

**ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİ İÇİN YENİ BİR BİLEŞEN:
DÜZENLEYİCİ MODÜL**

Betül AKTAŞ

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
ELEKTRONİK VE BİLGİSAYAR EĞİTİMİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ**

**HAZİRAN 2010
ANKARA**

Betül AKTAŞ tarafından hazırlanan ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİ İÇİN YENİ BİR BİLEŞEN: DÜZENLEYİCİ MODÜL adlı bu tezin Yüksek Lisans olarak uygun olduğunu onaylarım.

Yrd. Doç. Dr. Nurettin DOĞAN

.....
Tez Yöneticisi

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Anabilim Dalında Yüksek lisans olarak kabul edilmiştir.

Başkan: : Doç. Dr. Mehmet Ali AKÇAYOL

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nurettin DOĞAN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Ercan Nurcan YILMAZ

Tarih : 25/05/2010

Bu tez, Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü tez yazım kurallarına uygundur.

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Betül AKTAŞ

ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİ İÇİN YENİ BİR BİLEŞEN: DÜZENLEYİCİ MODÜL

(Yüksek Lisans Tezi)

Betül AKTAŞ

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
BİLİŞİM ENSTİTÜSÜ

Haziran 2010

ÖZET

Zeki Öğretim Sistemleri, yüksek kalitede ve etkin eğitimi amaçlayan, bu amaçla öğrenciye uzman eğitimci ile bire bir etkileşimdeymiş gibi bireysel ortam sağlamaya çalışan, gerekli kaynakları zamanında sunan, bir bilgi yığını içinde öğrencinin kaybolmasını önleyici uygulamaların geliştirildiği, bireylere göre uyarlanmış eğitim sistemidir. Başka bir deyişle, neyi öğreteceğini, kime öğreteceğini ve nasıl öğreteceğini bilen yapay zekâ ortak oluşumunda yer alan tekniklerden yararlanarak tasarlanmış bir bilgisayar sistemidir. Bu sistemlerde temel olarak üzerinde anlaşmaya varılmış dört modül kullanılmaktadır. Bunlar: Kullanıcı arayüzü modülü, öğrenci modeli modülü, öğretim modülü ve bilgi modülüdür. Mevcut sistemlerde öğrenci modeli modülü ile öğretim modülü arasındaki ilişki sabittir; fakat aradaki bu ilişki öğrenci seviyeleri değişken olabileceğinden tekrar düzenlenebilir yapıda olmalıdır.

Bu çalışmada bir zeki öğretim sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemde, zeki öğretim sistemleri mimarisine, tasarımcının oluşturduğu seviye-konu-sunum ilişkisinin uygun şartlarda değiştirilmesini sağlayan ve 'Düzenleyici Modül' olarak adlandırılan yeni bir modül eklenmiştir. Geliştirilen zeki öğretim

sisteminde Uygulamalı Diferensiyel Denklemler dersinin konuları anlatılmaktadır ve bu sistem ‘PROMATH’ olarak adlandırılmıştır.

Bilim Kodu : 702.3.006
Anahtar Kelime : zeki öğretim sistemleri, bilgisayar destekli öğretim, düzenleyici modül
Sayfa Adedi : 57
Tez Yöneticisi : Yrd. Doç. Dr. Nurettin DOĞAN

**A NEW COMPONENT FOR INTELLIGENT TEACHING SYSTEMS:
ORGANIZER MODULE**

(M.Sc. Thesis)

Betül AKTAŞ

**GAZİ UNIVERSITY
INFORMATICS INSTITUTE**

June 2010

ABSTRACT

Intelligent Teaching Systems, which aim active education at high quality providing individual atmosphere that gives the feeling of the interaction with an expert educator and present the necessary sources on time and applications improved to prevent the students from getting lost lose in an information mass, are education systems which adapted to the individuals. In other words, it is a computer system planned by using the techniques that take place in the common formation of artificial intelligence, which knows what to teach, whom to teach, and how to teach. In these systems, four essentially agreed modules are used. These are: users interface module, student model module, education module and information module. In the present systems, the relation is stationary between student module and education module, but this relation should be in a reorganized structure as the level of students can be changeable.

In this study, an Intelligent Teaching System, having a new module created by the programmer called as Organizer Module which provides to change level-

subject-presentation relationships in the appropriate conditions is added. In the developed Intelligent Teaching System, the subjects of Applied Differential Equations lesson are presented and the system is named as 'PROMATH'.

Science Code : 702.3.006
Key Words : intelligent teaching systems, computer aided education, organizer module
Page Number : 57
Adviser : Assist. Prof. Dr. Nurettin DOĞAN

TEŞEKKÜR

Beni bu konuya yönlendiren, alıőmalarım boyunca değerli yardım ve katkılarını esirgemeyen Danıőmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Nurettin DOĞAN'a, tezi hazırlama süresince bana yol gösteren ve cesaretlendiren, kıymetli önerilerinden faydalandığım Sayın Uzman Adem TEKEREK'e, çalıőmalarım süresince yardımda bulunan ve destekleriyle beni yalnız bırakmayan başta Dr. Meltem Huri BATURAY, Nurdan AKÇAY ve tüm Gazi Üniversitesi Uzaktan Eğitim İçerik Ekibi alıőanı arkadaşlarıma, yoğun çalıőmalarım sırasında eşsiz sabrıyla beni hep destekleyen eşim Emre AKTAŞ'a ve aileme teşekkürü bir borç bilirim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xi
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ	1
2. YAPAY ZEKÂ	3
2.1. Yapay Zekâ	3
2.2. Yapay Zekâ Teknolojileri	6
2.3. Yapay Zekânın Avantajları ve Dezavantajları	7
2.4. Yapay Zekânın Tarihçesi	8
3. ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİ	10
3.1. Zeki Öğretim Sistemi	10
3.2. Zeki Öğretim Sisteminin Çalışma Prensibi	13
3.3. Zeki Öğretim Sisteminin Yeterlilikleri	14
3.4. Zeki Öğretim Sisteminin Bileşenleri	14
3.4.1. Bilgi Modülü	16
3.4.2. Öğrenci Modeli Modülü	16
3.4.3. Öğretim Modülü	17
3.4.4. Kullanıcı Arayüzü Modülü	17

3.5. Zeki Öğretim Sistemi ve Yapay Zekâ Arasındaki İlişki	18
3.6. Bazı Zeki Öğretim Sistemi Örnekleri.....	19
3.6.1. SCHOLAR.....	19
3.6.2. BUGGY	20
3.6.3. SOPHIE	20
3.6.4. WEST	21
3.6.5. GUIDON	21
3.6.6. CIRCSIM.....	21
3.6.7. ABITS.....	22
3.6.8. ELMART	22
3.6.9. CALAT.....	23
4. PROMATH ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİNİN TASARIMI VE KULLANIMI	24
4.1. PROMATH Programının Tasarımı	24
4.1.1. Promath programının hiyerarşik yapısı	26
4.1.2. Promath ders içeriğinin algoritması.....	30
4.2. Promath Programının Kullanımı	31
4.2.1. Promath programına erişim ve kullanıcı tipleri.....	33
4.3. Promath Programında Ders İçeriği ve Öntestler	37
4.4. Promath Programında Düzenleyici Modül.....	43
4.5. Düzenleyici Modül ve Yapay Sinir Ağları.....	44
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
KAYNAKLAR.....	53
ÖZGEÇMİŞ.....	56

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 3.1. Zeki Öğretim Sisteminin Çalışma Şeması	12
Şekil 3.2. Zeki Öğretim Sistemi Modülleri	15
Şekil 4.1. Düzenleyici Modülün Diğer Modüllerle İlişkisi	25
Şekil 4.2. Promath Zeki Öğretim Sistemi Öğrenci Arayüzü	27
Şekil 4.3. Promath Zeki Öğretim Sistemi Öğretim Elemanı Arayüzü	28
Şekil 4.4. Promath Zeki Öğretim Sistemi Yönetici Arayüzü	29
Şekil 4.5. Promath Zeki Öğretim Sistemi Ders İçeriği Algoritması	30
Şekil 4.6. Zeki Öğretim Sistemleri Mimarisinde Düzenleyici Modül	44
Şekil 4.7. Promath Programı Bilgi İşleme ve Karar Verme Mekanizması	48
Şekil 4.8. Yapay Sinir Ağlarında Bir Düğümün Yapısı	49
Şekil 4.9. Elman Ağı Yapısı	50

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Zeki Öğretim Sistemlerinin Gelişiminde Son 30 Yıllık Veriler	12
Çizelge 4.1. Geri Beslemeli Ağ Kullanılan Kod Parçası Örneği	46

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim	Sayfa
Resim 4.1. Kullanıcı Ekleme Paneli.....	31
Resim 4.2. Kullanıcı Kaldırma Paneli	32
Resim 4.3. Promath Zeki Öğretim Sistemi Başlangıç Sayfası.....	33
Resim 4.4. Kullanıcı Girişi Paneli.....	34
Resim 4.5. Öğrenci Paneli.....	35
Resim 4.6. Öğretim Elemanı Paneli	36
Resim 4.7. Yönetici Paneli.....	37
Resim 4.8. Ders İçeriği ve Öntestler Sayfası.....	38
Resim 4.9. Başlangıç Testi Ekran Görüntüsü	39
Resim 4.10. Başlangıç Testinden Başarısız Olunması Durumu.....	39
Resim 4.11. Seviye Tespit Testi Ekran Görüntüsü	40
Resim 4.12. Bir Öntest Sayfası	41
Resim 4.13. Öntestten Başarısız Olunması Durumunda Gelen Ekran Görüntüsü.	42
Resim 4.14. Seviye Tespit Testinden Başarısız Olunması Durumundaki Ekran...	42

1. GİRİŞ

Teknolojinin gelişmesiyle, yazılım ve donanım alanında, tasarımcıya sunulan geliştirme ortamı olanakları çeşitlilik kazanmış ve bu durum karmaşık sistemleri ortaya çıkarmıştır. Sistemlerin karmaşıklaşmasıyla da problemlerin modellenmesi ve çözüm için gereken önerilerin tespiti ile uygulanması oldukça zorlaşmıştır. Bunun yanında günlük olayların ve problemlerin sürekli değişmesi de değişik teknolojilerin doğmasına neden olmuştur. Bu durum olaylar ile ilgili bilgi toplayabilen, olaylar hakkında kararlar verebilen ve olaylar arasındaki ilişkileri öğrenebilen sistemlere olan ihtiyacın artmasına neden olmuştur.

Bilgisayarları bu özellikler ile donatan ve bu yeteneklerinin gelişmesini sağlayan çalışmalar ‘yapay zekâ’ çalışmaları olarak bilinmektedir. Yapay zekâ alanında yapılan çalışmalar değişik teknolojileri de beraberinde getirmiştir. Bu teknolojilerden biri de, eğitimde bilgisayarın kullanılmaya başlanmasından sonra kaçınılmaz bir teknolojik alan haline alan ‘Zeki Öğretim Sistemleri’dir.

Zeki öğretim sistemleri, öğretimi, daha faydalı hale getirmekle kalmaz, aynı zamanda bilgisayarın işlerliğini artırır ve eğitimde bir devrim yaratan özellikleri içeren etkilere sahiptir. Zeki öğretim sistemi tasarımının her evresinde eğitim – öğretim teknolojileri, bilgisayar teknolojisi ve yapay zekâ bir arada kullanılmaktadır. Tüm bu özelliklere sahip sistem tasarlanırken, aynı zamanda, alan bilgisi bakımından da tam donanımlı tasarımcılara gerek duyulmaktadır.

Zeki Öğretim Sistemlerinde kullanıcı arayüzü modülü, öğrenci modeli modülü, öğretim modülü ve bilgi modülü bulunmaktadır. Öğretim modülü ve öğrenci modeli modülü arasındaki ilişki, tasarımcı tarafından sistem tasarlanırken bir kez oluşturulmakta ve sürekli kullanılmaktadır. Belirlenen bir öğrenci düzeyi için hangi konuların hangi sırayla verileceği de en başta belirlenmekte ve her seferinde bu kabuller doğrultusunda hareket edilmektedir. Halbuki tasarımcı kabulleri zamanla değişebilir nitelikte olabilir. Bu sebeple bir öğrenci modeli için belirlenen konu ve

sunum sırası karşılaşılan birkaç örnekten sonra eğer gerekiyorsa değişebilmeli ve sistem daha esnek hale getirilmelidir.

Mevcut sistemlerde, öğrenci, eğitime başlar başlamaz hazırbulunuşluğunu ölçen çeşitli araçlarla etkileşimi sonucunda kendisiyle ilgili bir öğrenci modeli oluşturulur ve o modelde yer alan veriler doğrultusunda kendi seviyesine uygun şekilde eğitime devam eder. Benzer düzeydeki bir öğrenci aynı ölçme araçlarıyla karşılaştığında yine aynı konu ve sunum sırasıyla eğitime devam eder. Bu tasarım her öğrenci için yine aynı şekilde devam eder.

Bu çalışmada önerilen modelde ise eğitim başında bir ölçme aracı kullanılarak düzey belirlenir. Eğitim sonunda yine bir araç ile öğrencinin geldiği seviye kontrol edilir. Eğer seviyesinde herhangi bir değişiklik olmamışsa ya da beklenen düzeye gelmediyse eğitime bir alt seviyeden başlanır. Bu durumla daha önceden belirlenen sayıda karşılaşırsa, tasarımcının oluşturduğu seviye-konu-sunum ilişkisi değiştirilir. Daha sonra aynı seviyedeki farklı bir öğrenci eğitimi başlatmak istediğinde, içerik ilk oluşturulduğu şekliyle değil değiştirilmiş seviye-konu-sunum ilişkisi ile öğrenciye sunulur. Bu değişikliğin gerçekleştirilmesi için sisteme bir modül daha eklenmiştir. Bu modüle ‘Düzenleyici Modül’ adı verilmiştir.

Bu tez çalışmasında ‘Uygulamalı Diferensiyel Denklemler’ dersinin konuları için bir zeki öğretim sistemi gerçekleştirilmiştir ve bu sisteme ‘PROMATH’ ismi verilmiştir.

2. YAPAY ZEKÂ

Bu bölümde yapay zekânın tanımı, yapay zekâ teknolojileri, avantajları ile dezavantajları ve yapay zekâ tarihçesi anlatılmıştır.

2.1. Yapay Zekâ

Günümüzde, bilgisayar sistemleri, yaşamın neredeyse her alanında vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. Eğitim kurumlarından iş dünyasına, sağlık sektöründen askeri sistemlere kadar pek çok alanda bilgisayarlardan faydalanılmaktadır. Teknolojik gelişmeler takip edildiğinde bilgisayarların çok büyük miktarlardaki verileri süzmek, karmaşık hesaplamalar yapmak, eldeki verileri kullanarak olaylar hakkında yorumlar yapmak ve ilişki kurmak gibi üstün özelliklere sahip olduğu görülmektedir. Bilgisayarların bu tür özelliklerle donatılmasını sağlayan ise yapay zekâ alanındaki çalışmalardır [Öztemel, 2003].

1956'da ABD'de Darmouth Koleji'nde yapılan Yaz Araştırma Projesi ile yapay zekâ ciddi bir araştırma dalı olarak ortaya çıkmıştır. Bu toplantıda o zamana kadar edinilmiş olan bilgiler sistemleştirilmiştir. Bu çalışmaya yapay zekâ adı da Amerikalı bilim adamı John McCarty tarafından aynı toplantıda önerilmiştir [Bramer, 2004]. Bu sistemler araştırmacılar ve pazarlayan işletmeler tarafından 'Zeki Sistemler' olarak adlandırılmaktadır ve zeki sistemlerin geliştirilmesinde yapay zekâ biliminin, yine aynı şekilde yapay zekâ biliminin gelişmesinde de zeki sistemlerdeki ilerlemelerin katkısı çok fazladır. Zeki sistemlerin gelişmesinde aynı zamanda donanım ve yazılım alanındaki ilerlemelerin de etkisi vardır.

Zeki sistemlerin en önemli özelliği probleme çözüm üretirken eldeki bilgiye dayalı olarak karar verebilmesi, öğrenmesi ve sonraki olaylar hakkında kararlar verebilmesidir. Bu sebeple bir takım işlemleri otomatik olarak gerçekleştiren otomasyon sistemleri ile zeki sistemleri karıştırmamak gerekir [Öztemel, 2003].

Yapay zekânın tanımlanmasından önce bahsedilmesi gereken kavram, zekâdır. Zekânın sözlük anlamı insanın düşünme, akıl yürütme, nesnel gerçekleri algılama, kavrama, yargılama ve sonuç çıkarma yeteneklerinin tümü olarak veriliyor. Bunun yanı sıra soyutlama, öğrenme ve yeni durumlara uyma yetenekleri de zekâ tanımının kapsamı içinde yer almaktadır [Karadayı, 2004].

Zekâ ile ilgili bu ve buna benzer bir çok tanım yapılmaktadır, fakat Gardner konu ile ilgili farklı bir fikir ortaya atmıştır. “İnsan beyninin farklı bölümlerden oluştuğunu ve her bir bölümün özel işlevlere sahip olduğu” ve zekâyı, “değişen dünya şartlarında yaşamak ve değişimlere uyum sağlamak amacıyla her insanda kendine özgü bulunan yetenekler ve beceriler bütünü olarak, toplumda faydalı şeyler yapabilme kapasitesi” olarak tanımlamıştır [Gardner, 1993]. Bu yaklaşım, çoklu zekâ teorisi olarak da bilinir. Bu teoride, insanların sahip oldukları çoklu zekâların her birinin; “yaşamak, öğrenmek ve insan olmak için etkili birer araç olduğu, farklı şekillerde görüşebileceği” ifade edilmiştir [Gardner, 1999]. Bunlar:

- **Sözel Dilsel Zekâ:** Kişinin dile ait özellikleri yazılı veya sözlü etkili biçimde kullanabilme, kendini ifade edebilme yeteneğidir.
- **Matematiksel – Mantıksal Zekâ:** Mantıksal düşünebilme yeteneği, soyut işlemler yapabilme, sayıları etkili kullanabilme ve sorgulama, varsayım çıkarma, problem çözebilme yeteneğidir.
- **Görsel – Uzamsal Zekâ:** Görsel – uzamsal zekâ, görsel araştırma, zihinsel tasarım ve hayalleri gerçekleştirme, iç ve dış benzetmeleri birleştirme ve fark etme yeteneğidir.
- **Müziksel – Ritmik Zekâ:** Bireyin müzikle, müzikse ve ritimsel formlarla kendini ifade edebilme, müzik ritimlerini algılayabilme yetenekleridir.
- **Bedensel – Kinestetik Zekâ:** Bir ürünü ortaya koymak, bir problemi çözmek, kendini ve duygularını ifade edebilmek için vücudun bir bölümünü veya tamamını kullanabilme yeteneğidir.
- **Kişilerarası Zekâ:** Bireyin çevresindeki kişilerin isteklerini, duygularını ve ihtiyaçlarını anlama, yorumlama ve kişilerle etkili iletişim kurabilme yeteneğidir.

- **İçsel Zekâ:** Kişinin kendisi hakkında sahip olduğu gerçek bilgi ve anlayış ile uyumlu davranışlar sergilemesi ve kendisini tanıma yeteneğidir.
- **Doğasal Zekâ:** Doğayı tanıma ve anlama, yaşayan canlıları tanıma, doğanın dengesini anlama, canlıları tanıma ve sınıflandırma yeteneğidir.
- **Varoluşsal Zekâ (Aday Zekâ):** İnsanoğlunun varoluşu ile ilgili sorulara karşı hassas olma ve bu soruları çözmeye çalışma yeteneğidir. Bu sorular, “Dünyaya nasıl ve niçin geldik? Bilinç ne demektir? Ölüm var mıdır? Neden ölürüz?” gibi sorulardır.

Çoklu zekâ kuramı ile ilgili olarak tüm bu anlatılanlardan yola çıkarak şunları söyleyebiliriz:

- İnsanların çok farklı zekâ gruplarına dahil olabileceği,
- Zekânın dinamik bir yapıda olduğu,
- Her insanda kendine özgü bir zekâ profili bulunduğu,
- Farklı gelişim sürecine sahip olduğu,
- Tanımlanabilir, geliştirilebilir ve diğer zekâ türleriyle etkileşim içerisinde bulunduğu

artık bilinmektedir [Sağiroğlu ve ark., 2003].

Yapay zekâ; zekâ ve düşünme gerektiren işlemlerin bilgisayarlar tarafından yapılmasını sağlayacak araştırmaların yapılması ve yeni yöntemlerin geliştirilmesi hususunda çalışılan bilim dalıdır [Sağiroğlu ve ark., 2003]. Bir başka tanıma göre Yapay zekâ; insan tarafından yapılan işlerin, bilgisayara daha iyi nasıl yaptırılacağına araştırmasını yapan bilim dalıdır [Önder ve Kuşet, 2000]. Yapay zekâyâ sahip yapılar, insan gibi düşünmesi istenen sistemlerdir. İnsan gibi karar verip, insanın olmadığı yerlerde karar verme yetisine sahip sistemlerdir [Karaosmanoğlu, 2007].

2.2. Yapay Zekâ Teknolojileri

Yapay zekâ alanında yapılan çalışmalar değişik teknolojileri de beraberinde getirmiştir. Çünkü yapay zekânın kullanım alanı genişledikçe karşılaşılan olaylar ve problemler de çeşitlilik kazanmıştır. Karşılaşılan bu olay ve problemlerin farklı bölgelerde ve farklı kişilerce yorumlanması ve çözümlenmesi de farklıdır. Bu sebeple insanların karar verme ve çözümleme mekanizmalarını taklit etmeye olanak sağlayacak farklı teknolojilere olan ihtiyaç artmıştır [Öztemel, 2003]. En önemli yapay zekâ teknolojileri ise şunlardır [Allahverdi, 2002]:

- Uzman Sistemler
- Paralel Yapay Zekâ Sistemleri
- Yapay Sinir Ağları
- Zeki Etmenler
- Genetik Algoritmalar
- Doğal Dil İşleme
- Endüktif Öğrenme
- Nesne Tabanlı Zeki Sistemler
- Açıklama Tabanlı Öğrenme
- Zeki Veritabanları
- Benzerliğe Dayanan Öğrenme
- Bilimsel Buluşların Modellenmesi
- Kalitatif Muhakeme (Çıkarım) veya Sağduyu Bilgi İşleme
- Kavramsal Grafikler
- Veri Tabanlı Muhakeme
- Bilimsel Keşifler
- Model Tabanlı Muhakeme
- Zeki Multimedya Birimleri
- Monotonik Olmayan Muhakeme veya Doğruyu Koruma Mekanizması
- Kaos Teorisi
- Geometrik Muhakeme

- Mantık Programlama
- Dağıtılmış Yapay Zekâ
- Zeki Öğretim Sistemleri

2.3. Yapay Zekânın Avantajları ve Dezavantajları

Yapay zekâ kullanıldığı çalışma alanlarında pek çok avantaj sağlar. Yapay zekânın sağlanmış olduğu avantajlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir [Öztemel ve ark., 2001]:

- Kullanıcı ile bilgisayar sistemleri arasına, kullanıcı dostu yapılar sağlar.
- Karmaşık ve çok parametrelili bilgilerin işlenmesini kolaylaştırır.
- Bilgilerin ve algoritmaların kullanımında esneklik sağlar.
- Bu sistemler ile uzmanlık bilgisine kolay ulaşım vardır.
- Sağlanan çözümlerin sebeplerini açıklayabilirler.
- Analiz ve değerlendirmede objektiflik sağlar.
- Sistem güvenilirliğini ve etkinliğini artırır.
- İş yükünü azaltır.

Yapay zekânın bu avantajlarının yanında bazı dezavantaj ve kısıtlamaları da vardır. Bunlardan bazıları [Öztemel, 2001]:

- İnsan bilgisinin bilgisayar sistemlerine transfer edilmesi, doğru bilgilerin tedariki, işlenmesi zordur ve zaman gerektirir.
- İnsandaki bilgiler, genellikle belirli alanlara aittir. Bu nedenle yapay zekâ programları, genellikle alan bağımlıdır.
- Yapay zekâ sistemleri, özellikle de zeki sistemler, bir çözüm sağlarlar. Ancak bu çözüm kesin ve en iyi çözüm değildir.
- İnsan davranışlarının doğru şekilde analiz edilmesi ve modellenmesi oldukça zordur.

Günümüzde onlarca yapay zekâ teknolojisinden bahsedilmektedir, fakat bir çoğu laboratuvar aşamasındadır.

2.4. Yapay Zekânın Tarihçesi

Yapay zekânın amacı insan gibi düşünen sistemler oluşturmak olduğundan, bu temel fikir eski yunan medeniyetlerine kadar uzanır. Pratiğe geçirmek yüzyıllar sonra başkalarına nasip olsa da, bu dönemde kullanılan akıllı mekanik araçlar belki de bugün kullandığımız araçların temeli olmuştur [Karaosmanoğlu, 2007].

Yapay zekâ konusunda ilk çalışma McCulloch ve Pitts tarafından 1940'lı yıllarda yapılmıştır. 1943 yılında bu araştırmacılar tarafından yapay sinir sisteminin ilk matematiksel modeli geliştirilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda herhangi bir hesaplanabilir fonksiyonun sinir hücrelerinden oluşan ağlarla hesaplanabileceğini ve mantıksal 've' ve 'veya' işlemlerinin gerçekleştirilebileceğini göstermişlerdir. Eğer ağ yapılarının uygun şekilde tanımlanması yapılabilirse öğrenme becerisini de kazanabileceği ileri sürülmüştür [Sağıroğlu ve ark., 2003].

1949 yılında Hebb öğrenme için matematiksel bir yaklaşım geliştirmiştir. 1951'de Minsky, sinapların ayarlanmasıyla belirli bir işi başarabilecek 40 nöronlu bir öğrenme sistemi sunmuştur. İlk yapay sinir ağı sistemlerinden olan SNARC; Minsky ve Edmonds tarafından 1951'de MIT'de geliştirilmiştir [Sağıroğlu ve ark., 2003].

Yapay Zekânın temelleri yıllar önce atılmasına rağmen, yapay zekâ terimi ilk defa 1956'da kullanılmıştır. John McCarthy Dartmouth Konferansında ilk kez 'yapay zekâ' terimini bilgisayar terminolojisine sokmuştur.

1957 yılında McCulloch-Pitts'in modeline öğrenme ve hatırlama eklenerek genelleştirilmiş ve iki katlı bir perseptronun iki farklı sınıfı ayırt edebileceği Rosenblatt tarafından ispatlanmıştır.

1965'te Zadeh tarafından önerilen bulanık mantık teorisi ise yapay zekâya yeni bir bakış açısı kazandırmıştır.

Canlılarda doğal gelişim prensibine dayanan genetik algoritmayı ise 1975 yılında Holland önermiştir.

1987 yılında yapılan ilk uluslararası yapay sinir ağları konferansında sunulan yüzlerce çalışma ve uygulamayla artık bu alandaki çalışmalar yaygınlaşmaya başlamıştır.

Yapay zekâ çalışmalarına biyologlar, nörologlar, fizyologlar, mühendisler, matematikçiler, psikologlar, fizikçiler gibi birçok disiplinden birçok bilim adamı katkıda bulunmuştur ve bugünkü seviyeye gelmesine büyük katkıda bulunmuşlardır [Sağiroğlu ve ark., 2003].

3. ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMLERİ

Bu bölümde zeki öğretim sistemleri, zeki öğretim sisteminin çalışma prensibi, zeki öğretim sisteminin yeterlilikleri, zeki öğretim sisteminin bileşenleri, zeki öğretim sistemi ile yapay zekâ arasındaki ilişki ve bazı zeki öğretim sistemi örnekleri anlatılmıştır.

3.1. Zeki Öğretim Sistemi

Zeki Öğretim Sistemleri, yüksek kalitede ve etkin eğitimi amaçlayan, bu amaçla öğrenciye uzman eğitimci ile bire bir etkileşimdeymiş gibi bireysel ortam sağlamaya çalışan, gerekli kaynakları zamanında sunan, bir bilgi yığını içinde öğrencinin kaybolmasını önleyici uygulamaların geliştirildiği, bireylere göre uyarlanmış eğitim sistemidir [Brusilovsky, 1996].

Başka bir deyişle, neyi öğreteceğini, kime öğreteceğini ve nasıl öğreteceğini bilen yapay zekâ ortak oluşumunda yer alan tekniklerden yararlanarak tasarlanmış bir bilgisayar sistemidir [Nwana, 1990].

Zeki Öğretim Sistemi ileri öğrenme teknolojilerinin son basamağıdır ve Bilgisayar Destekli Öğretime destek olması amacıyla oluşturulmuştur, çünkü Zeki Öğretim Sistemi ile Bilgisayar Destekli Öğretim arasında fark vardır ve bu fark Bilgisayar Destekli Öğretimin bilgisayarı teknoloji olarak kullanması, Zeki Öğretim Sistemlerinin ise yazılımı öğretim aracı olarak kullanmasıdır [Karaosmanoğlu, 2007].

Eğitimde bilgisayarın kullanımını yaygınlaştırmak için daha yenilikçi ve ‘zeki’ yazılımlara ihtiyacımız vardır [Karadayı, 2004]. ‘Zeki’ demekle temelde şu tip yazılımlar kastedilmektedir:

- Alan bilgisini, kontrol (pedagojik) bilgisinden ayıran, böylece sistemin tasarımcı tarafından ön-kodlanmasına değil özel akışlar sunmasına izin veren,

- Öğrencilere, programın kendilerine gösterdiği materyaller üzerinde daha fazla kontrol sağlayan,
- İsteğe bağlı olmakla beraber öğrencilere, yaptıkları hatalara göre acil dönütler sağlayabilme yeteneğinde,
- Öğrencilere içinden çıkamayacakları durumlarda, öğretmenlik ya da çalıştırıcılık sağlayan,
- Öğrencinin ilerleme durumunu aktarabilen ve iyileştirme için ne gibi ileri çalışmalar yapması gerektiği konusunda yönlendirme yapabilen,
- Öğrencilere, aksiliklerle karşılaşıyorlarsa kendilerine yardım etmeleri için seçebilecekleri, isteğe bağlı seçeneklere sahip, öğretmene başvurmak üzere tavsiyeler de içeren bir tür ‘Yardım’ içeren yazılımlar [Karadayı, 2004].

Yüz yüze eğitimin verildiği geleneksel sınıf modeli düşünüldüğünde, birebir eğitimin üstünlüğü ortaya çıkmaktadır; fakat özellikle öğrenci sayısının artması ve bunun sonucunda bireyselleştirilmiş eğitim olanaklarının düşmesi ile zeki öğretim sistemlerinin gerekliliği daha iyi anlaşılmaktadır [Doğan ve Kubat, 2008]. Günümüzde eğitim kurumlarında Bilgisayar Destekli Öğretim giderek yaygınlaşmaktadır fakat gelişen teknoloji ve ihtiyaçların farklılaşmasıyla bu öğretim yerini zamanla Zeki Öğretim Sistemlerine bırakacaktır. Bilgisayar ve internetin eğitim alanında daha sık kullanılması ile bu sisteme geçişin daha kolay olacağı da bir gerçektir.

Zeki Öğretim Sistemleri ile öğrenciler istedikleri zaman istedikleri yerde, seviyelerine uygun konuları kendileri öğrenebilecek hale gelecekler, böylece öğretmen sadece gerekli zamanlarda öğrencilerle ilgileneceği için her bir öğrenciye ayrılacak zaman artacaktır. Yani hem öğretmene önemli ölçüde destek olacak hem de öğrenme sırasında öğrenciyi yönlendirecek bir sistemdir [Shute ve Psocka, 1995].

Zeki Öğretim Sistemi, aynı zamanda, internet tabanlı eğitimin bazı sorunlarını gidermek üzere tasarlanmaktadır [Doğan ve Kubat, 2008]. Bu sorunların bazıları şunlardır:

- Mevcut bilgi yığını içinde öğrenci seviyesine uygun sayfaları yeri geldikçe bulmak ve konu üzerinde yoğunlaşmak oldukça zordur.
- Sayfalar sabit bir sırada sunulmaktadır. Her öğrenciye göre uygun ve etkin bir sunum olmamaktadır.

Bu sorunlar göz önünde bulundurularak Zeki Öğretim Sistemlerinin öğrencinin bilgi seviyesine uygun öğrenme ortamı sunması amaçlanmaktadır. Böylece hızlı ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirilmiş olacaktır. Carniage-Mellon Üniversitesi'nde yapılan bir araştırmaya göre, Bilgisayar Destekli Öğretim sistemleri ile Zeki Öğretim Sistemleri karşılaştırılmış ve Zeki Öğretim Sistemlerinin öğrenme kalitesini %43 arttırdığı, öğrenme süresini %30 azalttığı tespit edilmiştir [Frasson ve Aımeur, 1998].

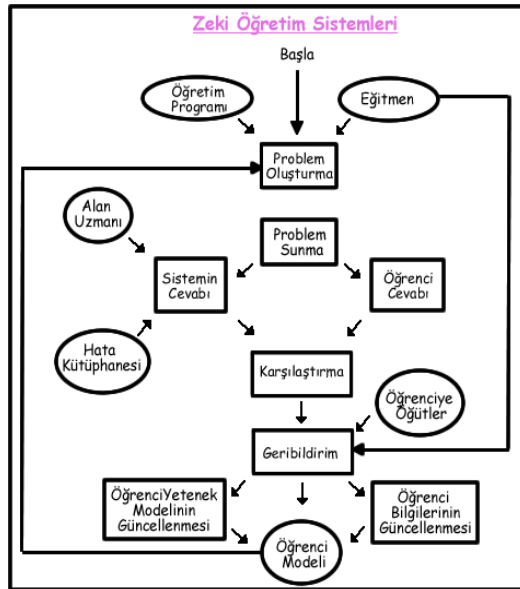
Çizelge 3.1. Zeki Öğretim Sistemlerinin Gelişiminde Son 30 Yıllık Veriler

1970'ler	1980'ler	1990'lar
<ul style="list-style-type: none"> • Problem Üretimleri. • Basit Öğrenci Modelleme. • Bilgi Temsilleme. • Sokratal Öğretim. • Yetenekler ve Stratejik Bilgi. • Tepkin Öğrenme Ortamları. • Hata Kütüphanesi. • Uzman Sistemler ve Öğreticiler. • Katmanlı Modelleme / Genetik Çizge 	<ul style="list-style-type: none"> • Model Oluşturma. • Daha Fazla Sayıda Hata-Tabanlı Sistemler. • Durum Tabanlı Uslamlama. • Keşif Dünyaları. • Zihinsel Modellerde İlerleme. • Simülasyonlar. • Doğal Dil İşleme. • Yazar Sistemler. 	<ul style="list-style-type: none"> • Öğretmen Kontrollüğü. • Bireysele Karşı İşbirlikçi Öğrenme. • Buluşsal Öğrenmeye Karşı Bilgi İşleme. • Sanal Gerçeklik (SG).

Daha kullanışlı eğitsel araçlar üretme çabaları dolayısıyla, eğitim ve eğitim psikolojisi birbiriyle sıkı sıkıya ilişkili araştırma alanlarıdır [Karadayı, 2004]. Geçmişte, eğitim toplumu ile ZÖS araştırmacıları arasındaki bağ her şeye rağmen zayıf olurken bu durum hızla değişmektedir [Wenger, 1987]. Geçmişte kaydedilen ilerlemeleri göstermek için ZÖS gelişimine ilişkin son 30 yıllık dönemin süreç içi önemli noktaları Tablo 3.1’de verilmiştir [Shute ve Psotka, 1995].

3.2. Zeki Öğretim Sisteminin Çalışma Prensipleri

Sisteme kayıtlı olan öğrenci Zeki öğretim sisteminde yer alan çeşitli şekillerde oluşturulmuş ilgili ders içeriğini görüntüleyerek konuyu ya da konuları öğrenir. Konu(ların) tamamlanmasından sonra sistem öğrenciye soru(lar) sorar ve verilen cevabı kendi veritabanındaki verilerle karşılaştırarak bir sonuca varmaya çalışır. Burada gerçekleştirilen esasında sisteme yine bir kullanıcı tarafından girilen bilgileri öğretmektir. Sistemin yaptığı ise kullanıcıdan alınan cevaplarla yeni bilgiler üretmektir. Bu da yapay zekâ tekniklerinin kullanılması ile mümkün olabilmektedir [Karaosmanoğlu, 2007]. Zeki öğretim sisteminin çalışma mantığı Şekil 3.1’de detaylı bir şekilde açıklanmıştır [Doğan ve Kubat, 2008].



Şekil 3.1. Zeki Öğretim Sisteminin Çalışma Şeması

3.3. Zeki Öğretim Sisteminin Yeterlilikleri

Zeki Öğretim Sistemleri neyi, nasıl ve kime öğreteceğini bilen sistemlerdir ve bunları gerçekleştirebilmek için doğru öğretim metotlarının sisteme uygulanması gerekmektedir. Bir diğer önemli unsur ise karar sürecinde kullanılacak algoritmanın gerçekleştirilen sisteme uygun olmasıdır.

Sistem, derse başlamaya karar veren öğrencinin hazırbulunuşluk seviyesini ölçebilmelidir. Öğrenciden alınan bilgiler ile veritabanındaki mevcut veriler sağlıklı bir şekilde karşılaştırılabilir. Özellikle bir sistemde birden fazla ders varsa hangi ders için ve hangi kullanıcı için hangi öğretim metotlarını kullanacağını bilmelidir. Aldığı kararlar doğrultusunda bir sonraki adımda ne yapacağına karar verebilmelidir. Geri dönüt ve yeterli bireyselleşme sağlanabilmelidir. Böylece yeterli etkileşim gerçekleştirilebilmelidir.

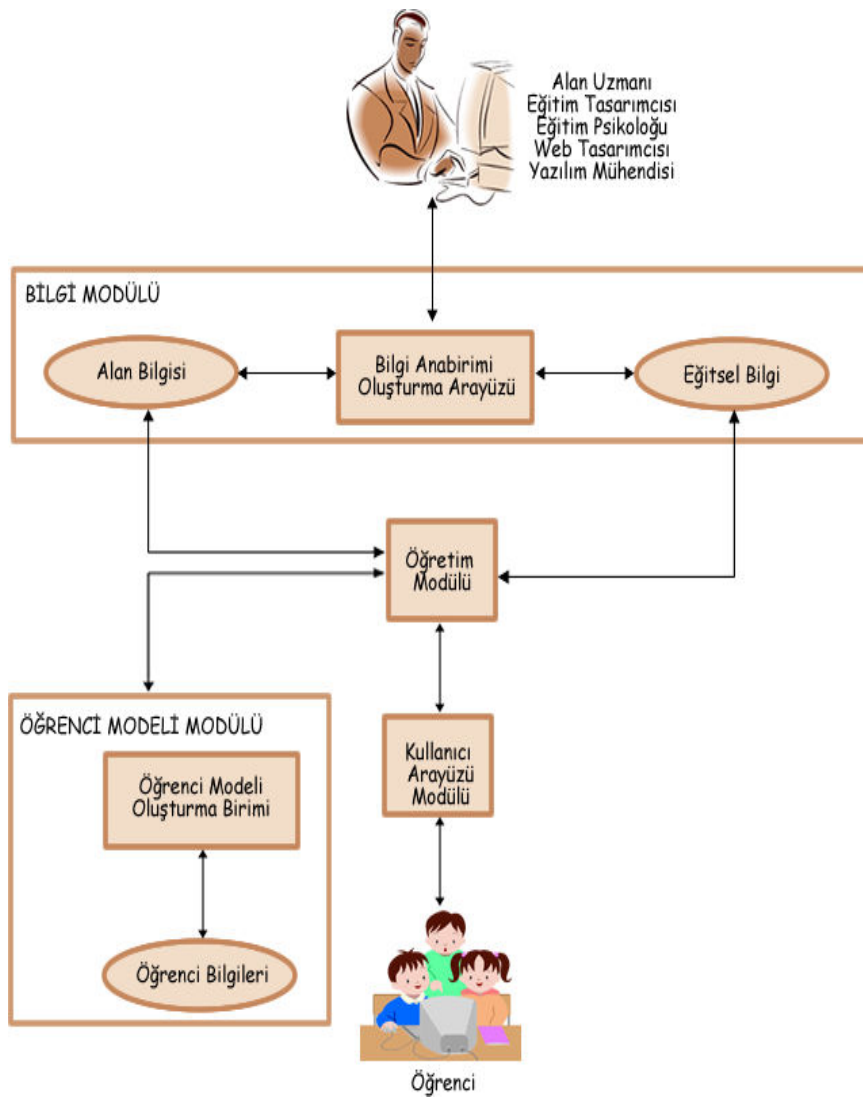
Tüm bunlar düşünüldüğünde yargıya varma, yordama, sonuç çıkarma ve öğretim yeteneklerine sahip yapay zekâ tekniklerini kapsayan Zeki Öğretim Sistemlerinin avantajları göze çarpmaktadır [Önder, 2002].

3.4. Zeki Öğretim Sisteminin Bileşenleri

Zeki Öğretim Sistemleri, hem öğrenci hem de sistem açısından esnek olmalıdır. Sistem ne kadar esnek olursa, yüz yüze eğitimin etkinliğine o kadar yaklaşmış olur [Doğan ve Kubat, 2008]. Zeki Öğretim Sisteminin alt yapısı oluşturulurken diğer sistemlerden farklı olarak öğrenci, öğretim programı, öğretimde kullanılacak yöntem ve teknikler ayrı ayrı ele alınarak tasarlanır. Sistemin sağlıklı bir şekilde işleyebilmesi için her bir model detaylı bir şekilde tasarlanmak ve teste tabii tutulmak zorundadır [Karaosmanoğlu, 2007].

Zeki Öğretim Sistemlerinde Şekil 3.2’de de görüldüğü gibi temel olarak üzerinde anlaşmaya varılmış dört modül kullanılmaktadır [Doğan ve Kubat, 2008]. Bunlar:

- Bilgi Modülü
- Öğrenci Modeli Modülü
- Öğretim Modülü
- Kullanıcı Arayüzü Modülü



Şekil 3.2. Zeki Öğretim Sistemi Modülleri

3.4.1. Bilgi modülü

Öğretilecek ana bilginin ve eğitsel bilgilerin yer aldığı modüldür. Bilgi modülü ne kadar iyi tasarlanırsa ve ne kadar kaliteli olursa, sistem de o kadar kalitelidir denilebilir. Bilgi modülü, öğrenci modeli modülünde tutulan bilgiler ile paralel olmalıdır. Yani bir öğrenci modülü tanımlandığında, bu modele uygun bilgi yığını kolaylıkla kullanıcıya sunulabilmelidir. Bu organizasyon biraz karmaşıktır; fakat sistemin beklenen düzeyde işlemesi için gereklidir. Bilgi modülü tarafından gerçekleştirilen iki ana işlev vardır. Bunlar:

- Soru, cevap ve açıklamaların geliştirilmesi ve böylelikle bir kaynak gibi davranım,
- Kavrama düzeyini saptamak için standartları belirlemek açısından kullanıcı performansının değerlendirilmesi [Keleş ve Keleş, 2002].

Bu modül aynı zamanda öğrencinin vermiş olduğu yanıtları baz alarak yapay zekâ tekniklerini kullanıp bilgilerin güncellenmesini de yapmaktadır. Modülün yapması gereken görev profesyonel bir yapay zekâ yazılımı gerektirmektedir [Karaosmanoğlu, 2007].

Nitelikli bir bilgi modülü, uzmanın problem çözümüne ilişkin yeterli uzman bilgisini içermelidir. Bu bilgiler, kural tabanlı (rule-based), semantik ağlar (semantic networks), çerçeveler (frames) ve benzeri yöntemlerle sunulabilir [Kaya, 2005].

3.4.2. Öğrenci modeli modülü

Öğrenci hakkındaki bilgilerin tutulduğu modüldür. İyi bir öğrenci modülü, sürekli olarak uzun dönemli ya da kısa dönemli bilgileri toplayan ve bu bilgileri kullanarak eğitim içeriği hakkında karar veren yapıda olmalıdır. Öğrenci Modeli modülü, kullanıcının hem bilgisini hem de davranışını kapsar. Uygun alan bilgisine ulaşmada rehber sistem gibi davranır. Buradaki yapay zekâ algoritmaları öğrencinin bilgi düzeyini ölçerek uygun yöntemleri uygulamaktadır [Mctaggart, 2001].

Öğrenci hakkında bilgi toplamanın amacı, öğrencinin eğitim seviyesini ve ona en uygun öğrenme metodunu belirlemektir. Öğrenci performansı ve bilgi düzeyi hakkındaki verileri edinmek için çeşitli bilgilere gerek duyulabileceğinden (ses, mimik, görünüş vs.) her zaman için eksiksiz bir öğrenci modülü tanımlaması yapmak mümkün olmayabilir. İnsanın tüm duyularını, mimiklerini, öğrenme becerilerini ölçebilecek bir sistem tasarlamak teorikte mümkün olsa da pratikte değildir. Bunun yerine öğrencinin tüm öğrenme becerilerini ölçecek bir sistem daha mantıklı gelmektedir [Karaosmanoğlu, 2007]. Toplanan bilgiler sistemden çıkarken veri tabanına saklanır, gerekli olduğunda da veri tabanından alınıp kullanılır.

3.4.3. Öğretim modülü

Bilgi modülü ve öğrenci modeli modülündeki bilgileri kullanarak, eğitimin nasıl sürdürüleceği hakkında karar veren yapıdır. Eğitime hangi konu ile başlanıp hangi sıra ile devam edileceği, hangi soruların sorulacağı, verilmesi gereken hata mesajları, herhangi bir ipucunun gösterilip gösterilmeyeceği gibi kararları alan modüldür. Öğretim modülü iki sunum metodunu kullanmaktadır. Bunlar: *Sokratsal* ve *Çalıştırıcı* metotlardır. Sokratsal metot, öğrenciye sorular sorarak sistemin daha doğru karar vermesini sağlar. Çalıştırıcı metot, edinmek istediği bilgileri oyun gibi eğlenceli bir ortamdan edinmeyi sağlar [Keleş ve Keleş, 2002].

3.4.4. Kullanıcı arayüzü modülü

Zeki Öğretim Sistemi ile öğrenci arasındaki iletişimi sağlayan modüldür. Sistemi oluşturan öğeler görsel nesnelere temsil edilir. Bu modül ne kadar kullanışlı ve anlaşılır olursa, öğrenci o kadar motive olur ve sistem de öğrenci modelini daha sağlıklı oluşturabilir. Ayrıca kullanıcı Arayüzü modülünün sıkıcı ve karmaşık olmamasına, bunun yanında kullanıcı seviyesine uygun nitelikte olmasına dikkat edilmelidir.

3.5. Zeki Öğretim Sistemi ve Yapay Zekâ Arasındaki İlişki

Yapay zekâ bilimi, zekâ belirtisi sayılabilecek işleri yapabilen bilgisayar sistemlerinin tasarımını amaçlamaktadır [Russell ve Norvig, 1995]. Bu ve buna benzer bir çok farklı tanım yapılabilir ve yapılan her tanım aşağıda belirtilen dört temel tanım grubundan birine uyar.

Bilim adamları yapay zekâ alanında araştırma yaparken yapay zekâyı dört grupta incelemiştir [Russell ve Norvig, 1995]. Bunlar:

- İnsan gibi düşünen sistemler,
- İnsan gibi davranan sistemler,
- Rasyonel düşünen sistemler,
- Rasyonel davranan sistemlerdir.

İnsan gibi düşünen sistemler: İnsan gibi düşünen sistemler üretmek eğitimin de araştırma konusudur. Burada insan gibi düşünen sistemler tasarlanmasının iki amacı vardır. Birincisi, yapay zekâ uygulamalarını geliştirmek dolayısıyla bu alandaki açığı kapatmak, ikincisi ise insanın bilişsel süreçlerini yapılan araştırmalar doğrultusunda ortaya çıkarmaktır [Karaosmanoğlu, 2007]. Bu çalışmalarda genellikle insanın düşünme süreçlerini çözümlenmede bilgisayar modelleri bir araç olarak kullanılmaktadır.

İnsan gibi davranan sistemler: Yapay zekâ araştırmacılarının baştan beri ulaşmak istediği ideal, insan gibi davranan sistemler üretmektir [Karadayı, 2004]. Bilim adamı Turing 1950 yılında bir makinenin zeki olup olmadığını belirleyen ‘Turing’ testini buldu. Turing testi bir makinenin zeki olup olmadığını belirleyen bir testti. Bir makinenin bu testi geçebilmesi için belirli yeteneklere sahip olması gerekiyordu. Turing testinde amaç zekânın varlığını tespit etmektir. Bu testte denek sorgulayıcıyla bir terminal aracılığıyla haberleşir. Sorgulayıcı deneğin insan mı bilgisayar mı olduğunu anlamaya çalışır. Deneğe bir takım sorular sorar. Denek bu soruları

cevaplar. Sorgulayıcı deneğin insan mı yoksa bilgisayar mı olduğunu anlayamazsa denek testi geçmiş sayılır. Turing Testinin en önemli özelliği; bilgisayarda zeki davranışı üreten sürecin insan beynindeki süreçlerin modellenmesiyle elde edileceğinin ispatlanmasıdır [Karadayı, 2004].

Rasyonel düşünen sistemler: Bu sistemlerin temelinde mantık yer almaktadır. Burada amaç çözülmesi istenen sorunu mantıksal bir gösterimle betimledikten sonra çıkarım kurallarını kullanarak çözümünü bulmaktır. Yapay zekâda çok önemli bir yer tutan mantıkçı gelenek, zeki sistemler üretmek için bu çeşit programlar üretmeyi amaçlamaktadır [Karadayı, 2004].

Rasyonel davranan sistemler: Amaçlara ulaşmak için inançlarına uygun davranan sistemlere rasyonel denir. Bu sistemde algılayan ve harekette bulunan bir ajan(agent) bulunmaktadır. Burada yapay zekâ ajanların incelenmesi ve oluşturulmasını gerçekleştirmektedir. Ajanların doğru çıkarım yapıp yapmadığını ve bu çıkarımlara göre harekete geçip geçmediklerini inceler [Russell ve Norving, 1995].

3.6. Bazı Zeki Öğretim Sistemi Örnekleri

Bu bölümde, mevcut Zeki Öğretim Sistemlerine örnekler verilecektir. Bu uygulamalardan bazıları tam anlamıyla ZÖS sayılamasalar da bu alandaki öncü çalışmalar olduklarından dolayı örnek olarak gösterilmiştir.

3.6.1. SCHOLAR

1970’de J. Carbonell tarafından Güney Amerika coğrafyasını öğretmek amacıyla ABD’de geliştirilmiştir [Karadayı, 2004]. İlk zeki eğitim yazılımlarındandır. Tarihsel olarak ele alındığında bu alanda devrim yaratan ‘bilgi-örgü yönelimli’ bir bilgisayar destekli eğitim programıdır [Karadayı, 2004]. SCHOLAR beklenmedik veya kestirilemeyen öğrenci sorularına da yanıt verebilen ve farklı ayrıntılarda eğitsel materyal üretebilen bir sistemdir [Özbek, 2007]. Kontrolün hem öğrencide hem de sistemde olabilmektedir. Öğrencinin girdileri ve sistemin çıktıları İngilizce

cümlelerdir. Bu sistemin uzman birimindeki bilgi örüntüsü bir ‘anlam ağı’ (semantic network) içerisinde temsil edilmiştir [Özbek, 2007].

3.6.2. BUGGY

‘Hata yapan öğrenci’ uyarlaması yaparak öğrencilerin söz konusu hatayı bulmalarını sağlayan bir matematik oyunu programıdır. Sistemli hatalar yapan program çerçevesinde, öğretmen rolündeki öğrencilerin çoğu özel ve önemli bir hatayı bulduklarını düşünmekteydiler [Burton and Brown, 1979]. Böylelikle daha katılımcı, ilgiyi toplayıcı bir yazılım geliştirilmiş oldu. İlgi çekici öğretim metodu kullanmak zamanı için yazılımı önemli bir noktaya koymaktaydı.

3.6.3. SOPHIE

SOPHIE , J. S. Brown, R. Burton ve arkadaşları tarafından 1975 yılında ABD’de geliştirilmiştir [Karadayı, 2004]. SOPHIE şimdiye kadar yapılmış en kapsamlı Zeki Öğretim çalışmalarından biridir. SOPHIE öğretim sistemi SCHOLAR’dan daha gelişmiş olanaklara sahiptir. SOPHIE’nin öğretim felsefesi SCHOLAR’dan farklıdır. Bu program insanlar arası diyalogu değil, etkileşimli bir öğrenme ortamını temel olarak oluşturulmuştur [Karadayı, 2004]. Öğrencinin fikirlerini denemesi sağlanmakta, düşünce ve etkinliklerini değerlendirmekte ve bunlarla birlikte önerilerle öğrenmeyi sağlama hedeflenmiştir. Bunun için SCHOLAR’da olduğu gibi “sistem tarafından söylenerek bireyin öğrenmesi” değil, bireyin “yaparak öğrenmesi” temel alınmıştır. SOPHIE’nin programcılarını bilgisayar teknolojisinin benzeşim ortamlarıyla, problem çözme yeteneğinin geliştirilmesinin hem daha kolay hem daha güvenilir olduğunu düşünmüşlerdir. Sistem, öğrenmenin gerçekleşmesi ve ileri düzeye gelmesi için zeki bir kılavuz temin eder. SOPHIE, bir öğrencinin dikkatini problemlere ve öğrenilmiş bilgi örüntülerindeki ilkeler arasındaki ilişkilere çeker. Öğrenci etkinliklerinin sonucunu görür ve böylece deneyimlerinden öğrenir [Özbek, 2007].

SOPHIE, Amerikan Savunma Bakanlığı için üretilmiştir ve ARPANET’te sınırlı da olsa iki yıl kullanılmıştır [Karadayı, 2004]. Çok başarılı bir yapay zekâ bazlı öğretim

sistemi girişimidir ve genelde bu sistemden elde edilen deneyimler Zeki Öğretim Sistemleri alanına oldukça önemli katkılar yapmıştır.

3.6.4. WEST

WEST, öğrencilere, “How the West was won?” (“Batı nasıl kazanıldı?”) adı verilen bir oyun oynatılarak öğretimin gerçekleştirilmesini amaçlayan bir programdır. WEST, Burton ve Brown tarafından bir oyun formatında geliştirilmiştir [Karadayı, 2004]. Bu sistem, Zeki Öğretim Sistemi olmasına rağmen, informal bir öğrenme ortamında uygulanmasından dolayı ‘kılavuz’ (coach) olarak adlandırılmıştır. İki oyuncu ile oynanan bu bilgisayar oyunu, şehirler arası yolda seyahat etmekte olan bir aracı aritmetiksel işlemlerle (toplama, çıkarma, bölme ve çarpma) taktiksel olarak hareket ettirmek üzerine kurulmuştur [Karadayı, 2004]. Oyuncular, aritmetik bir ifadeyi bilgisayarın rasgele ürettiği üç sayıyı kullanarak oluşturup hareketi sağlarlar.

3.6.5. GUIDON

Tanısal problem çözmenin öğretilmesine yönelik olarak tasarlanmış olan GUIDON, William Clancey tarafından Stanford Üniversitesi’nde geliştirilmiştir [Karadayı, 2004]. Bu çalışma, varolan bir uzman sistemin MYCIN’in, Zeki Öğretim Sistemine dönüştürüldüğü ilk çalışma örneğidir.

3.6.6. CIRCSIM

CIRCSIM uygulaması, ilk çalışmaları 70’li yıllarda başlayan, 80’li ve 90’lı yıllara kadar uzanan uzun soluklu bir projedir [Özbek, 2007]. CIRCSIM zeki öğretim sisteminin üç versiyonu geliştirilmiştir. Michael ve Rovick tarafından, tıp öğrencilerinin eğitiminde kullanılmak üzere, BASIC programlama dili kullanılarak, DOS ortamında çalışacak şekilde geliştirilmiştir. CIRCSIM’de herhangi bir matematiksel model bulunmamaktaydı. CIRCSIM kullanılarak öğrenci hatalarının kontrol edilmesinde ve eğitime ilişkin geri bildirim elde edilmesi bakımından önemli gelişmeler kaydedilmiştir. CIRCSIM, birinci sınıf psikoloji derslerinin

öğretilmesinde kullanılıyordu ve kullanılırken aynı zamanda hazırda bir öğretmen bulunuyordu. Özellikle öğrencilerin çeşitli yanlış anlamalarını düzeltmek için, doğal dilde diyalogların kullanılması, bu yanlış anlamaların azaltılmasında etkili olmuştur [Karadayı, 2004].

3.6.7. ABITS

ABITS, N.Capuano ve arkadaşları tarafından 1999 yılında, InTraSys ESPRIT projesi kapsamında geliştirilmiştir [Özbek, 2007]. Bu sistem, farklı bilgi alanları için kullanılabilir bir yapıda geliştirilmiştir. Öğrenci modellemeyi ve otomatik müfredat (ders içeriği) üretecek çeşitli zeki fonksiyonlar içerir. IEEE LOM (Learning Object Metadata) standardı kullanılarak geliştirilmiştir. Maksimum esnekliğin sağlanabilmesi için uygulamada, çoklu etmen sistemi (multi agent system) yapısı kullanılmıştır [Özbek, 2007]. ABITS Sistemi web tabanlı olarak geliştirilmiştir. ABITS her an, her kullanıcının bilişsel durumunu ve öğrenme tercihlerini belirleyecek şekilde geliştirilmiştir. Bu da sistemin öğrenci modelini oluşturur. Öğrencinin bilişsel durumunu belirlemede bulanık mantık (fuzzy logic) kullanılmıştır [Virvou ve Tsiriga, 2000].

3.6.8. ELMART

ELMART Zeki Öğretim Sistemi 1994 yılında Weber ve Möllenberg tarafından geliştirilmiştir. LISP programlama dilini öğretmeyi amaçlayan, web tabanlı olarak çalışan bir zeki öğretim sistemidir. Sistemde, kuralları kullanarak sonuçlar türetebilmesi için, bir çıkartım mekanizması mevcuttur [Dağ, 2003].

ELMART'ın en önemli özelliklerinden biri de kullanıcıdan sayfa için bir istek geldiği anda, kullanıcı için gösterilen tüm sayfalar, adaptif olarak üretilmektedir. Bu sayfaları üretmek için de sistem, html dosyalar halinde tutulan metinleri kullanır. Diğer eğitim sayfalarından farklı olarak ELMART, kullanıcıya zeki gezinme desteği ve zeki problem çözme desteği sunar.

3.6.9. CALAT

CALAT Zeki Öğretim Sisteminde, daha fazla interaktif bir eğitim sağlamak için animasyon ve simülasyon nesnelere kullanılmıştır. Bu da web tarayıcı veya web tarayıcı üzerinde çalışan bir eklenti aracılığı ile sağlanır. Bütün iletişim standart HTTP istekleri aracılığı ile web sunucular üzerinden yönlendirilerek sağlanır [Yang, 2006]. CALAT açıklama sayfaları, her çeşit html veriyi kabul eder. Bu veriler düz metin, resim, ses, Java aleti vb. olabilir. Kullanıcıdan bir istek geldiğinde, CALAT sunucusu, bunu değerlendirerek, amaca göre isteğe cevap verir. Örnek sayfaları, öğrencinin kavrama durumunu anlamak için kullanılmıştır.

4. PROMATH ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİNİN TASARIMI VE KULLANIMI

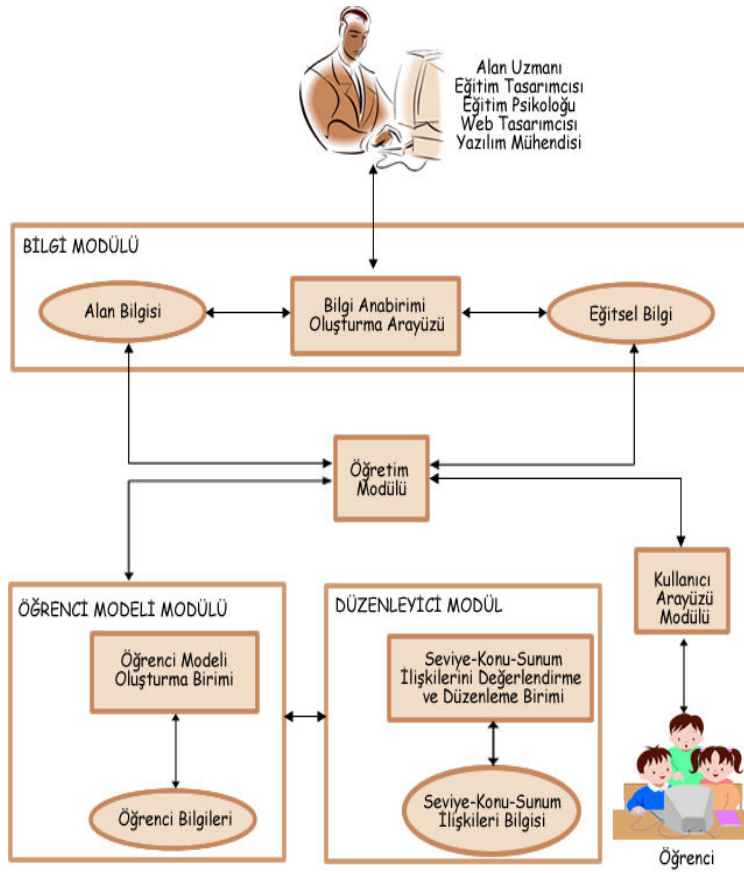
Bu bölümde bu tezin orijinal kısmı olan Promath programının tasarımı, Promath programının kullanımı, Promath programında ders içeriği ve öntestler, Promath programında düzenleyici modül ve düzenleyici modül ile yapay sinir ağları anlatılmıştır.

4.1. Promath Programının Tasarımı

Bu tez çalışmasında ‘Uygulamalı Diferensiyel Denklemler’ dersi için bir zeki öğretim sistemi gerçekleştirilmiştir. Sisteme ders ile ilgili olması açısından ‘Promath’ adı verilmiştir. Ayrıntılı literatür çalışması ile zeki öğretim sistemleri bileşenleri konusundaki eksiklikler belirlendikten sonra bu eksiklikleri gidermeye yönelik yeni bir modül geliştirilmiş, bu modülün adına da ‘Düzenleyici Modül’ denilmiştir.

Zeki öğretim sistemlerinde amaç, öğrencilere standart bir içerik verip bunun ölçülmesi değil, öğrenciye özgü içerik verip bunun farklı yöntemlerle ölçülmesidir [Moundridou ve Virvou, 2002]. Böylece öğrencinin ihtiyaçlarına cevap veren, öğrenciye en uygun içeriği sunan ve öğrencinin seviyesini çok daha iyi ölçen bir sistem oluşturulabilmektedir. Sistem elde ettiği verileri değerlendirerek sürekli kendini güncelleyebilmeli, böylece zamanla öğrenci profilinde meydana gelecek değişikliklere uyum sağlayabilmelidir. Tasarlanan sistemde ise öğrenciye seviyesine uygun içeriğin verilip, konu ile ilgili test sonucunda ölçme yapılması ve belirli sayıdaki öğrenci grubundan edinilen bu test sonuçları ışığında tasarımcının oluşturduğu seviye-konu-sunum ilişkisinin sistem tarafından değiştirilmesi amaçlanmıştır.

Gerçeklenen zeki öğretim sistemi beş modülden oluşmuştur. Birinci modül ‘bilgi modülü’, ikinci modül ‘öğrenci modeli modülü’, üçüncü modül ‘öğretim modülü’, dördüncü modül ‘kullanıcı arayüzü modülü’ ve son modül, bu tezin orijinal modülü olan ‘düzenleyici modül’dür. Modüllerin birbirleri ile olan ilişkileri Şekil 4.1’de gösterildiği gibidir.



Şekil 4.1. Düzenleyici Modülün Diğer Modüllerle İlişkisi

Promath zeki öğretim sisteminde ‘Uygulamalı Diferensiyel Denklemler’ dersi eğitim içeriği olarak sunulmaktadır. Sistem, ilk olarak, ‘başlangıç testi’ aracılığıyla öğrencinin türev ve integral konuları ile ilgili bilgisi hakkında ilk izlenimleri alır ve bunu varsayılan tahminlere dayalı ayrıntılı kullanıcı modelini oluşturmada kullanır. Böylece uygulamalı diferensiyel denklemler dersini almadan önce bilmesi gereken türev ve integral konuları ile ilgili öğrenci seviyesi belirlenir ve bir sonraki eğitim alımı için gereken bilgi, sistem tarafından edinilmiş olur.

Başlangıç testinin başarı ile tamamlanması durumunda sistem tarafından kullanıcıya ‘seviye tespit testi’ sunulmaktadır. Seviye tespit testi, düzenleyici modül olarak adlandırdığımız zeki öğretim sistemi bileşeninin bilgi edindiği ilk testtir. Bu test, uygulamalı diferensiyel denklemler ders içeriği ile ilgili veritabanında bulunan

sorulardan her bölümden en az bir soru olacak şekilde rastgele seçim yaparak kullanıcıya sunar. Soruları sunarken soru şıklarını da her seferinde farklı sırada ekrana gelir. Test tamamlandıktan sonra, sonuç, düzenleyici modül tarafından belleğe kaydedilir ve kullanıcı seviyesine uygun olan ders içeriği öğrenciye sunulur.

Her ders içeriğinden önce bir 'öntest' yer almaktadır. Bu öntest sonucunda başarısız olan ilgili konu içeriğini alır. Başarılı olan kullanıcıya ise bir sonraki konu içeriği sunulur, fakat isterse öntestini başarılı ile tamamladığı konunun içeriğini de görüntüleyebilir.

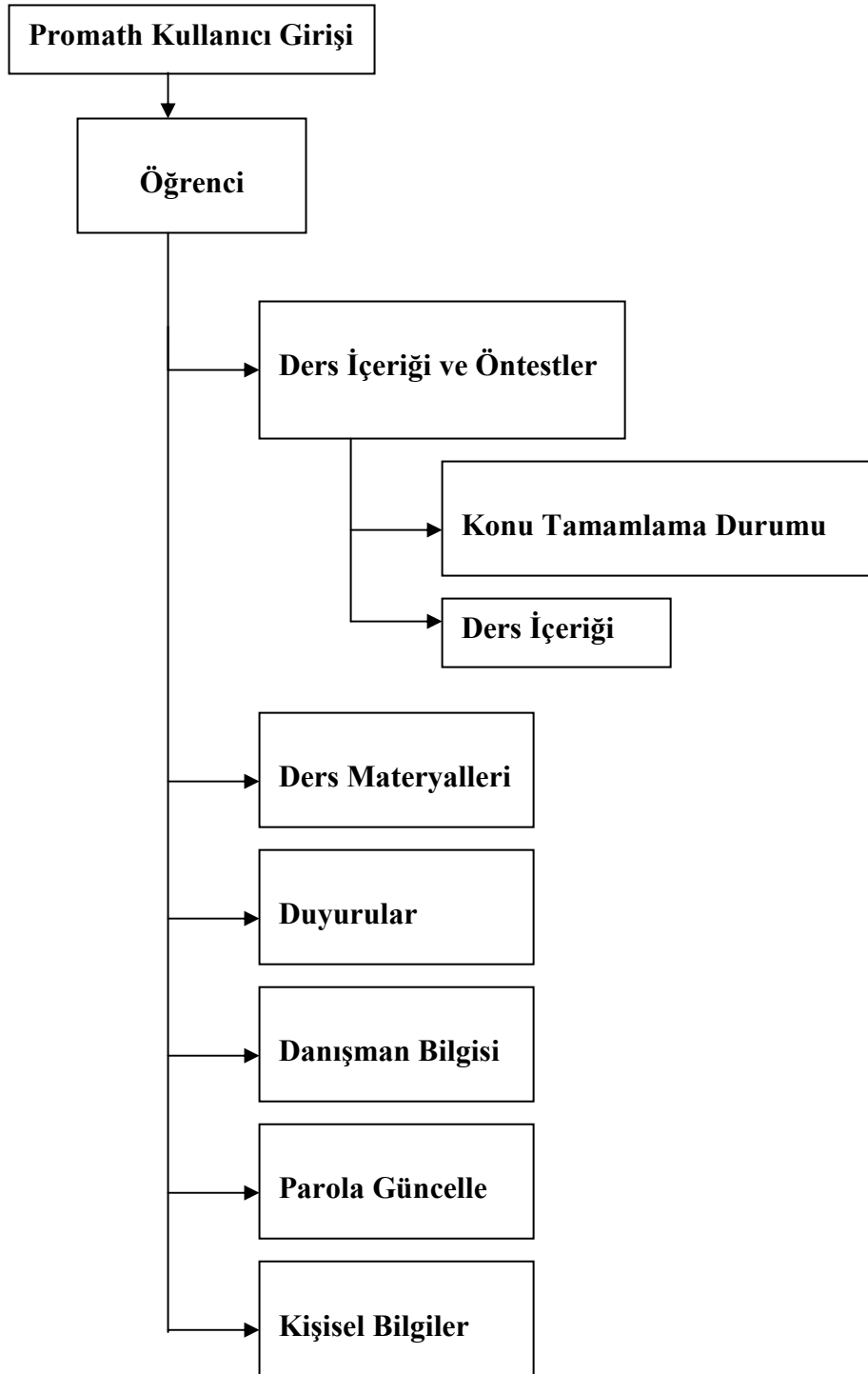
Ders içeriği tamamlandıktan sonra bir de 'sontest' sunulmaktadır. Sontestten başarılı olan kullanıcı bir sonraki konuya geçebilir, fakat başarısız olan kullanıcı ilgili konuyu tekrar almak durumundadır.

Geliştirilen uygulamanın kullanıcıları, kullanıcıların sistemdeki rolleri ve bu rollerini nasıl gerçekleştirdikleri de detaylı bir şekilde bu bölümde ele alınmıştır.

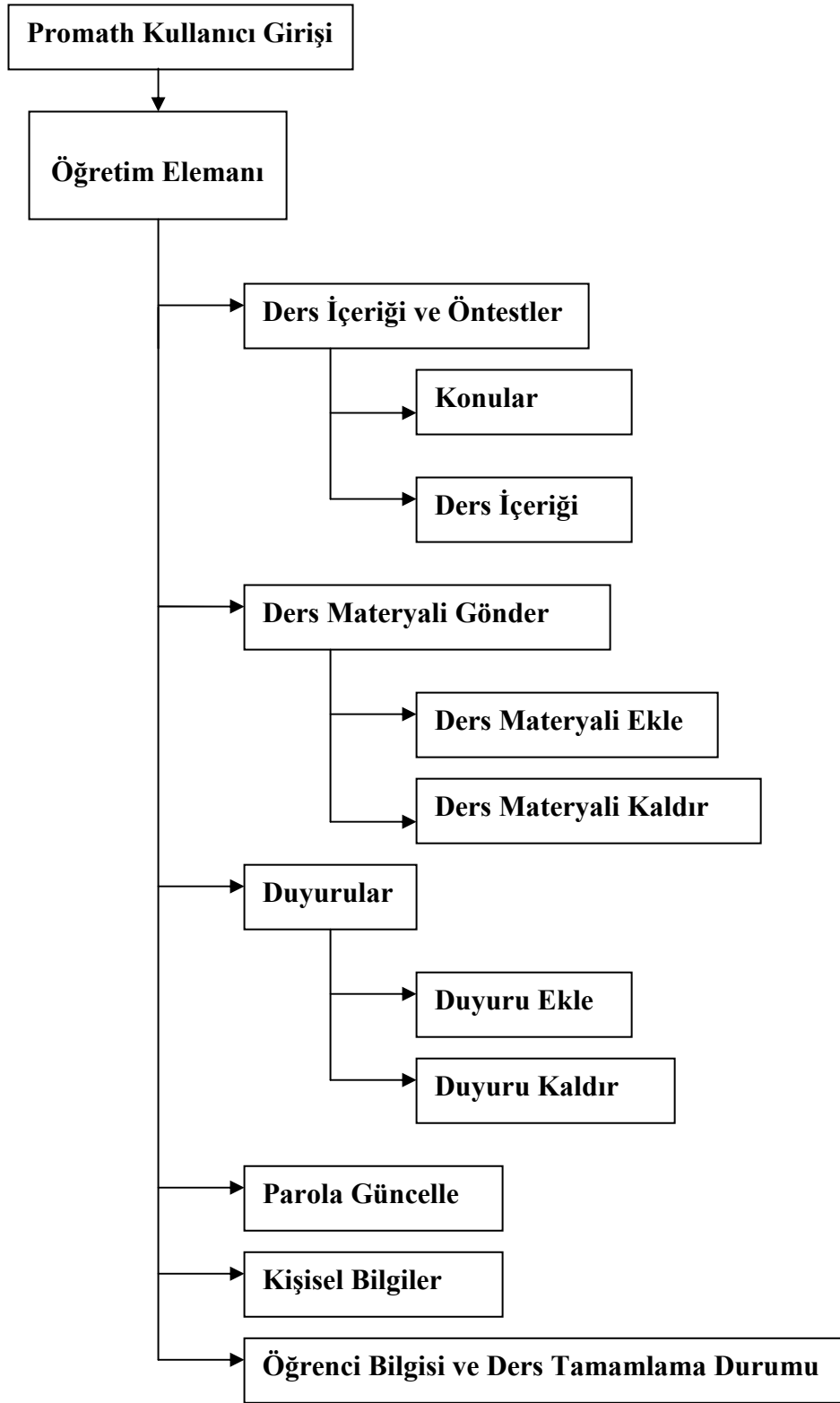
4.1.1. Promath programının hiyerarşik yapısı

Promath zeki öğretim sisteminin kullanımını açıklamadan önce programın hiyerarşik yapısı hakkında bilgi vermek gerekmektedir. Promath zeki öğretim sistemi başlangıç testi, seviye tespit testi, öntestler, sontestler, çeşitli görsellerle desteklenmiş ders içerikleri ve çeşitli kullanıcı işlemlerinin gerçekleştirilebileceği ekranlardan/sayfalardan oluşmaktadır.

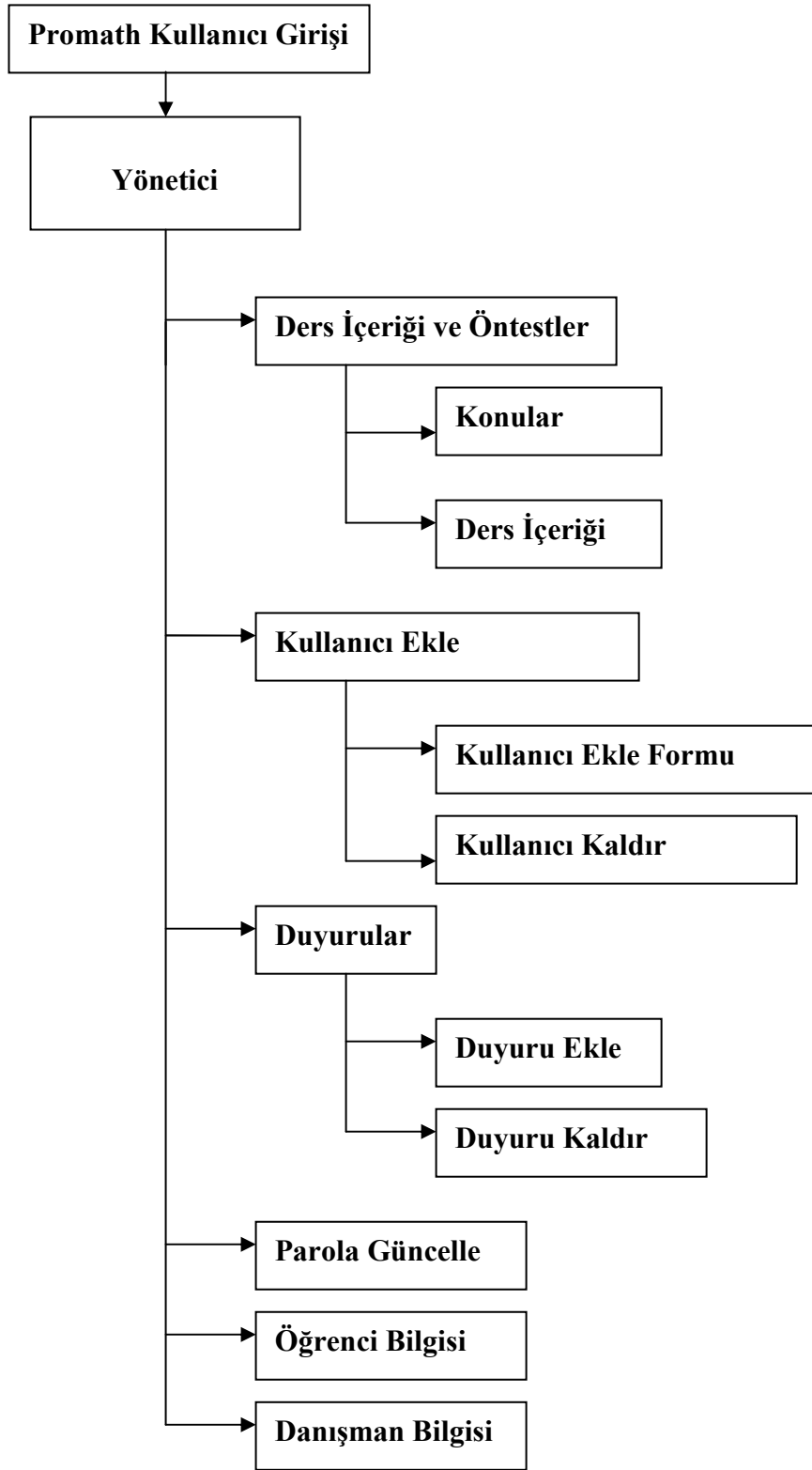
Şekil 4.2 - Şekil 4.4'de Promath zeki öğretim sisteminin yönetici, öğretim elemanı ve öğrenci ekranlarını hiyerarşik yapısı gösterilmektedir.



Şekil 4.2. Promath Zeki Öğretim Sistemi Öğrenci Arayüzü



Şekil 4.3. Promath Zeki Öğretim Sistemi Öğretim Elemanı Arayüzü



Şekil 4.4. Promath Zeki Öğretim Sistemi Yönetici Arayüzü

4.1.2. Promath ders içeriğinin algoritması

Promath zeki öğretim sistemi kapsamında sunulan uygulamalı diferensiyel denklemler dersi içeriği çeşitli testleri içermektedir ve öğrenci seviyesi bilgisi ile birlikte Şekil 4.5’de gösterilen algoritma da baz alınarak kullanıcıya sunulmaktadır. Şekil 4.5’deki algoritma sistemin sadece başlangıç kısmını göstermektedir.

1. Başla
2. Başlangıç testini görüntüle.
3. Başlangıç testine verilen doğru cevap sayısı < 4 ise ‘Başarısız’ yaz ve 2. adıma dön değilse 4. adıma git.
4. ‘Başarılı’ yaz.
5. Seviye tespit testini görüntüle.
6. Seviye tespit testini değerlendir ve ilgili konuya yönlendir.
7. İlgili konunun öntestini görüntüle.
8. Önteste verilen doğru cevap sayısı ≤ 2 ise ‘Başarısız’ yaz ve 7. adıma dön değilse 9. adıma git.
9. ‘Başarılı’ yaz ve içerik için 10. adıma ya da bir sonraki konuya geçmek için 14. adıma yönlendir.
10. İçeriği görüntüle.
11. İlgili konunun sontestini görüntüle.
12. Sonteste verilen doğru cevap sayısı ≤ 2 ise ‘Başarısız’ yaz ve 10. adıma dön değilse 13. adıma git.
13. ‘Başarılı’ yaz ve bir sonraki konuya geçiş için 14. adıma yönlendir.
14. İlgili konunun öntestini görüntüle.
15.
.....

Şekil 4.5. Promath Zeki Öğretim Sistemi Ders İçeriği Algoritması

4.2. Promath Programının Kullanımı

Uygulama, kullanıcının eğitim ihtiyacını karşılamak ya da danışman olarak sistemde yer almak üzere yönetici tarafından sisteme eklenmesi ile başlamaktadır. Yönetici, sisteme, iki tip kullanıcı ekleyebilmektedir: Öğretim elemanı ve öğrenci. Kullanıcı türü yönetici tarafından öğrenci olarak belirlenmişse, bu öğrenci için danışman atamak zorundadır.

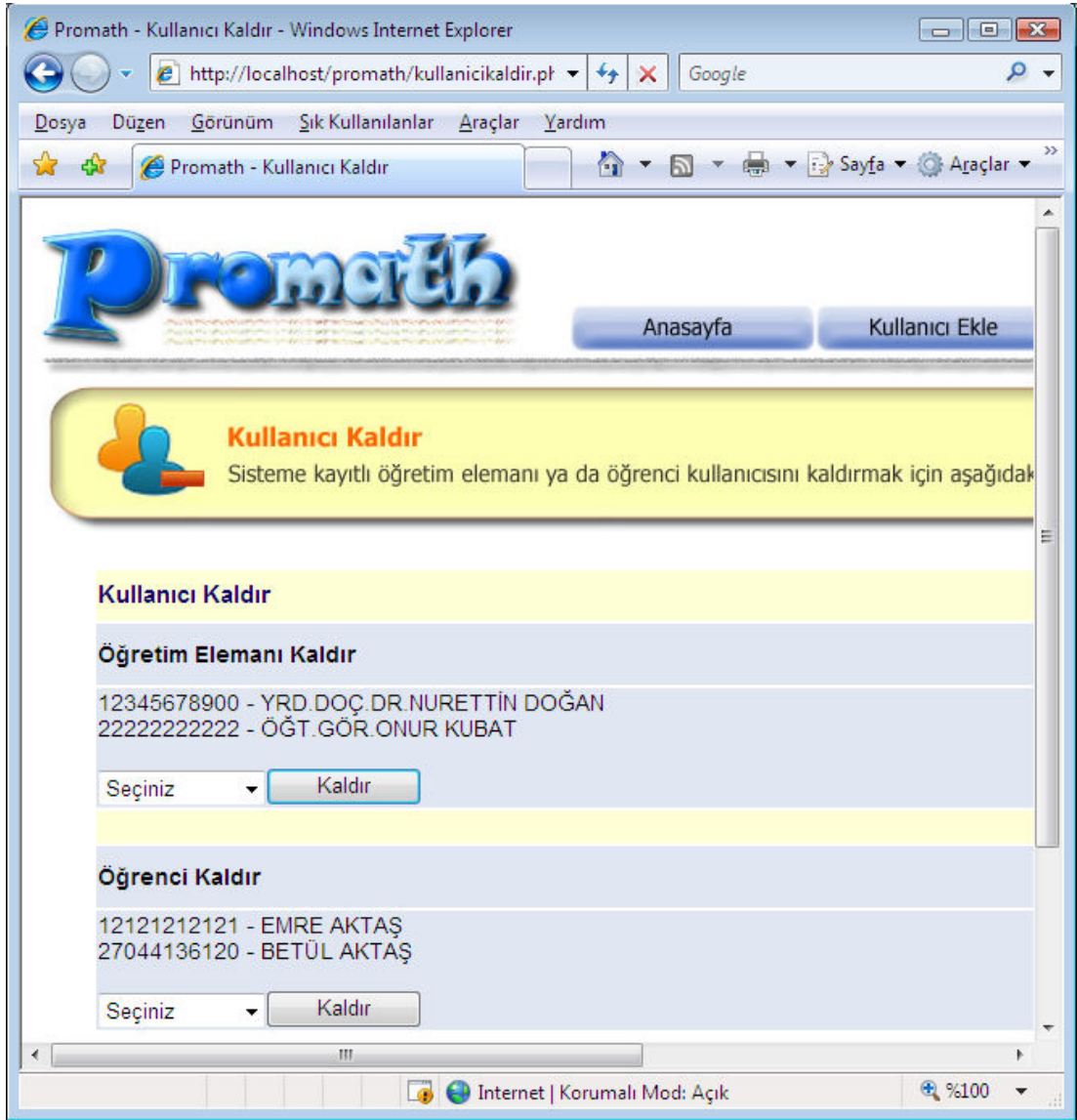
The screenshot shows a web browser window titled "Promath - Kullanıcı Ekle - Windows Internet Explorer". The address bar shows the URL "http://localhost/promath/kullaniciekle.php". The page content includes the Promath logo, navigation buttons for "Anasayfa", "Kullanıcı Ekle", and "Duyuru". A yellow banner with a plus icon and the text "Kullanıcı Ekle" and "Sisteme yeni öğretim elemanı ya da öğrenci kullanıcısı eklemek için aşağıdaki formu kullanabilirsiniz" is present. Below this is a form titled "Kullanıcı Ekle" with the following fields:

Tc	<input type="text"/>
Adı	<input type="text"/>
Soyadı	<input type="text"/>
Şifre	<input type="text"/>
Kullanıcı Türü	Seçiniz <input type="text"/>
E-Posta	<input type="text"/>
Danışman	Seçiniz <input type="text"/>
Doğum Yeri	<input type="text"/>
Doğum Tarihi	<input type="text"/>
Cinsiyeti	<input type="radio"/> Bayan <input type="radio"/> Erkek
Çalıştığı Kurum	<input type="text"/>
Cep No	<input type="text"/>
İş No	<input type="text"/>

The browser's status bar at the bottom shows "Internet | Korunmalı Mod: Açık" and a zoom level of "%100".

Resim 4.1. Kullanıcı Ekleme Paneli

Yönetici sisteme kullanıcı ekleyebildiği gibi kullanıcı kaldırma işlemini de gerçekleştirebilmektedir. Bu işlemi Resim 4.2’de gösterilen arayüz ile gerçekleştirmektedir.



Resim 4.2. Kullanıcı Kaldırma Paneli

Kullanıcı hakkındaki bilgiler yönetici tarafından sisteme kaydedildikten sonra ilgili kullanıcı için sistem kullanılabilir duruma gelmiştir. Sisteme giriş yapabilmek için Resim 4.3’deki başlangıç sayfası görüntülenmektedir.



Resim 4.3. Promath Zeki Öğretim Sistemi Başlangıç Sayfası

4.2.1. Promath programına erişim ve kullanıcı tipleri

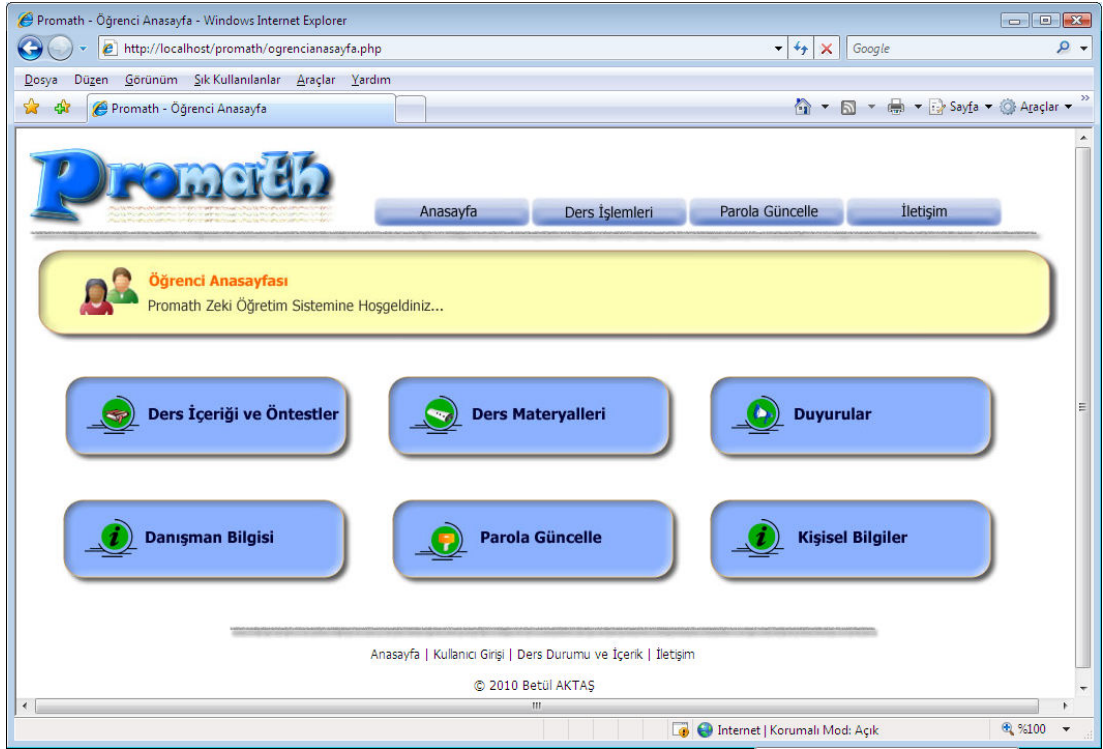
Promath zeki öğretim sisteminin başlangıç sayfasındaki ‘Sisteme Giriş’ butonuna tıklayarak Resim 4.4’de yer alan sisteme giriş sayfasına erişilmektedir. Açılan sayfada ilgili alanlara bilgiler girilerek sisteme giriş yapılmaktadır. Promath zeki öğretim sisteminde her sayfanın başında, o sayfada yapılabilecek işlemler ile ilgili yönerge bulunmaktadır. Böylece kullanıcı uygun şekilde yönlendirilmekte ve sistemin kullanımı daha da kolaylaşmaktadır.



Resim 4.4. Kullanıcı Girişi Paneli

Promath programının öğrenci paneli

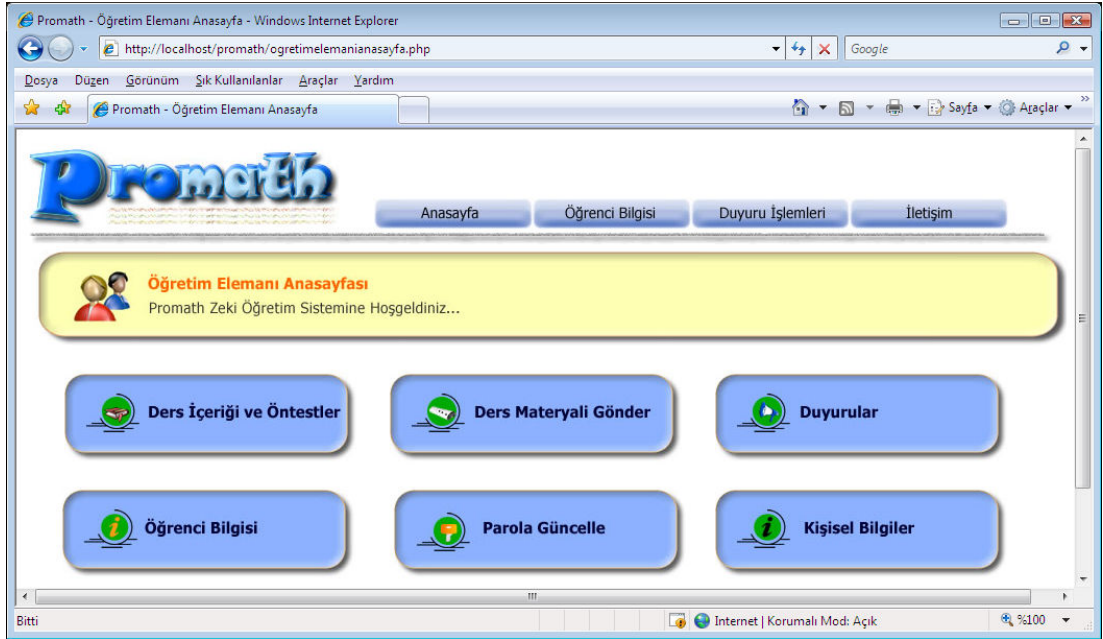
Sisteme giriş yapan kullanıcı öğrenci ise, ekrana Resim 4.5’de gösterilen arayüz gelmektedir. Bu ekran aracılığıyla ders içeriğine ve öntestlere, içerik ağacına ve konu tamamlama durumuna, öğretim elemanı tarafından gönderilen ders materyallerine, yönetici ve danışman tarafından yayınlanan duyurulara, danışmanı olan öğretim elemanı hakkındaki kişisel bilgilere, parola güncelleme paneline ve kendisine ait kişisel bilgilere ulaşabilmektedir.



Resim 4.5. Öğrenci Paneli

Promath programının öğretim elemanı paneli

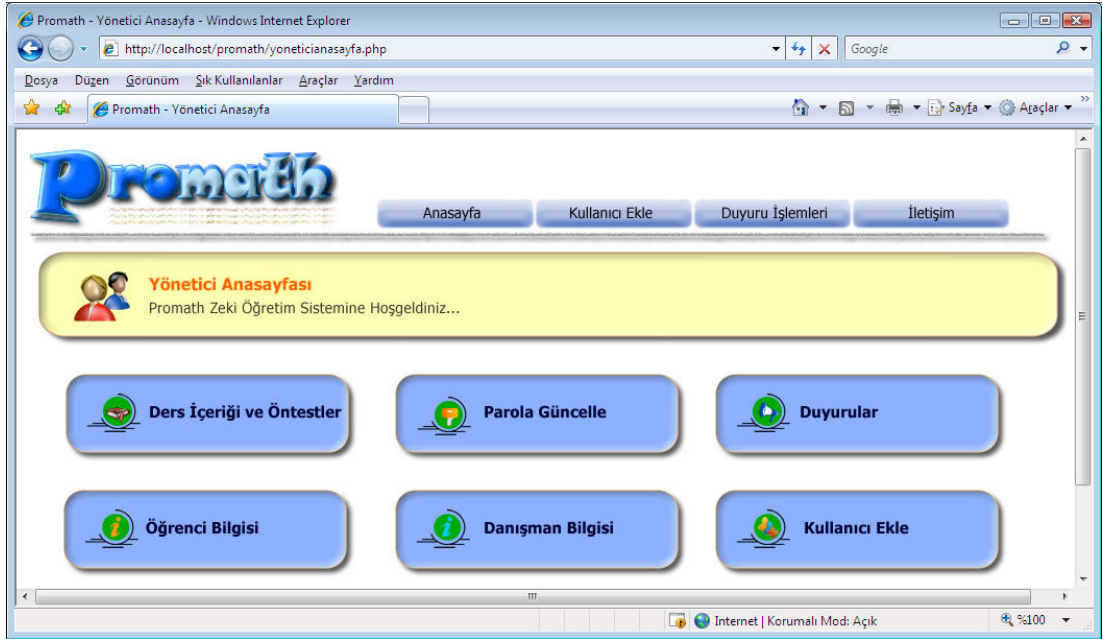
Sisteme giriş yapan kullanıcı öğretim elemanı ise, ekrana Resim 4.6’da gösterilen arayüz gelmektedir. Bu ekran aracılığıyla ders içeriğine ve öntestlere, içerik ağacına, ders materyali ekleme ve kaldırma sayfasına, duyuru ekleme ve kaldırma paneline, danışmanı olduğu öğrenciler hakkındaki kişisel bilgilere ve öğrencilerin konu tamamlama durumlarına, parola güncelleme paneline ve kendisine ait kişisel bilgilere ulaşabilmektedir.



Resim 4.6. Öğretim Elemanı Paneli

Promath programının yönetici paneli

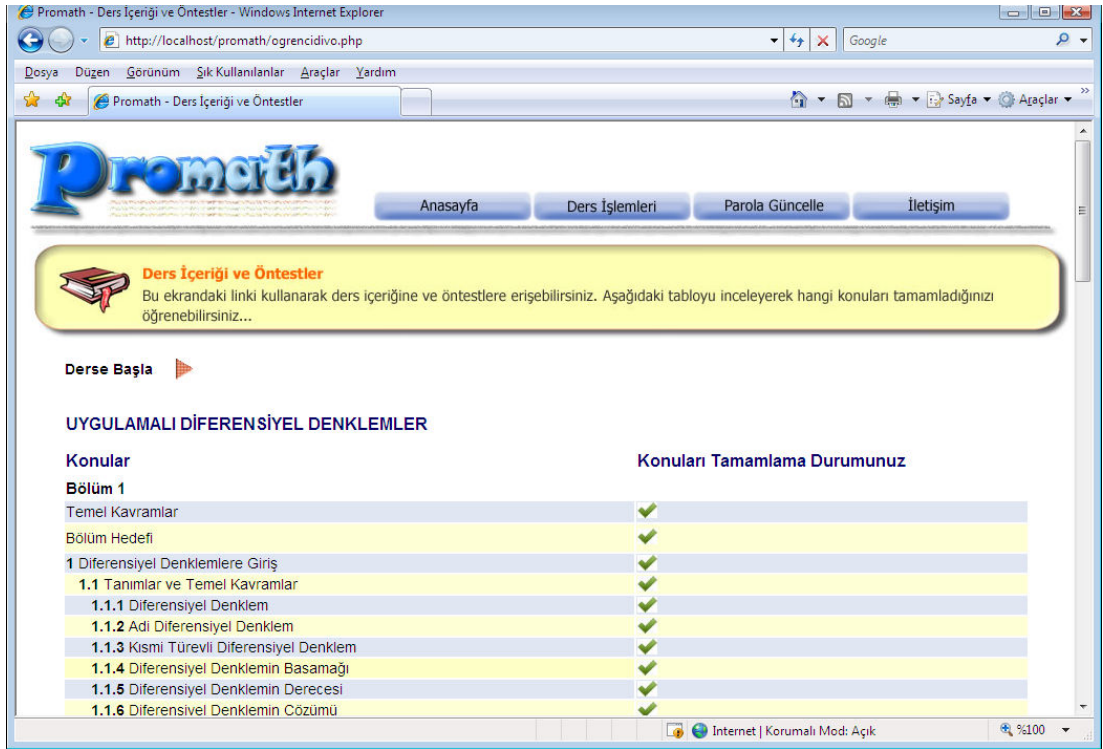
Sisteme giriş yapan kullanıcı yönetici ise, ekrana Resim 4.7’de gösterilen arayüz gelmektedir. Bu ekran aracılığıyla ders içeriğine ve öntestlere, içerik ağacına, kullanıcı ekleme ve kaldırma sayfasına, duyuru ekleme ve kaldırma paneline, danışmanlar hakkındaki kişisel bilgilere, öğrenciler hakkındaki kişisel bilgilere ve konu tamamlama durumlarına ve son olarak parola güncelleme paneline ulaşabilmektedir.



Resim 4.7. Yönetici Paneli

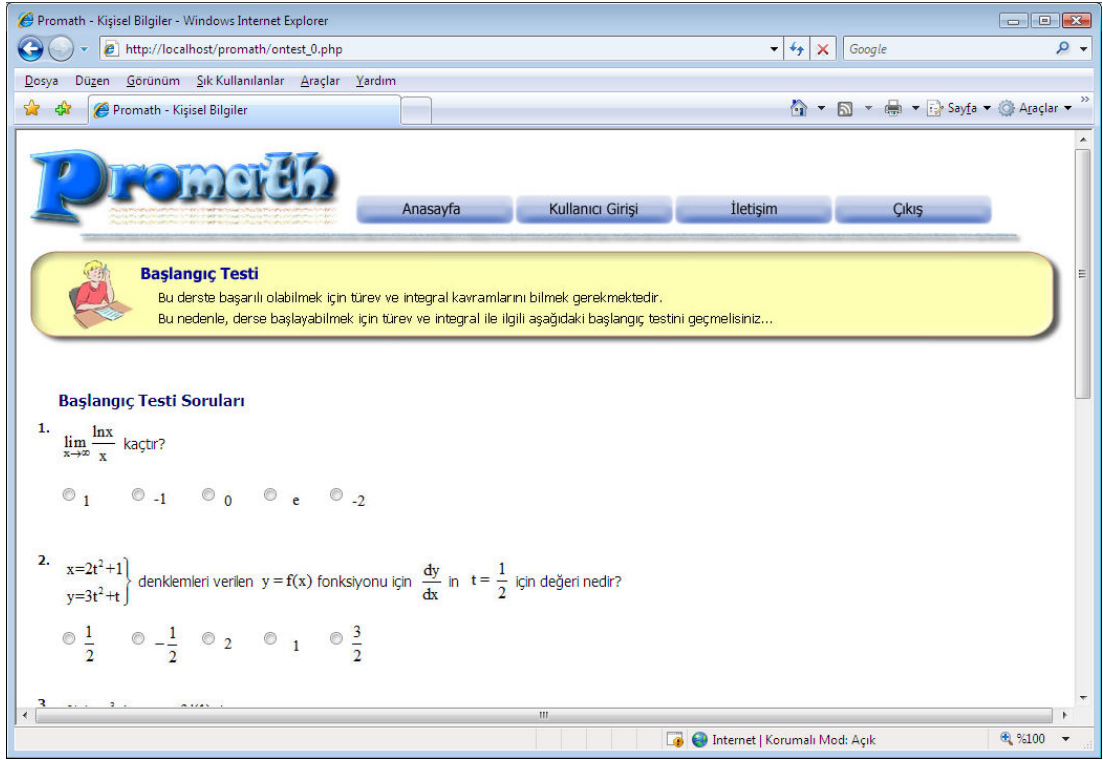
4.3. Promath Programında Ders İçeriği ve Öntestler

Promath zeki öğretim sistemi kapsamında ders içeriği ve öntestler hem öğrenci hem öğretim elemanı hem de yönetici tarafından görüntülenebilmektedir. Ders içeriği ve öntestlere ulaşmak için ilgili kullanıcı anasayfasındaki 'Ders İçeriği ve Öntestler' butonuna tıklamak gerekmektedir. Öğrenci kullanıcısı bu butona tıkladığı takdirde ekrana Resim 4.8'deki görüntü gelmektedir. Bu ekranda uygulamalı diferensiyel denklemler dersinin içerik ağacı ve her bir konunun öğrenci tarafından tamamlanma durumunu gösteren 'Konu Tamamlama Durumunuz' kısmı yer almaktadır. Öğrencinin konuları tamamlama durumu öğretim elemanı ve yönetici tarafından da takip edilebilmektedir. Bu bölüm sayesinde öğrencinin çalıştığı ve çalışmadığı konular hakkında bilgi edinilmektedir. Ders içeriği ve testlere erişmek için ise yine aynı sayfada yer alan 'Derse Başla' butonuna tıklamak zorundadır.

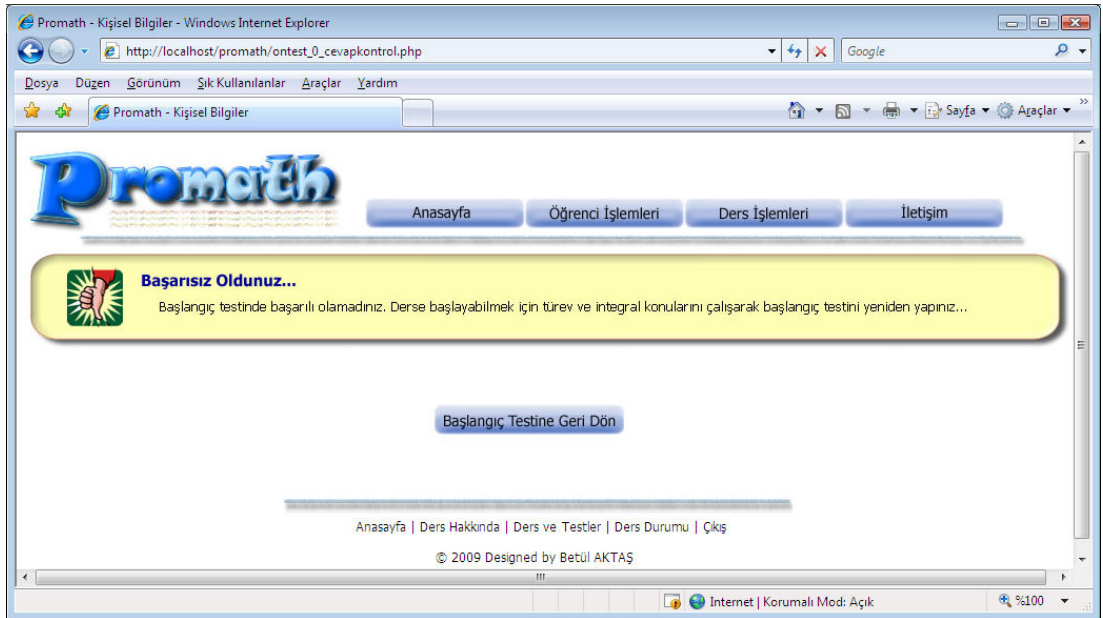


Resim 4.8. Ders İçeriği ve Öntestler Sayfası

‘Derse Başla’ butonuna tıkladığında ekrana Resim 4.9’da gösterilen başlangıç testi sayfası gelmektedir. Bu test öğrencinin türev ve integral konuları hakkındaki bilgi seviyesini ölçen testtir. Sayfanın başında başlangıç testi hakkında bilgilendirici bir açıklama yer almaktadır. Testte yer alan sorular veritabanından rastgele seçilmektedir. Sorunun şıkları da öğrenciye sunulurken her seferinde farklı sırada ekrana gelmektedir. Bu testte, veritabanında bulunan 40 adet sorudan seçilen, 4 adet türev ve 4 adet integralden olmak üzere toplam 8 soru bulunmaktadır. Soruların en az %50’sini yanıtlayan testi başarı ile tamamlamış kabul edilmektedir. Testten başarısız olması durumunda ekrana Resim 4.10’daki sayfa gelmektedir.



Resim 4.9. Başlangıç Testi Ekran Görüntüsü



Resim 4.10. Başlangıç Testinden Başarısız Olunması Durumu

Başlangıç testini başarı ile tamamlayan öğrenciye Resim 4.11'deki 'Seviye Tespit Testi' sunulmaktadır. Bu test uygulamalı diferensiyel denklemler dersi içeriğinde yer

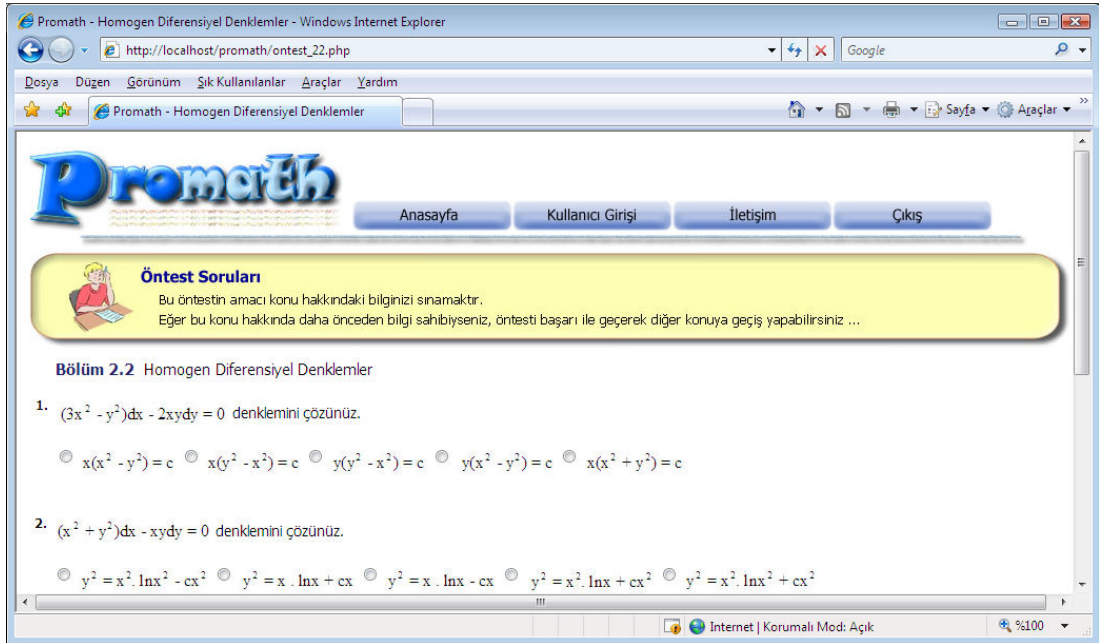
alan tüm konularla ilgili en az bir soru içermektedir. Testin amacı öğrencinin ders ile ilgili hazırbulunuşluğunu ölçmek, bu bilgiye göre öğrenciyi ilgili konuyu anlatan sayfaya yönlendirmek ve düzenleyici modülün kullanacağı seviye-konu bilgisi için gerekli veriyi elde etmektir. Düzenleyici modül bu testin sonucunu veritabanının ilgili alanına kaydetmekte ve daha sonra seviye-konu-sunum ilişkisini düzenlerken buradan elde ettiği verileri kullanarak sistemi güncellemektedir. Seviye Tespit Testinde veritabanındaki 30 adet sorudan seçilen 8 soru bulunmaktadır. Bu testten başarılı olmak için soruların en az %50'sine doğru yanıt vermek gerekmektedir. Seviye tespit testinde de sorular veritabanından rastgele seçilmektedir ve soru şıkları her seferinde farklı sırada ekrana gelmektedir.



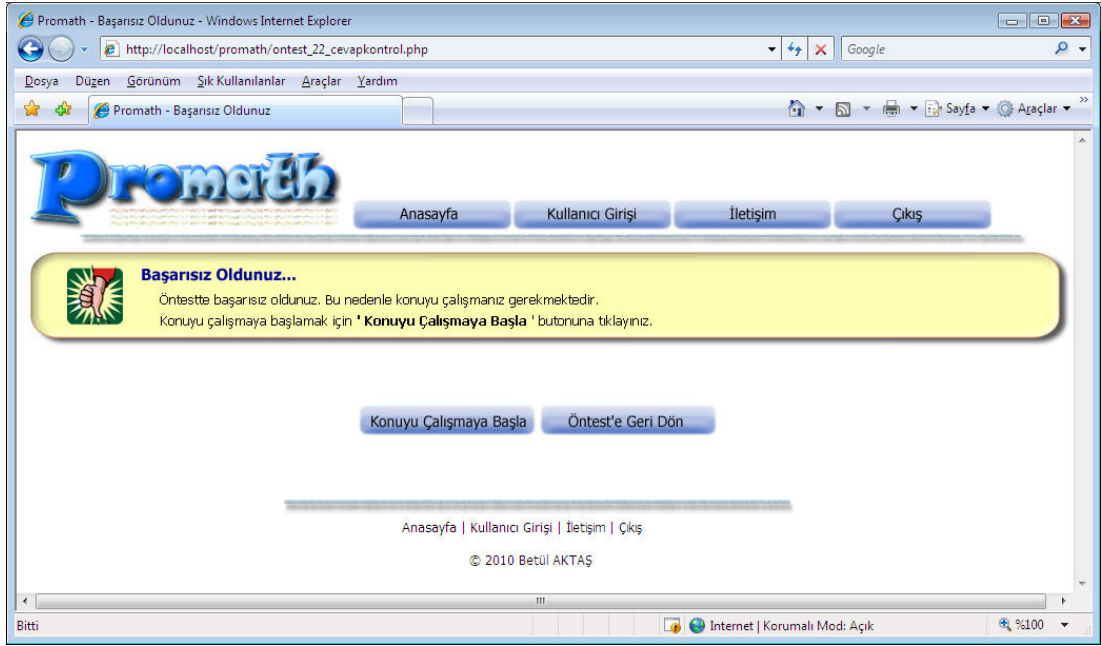
Resim 4.11. Seviye Tespit Testi Ekran Görüntüsü

Seviye tespit testinin sonrasında, öğrenci, seviyesine uygun olan konu sayfasına yönlendirilmekte ve bir öntest ile karşılaşmaktadır. Bu öntest konu ile ilgili önbilgisini tekrar test etmektedir. Eğer öntestten başarısız olursa, o konuyu çalışmak

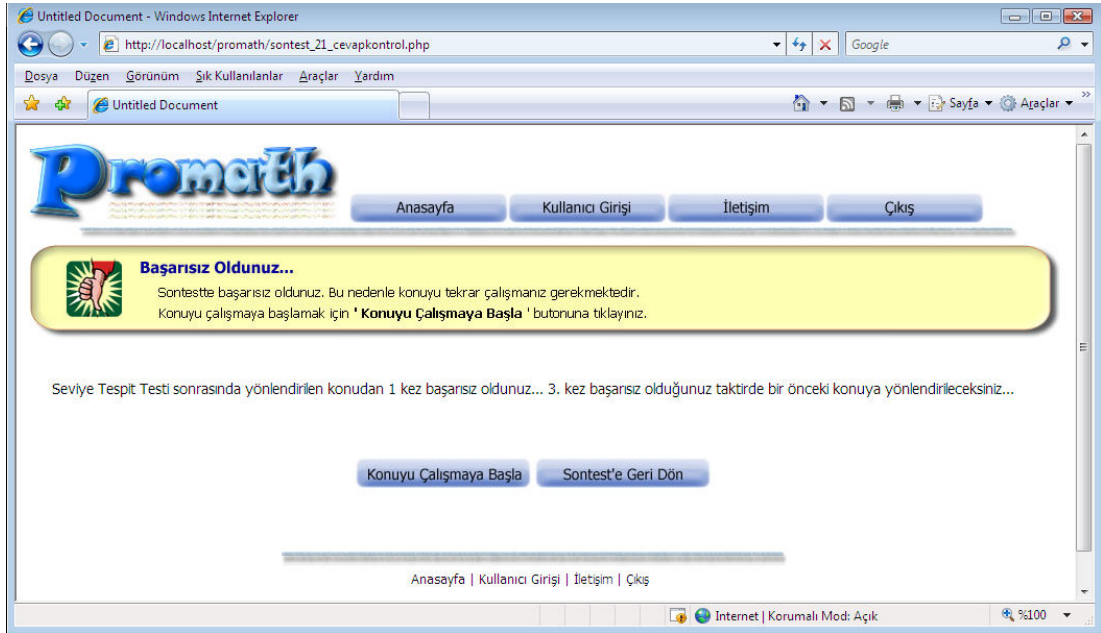
zorundadır. Eğer öntestten başarılı olursa, isterse yine o konuyu çalışabilir isterse bir sonraki konuya geçiş yapabilir. Öntestlerde veritabanından rastgele seçilen 4 adet soru bulunmaktadır ve başarılı olma şartı diğer testlerde olduğu gibi %50'dir. Öntest sayfası örneği Resim 4.12'de gösterilmektedir. Öntestten başarısız olması durumunda ekrana Resim 4.13'deki sayfa gelmektedir. Bu sayfanın başında durumla ilgili bir geribildirim ile çalışmak için konuya veya tekrar çözmek için önteste yönlendiren butonlar bulunmaktadır. Öğrencinin konuyu çalışıp tamamlaması durumunda da karşısına bir sontest gelmektedir. Sontest sayfasının mantığı öntest ile benzerdir. Sontestten başarılı olursa bir sonraki konuya geçiş yapabilmektedir. Başarısız olursa konuyu tekrar çalışmak durumundadır. Eğer başarısız olunan sontest, seviye tespit testi sonrasında yönlendirilen konuya ait sontest ise içinde öğrencinin kaç kez başarısız olduğu ile ilgili bir mesaj olan Resim 4.14'deki ekran görüntüsü yer alır. Böylece öğrenciye, belirlenen sayıda başarısız olunması durumunda, bir önceki teste yönlendirileceği bilgisi verilir. Öğrencinin sistemdeki tüm bu davranışları veritabanının ilgili alanlarına düzenleyici modül tarafından daha sonra kullanılmak üzere kaydedilmektedir.



Resim 4.12. Bir Öntest Sayfası



Resim 4.13. Öntestten Başarısız Olunması Durumunda Gelen Ekran Görüntüsü



Resim 4.14. Seviye Tespit Testinden Başarısız Olunması Durumundaki Ekran

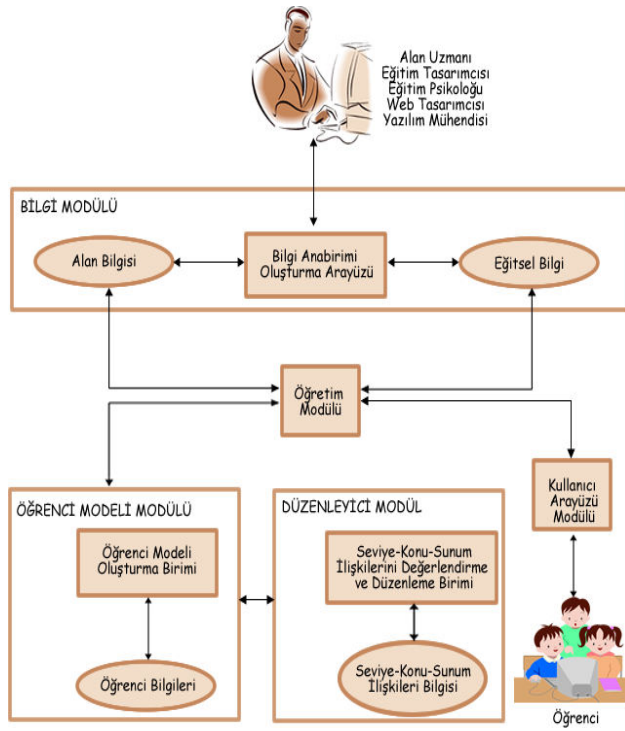
4.4. Promath Programında Düzenleyici Modül

Zeki Öğretim Sistemlerinde kullanıcı arayüzü modülü, öğrenci modeli modülü, öğretim modülü ve bilgi modülü bulunmaktadır. Öğretim modülü ve öğrenci modeli modülü arasındaki ilişki, tasarımcı tarafından sistem tasarlanırken bir kez oluşturulmakta ve sürekli kullanılmaktadır. Belirlenen bir öğrenci düzeyi için hangi konuların sunulacağı da en başta belirlenmekte ve her seferinde bu kabuller doğrultusunda hareket edilmektedir. Halbuki tasarımcı kabulleri zamanla, farklı öğrenci profillerine göre, değişebilir nitelikte olabilir. Bu sebeple belirlenen öğrenci profilleri için konu, sunum ve seviye ilişkisi karşılaşılan birkaç örnekten sonra eğer gerekiyorsa sistem tarafından değiştirilebilmeli ve sistem daha esnek hale getirilmelidir.

Mevcut sistemlerde, öğrenci, eğitime başlar başlamaz hazırbulunmuşluğunu ölçen çeşitli araçlarla etkileşimi sonucunda kendisiyle ilgili bir öğrenci modeli oluşturulur ve o modelde yer alan veriler doğrultusunda kendi seviyesine uygun şekilde eğitime devam eder. Benzer düzeydeki bir öğrenci aynı ölçme araçlarıyla karşılaştığında yine aynı konu ve sunum sırasıyla eğitime devam eder. Bu tasarım her öğrenci için yine aynı şekilde devam eder.

Önerilen modelde ise eğitim başında bir ölçme aracı kullanılarak düzey belirlenir. Eğitim sonunda yine bir araç ile öğrencinin geldiği seviye kontrol edilir. Eğer seviyesinde herhangi bir değişiklik olmamışsa ya da beklenen düzeye gelmediyse eğitime bir alt seviyeden başlanır. Bu durumla daha önceden belirlenen sayıda karşılaşırsa, tasarımcının oluşturduğu seviye-konu-sunum ilişkisi yine sistem tarafından güncellenir. Daha sonra aynı seviyedeki farklı bir öğrenci eğitimi başlatmak istediğinde, içerik ilk oluşturulduğu şekliyle değil değiştirilmiş seviye-konu-sunum ilişkisi ile öğrenciye sunulur.

Bu değişikliğin gerçekleştirilmesi için sisteme bir modül daha eklenmiştir. Bu modüle ‘DÜZENLEYİCİ MODÜL’ adı verilmiştir ve diğer modüller ile ilişkisi Şekil 4.6’da gösterildiği gibidir.



Şekil 4.6. Zeki Öğretim Sistemleri Mimarisinde Düzenleyici Modül

4.5. Düzenleyici Modül ve Yapay Sinir Ağları

Yapay sinir ağları, insan beyninden esinlenerek geliştirilmiş, ağırlıklı bağlantılar aracılığıyla birbirine bağlanan ve her biri kendi belleğine sahip işlem elemanlarından oluşan paralel ve dağıtılmış bilgi işleme yapılarıdır. Yapay sinir ağları, bir programcının geleneksel yeteneklerini gerektirmeyen kendi kendine öğrenme, ezberleme ve bilgiler arasında ilişkiler oluşturma yeteneğine sahip düzeneklerdir [Elmas, 2003].

Günümüzde yapay sinir ağları el yazısı tanıma, parmak izi tanıma, ses tanıma, sistem modelleme, finans, endüstri, eğitim gibi pek çok alanda kullanılmaktadır.

Yapay sinir ağ mimarileri, sinirler arasındaki bağlantıların yönlerine göre veya ağ içindeki işaretlerin akış yönlerine göre birbirlerinden ayrılmaktadır. Buna göre yapay

sinir ağı için, ileri beslemeli(feedforward) ve geri beslemeli (feedback veya recurrent) ağılar olmak üzere iki temel ağ mimarisi vardır [Elmas, 2003].

İleri beslemeli bir ağda, işlemci elemanlar genellikle katmanlara ayrılmıştır. İşaretler, giriş katmanından çıkış katmanına doğru tek yönlü bağlantılarla iletilir. İşlemci elemanlar bir katmandan diğer bir katmana bağlantı kurarlarken, aynı katman içerisinde bağlantıları bulunmaz [Sağıroğlu, 2003]. İleriye doğru akıl yürütme olarak da bilinen algoritmada sistem kullanıcıdan bilgiler alır ve çözüme ulaşıncaya kadar bilgi tabanındaki kuralların uygun olanlarını takip eder. Kullanıcı ile sistem arasında problem çözümünün sonuna kadar bir etkileşim vardır. Bu etkileşim, uzman sisteme önceden yerleştirilmiş kuralların oluşturduğu mantık dahilinde olur. Bu nedenle ‘veri izleyen yöntem’ olarak da adlandırılır. Çünkü mantıksal ‘AND’ ve ‘OR’ operatörlerinin bulunduğu bir ağ boyunca sistemdeki veriler kullanılarak sonuca ulaşılmaya çalışılır. Eğer kullanıcı tarafından girilen ilk veriler problemin çözümü için yeterli bulunmazsa kullanıcıdan yeni veriler girilmesi istenir. Sonuca ulaşmak için gerekli veriler, sonucun elde edilmesine yardımcı olurlar. İleri beslemeli yöntemde kullanıcıdan bazı sorulara cevap vermesi istenir ve alınan cevaba göre yeni sorular sorularak sonuca doğru ilerlenir. İleri besleme yönteminde kurallar ve sonuçlar bilinen gerçekler kullanılarak oluşturulur.

Geri beslemeli bir sinir ağına ise çıkış ve ara katman çıkışların, giriş birimlerine veya önceki ara katmanları geri beslediği bir ağ yapısıdır. Böylece, girişler hem ileri yönde hem de geri yönde aktarılmış olur [Sağıroğlu, 2003]. Geri beslemeli ağ işleminde ‘Eğer – O Halde’ kuralının ‘O Halde’ parçasından başlayarak bu sonucu destekleyen kuralın olup olmadığı araştırılır. Sistem, kuralların hareket parçasına bakar, elindeki sonuca uygun bir ‘O Halde’ bölümü bulunduğunda o kuralın Eğer parçasındaki şartları ele alır. İşlem, verilen sonucu ve ara sonuçları destekleyen tüm kurallar bulununcaya kadar veya uygulanacak kural kalmayincaya kadar devam eder. Geriye doğru akıl yürütme olarak da bilinen algoritmada çözüme ulaşmak için ileri besleme yönteminin tam tersi bir yaklaşım kullanılır. Çözüme ulaşma işlemi önce bir varsayımla başlatılır. İlerleyen adımlarda bu varsayımın doğrulanması istenir. Sonuçlardan kuralların elde edilmeye çalışıldığı bir mantık oluşmuştur. Kurallar ve sonuçlar bilgi tabanının içerisinde. Çıkarım mekanizması, verilen sonucun elde

edilebilmesi için gerekli kuralları bulur ve işleme tabi tutar. Bu işlem sonucunda kullanıcının vereceği cevapların değerlendirilmesi doğrultusunda kullanıcıya yeni sorular yöneltilir.

Düzenleyici modül tasarlanırken ‘Eğer – O Halde’ yapısını kullanan geri beslemeli ağlardan yararlanılmıştır. Belirtilen şartların gerçekleşmesi durumunda, öğretim modülünde, geriye dönük bir takım işlemlerin güncellenmesi söz konusudur. Geri beslemeli yöntem, içerisinde, ileri besleme yöntemini de barındırdığından gerekli görülen aşamalarda ‘And’ ve ‘Or’ yapıları da kullanılmıştır. Bununla ilgili örnek kod Çizelge 4.1’de yer almaktadır.

Çizelge 4.1. Geri Beslemeli Ağ Kullanılan Kod Parçası Örneği

```

if(mysql_query("SELECT count FROM `user` WHERE
`seviyetespit`=21 && `seviyetespitbasari`=3")==3)
{
$dogru=0;
$sql = mysql_query("UPDATE `user` SET
`seviyetespitbasari`='0' WHERE seviyetespit='21'");
}

if($dogru==0)
{
$ders="ontest_". "1a";
$sql = mysql_query("UPDATE `user` SET `ontest`='1' WHERE
tc='$tc'");
$sql = mysql_query("UPDATE `user` SET `seviyetespit`='1'
WHERE tc='$tc'");
}

```

Yapay sinir ağları yöntemi ile gerçekleştirilen sistemde bilginin işlenmesi ile ilgili üç önemli aşama vardır.

Bunlar:

- Bilginin elde edilmesi
- Bilginin biçimlendirilmesi
- Bilginin çıkarımı

Bilginin elde edilmesi: Bilgi tabanında, sonuç çıkarmaya yönelik bilgileri içeren kısımdır. Sistemin geliştirilmesinde, bilginin elde edilmesi ve elde edilen bilgilerin bilgi tabanına yüklenmesi gerekmektedir.

Bilginin biçimlendirilmesi: Sistemin gerçekleştirilmesi ve bilgilerin bilgi tabanına yüklenmesi için değişik bilgi sunum teknikleri geliştirilmiştir. Oluşturulan her teknik, bilgiye daha kolay ulaşabilme ve bilgiyi etkin kullanabilmeyi amaçlamaktadır.

Bu tekniklerden en sık kullanılanları:

- Kural tabanlı
- Çerçeve tabanlı (çatı tabanlı)
- Semantik şebeke (ağlar)'dır.

Bilginin kural tabanlı sunumu: Yaygın olarak kullanılan bilgi sunum tekniğidir. Bu teknikte, 'Eğer – O Halde' kurallarıyla bilginin sunumu yapılır. Kurallar şartlı cümlelerden oluşur.

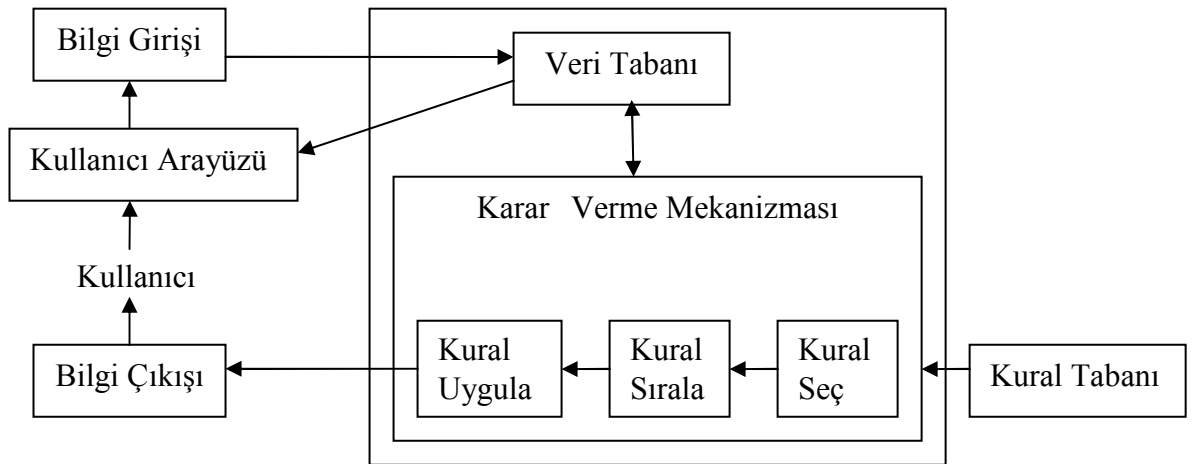
Bilginin çerçeve tabanlı sunumu: Kural tabanlı sistemlerde, ilişki sayısı çok ve yüzlerce kural mevcuttur. Bu teknikte ise, belirli bir kavramla ilgili tüm bilgiler hiyerarşik bir yapıda tutulur.

Bilginin semantik şebeke ile sunumu: Bu teknikte, olaydaki nesnelere ve aralarındaki ilişki anlamlı bir şekilde sunulur. Nesnelere düğümleri ve bunlar arasındaki ilişki yayları (hatları) oluşturur. Oluşturulacak semantik ağda sadece

problemin çözümü için gerekli olan nesnelere bulunur. Olay dışındaki nesnelere semantik şebekede yer almazlar.

Bilginin çıkarımı: Bilginin çıkarımı, sistemin içerdiği tüm yapıların ve bilgilerin hızlı ve sistematik bir şekilde gözden geçirilmesidir. Çıkarım mekanizmasının yapılması problem alanının özelliklerine, bilgi gösterim ve düzenleme biçimine bağlıdır. Bilgi tabanına dayalı problem çözümünde bir çözüme ulaşmanın tek ve açık bir yöntemi genellikle yoktur. Böylece her safhada muhtemel çözümü bulmak için birkaç yolun araştırılması gerekir [Kaya, 2005].

Promath zeki öğretim sisteminde, veri tabanı ve kullanıcı girişleri bilginin kaynağıdır. Sisteme bilgilerin doğru ve eksiksiz girilmesi büyük bir sorundur ve bunu gerçekleştirecek yapıların oluşturulması tasarım aşamasında uzun zaman almaktadır. Burada veri tabanına hem kullanıcı tarafından hem de sistem tarafından bilgi girişi gerçekleştirilmektedir. Veri tabanı aynı zamanda karar verme mekanizması ile de ilişkili durumdadır. Böylece sonuca ulaşmak için gereken veriler mekanizmaya iletilmiş olur.



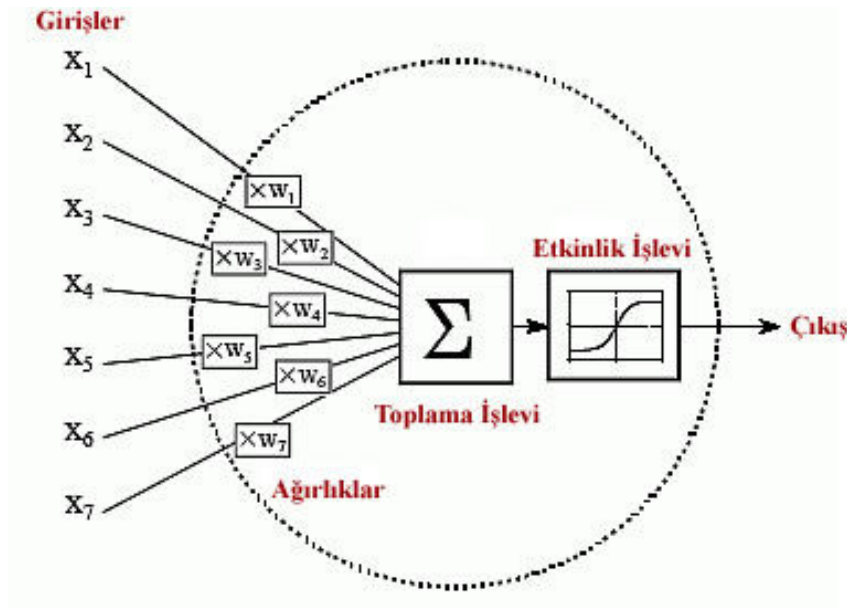
Şekil 4.7. Promath Programı Bilgi İşleme ve Karar Verme Mekanizması

Promath programında bilginin biçimlendirilmesi ise kural tabanlı olarak gerçekleştirilmektedir. Öğretim modülünde ve düzenleyici modülde kurallar

bulunmaktadır. Kurallar, seviye-konu-sunum ilişkileri arasında yer almakta ve sistemi hem güncellemekte hem de işler hale getirmektedir.

Sistemin karar verme mekanizmasında, ‘Eğer – O Halde’ şartlı yapıları kullanılmaktadır. Karar verme mekanizması, kural tabanındaki tüm durumları analiz eder ve seçilen yönteme göre (geri besleme yöntemi) karar verme mekanizmasında yer alan soruları yanıtlamak için bilgi tabanından gerekli verileri alır. Böylece çıkış bilgisini üretir. Çıkışı üretmek, sonuca ulaşmaktır ve asıl sonuca ulaşmak için ara sonuçların da tanımlanması ve değerlendirilmesi gerekmektedir.

Yapay sinir ağlarının temel birimi ‘düğüm’ olarak adlandırılır. Biyolojik sinirlere göre çok daha basittir, fakat biyolojik sinirlerin 4 temel işlevini taklit ederler [Elmas, 2003]. Düğümün yapısı Şekil 4.8’de gösterilmiştir.



Şekil 4.8. Yapay Sinir Ağlarında Bir Düğümün Yapısı

Girişler: Girişler, çevreden aldığı bilgiyi sinire getirir. Promath zeki öğretim sisteminde bu görevi kullanıcı arayüzleri yerine getirmektedir.

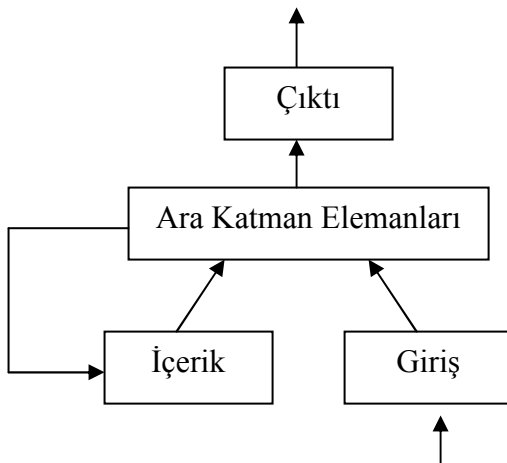
Ağırlıklar: Yapay sinir tarafından alınan girişlerin sinir üzerindeki etkisini belirleyen uygun katsayılardır [Elmas, 2003]. Bu katsayılar, sistemde, her testin sonunda devreye giren değerlendirme modüllerinin en başında ve veritabanında yer almaktadır.

Toplama İşlevi: Her bir ağırlığın ait olduğu girişlerle çarpımının toplamlarını eşik değeri ile toplayarak etkinlik işlevine gönderir [Elmas, 2003]. Böylece net girdi bilgisi hesaplanmış olur. Sistemimizde toplama işlevini yerine getiren yapılar başlangıç testinin, seviye tespit testinin, öntestlerin ve sontestlerin değerlendirme modüllerinde bulunmaktadır.

Etkinlik İşlevi: Hücreye gelen ve toplama işlevi tarafından hesaplanan net girdi aracılığıyla üretilecek çıkış bilgisinin bulunmasını sağlar. Promath zeki öğretim sisteminde etkinlik işlevini yerine getirmek için gereken kodlama değerlendirme modüllerinden sonra yer alan kod sayfalarında yer almaktadır.

Çıkış: Sonuçların dış dünyaya veya diğer sinirlere gönderildiği yerdir. Çıkış işlevi, sistemimizde, yine kullanıcı arayüzleri aracılığıyla yapılmaktadır.

Promath zeki öğretim sisteminde, yapay sinir ağ yapısı olarak, geri beslemeli ağlardan olan ‘Elman Ağı’ kullanılmıştır. Böylece ara katmanlardan geri besleme işaretleri alarak sistem uygun şekilde güncellenebilmektedir. Elman ağı yapısı ve ağda yer alan elemanlar arasındaki ilişki Şekil 4.9’da gösterilmektedir.



Şekil 4.9. Elman Ağı Yapısı

Promath zeki ğretim sistemi, yapay sinir ağları öğrenme algoritmalarından ‘Danışmansız ğrenme’ algoritmasına bir örnektir. Bu algoritmada, sistemin öğrenmesine yardımcı herhangi bir eleman yoktur. Sisteme sadece girdi değerleri verilir. Bu veriler ile mevcut veriler arasındaki ilişki kurulduktan sonra sistemin kendi kendine öğrenmesi beklenir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde zeki öğretim sistemleri, geleceğin öğretim sistemi olarak görülmektedir ve bu alanda birçok çalışma yapılmaktadır. Geleneksel sınıf ortamını yakalamak anlamında diğer sistemlerle kıyaslandığında Zeki Öğretim Sistemleri oldukça başarılıdır ve kısmen de olsa öğreticinin yerini alarak öğrenci için bir destek görevi üstlenmektedir.

Zeki Öğretim Sistemlerinde yapay zekâ tekniklerini kullanarak içeriği şekillendirmenin başarı düzeyini yükselttiği görülmüştür. Frasson ve Aimeur tarafından yapılan araştırmaya göre öğrenme için gerekli zaman sabit tutulduğunda, öğrencinin gösterdiği başarı düzeyi Zeki Öğretim Sistemi kullanıldığında yaklaşık %43 artmıştır. Öğrencinin gösterdiği başarı düzeyi sabit tutulduğunda öğrenim için gerekli süre Zeki Öğretim Sistemi kullanıldığında %30 azalmıştır [Frasson ve Aimeur, 1998].

Zeki Öğretim Sistemlerinde tasarım modüller halinde gerçekleştirilmektedir ve her bir modülün kendine özgü bir görevi vardır. Bu görevler arasındaki ilişki düşünüldüğünde, tasarım sürecinde öğretim modülü ile öğrenci modeli modülü arasında durağan yapıların olduğu gözlemlenmiştir. Bu tez çalışmasında zeki öğretim sistemlerinin mevcut modüllerine ilave olarak, değişen öğrenci seviyelerine göre kendini düzenleyebilen ve Düzenleyici Modül adı verilen yeni bir modül eklenmiştir. Böylece zamanla değişebilen kullanıcı seviyeleriyle birlikte değişen ihtiyaçlara da cevap verilmiş olacaktır. Sistem kendisini düzenleyebildiğinden tasarımcıya yük getirmeyecektir. Tasarım aşamasında bilgisayar teknolojileri, yapay zekâ teknikleri ve öğretim teknolojileri bir arada kullanılmıştır.

KAYNAKLAR

Allahverdi, N., “Uzman Sistemler Bir Yapay Zekâ Uygulaması”, **Atlas Yayın-Dağıtım**, İstanbul, 50-52 (2002).

Bramer, M., Devedzic, V., “Artificial Intelligence Applications and Innovations”, **Kluwer Academic Publishers**, Newyork, 12 (2004).

Brusilovsky, P., “Methods and techniques of adaptive hypermedia”, **User Modeling and User-Adapted Interaction**, Special issue on: Adaptive Hypertext and Hypermedia”, 6: 87-129 (1996).

Burton, R. R., Brown, J. S., “An Investigation of Computer Coaching for Informal Learning Activities”, **International Journal of Man- Machine Studies**, 11: 5-24 (1979).

Dağ, F., “Zeki Öğretim Sistemi Bileşenlerinin Prolog ile Gerçekleştirilmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Kocaeli, 35 (2003).

Doğan, N., Kubat, B., “Zeki Öğretim Sistemleri İçin Yeni Bir Bileşen: Düzenleyici Modül”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, 2: 5-9 (2008).

Elmas, Ç., “Yapay Sınır Ağları”, **Seçkin Yayın ve Dağıtım**, Ankara, 5-25 (2003).

Frasson, C., Aimeur E., “Designing a multi-strategic ITS for Training in Industry”, **Elsevier Science Computers in Industry**, 37: 153-167 (1998).

Gardner, H., “Multiple Intelligences, The Theory in Practice”, **Basic Books**, New York, 23-34 (1993).

Gardner, H., “Intelligence Reframed, Multiple Intelligences for the 21 Century”, **Basic Books**, New York, 10-15 (1999).

Karadayı, Z., “Bilgisayar Destekli Okul Öncesi Eğitim Ve Yapay Zekâ”, Yüksek Lisans Tezi, **Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Çanakkale, 5 (2004).

Karaosmanoğlu, G., “Visual Prolog Programı ve Zeki Öğretim Sistemleri”, Yüksek Lisans Tezi, **Haliç Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 23-45 (2007).

Kaya, S., “Microsoft Excel Öğretimi İçin Zeki Öğretim Sistemi”, Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 34-35 (2005).

Keleş, A., Keleş, A., “Bilgisayar Destekli Öğretim ve Zeki Öğretim Sistemleri”, Yüksek Lisans Tezi, **Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Erzurum, 36 (2002).

Mctaggart, J., "ITS and Education For The Future", **Educational Tecnology Conference**, Germany, 9 (2001).

Moundridou, M., Virvou, M., "WEAR: A Web-Based Authoring Tool for Building Intelligent Tutoring Systems", **In Proceedings of the 2nd Hellenic Conference on AI**, New York, 9 (2002).

Nwana, S. N., "Intelligent Tutoring Systems:an Overview", **Artificial Intelligence Review**, 4: 251-277 (1990).

Önder, H.H., Kuşet,E., "BDÖ'de Yapay Zekâ Ve Uzman Sistemler", **Bilişim Kurultayı**, Eskişehir, 17 (2000).

Önder, H.H., "Uzaktan Eğitimde ICAI ve Yapay Zekâ Programlama Teknikleri", **Açık ve Uzaktan Eğitim Sempozyumu**, Eskişehir, 5-7 (2002).

Önder, H.H., Kuset E., "Zeki Öğretim Sistemlerinde Çoklu Zekâ Kullanımına İlişkin Bir Model", Yüksek Lisans Tezi, **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 4-6 (2002).

Özbek, M., "Etmten Tabanlı Zeki Öğretim Sistemi Geliştirme", Doktora Tezi, **Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 34-36 (2007).

Öztemel, E., Öztürk, V., Soyer, B. S., Öztürk, S., Detsis, G.,Gonidakis, V.,zu Drewer, P. M., Greiwe, K., "AI Support for SEDEP and Requirements For Intelligent Tool Support", **RTP 11.13 Project Technical Report**, Spain, 27 (2001).

Öztemel, E., "Yapay Sinir Ağları", **Papatya Yayıncılık**, İstanbul, 21 (2003).

Russell, S., Norvig, P., "Artificial Intelligence A Modern Approach", **Prentice-Hall Inc.**, USA, 32 (1995).

Sağiroğlu, Ş., Beşdok, E., Erler, M., "Mühendislikte Yapay Zekâ Uygulamaları-I", **Papatya Yayıncılık**, Kayseri, 40-42 (2003).

Shute,V. J., Psołka, J., "Intelligent Tutoring Systems: Past, Present, and Future." (D. Jonassen Ed.) **Handbook of Research on Educational Communications and Technology**, **Scholastic Publications**, England, 5 (1995).

Virvou, M., Tsiriga, V., "Web Passive Voice Tutor: an Intelligent Computer Assisted Language Learning System over the WWW", **Journal of Applied Science**, USA, 20 (2000).

Wenger, E., "Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the communication of Knowledge", **Morgan Kaufmann Publishers**, Los Altos, California, 486 (1987).

Yang, A., "Web-based Intelligent Tutoring System (Honours Project)", **Journal of Applied Science**, 14 (2006).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : AKTAŞ, Betül
 Uyuğu : T.C.
 Doğum tarihi ve yeri : 26.04.1984 Ankara
 Medeni hali : Evli
 Telefon : 0 (312) 347 25 10
 Faks : 0 (312) 844 13 53
 e-mail : betulkubat@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Gazi Üniversitesi/ Elektronik Bilgisayar	2007
Lise	Anafartalar Anadolu Ticaret Meslek Lisesi	2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2005	Ekosan Elektronik San. Tic. Ltd. Şti.	Teknik Eleman
2006-2007	Gazi Üniversitesi Bilişim Enstitüsü Uzaktan Eğitim Projesi	
2007-	Akyurt Çok Programlı Lisesi	Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

- Özarslan, M., Kubat, B., Bay, Ö. F. , “Uzaktan Eğitim İçin Entegre Ofis Dersi'nin Web Tabanlı İçeriğinin Geliştirilmesi ve Üretilmesi”, Akademik Bilişim 2007, 5 (2007).
- Özarslan, M., Kubat, B., Bay, Ö. F., “İnformatik Dersinin İnternete Dayalı Öğretimi İçin Web Tabanlı İçeriğinin Geliştirilmesi Ve Üretilmesi”, International Educational Tecnology Conference 2007, 4 (2007).

3. Doğan, N. & Kubat, B., “Zeki Öğretim Sistemleri İçin Yeni Bir Bileşen: Düzenleyici Modül”, **Bilişim Teknolojileri Dergisi**, 2: 5-9 (2008).

Hobiler

Yüzme, Bilgisayar teknolojileri