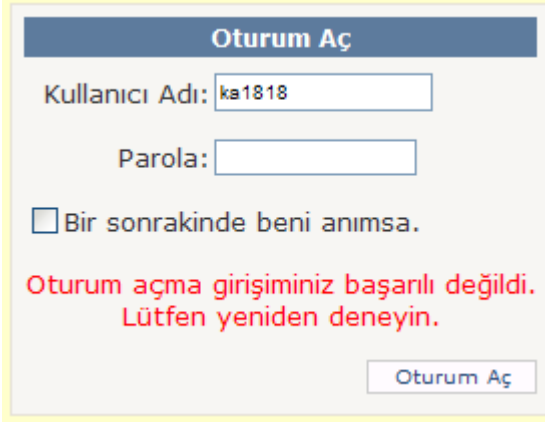
4.3.1 Sisteme Giriş

Resim 4.2'de görülen sisteme giriş penceresinde bulunan Kullanıcı Adı ve Parola ile uzaktan eğitim sınav sistemi modülüne giriş yapılmaktadır.



Resim 4.2 Sisteme Giriş Sayfası

Burada kişi daha 6nceden kendisine tanımlanan bir kullanıcı adı ve şifreyle sisteme giriş yapabilir. Sisteme 6c yetkiyle giriş yapılmaktadır. Bunlar Admin (y6netici), Kullanıcı (eğitmen) ve 6đrenci girişleridir. Eğitmen sisteme giriş yaptığı zaman daha 6nceden kendisine tanımlanmış olan derslerin sınavlarını yapabilmekte ve sadece kendi dersine ait raporlama bilgisine ulaşabilmektedir. Burada eğitmen kullanıcı adını veya şifresini unuttuğunda sistem y6neticisinden yardım istemek zorundadır. Kullanıcı adı veya şifre yanlış girildiği zaman ise sistem, Resim 4.3'de g6r6ld6đu gibi sisteme giriş yapan kişiye bir uyarı mesajı g6stermektedir.



Oturum A

Kullanıcı Adı: ka1818

Parola:

Bir sonrakinde beni anımsa.

Oturum açma girişiminiz başarlı değildi.
L6tfen yeniden deneyin.

Oturum A

Resim 4.3 Sisteme Giriş Sayfasında Hatalı Giriş 6rneği

Admin, hangi eğitmenin sisteme ne zaman ve kaç defa girdiğini burada ne kadar s6re kaldığını, hangi sınavları oluşturduğunu ve sınavların sonuçlarını, analizini g6rebilir.

Eğitmen sisteme girdikten sonra iki şekilde sınav oluşturma sayfası karşısına gelmektedir. Bunlar Akıllı Sınav Oluşturma ve 6ndeğerlendirmeli Sınav Oluşturma sayfalarıdır.

4.3.2 Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası

Akıllı Sınav Oluşturma Sayfasında Resim 4.4'de g6r6ld6đu gibi ilk b6l6mde eğitmen "Ders" açılır liste men6s6nden daha 6nceden kendisine tanımlanan ve 6đrencilerine

gösterdiği derslerden birini seçerek sınav oluşturma işlemine başlamış olur. Daha sonra öğrencilere sormak istediği soru sayısını girmelidir.

The screenshot shows the 'Akıllı Sınav' (Smart Exam) creation interface. On the left is a sidebar menu with categories: ANALİZ, RAPORLAR, SINAV OLUŞTUR, İLETİŞİM, KİŞİSEL BİLGİLER, and DİĞER. The main content area is titled 'Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası'. It includes a 'Ders' dropdown menu set to 'Bilgisayar', a 'Soru Sayısı' input field, and two columns of checkboxes for selecting weeks (Hafta 1-14) and difficulty levels (Çok Kolay, Kolay, Orta, Zor, Çok Zor). There are also buttons for 'TÜMÜNÜ SEÇ' and 'TEMİZLE'. A 'SINAV' button is located at the bottom right.

Resim 4.4 Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası

İkinci bölümde ise haftalar onay kutuları yer almaktadır. Burada eğitimci öğrencilerine yapacağı sınavla ilgili olarak hangi haftalara ait soruların sorulacağını seçerek, hafta seçimini tamamlamaktadır. Eğer yanlış bir seçim yaptıysa tekrar o haftaya tıklayarak seçimini veya "Temizle" butonuna tıklayarak tüm seçimleri iptal edebilir. Eğitimci bütün haftaları seçerek bir sınav yapacaksa "Tümünü Seç" butonuna tıklayarak 14 haftayı da seçili hale getirebilir.

Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası'nda (Resim 4.5) eğitimci soru sayısını girmeden ve Sınav butonuna tıkladığında eğitimciye, soru sayısını girmesi gerektiğini hatırlatan bir uyarı mesajı gelmektedir. Aynı şekilde yapacağı sınavın zorluk derecesini seçmediğinde de bir uyarı mesajı almaktadır. Eğitimci bu alanlara gerekli bilgileri girmeden ve seçimleri yapmadan bir başka sayfaya geçememektedir.

The screenshot shows the 'Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası' (Smart Exam Creation Page) in a web application. The page has a sidebar on the left with navigation menus: ANALİZ, RAPORLAR, SINAV OLUŞTUR, İLETİŞİM, KİŞİSEL BİLGİLER, and DİĞER. The main content area is titled 'Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası' and contains the following fields: 'Ders' (Bilgisayar), 'Soru Sayısı' (30), 'TÜMÜNÜ SEÇ' button, 'TEMİZLE' button, a list of weeks (Hafta 1-14) with checkboxes, a difficulty level selector (Çok Kolay, Kolay, Orta, Zor, Çok Zor), and a 'Sınav' button.

Resim 4.5 Akıllı Sınav Oluşturma Sayfası

Üçüncü bölümde Resim 4.5’de görüldüğü gibi eğitimcinin, seçtiği hafta veya haftalara ait soruların zorluk derecesini seçmesi gerekmektedir. Burada soruların zorluk dereceleri bulanık olarak hesaplanmaktadır. Her sınavdan sonra soruların zorluk derecelerinde değişimler olmaktadır. Şayet bir soru ilk defa öğrencilere sorulacaksa o sorunun zorluk derecesi orta olarak gelmektedir. Daha sonra bu soru, sorulduğu bütün sınavlarda öğrenciler tarafından cevaplanma durumuna göre tekrar bulanık mantık yöntemi ile

hesaplanmaktadır. Eğitmen sınavın zorluk derecesinin seçimini de yaptıktan sonra Sınav butonuna tıklayarak Sınav oluşturma işlemine tamamlamaktadır. Sistem otomatik olarak soruları Sınav Sorularınız sayfasında görüntülemektedir.

4.3.3 n Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası

Bir diğer sınav oluşturma sayfası ise n Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası'dır. İlk bölümde eğitmen yine kendisine tanımlı sınav yapacağı dersi seçerek sınav oluşturma işlemine başlar. Daha sonra bu sınavdaki soru sayısını Resim 4.6'deki ilgili alana girmesi gerekir. Bu alana girdiği değer toplam soru sayısını göstermektedir.

Sınav Oluşturma

n Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası

Ders: Bilgisayar

Soru Sayısı:

Soruların Dağılımı

Çok Kolay:

Kolay:

Orta:

Zor:

Çok Zor:

Kalan Soru Sayısı:

SıNAV

Resim 4.6 n Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası

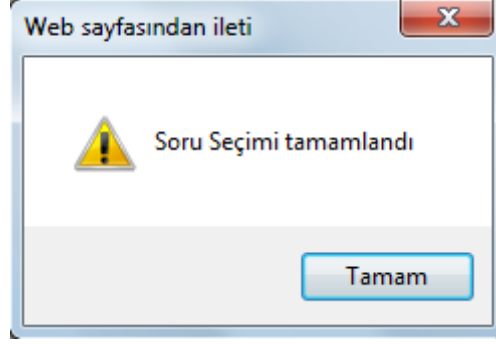
İkinci bölümde ise Soruların Dağılımı gelmektedir. Eğitmen yine bulanık olarak hesaplanan ve beş farklı seviyede soru tipi seçiminden (Çok Kolay, Kolay, Orta, Zor, Çok Zor) en az birinden, en fazla beşinden soru sayılarını seçerek öğrencilere soracağı sınav sorularını hazırlamaktadır. Daha önceden belirlediği, Soru Sayısı alanındaki sayı,

bütün soru seviye tipleri ile ilişkili açılır listelere otomatik olarak atanmaktadır. Yani eğitimci sadece hangi zorluk seviyesindeki sorudan kaç tane soracağını fare ile seçerek belirlemektedir. Her soru adedi seçiminden sonra kalan soru sayısı otomatik olarak hesaplanmaktadır.

Sınav Oluşturma	
Ön Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası	
Ders	Bilgisayar
Soru Sayısı	30
Soruların Dağılımı	
Çok Kolay	15
Kolay	13
Orta	0
Zor	1
Çok Zor	2
Kalan Soru Sayısı	2
Sınav	

Resim 4.7 Ön Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası Soru Sayısı Seçimi

Her seçimden sonra kalan soru sayısı miktarı azalmakta ve bu azalma soru tiplerindeki açılır listelere de yansımaktadır (Resim 4.7). Bu kontrolle eğitimcinin kalan soru sayısı alanında gösterilen sayıdan daha fazla soru girmesi veya seçmesi engellenmektedir. Programın otomatik olarak hesapladığı, kalan soru sayısı alanının sıfır olması durumunda kullanıcıya sorulmak istenen soru sayısının tamamlandığını gösteren bir uyarı mesajı görüntülenmektedir (Resim 4.8).



Resim 4.8 Soru Seçimi Uyarı Mesajı

Soru seçim işlemi tamamlandıktan sonra eğitimci seçtiği zorluk derecelerine girdiği soru sayısı ile kalan soru sayısının 0 olduğunu görmektedir (Resim 4.9). Eğitimci sınav butonuna tıklayarak sınav oluşturma işlemini tamamlamaktadır. Burada sistem otomatik olarak soruları ve bu sorulara ait cevapları eğitimciye Sınav Sorularınız sayfasında getirmektedir.

Sınav Oluşturma

Ön Değerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası

Ders

Soru Sayısı

Soruların Dağılımı

Çok Kolay

Kolay

Orta

Zor

Çok Zor

Kalan Soru Sayısı

Sınav

Resim 4.9 Ön Değerlendirmeli Sınav Oluşturma

4.3.4 Sınav Soruları Listeleme Sayfası

4.3.4.1 Eğitimden Sınav Soruları Listeleme Sayfası

Her iki sınav hazırlama sayfasından sonra eğitimden Resim 4.10'daki Sınav Sorularınız sayfasına yönlendirilir. Burada eğitimdenin seçmiş olduğu özelliklere göre hazırlanan sınav soruları yer almaktadır. Bu sayfada sınavı hazırlanan dersin adı, seçilen soru seviyelerine ait sorular ve o soruların başlangıç cümleleri yer almaktadır. Eğitimden "Sınavı Aktif Yap" butonuna tıkladıktan sonra geriye yönelik işlem yapması mümkün değildir.

Sınav Sorularınız sayfasında eğitimden, öğrencilere soracağı soruları inceleyebilir. Burada beğenmediği soru veya sorular seçildiyse ve sınavı aktif yapmadıysa Tekrar Sınav Oluştur seçeneği ile soruları tekrar oluşturabilir.

SINAV SORULARINIZ				
Ders Kodu	Ders Adı	Soru Derecesi	Soru Açıklaması	Hafta No
3	Bilgisayar4		9. Bir tabloda yada metin kutusunda yazının yönünü değiştirmek için aşağıdakilerden hangi yol izlenmelidir?	1
3	Bilgisayar4		7. Aşağıdakilerden hangisi Microsoft Word ana menülerinden birisi değildir?	2
3	Bilgisayar4		10. Bir excel çalışma sayfası kaç satırdan oluşur?	1
3	Bilgisayar4		Bir excel çalışma sayfası kaç sütundan oluşur?	4
3	Bilgisayar4		6. Hücrelerden oluşan alan, çalışma alanıdır. Bu alana ne denir?	1
3	Bilgisayar4		8. Bir excel çalışma kitabı en fazla kaç sayfadan oluşabilir?	3
3	Bilgisayar4		2. Bir yazıyı kopyalama yöntemini kullanarak çoğaltmanın geçerli ve en uygun kullanımı hangisidir?	3
3	Bilgisayar4		7. Bir excel çalışma kitabı normalde ilk açıldığında kaç sayfadır?	2

Sınav Adı	<input type="text"/>	
Sınav Başlangıç Tarihi	<input type="text"/>	<input type="button" value="Tarih"/>
Sınav Bitiş Tarihi	<input type="text"/>	<input type="button" value="Tarih"/>
<input type="button" value="Sınavı Aktif Yap"/>		
<input type="button" value="Tekrar Sınav Oluştur"/>	<input type="button" value="Word'e Aktar"/>	<input type="button" value="Excel'e Aktar"/>

Resim 4.10 Örnek Sınav Görüntüsü

Resim 4.11'de görüldüğü gibi eğitmen yapacağı sınavla ilgili olarak önce bir Sınav Adı girmelidir. Daha sonra "Tarih" butonlarına tıklayarak Sınav Başlangıç ve Sınav Bitiş tarihlerini girmelidir. Seçilen tarihler üzerinde bir şart aranmakta ve şart sağlanmadığı takdirde eğitmen işlemine devam edememektedir. İstenen şart, başlangıç tarihinin bitiş tarihinden küçük veya eşit olması şartıdır. Zorunlu alanların herhangi biri boş bırakıldığında kullanıcıya bir uyarı mesajı görüntülenmektedir.

SINAV SORULARINIZ				
Ders Kodu	Ders Adı	Soru Derecesi	Soru Açıklaması	Hafta No
3	Bilgisayar4		7. Aşağıdakilerden hangisi Microsoft Word ana menülerinden birisi değildir?	2
3	Bilgisayar4		Bir excel çalışma sayfası kaç sütundan oluşur?	4
3	Bilgisayar4		6. Hücrelerden oluşan alan, çalışma alanıdır. Bu alana ne denir?	1
3	Bilgisayar4		9. Bir tabloda yada metin kutusunda yazının yönünü değiştirmek için aşağıdakilerden hangi yol izlenmelidir?	1
3	Bilgisayar4		10. Bir excel çalışma sayfası kaç satırdan oluşur?	1
3	Bilgisayar4		2. Bir yazıyı kopyalama yöntemini kullanarak çoğaltmanın geçerli ve en uygun kullanımı hangisidir?	3
3	Bilgisayar4		7. Bir excel çalışma kitabı normalde ilk açıldığında kaç sayfadır?	2
3	Bilgisayar4		8. Bir excel çalışma kitabı en fazla kaç sayfadan oluşabilir?	3

Sınav Adı

Sınav Başlangıç Tarihi

Sınav Bitiş Tarihi

Tarih

Tarih

Resim 4.11 Sınavı Aktif Yapma İşlemi

Sınav soruları belirlendikten sonra eğitmen isterse bu soruların çıktısını alabilir veya farklı formatlara (Word, Excel, Pdf) çevirebilir. Bu işlemi "Word'e Aktar", "Excel'e Aktar" butonları yardımıyla yapabilmektedir. Eğitmen artık soruları hazırlamış olmaktadır ve sınavı isterse öğrencilere açabilir.

Eğitmen ister Akıllı Sınav Oluşturma Sayfasını ister Öndeğerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfasını kullansın, sınav sorularını oluşturduktan sonra yönlendirileceği sayfa Resim 4.11'de görülen sayfadır. Eğitmenin hangi sayfadan geldiğine dair sayfa adı bilgisi oturum (Session) ile bu sayfaya aktarılmakta ve sayfa kendisine gelen bilgilere göre şekillenmektedir.

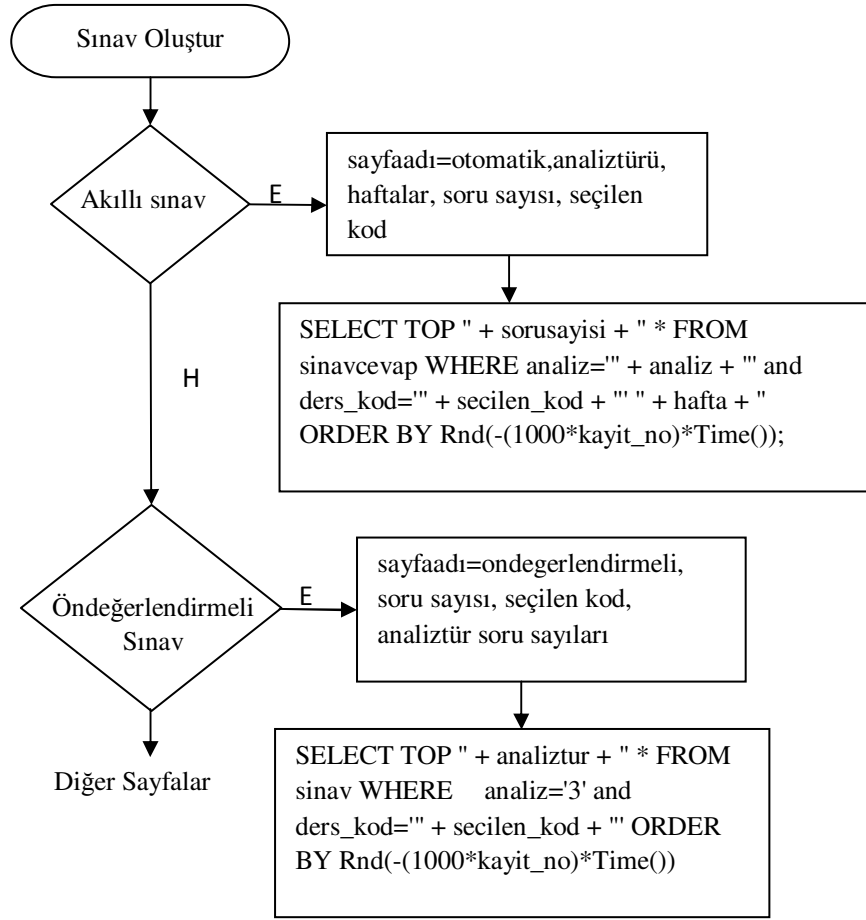
Akıllı Sınav Oluşturma Sayfasında sınavlar hafta bilgilerine, soruların zorluk derecelerine ve soru sayısına göre oluşturulduğu için bu sayfadan listeleme sayfasına gönderilen bilgiler:

- Sayfa adı (otomatiksınav),
- Analiz türü (Kolay, Orta, Zor),
- Toplam soru sayısı,
- Ders kodu,
- Soruların ait olacağı haftalar
- Seçilen haftalara ait soru sayılarıdır.

Öndeğerlendirmeli Sınav Oluşturma Sayfası ise sınavları, zorluk derecesi ve soru sayısına göre oluşturduğu için diğer sayfaya aşağıdaki bilgileri göndermektedir.

- Sayfa adı (ondegerlendirmeli),
- Ders kodu,
- Toplam soru sayısı,
- Çok Kolay soru sayısı,
- Kolay soru sayısı,
- Orta soru sayısı,
- Zor soru sayısı,
- Çok Zor soru sayısı.

Sınav Listeleme Sayfasına gelen bu bilgiler alınmakta ve geldiği sayfa adına göre biçimlendirilmektedir. Bu işlem Şekil 4.3' de gösterilmiştir.



Şekil 4.3 Sınav Oluşturma Türleri

Yukarıdaki sorgu cümlelerinde kullanılan TOP " + sorusayisi + " kodu ile belirlenen kriterlere uygun ilk soru sayısı kadar soru (soru sayısı 20 ise ilk 20 soru) seçilmektedir. ORDER BY Rnd(- (1000*kayit_no)*Time()) komutu ile ise kriterlere uygun sorular veritabanından alınırken rasgele (Random) sıralanmaktadır. Bu sayede oluşturulan sınavın daha önceki sınavlarla aynı olma ihtimali en aza indirilmektedir.

4.3.4.2 Öğrenci Sınav Listeleme Sayfası

Öğrenci sisteme girdiğinde Resim 4.12'deki sınav sayfasına yönlendirilir. Eğer öğretmenin açtığı aktif bir sınav yoksa yukarıdaki gibi aktif sınav olmadığı uyarısına sahip ekranla karşılaşır.

AKTİF SINAVLARINIZ	
Aktif Sınav	Aktif Sınavınız Yok
Başlangıç Tarihi	---
Bitiş Tarihi	---
Eğitmen	---

Resim 4.12 Öğrenci Sınav Durumu

Ancak eğer aktif sınav varsa öğrenci Resim 4.13'deki ekrana yönlendirilecektir. Eğer öğrenci sınav bitiş tarihinden sonra sınava girmek isterse Resim 4.12'de görüldüğü gibi sorularını göremez ve sınava giremez.

The screenshot shows a student interface with a sidebar on the left and a main content area on the right. The sidebar has three main sections: 'EĞİTİM' (Education) with sub-items 'Sınav', 'Ders Onay İşlemi', 'İçerik Yönetimi', and 'Soru Bankası'; 'İLETİŞİM' (Communication) with sub-items 'Mesajlar', 'Anket', 'Özgür Ansiklopedi', and 'Duyurular'; and 'KİŞİSEL BİLGİLER' (Personal Information) with sub-items 'Profil' and 'Kullanıcı İşlemleri'. The main content area is titled 'Aktif Sınavlar' and contains a section 'SINAVLAR' with a sub-section 'AKTİF SINAVLARINIZ'. This section displays the following information for an active exam: 'Aktif Sınav: deneme', 'Başlangıç Tarihi: 29.05.2010 00:00:00', 'Bitiş Tarihi: 31.05.2010 00:00:00', and 'Eğitmen: KA1818'. The status is 'Aktif'. At the bottom of this section is a button labeled 'SINAVI BAŞLAT'.

Resim 4.13. Sınav Başlatma Sayfası

Aktif sınav mevcutsa öğrenciler sınava başlamak için "Sınavı Başlat" butonuna tıklayarak o dersin sınavına başlayabilirler. Sınav başladığı anda sunucu (server) taraflı zamanlayıcı (timer) da çalışmaya başlamış olacaktır (Resim 4.14). Öğrenci bu zaman içerisinde soruları cevaplayabilir, emin olmadığı sorulara tekrar bakabilir, daha önceden cevapladığı bir sorunun cevabını değiştirebilir. Zamanlayıcı sunucu taraflı başladığı için

sınav süresi sonunda öğrenci sınavını bitiremezse, cevaplaması gereken sorular olsa da artık bu sorulara cevap veremez. Cevapladığı ve cevaplayamadığı bütün sorular ve cevapları pasif olur. Bu anda öğrencinin sınavı bitmiştir.

21:36:43

Aşağıdakilerden hangisi Microsoft Word ana menülerinden birisi değildir?

a) Dosya

b) Düzen

c) Ekle

d) Biçim

e) Veri

Bir excel çalışma kitabı normalde ilk açıldığında kaç sayfadır?

a) 253

b) 254

c) 255

d) 256

e) 256

Bir tabloda yada metin kutusunda yazının yönünü değiştirmek için aşağıdakilerden hangi yol izlenmelidir?

a) Biçim-Yazı Tipi

b) Biçim-Paragraf

c) Biçim-Biçim

d) Biçim-Metin Yönü

e) Biçim-Özellik

Resim 4.14. Sınav Sayfası

Öğrenci sınava başladığında zamanlayıcı sunucuda başlayacağı için herhangi bir öğrenci taraflı sorunda;

- İnternet bağlantısının kesilmesi,
- İşletim sisteminin çökmesi,
- Elektrik kesilmesi ve buna bağlı olarak bilgisayarın kapanması,

- Öğrencinin sınavı bırakması, terk etmesi, vb.

bu veya buna benzer sorunlarda öğrencinin sınav sorularını cevaplama süresi devam etmektedir. Dolayısıyla öğrenci böyle bir durumun olma ihtimalini önceden bilmelidir. Öğrenci sınav sorularını cevapladıktan sonra, sistem bu soruları bulanık mantık yöntemi ile tekrar değerlendirir. Böylece soruların ağırlıklarında sürekli olarak her sınavda değişimler olmaktadır. Yapılan bir sınavda herhangi bir soruyu bütün öğrenciler doğru cevaplayabilir. Yine o soruyu bütün sınıf yanlış cevaplayabilir veya cevaplayamayabilir. Böyle bir durumda o soru gerçekten zor bir soru değil hatalı bir soru da olabilir. Sınav sorularının herhangi biri veya birkaçının doğru cevaplanma oranı %5 veya %5'in altında olması durumunda o soru eğitime mesaj olarak iletilir. Sistem eğitmenden bu sorunun kontrol edilmesini ister. Bunlar:

- Soruda herhangi bir hata olup olmadığı,
- Cevaplarının gerçekten bu soruya ait olup olmadığı,
- Sorunun cevabının şıklar içerisinde olup olmadığı,
- Sorunun işaretlenmesi gereken cevabının birden fazla olmadığı,
- İşaretlenmesi gereken cevapta herhangi bir çelişki olup olmadığı,
- Sınav için öğrencilere yeterli sürenin verilip verilmediği,

bilgilerini eğitime sorduktan sonra sorunun, sınava giren öğrenci sayısının %5 veya %5'in altında doğru yapılmasının, soruda ve/veya cevaplarında herhangi bir hatadan dolayı kaynaklanıp kaynaklanmadığını tespit eder. Eğer soruda hata yoksa, yani eğitmen buna karar verdiyse soru tekrar öğrencilere sorulmak üzere yeni, değişen zorluk seviyesiyle sistemde yerini alır. Eğitmen bu soruları cevaplamadıkça, soruda herhangi bir hata yoktur onayını vermedikçe sistem tekrar sınav oluşturulacağı zaman bu soruyu eğitime getirmez. Eğitmen sistem tarafından kendisine gönderilen soruya onay vermedikçe bu soruyu sınav hazırlarken göremez.

Öğrenci "Sınavı Bitir" butonuna tıklayarak sınavını bitirir. Veritabanında ilgili sınava katılan öğrenciler listesine öğrencinin numarası eklenir. Aynı sınav aktif olsa da, sınavı cevaplayan öğrenciler bu sınava tekrar katılamazlar. Resim 4.15'de görüldüğü gibi, aktif

sınav bilgilerinin görüntülediği ve durum bilgisinin "Yapıldı" olarak güncellendiği sayfaya yönlendirilir. Sınav aktif olduğu halde durum bilgisinden dolayı bu sayfada "Sınavı Başlat" butonu yer almamaktadır.

Aktif Sınavlar	
SINAVLAR	
AKTİF SINAVLARINIZ	
Aktif Sınav	deneme
Başlangıç Tarihi	29.05.2010 00:00:00
Bitiş Tarihi	31.05.2010 00:00:00
Eğitmen	KA1818
Durum	Yapıldı

Resim 4.15 Aktif Sınav Durumu

4.3.5 Rapor Sayfası

Sadece admin yetkisine sahip kişi sistemde Resim 4.16'daki Rapor Ekranı sayfasını görüntüleyebilir.

Raporlar

RAPOR EKRANI

Tarih Aralığı: 30.05.2010 Tarih: 30.05.2010

Kullanıcılar:

Dersler:

RAPOR

Mayıs 2010						
Pt	Sa	Ça	Pe	Cu	Ct	Pz
26	27	28	29	30	1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31	1	2	3	4	5	6

Resim 4.16 Rapor Ekranı Tarih Seçimi

Burada admin hangi öğretmenin hangi tarihler arasında sistemde hangi işlemleri yaptığı bilgisine ulaşabilir. Bunlar:

- Girilen tarihler arasındaki öğretmenin sisteme ne zaman giriş yaptığı bilgisi,
- Bu giriş zamanının gün-ay-yıl, saat-dakika-saniye türünden değeri,
- Hangi sınavları oluşturduğu bilgisi,
- Bu sınavları hangi öğrencilere ne zaman yaptığı bilgisi,
- Kısacası öğretmenin sistemdeki bütün hareketleri,

rapor sayfasında tutulmaktadır. Ayrıca admin buradan seçtiği eğitmen ve o eğitmene ait ders ve ya derslerden birini seçerek o dersin sınavlarıyla ilgili tüm bilgilere de ulaşabilir.

Bu bilgiler:

- Sınavın tarihi,
- Sınava giren öğrenci sayısı
- Cevaplanan soruların her birinin kaç öğrenci tarafından cevaplandığı,
- Cevaplanan bu soruların doğru ve yanlış cevaplanma sayıları,
- %5 veya %5'in altında doğru cevaplanan soru-sorular var mı? Bunların eğitmene gönderilip gönderilmediği bilgisi,

gibi verilere Resim 4.17'de bulunan rapor ekranından ulaşabilir.

Raporlar

RAPOR EKRANI

Tarih Aralığı: 30.05.2010 Tarih 30.05.2010 Tarih

Kullanıcılar: Çağlar Ölmez

Dersler: Bilgisayar

RAPOR

Resim 4.17 Rapor Ekranı

Rapor ekranında rapor alma işlemi sadece girilen tarih aralığına göre de olabilmektedir. Bu durumda belirlenen tarihler arasında sisteme giriş yapan bütün eğitmenler ve bu eğitmenlerin yaptıkları işlemlerin listesi ayrıntılı olarak görülebilmektedir. Ancak burada mutlaka tarihler girilmelidir. Sorgu esnasında bu alanlar dolu olmalıdır, boş geçilemez.

Bütün kullanıcıların sistemde log kayıtları tutulmaktadır. Yani sisteme kim hangi tarihte girmiş ve hangi işlemleri gerçekleştirmiş, bunlarla ilgili tüm kayıtlar da veritabanında tutulmaktadır.

Admin, rapor sayfasındaki verileri bilgisayarına kayıt edebilir veya Resim 4.18'de görüldüğü gibi Word veya Excel seçeneklerinden seçim yapılarak herhangi bir veri depolama aygıtına kayıt edilebilir.

Rapor Listesi

— RAPOR

SİCİL NUMARASI	PERSONEL AD	PERSONEL SOYAD	İŞLEM TARİHİ	YAPILAN İŞLEM	DERS ADI	SORU SAYISI
KA1818	Ayşen	Ölmez	30.05.2010	Otomatik Sınav Oluştur	Bilgisayar	10

WORD'E AKTAR

EXCEL'E AKTAR

Resim 4.18 Rapor Ekranı

4.3.6 Analiz Sayfası

Sistemin önemli sayfalarından biri analiz sayfasıdır. Soruların zorluk derecelerinin belirlenmesi için yapılan analiz işlemi, her sınav uygulamasından sonra otomatik olarak yapıldığı gibi, analiz sayfası kullanılarak da yapılabilir. Şu an için sadece Admin kullanıcılarına açık olan sayfada Resim 4.19'da görüldüğü gibi ders adı seçimi sağlanmakta ve "Analiz" butonuna tıklanmasıyla işlem başlatılmaktadır.

Soru Analiz

Analiz Edilecek Dersi Seçiniz

Matematik ▼

ANALIZ

Resim 4.19 Manuel Analiz Ekranı

Bunun dışında öğrenci "Sınavı Bitir" butonuna tıkladığında otomatik analiz işlemi başlatılmakta ve sınavda yer alan soruların zorluk dereceleri tekrar hesaplanmaktadır. Öğrenci sınavı bitirdiğinde veritabanındaki "sınav" tablosunda sınavda yer alan her soru için doğru cevap ve sınava giren öğrenci sayısı alanları güncellenmektedir. Yeni değerlere göre sorular analiz edilmektedir. Bu işlemler uygulama ekranlarında herhangi bir değişiklik yaratmamakta, kullanıcılar bu işlemten etkilenmemektedirler.

Geliştirilen bu uygulamada, test amaçlı sınavlar oluşturulmuş, aktif edilmiş ve öğrenci girişi ile sınav uygulanmıştır. Amaç her sınavda değişen verilere göre analiz sonuçlarını takip etmektir.

Aşağıda verilen çizelgede yer alan sorular, Sınav Analiz Uygulaması kullanılarak oluşturulan örnek sınav sorularından bazılarıdır. Zorluk dereceleri ve soruların ait olacağı haftaların belirlenmesiyle oluşturulan "Bilgisayar Vize Sınavı" 100 farklı öğrenci ile uygulanmıştır. Her soruya ait doğru cevap sayısı ve analiz sonucu çizelgede verilmiştir. Bu test sonuçlarından bazılarını Çizelge 4.2'de gösterecek olursak:

Çizelge 4.2 Örnek Soru Analiz Sonuçları

Soru	Doğru Cevap Sayısı	Sınava Giren Sayısı	Analiz Sonuçları
Bir excel çalışma sayfası kaç sütundan oluşur?	40	100	Zor
Bir excel çalışma sayfası kaç satırdan oluşur?	32	100	Zor
Bir excel çalışma kitabı normalde ilk açıldığında kaç sayfadır?	57	100	Orta
Aşağıdakilerden hangisi Microsoft Word ana menülerinden birisi değildir?	60	100	Kolay
Bir yazıyı kopyalama yöntemini kullanarak çoğaltmanın geçerli ve en uygun kullanımı hangisidir?	48	100	Orta
$2a+b$ ($a+b$ alt simge) olarak yazmak için hangi yolu kullanırsınız?	71	100	Kolay
Bir tabloda ya da metin kutusunda yazının yönünü değiştirmek için aşağıdakilerden hangi yol izlenmelidir?	66	100	Kolay
Microsoft Word uygulamasını başlatmanın yolu aşağıdakilerden hangisidir ?	84	100	Çok Kolay
Microsoft Word belgelerinin uzantısı nedir?	90	100	Çok Kolay
2007 word belgelerinin uzantısı nedir?	19	100	Çok Zor

Sistemde dikkat edilmesi gereken bir nokta; sorular sınavlarda yer aldığında, doğru cevap sayısı ve sınava giren alanlarına ait bir önceki değerler sıfırlanmamaktadır. Yeni sonuçlar, önceki değerlerin üzerine, sınav sonuçlarındaki verilerin eklenmesiyle elde edilmektedir. Böylece soruların yeni dereceleri önceki sınav sonuçlarına da bağlı kalmaktadır. Zorluk dereceleri hızla değil, önceki sonuçlarla bağlantılı olarak yavaş değişim göstermektedir. Bu değişim, 100 kişinin katıldığı bir sınav için diğer üniversitelerde yapılan çalışmalarla karşılaştırmalı olarak Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3 Örnek Soru için Zorluk Derecesi Sonuçları

Üniversite Doğru Cevap Sayısı	Vienna Üniversitesi	Hacettepe Üniversitesi	Fırat Üniversitesi	Afyon Kocatepe Üniversitesi
66	Kolay	Kolay	Kolay	%4 Orta %96 Kolay
65	Kolay	Orta	Kolay	%10 Orta %90 Kolay
61	Kolay	Orta	Kolay	%34 Orta %66 Kolay
59	Orta	Orta	Orta	%46 Orta %54 Kolay
54	Orta	Orta	Orta	%76 Orta %24 Kolay

Yukarıdaki çizelgede görüldüğü gibi diğer çalışmalarda kullanılan zorluk derecesi, doğru cevap sayısındaki küçük miktardaki değişimden büyük oranda etkilenmektedir. Afyon Kocatepe Üniversitesi sınav analiz yazılımında kullanılan sistemde ise bulanık mantık yöntemi ile hesaplanan zorluk derecesindeki değişimin daha yavaş olduğu gözlemlenmektedir.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Gelişen internet teknolojisiyle birçok yenilik hayatımıza girmiştir. Bu yenilikler sosyal hayatımızdan iş hayatımıza kadar birçok alanda bizleri etkilemekte ve gelişen teknolojiye ayak uydurma çabasıyla her geçen gün teknolojik olarak bir adım daha ileriye gidilmektedir. Kuşkusuz bu hızlı ilerlemenin etkilerinden en çok faydalanan alanların başında eğitim alanı gelmektedir. Eğitimde yapılan yeniliklerin internet teknolojilerinin getirdiği olanaklarla birleştirilmesinden sonra bu alandaki ilerlemeler birçok insana her yerde ve istediğin zaman eğitim anlayışını getirmiştir. Bu yeni eğitim anlayışını benimseyen kurum ve kuruluşların mutlaka başarıya bir adım daha yakın olacaklarını söyleyebiliriz. Geleceğin bilgi toplumlarında bu yeni eğitim anlayışına, web tabanlı uzaktan eğitime daha fazla önem verilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

Web tabanlı uzaktan eğitim sistemlerinde, öğrencilerin eğitimlerinden en yüksek verimi alabilmeleri için geliştirilen birçok teknik ve yöntem vardır. Öğrencinin derse olan ilgisini artırmaya yönelik çalışmalar, sınavlarda başarıyı artıracak görsel veya işitsel materyallere yer verilmesiyle gerçekleştirilebilir. Kısa süreli, devamlı ödevlerle öğrencileri sıkmadan ama onları boş da bırakmayarak, eğitim ve öğretimden soğutmadan geri bildirimler alınabilir. Uygulanan bu yöntemlerin iyi sonuçlar vermesi için sistemlerin sürekli geliştirilmesi gerekmektedir. Daha iyi bir uzaktan eğitim sistemi için uzman ekipler tarafından sürekli çalışmalar yapılmaktadır. Bu çalışmalar neticesinde öğrencilerin almış oldukları bilgilerin farklı deneme, ödev ve sınav yöntemleri ile test edilmesi gerekmektedir. Uzaktan eğitim sistemlerinde öğrencileri test etmek için kullanılan bu yöntemler genellikle veritabanlarından soru seçilmesi işlemi ile gerçekleştirilmektedir. Seçim işlemi her bir sorunun tek tek seçilmesiyle yapılmaktadır. Ancak geliştirilen yeni algoritma teknikleriyle oluşturulan akıllı sınav uygulamaları bu işi çok daha kolay hale getirmektedir. Yöntemler hem hızlı bir biçimde gerçekleşmekte hem de geriye anlamlı sonuçlar döndürmektedir. Bu anlamlı sonuçlar neticesinde öğrenci analizleri daha iyi çıkartılabilmektedir.

Yapılan Sınav Analiz çalışmasında, istenilen zorluk derecesine ve haftaya göre sınav oluşturulabilmektedir. Oluşturulan sınavlar dersi alan öğrenciler tarafından belirlenen

zaman aralığında cevaplanmaktadır. Sonuçlar sadece öğrenci notu hesaplamak için değil, soruların derecelerinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Benzer çalışmalar yapılmış olup bu çalışmalarda da soruların dereceleri belirlenmiştir. Ancak bu dereceler her sınavdan sonra birbirinden bağımsız olarak hesaplanmış, yeni sınav oluşturma işleminde bir önceki dereceler dikkate alınmamıştır. Diğer yandan, sadece test sorularının bulunduğu ve öğrencilerin derecelerine göre sınav hazırlayan sistemler akıllı sınav sistemlerine örnek olarak gösterilebilir. Bu sistemlerde de rastgele sınav oluşturma fonksiyonu yer almaktadır. Sınav analiz yazılımında, bu sistemlerden farklı olarak bulanık mantık yöntemi ile analiz edilerek rastgele seçilen sorular, öğrenci seviyesine göre değil, soruların zorluk derecesine göre belirlenmektedir. Uygulamada asıl amaç, öğrencinin ders hakkındaki uzmanlığı değil, soruların cevaplanma oranına bağlı olarak değişen derecelerinin belirlenmesidir. Bu amaca yönelik olarak geliştirilen yazılım ile belirlenen sayı ve soru tabanlı zorluk derecesi kullanılarak rastgele sınavlar oluşturulabilmektedir. Ayrıca öğrenciye uygulanan sınavlar ile soruların zorluk derecelerinde beklenen değişimler gözlemlenmiştir.

Geliştirilen akıllı sınav yazılımları mevcut sistemlerde hızlı, hatasız ve etkin bir biçimde çalışmaktadır. Her geçen gün gelişen teknoloji ile birlikte sistem, yeni yazılım ve donanım ihtiyaçları duymaktadır. Veritabanındaki bütün değerli verilere farklı şifreleme teknikleri uygulanmasıyla sistemin güvenliği en üst seviyeye çıkartılabilir.

Bir başka güvenlik önlemi de, sistemi kullanan kullanıcıların, şifrelerini belirli aralıklarla zorunlu olarak değiştirmelerini sağlayan bir fonksiyonun sisteme eklenmesi olabilir.

Mevcut sistemler yeni yazılım ve donanım takviyeleri ile ve gelişen 3d teknolojileriyle birleştirilerek daha canlı ve ilgi çekici hale getirilebilir. Bu sayede öğrencilerin canlı (online) yapılan derslere ve video bazlı ders içeriklerine katılımlarının en üst seviyelere çıkarılması mümkündür. Yeni bir teknoloji olan 3g sistemi ile uzaktan eğitim sistemine cep telefonlarından da ulaşılmasına imkân sağlanarak her yerde eğitim anlayışına farklı bir boyut daha kazandırılabilir.

İnternet tabanlı uzaktan eğitim sisteminde, eğitimin ölçme ve değerlendirilme fonksiyonuna farklı bir yaklaşım olarak eklenen sınav analizi yazılımı mevcut sistemin sınav modülüne etkinlik ve fonksiyonellik kazandırmaktadır. Sınavların sadece basit ve zaman alıcı bir seçim işlemiyle oluşturulması ve sınav sonuçlarının sadece not olarak değerlendirilmesi işlemine karşılık, yeni sistemde elde edilen sonuçlar anlamlandırılmaktadır. Mevcut sisteme kıyasla üstünlükleri olan yeni sisteme de eklenebilecek bazı işlevler bulunmaktadır. Sistemde rastgele soru seçimi yapılabilmekte, ancak soruların şıklarında böyle bir uygulama bulunmamaktadır. Her soru beş şıkka sahiptir ve bu şıklardan biri mutlaka doğrudur. Her yeni sınav oluşturma işleminde farklı sorular ve farklı sınavlar yaratılabildiği gibi, aynı sorunun farklı şıklı versiyonları da oluşturulabilmelidir. Hatta bu işlem sınav bazlı değil, her öğrenci de farklı şıklar, farklı yerlerde olacak şekilde tasarlanabilir. Bunun yanında, mutlaka her sorunun bir cevabı vardır, ancak bu doğru cevap farklı biçimlere sokularak öğrenciye sunulabilir. Böylece öğrencilerin sınav esnasında yardımlaşmalarının belirli ölçüde önüne geçilmesi sağlanabilir.

6. KAYNAKLAR

- Altınsöğüt, 2005, Ö., "ASP.NET Teknolojilerini Kullanarak Bir Satın Alma Portalı Uygulamasının Geliştirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Alwi, N.H.M., Fan, I.S., 2009, "Information Security Management in E- learning", International Conference for Internet Technology and Secured Transactions, London, 1-6 p.
- Buyens, J., 2007, "Bir Web Sitesini Nasıl Yaparsınız?", Arkadaş Yayınevi, Özgür Ü., Ankara, 195 s.
- Çinici, M.A., 2006, "Web Tabanlı Uzaktan Eğitimde Uyarlanı Değerlendirme Sistemi Tasarımı ve Gerçekleştirimi", Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deniz, E., 2006, "Bulanık Mantık Tabanlı Tahmin Modeli ve Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, Muğla Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- Dinçer, S., 2007, "Uzaktan Eğitim Sistemleri İçin Kullanılabilecek Bir Teknolojik Akıllı Sınıf Geliştirme Çalışması", Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Gezgin, D.M., 2006, " ASP Programlama Dili ve ASP.NET Teknolojisi İle E-Sınav Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Gvozdenko, E., 2005, "Question Responce Time in Computerized Testing: Applicability for Test Design and Prediction of Error", Master of Information Technology in Education, Fakulty of Education at The University of Melbourne, Tagangrog Pedagogical Institute, Australia.

Haladyna, T.M., 1999, "Developing and validating multiple-choice test items", Lawrence Erlbaum Associates, 2. edition, New Jersey, USA, Çevrimiçi: http://books.google.com.tr/books?id=zTLIS9zrLr4C&pg=PA16&lpg=PA16&dq=thomas+haladyna+high-inference+constructed+response&source=bl&ots=avFr1mC1oq&sig=uGkG78o9FVi6eWvi6kOpqzjJ588&hl=tr&ei=bxXQS5uSNqeIOM6l6ZUP&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CAgQ6AEwAQ#v=onepage&q&f=false (Erişim Tarihi: 22.02.2010)

İçten, T., 2006, "Uzaktan Eğitim Öğrencileri İçin Web Tabanlı Çevrimiçi Sınav Sistemi Uygulaması Geliştirilmesi", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karal, Ö., 2004, "Java Ortamında Bulanık Kontrol: Kamyon Yükleme - Boşaltma Uygulaması", Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.

Kastner, M., Furtmüller, G., 2007, "Operationalization of the Metadata Element "Difficulty"", Seventh IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, Niigata, 608-612 p.

Kosko, B., 1995, "Fuzzy Logic For Business And Industry", Charles River Media, USA, 602 p.

Nart, B., 2007, "Uzaktan Eğitim için Sınav Modülünün Hazırlanması", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Schildt, H., 2005, "C# Herkes İçin", Alfa Basım Yayım Dağıtım, Yağcı D.A., İstanbul, 740 s.

Talu, M.F., Genç, Z., Kürüm, H., 2006, "Fırat Üniversitesi Web Tabanlı Sınav Otomasyonu", AB-2006 Akademik Bilişim Konferansı, Denizli

- Tian, W., Liu, W., Ma, T., 2009, "Study and Implementation of Chinese Intelligent Question Answering System Based on Restricted Domain", 2009 Third International Conference on Genetic and Evolutionary Computing, 217-220 p.
- Torun, Y., 2004, "Fuzzy Logic Control And Industrial Applications", M. Sc. Thesis, University of Gaziantep, Electrical and Electronics Engineering, Gaziantep.
- Turanlı, D., 2005, "A Basic Web-Based Distance Education Model", Master of Science, the Graduate School of Engineering and Sciences of İzmir Institute of Technology, Computer, İzmir.
- Vivekananthamoorthy, N., Sankar S., Siva, R., Sharmila, S., 2009, "An Effective E-Learning Framework Model - A Case Study", 2009 7th International Conference, Bangkok, 8-14 p.
- Yalçın, Y., 2005, "Fırat Üniversitesi Öğretim Elemanları İçin Yeni Bir Uzaktan Eğitim Sisteminin Tasarımı ve Modellenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Yenal, A.Ç., 2009, "Uzaktan Eğitim", Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Zahorian, S.A., Lakdawala, V.K., Gonzalez, O.R., Starsman, S., Leathrum, J.F., 2001, "Question Model For Intelligent Questioning Systems In Engineering Education", 31st ASEE/IEEE Frontiers In Education Conference, Session T2B, 7-12 p.

6.1. İnternet Kaynakları

Erişim Tarihi

- 1- <http://www.cdiponline.org/index.cfm?fuseaction=whatis&pg=2> 10.04.2010
- 2- http://www.usdla.org/Glossary_Distance.pdf 22.03.2010
- 3- <http://www.scribd.com/doc/7104484/YU2-C> 12.02.2010
- 4- <http://msdn.microsoft.com/tr-tr/vcsharp/aa336809%28en-us%29.aspx> 17.04.2010
- 5- http://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio 09.03.2010
- 6- http://tr.wikipedia.org/wiki/Microsoft_SQL_Server 10.03.2010
- 7- <http://www.cozumpark.com/blogs/sql/default.aspx> 09.03.2010
- 8- http://www.microsoft.com/turkiye/sql/technologies/security/securityfeatures_1.msp 09.03.2010

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Çağlar ÖLMEZ

Doğum Yeri : Afyon

Doğum Tarihi : 05.08.1981

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Afyon Lisesi (1995-1998)

Lisans : Trakya Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi,
Bilgisayar Mühendisliği (2000-2004)

Yüksek Lisans: Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Bilgisayar Anabilim Dalı (2008-.....)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Bilgi İşlem Daire Başkanlığı (2009-2009)

Afyon Kocatepe Üniversitesi, Uzaktan Eğitim Meslek Yüksekokulu (2009-.....)