

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

006  
2007

TEZİMDEN KAYNAK GÖSTERİLMEK  
ŞARTIYLA FOTOKOPİ ÇEKİLMESİNE  
İZİN VERİYORUM.

ADI, SOYADI :

TARİH :

İMZA :

Mehmet ÖZBEK  
02.08.2007  
M. Özbek

ETMEN TABANLI ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİ GELİŞTİRME

**Mehmet ÖZBEK**  
(Teknik Öğretmen, MSc.)  
(141200420000101)

**DOKTORA TEZİ**  
**ELEKTRONİK - BİLGİSAYAR EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**BİLGİSAYAR-KONTROL EĞİTİMİ PROGRAMI**

**DANIŞMAN**  
Yrd. Doç. Dr. Ahmet Emin KUZUCUOĞLU

İSTANBUL 2007

T.C.  
MARMARA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KABUL VE ONAY BELGESİ**

**ETMEN TABANLI ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİ GELİŞTİRME**

Mehmet ÖZBEK'in ETMEN TABANLI ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİ GELİŞTİRME isimli Lisansüstü tez çalışması, M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 25.05.2007 tarih ve B.30.2.MAR.0.C1.00.00.sek./1687 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı Bilgisayar-Kontrol Eğitimi Programında DOKTORA Tezi olarak Kabul edilmiştir.

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Ahmet Emin KUZUCUOĞLU (M.Ü.T.E.F)

Üye : Prof. Dr. Ercan ÖZTEMEL (M.Ü.Mühendislik Fakültesi)

Üye : Prof. Dr. Burhanettin CAN (M.Ü.T.E.F)

Üye : Prof. Dr. Harun TAŞKIN (Sakarya Üniv. Mühendislik Fakültesi)

Üye : Prof. Dr. Kemal TURAN (M.Ü.T.E.F)

Tezin Savunulduğu Tarih : .....09.07.2007.....

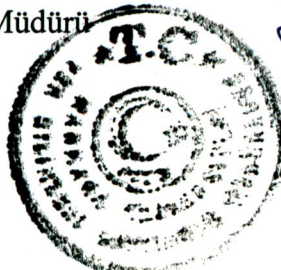
**ONAY**

M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 30.07.2007 tarih ve 2007/17-4 sayılı kararı ile 09.07.2007... tarihinde Mehmet ÖZBEK'in Elektronik Bilgisayar Eğt. Anabilim Dalı Bilgisayar-Kontrol Eğt. Programında Doktora (Dr, PhD.) derecesi alması onanmıştır.

Marmara Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Müdürü



Prof. Dr. Sevil ÜNAL  
Müdür

# TEŞEKKÜR

Bu tez çalışması boyunca, tüm desteklerinden ve engin sabırlarından ötürü, danışmanım Yrd. Doç. Dr. Ahmet Emin KUZUCUOĞLU'na, çalışma süresince hep yoluma ışık olan, katkı ve güler yüzünü esirgemeyen hocam Prof. Dr. Ercan ÖZTEMEL'e, tüm çalışma boyunca çalışmalarımı izleyen, destekleyici görüş ve eleştirilerini bildiren tez izleme komitesine, çalışma boyunca devamlı yorumlarını bildiren ve katkıda bulunan tüm arkadaşlarıma, özellikle Abdulkerim ÖNCÜ ve Ali GÜRBÜZ'e, yardımlarından dolayı Ramazan BERK'e teşekkür ederim.

Bu çalışmanın her aşamasında, her zaman sabırla yanımda olan başta sevgili eşime, çocuklarıma ve yakın akrabalarımın hepsine teşekkür ederim.

Ayrıca desteğinden dolayı M.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu'na teşekkür ederim.

**Mayıs, 2007**

**Mehmet ÖZBEK**

# İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER .....	II
ÖZET .....	VI
ABSTRACT .....	VIII
YENİLİK BEYANI.....	X
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	XII
TABLolar LİSTESİ.....	XIV
BÖLÜM I .....	3
GİRİŞ VE AMAÇ .....	3
I.1 GİRİŞ .....	3
I.2 TEZİN GEREKÇESİ .....	4
I.3 TEZİN AMACI .....	4
I.4 TEZİN KAPSAMI .....	5
BÖLÜM II.....	6
GENEL BİLGİLER.....	6
II.1 GENEL BİLGİLER.....	6

<b>II.1.1</b>	<b>Eğitim Türleri.....</b>	<b>6</b>
II.1.1.1	Klasik Eğitim .....	7
II.1.1.2	Uzaktan Eğitim .....	7
II.1.1.2.1	Web Tabanlı Eğitim (e-eğitim) .....	8
II.1.1.3	Bilgisayar Destekli Eğitim .....	10
<b>II.1.2</b>	<b>Zeki Öğretim Sistemleri .....</b>	<b>11</b>
II.1.2.1	Zeki Öğretim Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi.....	12
II.1.2.2	Zeki Öğretim Sistemi Mimarisi .....	14
II.1.2.2.1	Uzman Modülü.....	15
II.1.2.2.2	Öğretmen Modülü .....	16
II.1.2.2.3	Öğrenci Modülü .....	20
II.1.2.2.4	Kullanıcı Arayüzü Modülü.....	22
II.1.2.3	Zeki Öğretim Sistemlerinin Eğitimdeki Yeri.....	23
<b>II.1.3</b>	<b>Yapay Zeka .....</b>	<b>24</b>
<b>II.1.4</b>	<b>Zeki Etmenler .....</b>	<b>26</b>
II.1.4.1	Zeki Etmenlerin Kullanım Amaçları.....	26
II.1.4.2	Zeki Etmenlerin Karakteristikleri .....	27
<b>II.2</b>	<b>MEVCUT ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ.....</b>	<b>29</b>
<b>II.2.1</b>	<b>Mevcut Çalışmalar .....</b>	<b>29</b>
II.2.1.1	CIRCSIM-Tutor Zeki Öğretim Sistemi .....	29
II.2.1.2	SCHOLAR Zeki Öğretim Sistemi .....	30
II.2.1.3	SOPHIE Zeki Öğretim Sistemi .....	31
II.2.1.4	GUIDON Zeki Öğretim Sistemi .....	32
II.2.1.5	ABITS Zeki Öğretim Sistemi.....	33
II.2.1.6	ELMART Zeki Öğretim Sistemi.....	35
II.2.1.7	CALAT Zeki Öğretim Sistemi.....	35
<b>II.2.2</b>	<b>Mevcut Çalışmaların Değerlendirilmesi .....</b>	<b>37</b>
<b>BÖLÜM III</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
<b>İHTİYAÇ ANALİZİ</b>	<b>.....</b>	<b>39</b>
III.1.1	İhtiyaç Analizi Tanımı .....	39
III.1.2	İhtiyaç Analizinin Yapılması.....	44
III.1.3	İhtiyaç Analizinin Kullanım Amaçları.....	46
III.1.4	İhtiyaç Analizi Teknikleri .....	49
<b>BÖLÜM IV</b>	<b>.....</b>	<b>53</b>
<b>GELİŞTİRİLEN ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİ (ITM)</b>	<b>.....</b>	<b>53</b>
<b>IV.1</b>	<b>ITM ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİNİN MODELİ .....</b>	<b>53</b>
IV.1.1	İletişim Modülü .....	55
IV.1.2	İhtiyaç Analizi Modülü .....	57
IV.1.3	Yönlendirici Modülü.....	58

IV.1.4	Düzenleyici Modülü .....	60
IV.1.5	Bilgi Tabanı Modülü .....	62
IV.1.6	Bilgi Sağlayıcı Modülü .....	64
IV.1.7	Kurs Tasarım Modülü .....	65
IV.1.8	Değerlendirme Modülü.....	67
IV.1.9	Rapor Üretici Modülü .....	68
<b>BÖLÜM V .....</b>		<b>71</b>
<b>İHTİYAÇ ANALİZİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ.....</b>		<b>71</b>
V.1	İHTİYAÇ ANALİZİNİN GEREKLİLİĞİ .....	71
V.2	GELİŞTİRİLEN UYGULAMADA İHTİYAÇ ANALİZİ .....	72
V.3	UYGUN BÖLÜMÜN BELİRLENMESİ .....	74
V.3.1	Verilerin Toplanması.....	74
V.3.2	Verilerin Değerlendirilmesi.....	76
V.3.3	Sonuçların Tanımlanması .....	78
V.4	UYGUN ALT BRANŞIN BELİRLENMESİ.....	79
V.4.1	Verilerin Toplanması.....	79
V.4.2	Verilerin Değerlendirilmesi.....	80
V.4.3	Sonuçların Tanımlanması .....	81
V.5	UYGUN DERSLERİN BELİRLENMESİ.....	82
V.5.1	Verilerin Toplanması.....	82
V.5.2	Verilerin Değerlendirilmesi.....	84
V.5.3	Sonuçların Tanımlanması .....	86
V.6	EK BİLGİ İHTİYACININ BELİRLENMESİ.....	86
V.6.1	Verilerin Toplanması.....	87
V.6.2	Verilerin Değerlendirilmesi.....	87
V.6.3	Sonuçların Tanımlanması .....	88
<b>BÖLÜM VI .....</b>		<b>89</b>
<b>PROTOTİP UYGULAMANIN TANITIMI.....</b>		<b>89</b>
VI.1	PROGRAMIN GENEL TANITIMI.....	89
VI.2	SİSTEMİN KULLANICILARI .....	90
VI.2.1	Yönetici .....	90

VI.2.2	Öğretmen .....	92
VI.2.3	Öğrenci.....	92
VI.3	UYGULAMANIN İŞLEYİŞİ .....	94
VI.4	KULLANICI İŞLEMLERİ.....	97
VI.4.1	Yönetici İşlemleri .....	97
VI.4.1.1	Bölüm ve Alt Branş Oluşturma.....	99
VI.4.1.2	Yatkınlık ve Yetenek Soruları Oluşturma.....	100
VI.4.1.3	Bölüme ve Alt Branşa Soru Atama.....	103
VI.4.1.4	Bölüm ve Alt Branş Anketi Oluşturma.....	104
VI.4.1.5	Öğretmen Tanımlama .....	105
VI.4.1.6	Ders İlişkilerini Düzenleme .....	106
VI.4.1.7	Bölüme Ders Atama.....	108
VI.4.2	Öğretmen İşlemleri .....	109
VI.4.2.1	Yeni Ders Oluşturma .....	109
VI.4.2.2	Ders İçeriği Yükleme .....	111
VI.4.2.3	Soru Oluşturma İşlemleri.....	113
VI.4.2.3.1	Yeterlilik Soruları Oluşturma .....	114
VI.4.2.3.2	Konu Sonu Soruları Oluşturma.....	115
VI.4.2.3.3	Final Soruları Oluşturma.....	116
VI.4.2.4	Sınav Oluşturma.....	116
VI.4.3	Öğrenci İşlemleri.....	118
VI.4.3.1	Başvuru İşlemi .....	119
VI.4.3.2	Ders İzleme .....	126
VI.4.3.3	Konu Tarama.....	128
<b>BÖLÜM VII.....</b>		<b>133</b>
<b>SONUÇLAR .....</b>		<b>133</b>
<b>BÖLÜM VIII .....</b>		<b>135</b>
<b>TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRME .....</b>		<b>130</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>		<b>135</b>
<b>EK-A SORU ÖRNEKLERİ .....</b>		<b>149</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>		<b>149</b>

# ÖZET

## ETMEN TABANLI ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİ GELİŞTİRME

Son yıllarda eğitimin daha kaliteli ve etkili olması için pek çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda, eğitimin öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Eğitimin bireyselleştirilmesi ile ilgili geliştirilen sistemlerden en önemlisi Zeki Öğretim Sistemleridir. Zeki öğretim sistemleri, eğitim teknolojileri ile yapay zeka tekniklerinin bir arada kullanımı ile oluşturulan sistemlerdir.

Bu çalışma kapsamında, öncelikle mevcut zeki öğretim sistemleri ve bunlara ait modeller incelenmiş, bu modellerdeki eksiklikler belirlenerek bu eksiklikleri gidermeye yönelik Intelligent Teaching Machine (ITM) adı verilen bir zeki öğretim sistemi modeli geliştirilmiştir.

ITM dokuz modülden oluşmaktadır. Bunlar; (1)İletişim, (2)İhtiyaç Analizi, (3)Yönlendirici, (4)Düzenleyici, (5)Bilgi Tabanı, (6)Bilgi Sağlayıcı, (7)Kurs Tasarım, (8)Değerlendirme ve (9)Rapor Üretici modülleridir.

İletişim Modülü, grafik arayüzü aracılığı ile zeki öğretim sistemi ile kullanıcıların etkileşimini sağlar. İhtiyaç Analizi Modülü, öğrencinin eğitime başlamadan önceki en temel gereksinimleri olan uygun bölüm, branş, ders ve kaynakları belirler. Benzer şekilde Yönlendirici Modülü, ihtiyaç analizi modülünde belirlenen alanlara öğrencinin yönlendirilmesini sağlar. Bilgi Tabanı Modülü de öğrenciye ait kişisel bilgilerin ve eğitim süreci boyunca kullanılacak eğitim materyallerinin, anketlerin, soru ve sınavların, değerlendirme sonuçlarının ve eğitim ile ilgili kural ve parametrelerin tutulmasını sağlar. Bunlara ek olarak Düzenleyici Modülü, gerekli eğitim materyallerinin bilgi tabanından alınarak öğretim için düzenlenmesini sağlar. Bilgi Sağlayıcı Modülü, Düzenleyici Modülünden alınan ders

içeriklerinin öğrenciye sunulabilecek bir içerikte olmasını sağlar. Kurs Tasarım Modülü, İhtiyaç Analizi Modülü ve Yönlendirici Modülünün belirlediği şekilde öğrenci için kişiselleştirilmiş bir eğitim tasarlar. Değerlendirme modülü, sistemde yapılacak her türlü anket, sınav işlemleri ve bunlara ilişkin değerlendirmeleri gerçekleştirir. Son olarak Rapor Üretici Modülü, başvuru işlemleri sırasında ve sınav sonuçlarına göre, İletişim Modülüne iletilecek raporları üretir.

Bu tezde, önerilen modelin, ihtiyaç analizi modülüne odaklanılmıştır. Diğer modüllerin uygulama içerisinde çalışıyor oldukları varsayıldığından dolayı detayları incelenmemiş olup, bu varsayımla ihtiyaç analizi gerçekleştirilmiştir.

Geliştirilen sistemde bazı kararların otonom (özerk) bir şekilde alınmasını sağlayan etmenler kullanılmıştır.

Mevcut Zeki Öğretim Sistemi uygulamaları incelendiğinde, öğrencinin ihtiyaçlarının analiz edilmeden eğitime başlandığı görülmüştür. Geliştirilen ITM Zeki Öğretim Sisteminde ise öğrenci eğitime başlamadan önce, öğrencinin eğitim öncesi temel ihtiyaçları belirlenip sonuçlarına göre yönlendirilme yapılmıştır. Bu şekilde sistem öğrencinin ihtiyaçları doğrultusunda bir öğretim sunduğundan öğrettiğinden öğrencinin başarı seviyesinin yükseltilmesi amaçlanmıştır.

Geliştirilen ITM zeki öğretim sisteminin, zeki öğretim sistemi çalışmalarına yeni bir yaklaşım getireceği ve kullanılması durumunda eğitimin verim ve etkililiğinin artırılacağı hedeflenmiştir.

**Mayıs, 2007**

**Mehmet ÖZBEK**

# **ABSTRACT**

## **DEVELOPING AGENT BASED INTELLIGENT TUTORING SYSTEM**

Tutoring (Teaching) is a process that has been applied in different environments, by different people, in different knowledge domains for many centuries. The main goal of tutoring activity is to present the topic to the student in the best way possible. There have been numerous studies performed to improve the quality of tutoring; and different techniques have been applied to raise the efficiency.

Computer based education is one of the methods that are utilized to make tutoring more efficient, increase the tutoring quality. This education method has become more important due to prevalent computer use. Intelligent tutoring system(s) is one of the methods to realize computer based education. Intelligent tutoring systems are developed combining teaching technologies and artificial intelligence techniques.

In this study, firstly existing intelligent tutoring systems are studied. The models of existing intelligent tutoring systems and their architectures are studied and lacking points are obtained. In this thesis Intelligent Teaching Machine (ITM) intelligent tutoring system model is developed. ITM consists of nine modules: (1)Communication Module, (2)Need Analysis Module, (3)Orientation Module, (4)Editing Module, (5)Knowledge Base Module, (6)Knowledge Provider Module, (7)Course Design Module, (8)Assessment Module, (9)Report Generator Module.

Communication Module provides necessary interfaces for interaction between the ITM and the student. Need Analysis Module determines the needs of the student to the system by evaluating student's knowledge. Orientation Module determines the content of the teaching materials depending on the student's needs. Editing Module

gets the learning materials from the Knowledge Base Module and organizes them according to the student's needs. Knowledge Base Module records the materials that will be used throughout the education process, students' personal information, questions, exams, and assessment results. Knowledge Provider Module filters the knowledge received from Editing Module and controls whether they are ready to present for the students. Course Design Module designs individualized course for the students according to Need Analysis Module and Orientation Module. Assessment Module executes all exams and evaluations of them in the system. Report Generator Module generates the reports of application processes or exam assessment results and passes them to the Communication Module.

In this thesis it is focused on need analysis module of the proposed model. Since it is supposed that the other modules are running properly in the developed prototype application, they are not studied in details. Supposing that, the needs analysis module is developed.

Agent based characteristics of the system enables it to take autonomous decisions.

After studying the existing intelligent tutoring systems, it is understood that, the teaching process starts without determining the student's needs. Even though there are some examples of ITSs that perform a pre test to determine student's level before starting teaching process, this is insufficient to obtain the student's needs. Unlike those conventional tutoring systems, Need Analysis Module of ITM helps to determine the student's needs and then the student starts education process. Thus students learn according to their needs via ITM.

Moreover, by means of Orientation Module, the content is prepared according to the student's learning preferences.

ITM intelligent tutoring system developed in this study provides a more efficient tutoring experience. It is believed that ITM introduces a new approach to the intelligent tutoring system literature and improve the efficiency of education

**May, 2007**

**Mehmet ÖZBEK**

# YENİLİK BEYANI

## ETMEN TABANLI ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİ GELİŞTİRME

Bu çalışmada yeni bir zeki öğretim sistemi modeli geliştirilmiş ve bu modele uygun prototip (ITM Zeki Öğretim Sistemi) uygulama gerçekleştirilmiştir.

Tasarlanan modelde diğer zeki öğretim sistemlerinden farklı olarak, eğitim sürecine başlamadan önce, öğrenci adına bazı kararları alıp uygulayan İhtiyaç Analizi Modülü ve Yönlendirme Modülü kullanılmıştır. Geliştirilen prototip İhtiyaç Analizi Modülü ile eğitime başlamadan önce herhangi bir öğrenci için en uygun bölüm, alt branş, dersler ve kaynaklar belirlenmiş ve Yönlendirme Modülü ile öğrencinin bunlara yönlendirilmesi sağlanmıştır. Bu şekilde bir öğrencinin eğitim sürecinde karar vermekte zorlandığı en temel gereksinimlerinden olan bölüm seçimi ve alt branş seçimi ile derslerin belirlenmesi (ihtiyaçları) sistem tarafından karşılanmıştır. Mevcut sistemlerde böyle bir analiz ve yönlendirmenin bulunmayışından veya sınırlı oluşundan kaynaklanan eksiklikler, geliştirilen model ile giderilmiştir.

Bu çalışmada geliştirilen model ve uygulama özgün olup, kullanılması durumunda eğitimin verim ve etkinliğini artıracığı düşünülmektedir.

Mayıs, 2007

Yrd. Doç. Dr. A.Emin KUZUCUOĞLU

Mehmet ÖZBEK

## KISALTMALAR LİSTESİ

<b>ABITS</b>	: Agent Based Intelligent Tutoring System
<b>ADL</b>	: Advanced Distributed Learning
<b>AICC</b>	: Aviation Industry CBT (Computer-based Training) Committee
<b>BDE</b>	: Bilgisayar Destekli Eğitim
<b>CALAT</b>	: Computer Aided Learning and Authoring environment for Tele-education
<b>CGI</b>	: Common Gateway Interface
<b>ELMART</b>	: ELM Adaptive Remote Tutor
<b>HTML</b>	: Hypertext Transfer Markup Language
<b>IEEE</b>	: Institute of Electrical and Electronics Engineers
<b>IMS</b>	: Instructional Management System
<b>ITM</b>	: Intelligent Teaching Machine (Zeki Öğretme Mekanizması)
<b>ITS</b>	: Intelligent Tutoring System(s)
<b>LTSC</b>	: Learning Technology Standards Committee
<b>STM</b>	: State Transition Machine
<b>WTE</b>	: Web Tabanlı Eğitim
<b>YZ</b>	: Yapay Zeka
<b>ZÖS</b>	: Zeki Öğretim Sistemi

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil II- 1 Zeki Öğretim Sistemi bileşenleri [27, 28, 29].....	15
Şekil II- 2 Zeki Öğretim Sistemleri için pedagojik stratejiler [19] .....	18
Şekil II- 3 CIRCSIM Zeki Öğretim Sistemi Modeli [27] .....	30
Şekil II- 4 ABITS Sistem Mimarisi [50].....	34
Şekil II- 5 CALAT Sistem Mimarisi [24]. .....	36
Şekil III- 1 İhtiyaç Analizi Gösterimi [60].....	39
Şekil III- 2 İhtiyaç Analizi Süreci [75'den uyarlanmıştır.] .....	41
Şekil III- 3 İhtiyaç Analizi Çevrimi [79].....	42
Şekil III- 4 Müfredat Kapsamı [84] .....	43
Şekil III- 5 Entegre Bilgi Sistemi Geliştirme Aşamaları [87].....	45
Şekil IV- 1 Önerilen ITM (Intelligent Teaching Machine) Zeki Öğretim Sisteminin Modeli .....	53
Şekil IV- 2 İletişim Modülünün İşlevleri.....	56
Şekil IV- 3 İhtiyaç Analizi Modülü İşlevleri.....	57
Şekil IV- 4 Yönlendirici Modülü İşlevleri.....	59
Şekil IV- 5 Düzenleyici Modülü İşlevleri .....	61
Şekil IV- 6 Bilgi Tabanı Modülü İşlevleri.....	63
Şekil IV- 7 Bilgi Tabanı Modülü İşlevleri.....	65
Şekil IV- 8 Kurs Tasarım Modülü İşlevleri.....	66
Şekil IV- 9 Değerlendirme Modülü İşlevleri.....	67
Şekil IV- 10 Rapor Üretici Modülü İşlevleri.....	70
Şekil V- 1 İhtiyaç Analizi Aşamaları.....	73
Şekil V- 2 Eğitim Başlama Sürecinde Öğrenci İhtiyaçları .....	74
Şekil V- 3 Öğrenci Kişisel Verilerini Toplama Formu Ekran Görüntüsü .....	75
Şekil V- 4 Bölüme Yatkınlık Anket Formu Ekran Görüntüsü .....	75
Şekil V- 5 Bölüm yetenek anket formu ekran görüntüsü .....	76
Şekil V- 6 Bölüm ve alt branş belirleme işlemleri.....	78
Şekil V- 7 Branş Yatkınlık Anket Formu Ekran Görüntüsü.....	80
Şekil V- 8 Ders seçimi ekran görüntüsü .....	82
Şekil V- 9 Ders İlişkileri Düzenleme Ekran Görüntüsü .....	84
Şekil V- 10 Ders Seçimi Akış Diyagramı.....	85
Şekil VI- 1 Yönetici İşlemleri UML Diyagramı.....	91
Şekil VI- 2 Öğretmen İşlemleri UML Diyagramı .....	92
Şekil VI- 3 Öğrenci İşlemleri UML Diyagramı .....	94
Şekil VI- 4 Sistem Açılış Sayfası Ekran Görüntüsü.....	95
Şekil VI- 5 Farklı Kullanım Ekranlarından Yardım Paneli Görüntüleri .....	96
Şekil VI- 6 Yönetici Girişi Ana Sayfa Ekran Görüntüsü .....	98
Şekil VI- 7 Yeni Bölüm Oluşturma Ekran Görüntüsü.....	100
Şekil VI- 8 Yönetici Soru İşlemleri UML Diyagramı .....	101

Şekil VI- 9 Yönetici, Soru Oluşturma İşlemleri .....	101
Şekil VI- 10 Soru Ekleme ve Düzenleme Ekran Görüntüsü .....	103
Şekil VI- 11 Bölüme Yatkinlik Sorusu Atama Ekran Görüntüsü.....	104
Şekil VI- 12 Alt Branş Yatkinlik Anketi Oluşturma .....	105
Şekil VI- 13 Öğretmen Oluşturma Ekran Görüntüsü .....	106
Şekil VI- 14 Ders İlişkilerini Düzenleme Ekran Görüntüsü.....	107
Şekil VI- 15 Bölüme Ders Atama ve Zorunlu/Seçmeli Ders Seçim Ekranı.....	109
Şekil VI- 16 Öğretmen Ders İşlemleri UML Diyagramı.....	110
Şekil VI- 17 Yeni Ders Oluşturma Ekran Görüntüsü.....	111
Şekil VI- 18 Ders İçeriği Paketi Oluşturma.....	112
Şekil VI- 19a, 19b Ders İçeriği Paketi Yükleme Ekran Görüntüsü .....	113
Şekil VI- 20 Bilgi Tabanına Soru Giriş Ekranı .....	115
Şekil VI- 21 Öğretmen Sınav İşlemleri UML Diyagramı .....	117
Şekil VI- 22 Final Sınavı Oluşturma Ekranı.....	118
Şekil VI- 23 Başvuru, Kişisel Bilgilerin Girilmesi.....	120
Şekil VI- 24 Bölüm Yatkinlik ve Bölüm Yetenek Soruları Ekran Görüntüsü .....	121
Şekil VI- 25 Alt Branşa Yönlendirme Yetenek Soruları Ekran Görüntüsü.....	122
Şekil VI- 26 Bölüme Yönlendirme ile İlgili Geri Bildirim Sonuçları.....	123
Şekil VI- 27 Ders Seçimi Ekran Görüntüsü .....	124
Şekil VI- 28 Ders Seçimi ile İlgili Sistem Uyarıları.....	125
Şekil VI- 29 Başvuru Onay Ekranı.....	126
Şekil VI- 30 Sistem Tarafından Verilen Dersler .....	126
Şekil VI- 31 Yeterlilik Sınavı Ekran Görüntüsü.....	127
Şekil VI- 32 Yeterlilik Sınavını Geçen Öğrencinin Dersi İzleme Ekranı .....	128
Şekil VI- 33 Konu Tarama Ekran Görüntüsü.....	129

## TABLolar LİSTESİ

<b>Tablo IV- 1</b> İletişim Modülü Girdileri .....	<b>56</b>
<b>Tablo IV- 2</b> İletişim Modülü Çıktıları.....	<b>57</b>
<b>Tablo IV- 3</b> İhtiyaç Analizi Modülü Girdileri.....	<b>58</b>
<b>Tablo IV- 4</b> İhtiyaç Analizi Modülü Çıktıları.....	<b>58</b>
<b>Tablo IV- 5</b> Yönlendirici Modülü Girdileri .....	<b>60</b>
<b>Tablo IV- 6</b> Yönlendirici Modülü Çıktıları.....	<b>60</b>
<b>Tablo IV- 7</b> Düzenleyici Modülü Girdileri .....	<b>62</b>
<b>Tablo IV- 8</b> Düzenleyici Modülü Çıktıları.....	<b>62</b>
<b>Tablo IV- 9</b> Bilgi Tabanı Modülü Girdileri .....	<b>63</b>
<b>Tablo IV- 10</b> Bilgi tabanı modülü çıktıları .....	<b>64</b>
<b>Tablo IV- 11</b> Bilgi Sağlayıcı Modülü Girdileri.....	<b>65</b>
<b>Tablo IV- 12</b> Bilgi Sağlayıcı Modülü Çıktıları.....	<b>65</b>
<b>Tablo IV- 13</b> Kurs Tasarım Modülü Girdileri.....	<b>66</b>
<b>Tablo IV- 14</b> Kurs Tasarım Modülü Çıktıları .....	<b>66</b>
<b>Tablo IV- 15</b> Değerlendirme Modülü Girdileri .....	<b>68</b>
<b>Tablo IV- 16</b> Değerlendirme Modülü Çıktıları.....	<b>68</b>
<b>Tablo IV- 17</b> Rapor Üretici Modülü Girdileri.....	<b>70</b>
<b>Tablo IV- 18</b> Rapor Üretici Modülü Çıktıları.....	<b>70</b>
<b>Tablo V- 1</b> Ders İlişkileri Tablosu (örnek).....	<b>83</b>

# BÖLÜM I

## GİRİŞ VE AMAÇ

### I.1 GİRİŞ

Bilgisayarların eğitim alanında kullanılması ile birlikte Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) kavramı ortaya çıkmış, pek çok BDE sistemleri geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemler ile eğitime önemli destekler sağlanmış ve bunun sonucunda başarıyı artırıcı gelişmeler yaşanmıştır. Ancak ilk BDE sistemlerinde eğitim yapılırken öğrencinin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurulmamıştır. Bu eksikliği gidermeye yönelik yapılan en önemli çalışmalar; Yapay Zekâ (YZ) teknolojilerinin eğitimde kullanılmasıdır. Yapay zekâ alanında elde edilen başarılı sonuçlar eğitimin bireyselleştirilmesi çalışmalarına liderlik etmiş ve her bir öğrencinin bireysel farklılıklarının göz önünde tutularak bunlara göre çeşitli öğretimlerin yapıldığı Zeki Öğretim Sistemlerinin (ZÖS) ortaya çıkmasını sağlamıştır.

Klasik eğitim yüzyıllardan beri uygulanan ve yüksek verim alınan bir yöntemdir. Ancak bununla beraber, zaman yetersizliği, eğitim ortamı eksikliği, ekonomik nedenler, öğretmen azlığı gibi çeşitli nedenlerle zaman zaman bu yönteme alternatif olmaktan çok, klasik eğitimi destekleyecek yöntemler araştırılmış ve yeni yöntemler de geliştirilmiştir. Bunların ilki ve belki de ZÖS'lerin de bir anlamda ilham kaynağı olan mektupla eğitim yöntemidir. Araştırılan alternatif eğitim yöntemleri sadece mektupla eğitim ile sınırlı kalmamıştır. Radyo ile eğitim, televizyon ile eğitim, bilgisayar tabanlı eğitim, web tabanlı eğitim ve zeki öğretim sistemleri gibi başka yöntemler de geliştirilmiştir.

Bilgisayar ortamında çalıştırılan zeki öğretim sistemleri, web teknolojilerindeki gelişmeler ile birlikte İnternet'e aktarılmış ve web tabanlı zeki öğretim sistemlerinin ortaya çıkmasını hızlandırmıştır. Başarılı sonuçlar elde edilmesiyle bu alandaki çalışmalar da yaygınlaşmaya başlamıştır.

Kendi başına karar verme özelliğine sahip etmenlerin zeki öğretim sistemleri ile beraber kullanımı, zeki öğretim sistemlerinin işlevselliğini artırmıştır. Bir eğitim sistemini o anda kullanan öğrenci için, bireysel bir eğitim haline dönüştürmesi bakımından etmenler oldukça önemli fonksiyonlar üstlenmektedirler. Bu fonksiyonlar, gerek içerik olarak, gerekse pedagojik olarak gerçekleştirilmektedir.

Günümüzde kullanılmakta olan pek çok zeki öğretim sistemi vardır. Bu zeki öğretim sistemleri, çeşitli modeller ve yöntemler sunmaktadır. İkinci bölümde ayrıntılı biçimde sunulan bu modellerin her birinin kendine göre üstünlükleri olmakla beraber, gelişimini sürdürmekte olan zeki öğretim sistemi model yapısı henüz tam bir olgunluğa ulaşamamıştır.

## **I.2 TEZİN GEREKÇESİ**

Son yıllarda yaygınlaşan zeki öğretim sistemi çalışmalarında eğitim sürecine başlarken, öğrencilerin çeşitli bireysel özellikleri dikkate alınmakla birlikte, eğitime başlamadan önceki ihtiyaçları gerektiği ölçüde göz önünde bulundurulmamaktadır. Örnek olarak öğrencinin hangi bölüme, branşa, derslere veya kaynaklara yönlendirilmesi gerektiği ile ilgili zeki öğretim sistemlerinde yapılan çalışmalar sınırlıdır. Bu durum, zeki öğretim sistemleri ile elde edilmesi hedeflenen maksimum verimin sağlanmasını engellemektedir. Bu nedenle böyle bir eksikliği gidermeye yönelik bir çalışmanın yapılmasına gereksinim duyulmuştur.

## **I.3 TEZİN AMACI**

Bu çalışmanın amacı, tezin gerekçesinde değinilen mevcut zeki öğretim sistemlerindeki eksikliklerin giderilmesi ve böylelikle daha etkili bir eğitimin gerçekleştirilmesidir. Bu amaç doğrultusunda zeki öğretim sistemleri için yeni bir modelin (ITM) ve bu modele uygun prototip bir uygulamanın geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu uygulama geliştirilirken öğrenci ihtiyaç ve isteklerinin eğitim sırasında değerlendirilerek, öğrencinin derse ilgi ve motivasyonunun artırılması

amaçlanmıştır. Bu çalışmayla klasik eğitime alternatif olabilecek bir eğitim geliştirilmemiştir; klasik eğitimi destekleyici ve etkinliğini artırıcı bir eğitim sistemi sunulması amaçlanmıştır.

## **I.4 TEZİN KAPSAMI**

Bu çalışmada geliştirilen ITM modelinin uygulanabilirliğini göstermek için bir prototip uygulama (durum çalışması) gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama, modelin tüm özelliklerini gösteren bir uygulama olmayıp, temel özelliklerini gösterecek şekilde geliştirilmiştir. Ayrıca geliştirilen uygulama sınırlı sayıda öğrenciye uygulanarak değerlendirmeler yapılmıştır.

Geliştirilen prototip uygulama gelişmeye ve genişlemeye açık bir yapıda tasarlanmıştır. Bununla beraber örneklem olarak Yapay Sinir Ağları dersinin üç ünitesi eğitim olarak sunulmuştur.

Bu çalışma, klasik eğitimin yerini alması düşüncesiyle değil; onu destekleyici bir eğitim olması düşüncesiyle yapılmıştır.

Bölüm I'de genel olarak tezin amacı, gerekçesi ve kapsamı verilmiştir.

Bölüm II'de literatür taramasının sonuçları irdelenmiş ve tezin gerekçeleri bilimsel kaynaklarla doğrulanmıştır.

Bölüm III'de ihtiyaç analizine yönelik olarak yapılan literatür çalışmaları ele alınmıştır.

Bölüm IV'de önerilen model, modelin yapısı ve modülleri kapsamlı bir şekilde anlatılmıştır.

Bölüm V'te ihtiyaç analizinin hangi aşamalarda ve ne şekilde gerçekleştirildiği detayları ile ele alınmıştır.

Bölüm VI'da geliştirilen prototip uygulamanın tanıtımı yapılmış, uygulamanın kullanıcıları ve bu kullanıcıların yaptıkları işlemler tanıtılmıştır.

Bölüm VII'de tez genel olarak özetlenip, tartışma ve değerlendirmeler yapılmıştır.

Bölüm VIII'de yapılan çalışmanın sonuçları incelenmiş ve ayrıca gelecekte yapılması düşünülen çalışmalara değinilmiştir.

# **BÖLÜM II**

## **GENEL BİLGİLER**

### **II.1 GENEL BİLGİLER**

Bu bölümde zeki öğretim sistemleri genel olarak tanımlanmış, özellikleri ve tarihsel gelişimi ele alınarak mevcut çalışmalar gözden geçirilmiştir.

Bu bölümde, yapılan literatür taraması değerlendirilmiştir. Yapılan literatür taraması boyunca elde edilen bilgiler incelenerek, zeki öğretim sistemlerinin ne olduğu, temel mimarisi, hangi teknikler kullanılarak geliştirildiği, yapay zekanın literatürdeki yeri ve yapay zeka teknikleri incelenmiştir. Bu bölümde aynı zamanda uzaktan eğitim, bilgisayar destekli eğitim ve web tabanlı eğitim konuları da incelenmiş ve bunlara ilişkin literatür bilgileri kapsama dahil edilmiştir. Son olarak bu bölümde zeki öğretim sistemleri ile ilgili daha önceden yapılmış çalışmalar, özellikleri ve bu modellerin eksiklikleri incelenmiştir.

#### **II.1.1 Eğitim Türleri**

Eğitimde temel amaç öğrencinin bir konuyu öğrenmesini sağlamaktır. Eğitimin yaygınlaştırılabilmesi ve öğrenci için farklı yöntemlerle sunulması eğitimin verimini artırmaktadır. Bu bölümde klasik eğitim, bilgisayar destekli eğitim ve uzaktan eğitim konularına değinilmiştir. İnternet üzerinden eğitim; özelliği itibariyle, hem bilgisayar destekli eğitim hem de uzaktan eğitim kapsamında değerlendirilebilir. Bilgisayar destekli eğitimin uygulama yöntemlerinden birisi olan zeki öğretim sistemleri de ayrı bir başlık altında açıklanmıştır.

### **II.1.1.1 Klasik Eğitim**

Klasik eğitim sınıf içinde yapılan, bir öğretmen ve öğrencilerin bulunduğu, karşılıklı bir etkileşimin yaşandığı bir eğitimidir. Yüzyıllardır uygulanan ve halen en yaygın olarak kullanılmakta olan eğitim yöntemidir. Öğrencilerin bir grup (sınıf) içerisinde öğretmenden ve diğer öğrencilerden de öğrenmeleri söz konusudur. Bu yöntemde öğretmen bir konuyu belirli bir müfredata göre öğrencilere sunar. Öğrenciler sunulan dersi takip ederler. Öğretmen öğrencilerden aldığı geri bildirimlerle, öğrencilerin anlaması için gerektiğinde konuyu tekrar anlatır, konu ile ilgili örnekler vererek, öğrencinin öğrenmesini pekiştirir. Öğrenci anlamadığı bir nokta olursa öğretmene sorar ve öğretmenin cevabı ile öğrencinin bilgi eksikliği giderilir.

### **II.1.1.2 Uzaktan Eğitim**

Uzaktan eğitim "öğretici ve öğrencinin farklı mekanlarda bulunduğu bir eğitim yöntemidir." Günümüz için daha uygun olan bir tanım ise şöyle olabilir, "eğitimin ya da çalışmanın uydu, video, ses, bilgisayar, çoklu ortam (multimedya) teknolojisi ve benzer araçlar ile elektronik olarak uzak bir mekana ulaştırılmasıdır" [1].

Uzaktan eğitimin kayıtlı ilk örneği 1728'de Boston gazetesinin mektup ile stenografi dersleri vermesidir. 1890'da Avustralya Queensland Üniversitesi, kampüs dışına açık bir eğitim programı yürütmüştür. 1920'lerde benzer bir eğitim metodu Columbia Üniversitesi tarafından gerçekleştirilmiştir [2].

1930'lu yıllarda okulların radyo kullanarak eğitim verdiği örnek uygulamalar vardır. Ayrıca 1950'lerde Amerika Birleşik Devletleri'nde askeri amaçlı uzaktan eğitim uygulamaları yapılmıştır [2].

Uzaktan eğitimin temel özellikleri şu şekilde sıralanabilir [1]:

- Öğreticinin ve öğrencinin eğitim sürecinin büyük bir bölümünde coğrafi olarak farklı yerlerde bulunmaları,
- Eğitim ortamının, öğretici, öğrenci ve ders içeriğini bir araya getirmek için kullanılması,
- Öğreticinin ve öğrencinin karşılıklı iletişimlerinin sağlanması,
- Mekandan ve zamandan bağımsızlığın sağlanması,
- Öğrencinin öğreticinin etkisi altında olmaksızın kendi istemi ile öğrenmesi.

Uzaktan eğitim, eğitimin bir mekana bağlı olarak yapılamadığı durumlarda veya öğrencilerin okula gelemedikleri durumlarda yaygınlaştıkça kullanılan bir yöntemdir. Uzaktan eğitimde uygulanan bazı yöntemler mektupla eğitim, radyo ile eğitim, televizyonla [3] eğitim ve İnternet üzerinden eğitimidir. Uzaktan eğitim, bireylere kendi kendilerine öğrenme imkanının sağlandığı, geleneksel eğitime göre daha esnek ve bireyin koşullarına uyarlanabilir bir eğitimidir. Uzaktan eğitimle eğitim hizmeti götürmekteki sınırlılıkların kısmen ya da tümüyle ortadan kaldırılarak eğitim imkanlarının daha geniş kitlelere ulaştırılması amaçlanmaktadır [4].

İnternet üzerinden eğitim; hem uzaktan eğitim hem de bilgisayar destekli eğitimin çevrim içi yöntemine bir örnek olabilir. Çünkü İnternet üzerinden eğitim hem uzaktan hem de bilgisayar destekli olarak sağlanır.

#### **II.1.1.2.1 Web Tabanlı Eğitim (e-eğitim)**

İnternet teknolojilerindeki gelişmeler ve İnternet kullanımındaki artışlar bu konudaki araştırma ve çalışmaların odağını, İnternet üzerindeki eğitim sistemlerine kaydırmıştır. İnternet'in yaygınlaştığı 1990'lı yıllardan itibaren, dünya çapında çok sayıda web tabanlı eğitim sistemleri geliştirilmiştir.

İnternet, dünyadaki her zaman açık olan en büyük kütüphanedir. Ödünç alınan bir kaynak geri verilmek zorunda değildir. Kütüphanelerde olduğu gibi bir kaynak ödünç alınınca başkalarının o kaynaktan mahrum kalması da söz konusu değildir. Kaynaklara ulaşım için basit bir arama işleminin yapılması yeterlidir. Ancak tarama hakkında fazla bilgisi olmayanlar, bu bilgisizlikleri nedeni ile bazen aradığını bulamayabilirler [5].

Web tabanlı eğitim amaçlı olarak hazırlanmış sitelerin çok büyük bir kısmı, çalışma alanıyla ilgili html veya sabit içerikli, her açıldığında aynı bilgileri içeren, değişikliklerin veya eklemelerin çok nadir yapıldığı web sayfaları şeklindedir.

Son yıllarda web tabanlı olarak hazırlanan eğitim sitelerinde animasyonlar ve simülasyonlar daha fazla kullanılmaktadır. Bu da sitelerin daha ilgi çekici ve öğretici olmasını sağlamaktadır.

Web tabanlı eğitim, öğretmenin ve öğrencilerin eğitime istedikleri anda başlamalarına izin verir. Eğitimin zamana ve mekana bağımlı ve sınırlı olmaması önemli bir özelliktir. Öğrencilerin ve öğretmenlerin sınıftan bağımsız olmalarından dolayı binalara ve personellere çok daha az ihtiyaç olacaktır. Bu durum eğitim ücretlerinin azalmasını sağlayabilir. Öğrenci istediği anda istediği bir ders

programına İnternet yoluyla kayıt yaptırarak, katılmak istediği derse sadece bir bilgisayar yardımı ile katılabilir. Bu durum öğrenciye zamanı daha etkin kullanmasını sağlar [2].

Web tabanlı eğitim, uzaktan eğitim ile bilgisayar destekli eğitim ve İnternet teknolojilerinin gelişimiyle ortaya çıkan bir eğitimidir. Web tabanlı eğitim, bir kullanıcının web sayfalarında bir şeyler okuması ve bunları öğrenmesi ile başlamıştır. Daha sonraları amatör olarak, eğitimcilerin kendi eğitim materyallerini hazırlamaları ve İnternet ortamında yayınlamaları ile gelişmeye başlamıştır. Ama asıl gelişim bilgisayar destekli eğitim materyalleri üreticilerinin eğitim materyallerini web uyumlu hale getirmeleri ile yaşanmıştır. Bu gelişim ile birlikte web ortamındaki bilgiler sade metin olmaktan çıkmış aynı zamanda görsel ve işitsel olarak da öğrenciye sunulmaya başlanmıştır. Burada bahsedilen sosyal ve teknolojik gelişmeler altında yeni bir eğitim olgusu olarak ortaya çıkan web tabanlı eğitimin, klasik eğitim anlayışına göre avantajlarının yanında çeşitli dezavantajları da vardır [6].

Avantajlardan bazıları; “Her zaman her yerde eğitim” sağlar, öğrenciler çalışma zamanını kendileri belirler, mekandan bağımsız çalışabilirler, kameralardan faydalanılarak “yüz-yüze eğitim” kısmen de olsa gerçekleştirilebilir, ekonomiktir. Sanal laboratuvar ve simülatörler kullanılarak eğitim zenginleştirilebilir, sunulan kaynak sayısı çok fazladır, tekrar yapma imkanı her zaman mümkündür.

Avantajların yanında çeşitli dezavantajlar da söz konusudur; web tabanlı bir eğitimin hazırlanması için daha fazla zaman ve çaba gerekir, geri bildirim geç alınır, klasik eğitime göre öğrencilerin daha fazla çaba harcaması gerekir, öğrencilerin temel bilgisayar bilgilerini biliyor, olması beklenir. Öğrencilerin ayrıca İnternet teknolojilerini bilmeleri ve bu bilgilerinin ışığında herhangi bir sorun çıktığında kendi başına üstesinden gelebilecek beceride olmaları gerekmektedir. Web tabanlı eğitim için gerekli teknik isterlerin karşılanması bazen zor olmaktadır.

E-eğitimin ileri aşamaları, özellikle “palm” gibi taşınabilir cihazların yaygınlaşmasıyla, aynı zamanda her yerde bulunan u-eğitim (ubiquitous learning) ve b-eğitim (blended learning) adı verilen, hem e-eğitimin hem de klasik sınıf eğitiminin birlikte uygulandığı eğitimlerdir [7].

e-eğitim + m-eğitim = u-eğitim (m-eğitim: mobil eğitim) [8].

WTE, kişiselleştirilebilir, etkileşimli, güncel içerikli, öğrenci merkezli, öğrenci yönetimli, düşük maliyetli bir eğitimidir [9].

### II.1.1.3 Bilgisayar Destekli Eğitim

Bilgisayar destekli eğitim çevrim dışı (offline) ve çevrim içi (online) olarak iki alt başlık halinde incelenebilir. Çevrim dışı eğitim; kişisel bilgisayar üzerinden, dizüstü bir bilgisayardan, bir tablet PC'den, CD ortamından veya bilgisayar ağı üzerinden sağlanabilir. Çevrim içi eğitim ise Internet üzerinden senkron veya asenkron olarak sağlanabilir. Senkron eğitimde, öğrenci eşzamanlı olarak öğretmenle aynı sistem üzerinden eğitim görür. Asenkron eğitimde ise öğrenci bireysel olarak eğitim sistemini kullanarak eğitimi gerçekleştirir. Bu tez kapsamında geliştirilen uygulama ile web tabanlı asenkron bir eğitim gerçekleştirilmiştir.

Bilgisayar destekli eğitim, bilgisayar sistemlerinin; eğitimi planlama, öğrenmeyi ölçme, öğrencilerle ilgili verileri kaydetme ve öğrenme verileri üzerinde istatistiksel analizler yapma gibi eğitim etkinliklerini yönetmek amacıyla kullanılmasıdır [10].

BDE, her öğrenciye kendi öğrenme hızında bir eğitim sağlar. Öğrenciler kendilerinden daha hızlı öğrenen öğrencilerle yarışmak zorunda kalmazlar. Öğretmenler geriden gelenleri beklemek için hızlı gidenleri yavaşlatmak zorunda kalmaz veya yavaş öğrenen öğrencileri bir yana bırakarak hızlı öğrenen öğrencilere göre ders işlemek zorunda kalmazlar.

Bu yöntemde her öğrenci, öğrendiği konu ile ilgili olarak sorduğu sorulara yanıt alabilir; klasik eğitimde sınıfların kalabalık olması, zamanın sınırlı olması ve bireysel farklılıklar nedeniyle öğrenciler soru sormayabilir. Bilgisayar destekli eğitimde, öğrenci bilgisayarla etkileşim kurarak, istediği anda konu ile ilgili sorular sorarak yanıtlarını alabilmekte ve istediği kadar tekrarlayabilmektedir. Laboratuvar ortamında yapılması tehlikeli ve pahalı olan deneyler simülasyon yöntemi ile kolayca yapılabilmekte, bu sayede zaman ve para yönünden kâr edilmektedir.

Eğitim programı öğrencinin öğrenme ile ilgili gereksinimine göre hazırlanabilir. Eğitim amaçlarının sıralanışı öğrencinin öğrenme davranışlarıyla belirlenir. Öğrenci kendi başına çalışmasına rağmen, öğretmen tarafından sürekli denetlenebilir ve gerektiğinde müdahale edilebilir.

Bedensel ya da zihinsel engelli öğrenciler, özel olarak düzenlenen bilgisayar destekli eğitim ortamında bireysel öğrenme hızlarına göre ilerleyebilirler.

Öğretmeni dersi tekrar etme, ödev düzeltme vb. görev ve sorumluluklardan kurtararak, ona öğrencilerle daha yakından ilgilenme ve verimli çalışma zamanı ve olanağı sağlar.

BDE'nin birtakım dezavantajları da vardır. Öğrencilerin psiko-sosyal gelişimini engeller. Uzmanlara göre, bilgisayarın eğitimi bireyselleştirmesi, öğrencinin sınıf içinde, arkadaşları ve öğretmenleriyle olan etkileşimini ortadan kaldırmasıdır. Bu da bireyselliği körükleyici, bencilliğe yol açıcı olabilir. BDE, özel donanım ve beceri gerektirir. Sınıfların ya da okulların bilgisayar destekli eğitim için gerekli donanıma ulaşması bazen zor ya da pahalı bir süreç olabilir. Yazılımların sürekli yenilenmesi de ek bir maliyet getirecektir.

Bilgisayar destekli eğitim daha sonraları zeki bilgisayar destekli eğitime oradan da yapay zeka fonksiyonları eklenerek 1970-1980'li yıllar arasında, zeki öğretim sistemlerine geçişi sağlamıştır [11].

Son zamanların en popüler bilgisayar destekli eğitim yöntemlerinden biri zeki öğretim sistemleridir. Çalışmanın bu bölümünde zeki öğretim sistemleri ayrıntılı olarak incelenmiştir.

## **II.1.2 Zeki Öğretim Sistemleri**

Zeki öğretim sistemi kavramı, son zamanlarda, eğitimciler ve yazılım geliştiriciler tarafından, üzerinde araştırmalar yapılan, önemli konulardan birisi olmuştur. Zeki öğretim sistemlerinin ilk çalışmalarını bilgisayar tabanlı eğitim uygulamaları oluşturur.

Zeki öğretim sistemleri için şu şekilde bir tanım yapılabilir: Bilgiyi temsil etmede ve öğrenci ile etkileşim sağlamada yapay zeka tekniklerini kullanan bilgisayar yazılımlarıdır [12].

Bir başka tanım şu şekilde olabilir: Zeki öğretim sistemi, öğrencilere neyin öğretileceğini, bu bilgilerin öğrencilere nasıl öğretileceğine ilişkin eğitim stratejilerini içeren ve öğrenciye göre sistemi dinamik bir şekilde adapte eden bilgisayar temelli bir eğitim sistemidir [13].

Önerilebilecek bir başka tanım ise şu şekildedir: Zeki öğretim sistemleri, bilgisayar destekli olarak yapılan bir eğitim sürecini, öğrencinin daha iyi öğrenebilmesi, öğrencinin öğrenim tercihlerine göre eğitimi devam ettirebilmesi, sistemin öğrenciyi öğrenim süreci zarfında daha iyi izleyebilmesi ve gerektiğinde

müdahale edebilmesi için yapay zeka tekniklerini kullanarak zeki hale getirme sürecidir.

Bilgiyi derleme ancak pratik çalışmalarla olur. Uygulamalar mevcut zihinsel yapıları, belirli bir forma sokarak, performansı daha hızlı ve doğru bir hale kavuşturur [14]. Bu bakımdan zeki öğretim sistemi öğrencinin çeşitli uygulamalarla bilgiyi günlük hayatta kullanabilmesini sağlar.

Zeki bir eğitim sistemi, planlamayı dinamik olarak yapabilmek, öğrencilerle etkileşim kurabilmek ve ipucu verebilmek gibi birtakım özelliklere sahip olmalıdır. Dinamik olarak planlama yapabilmek, diğerlerine göre daha önemlidir. Planlama yaparken neyin, ne zaman, nasıl öğretileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Planlama adaptif (uyarlanabilir) olmalı yani her öğrenci için değişebilmelidir [15].

Zeki öğretim sistemlerinde, öğrenci için uygun olan içeriği sunabilmek, önemli bir yetenektir. Zeki öğretim sistemleri, zeki olma özelliklerini, öğrenciden edinilen bilgilerin sonucuna göre uygun bir eğitim yapabilmek yeteneklerinden almaktadırlar. Bu da ilgili pedagojik kararlarla sağlanır. Böylece, sistem öğrenciyle etkileşim kurarak kendisini çok yönlü yapabilecektir [16]. Yani eğitimi uyarlanabilir bir şekilde sağlayabilecektir. Sistemleri tasarlarken, onları etkileşimli ve adaptif (uyarlanabilir) bir yapıya kavuşturacak bileşenleri oluşturmak önemlidir [17].

Adaptif bir eğitim süreci geliştirebilmek için, tasarlama sırasında pek çok eğitim seçeneği arasından seçim yapılabilecek bir yapı olmalıdır [14]. Wenger'e göre çoklu eğitim stratejisi, öğrencilerin tercihlerine ve öğrenme stillerine göre içerik sunmayı sağlar [18].

Zeki öğretim sistemleri öğrencilerin bilgileri ile ilgili çıkarımlar yaparlar ve bilgilerini özel sunumlar aracılığıyla, öğrencilerle zeki bir biçimde iletişim kurarlar [19].

### **II.1.2.1 Zeki Öğretim Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi**

Zeki öğretim sistemleri ile ilgili ilk çalışmalar 1970'li yıllarda ortaya çıkmıştır. Yapay zeka çalışmalarındaki gelişmelerin artması, eğitimin bilgisayarlarla desteklenmesi ile beraber bilgisayar teknolojisinin eğitim ortamında yaygın olarak kullanılması, zeki öğretim sistemlerinin de daha başarılı uygulamalarla kullanıcıların hizmetine sunulmasını sağlamıştır. Zeki öğretim sistemi çalışmaları 1970'lerden günümüze kadar artarak gelmiştir. Çalışma alanının çok geniş olması, geliştirilen

uygulamaların klasik eğitime katkılarının olması, bu alanda yapılan çalışmaların, artarak devam ettiğini ve edeceğini göstermektedir [20].

İlk geliştirilen sistemlerdeki basit kullanıcı modellerine karşılık, sonraki sistemlerde daha gelişmiş kullanıcı modelleri kullanılmıştır. Çalışmaların ilerleyen aşamalarında, kaplama kullanıcı modeli geliştirilerek ortaya konmuştur [20].

Eğitimi gerçekleştirmek bakımından ilk yıllardan itibaren bilgi alanı modeli ortaya konmuştur. Bu model üzerinde çeşitli geliştirmeler yapılarak semantik (anlamsal) ağlar kullanılmıştır. Daha sonraları sistem ile kullanıcı arasında etkileşimli bir eğitim gerçekleştirmede çok faydası olan Sokratsal (sorulu-cevaplı) Eğitim Metodu geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Böylelikle alan bilgisi oluşturulurken, çeşitli kurallar kullanılmaya başlamıştır. Bu kurallar IF-THEN kurallarıdır. Bu kurallar eğitim sisteminin amaçlarını gerçekleştirmek üzere, bu amaçları kontrol etmeye yönelik olarak kullanılmıştır. İlerleyen yıllarda öğrencinin çeşitli hatalarını takip edip bunları önlemeye çalışmak amacı ile hata modelleri eklenmiştir. BUGGY zeki öğretim sistemi buna bir örnek olarak düşünülebilir [20].

Zeki öğretim sistemi ile ilgili çalışmaların devamında 1970’li yılların sonlarında uzman sistem tabanlı zeki öğretim sistemi kavramı ortaya çıkmıştır. İlk çalışma mevcut bir uzman sistemin zeki öğretim sistemine dönüştürülmesi olmakla birlikte, daha sonraki dönemlerde daha farklı uzman sistem tabanlı zeki öğretim sistemleri geliştirilmiştir [20].

İlerleyen yıllarda farklı bilgi seviyelerindeki kullanıcıların ayırt edilebilmesi için kullanıcı modelinin geliştirilmesine yönelik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda Kapsama Kullanıcı Modeli ortaya konulmuştur [20].

1980’li yılların başlarından itibaren zeki öğretim sistemleri çeşitli modellerle geliştirilmeye başlamıştır. Bu şekilde de bir zeki öğretim sisteminin çeşitli eğitimleri gerçekleştirebilmesi amaçlanmıştır. 1980’li yıllarda ayrıca bilgiyi farklı stillerde sunmaya yönelik çalışmalar yapılmış ve farklı araçlar kullanılmıştır. Simülasyonlar bunlardan biridir. Bu yıllarda zeki öğretim sistemlerinde yapılan en önemli yenilik sistemlere “doğal dili işleme” yeteneğinin kazandırılmasıdır. Böylelikle sistemlerle kullanıcılar arasındaki iletişim ve etkileşim daha nitelikli bir yapıya kavuşmuştur [20]. Bu yıllarda eğitimin sağlanması daha çok bireysel olarak gerçekleşme yoluna gitmiştir. Bu durum 1990’lı yılların başında da bu şekilde devam etmiştir. Daha sonra ise sosyal etkileşimlerle ve etkinliklerle öğrenimin daha iyi gerçekleşeceği düşünülmüş ve buna yönelik çalışmalar gerçekleştirilmiştir [21].

1990'lı yılları İnternet yılları olarak tanımlayabiliriz. İnternet kullanımının yaygınlaştığı bu yıllar zeki öğretim sistemleri için de önemli bir uygulama alanı olmuştur. Bu dönemde çok sayıda web tabanlı zeki öğretim sistemleri geliştirilmiştir. Böylelikle öğretmenin rolünü önceki sistemlere göre daha iyi gerçekleştiren sistemlerle İnternet teknolojisi birleşince, eğitim açısından önemli faydalar sağlanmıştır. Ayrıca bu yıllar sistemlerde animasyon ve simülasyonların çokça kullanıldığı yıllar olmuştur.

Zeki öğretim sistemi uygulamaları başlangıcından günümüze kadar yeniliklerin katlanarak arttığı bir süreç izlemiştir. Günümüzde bu alandaki çalışmaları destekleyecek pek çok faktör vardır. Bunlardan bazıları:

- Görsel araçların zenginliği
- Yapay zeka çalışmalarının hız kazanması
- Güçlü donanımlar
- Esnek yapıli kullanma araçları
- Araçların önceki dönemlere göre çok daha ucuz olmasıdır.

Bu faktörlerle desteklenmiş bir çalışma alanında doğal olarak önemli gelişmeler yaşanmakta ve yaşanmaya da devam edilmektedir.

Günümüzde zeki öğretim sistemi ile ilgili çalışmalara genelde şu alt başlıklar halinde devam edilmektedir [22]:

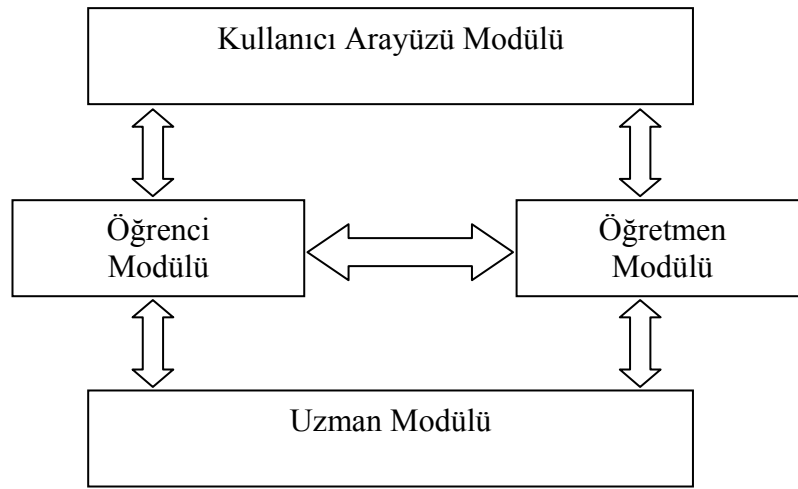
- Öğrenci modelleme (student modelling)
- Etmen tabanlı öğretim sistemleri (agent-based tutoring systems)
- Ontolojik (varlık bilimsel) mühendislik (ontological engineering)
- ZÖS mimarileri (ITS architectures)
- Dağıtık öğrenme ortamları (distributed learning environments)
- Eğitimsel tasarım (instructional design)
- Web tabanlı eğitim (web-based education)

### **II.1.2.2 Zeki Öğretim Sistemi Mimarisi**

Geleneksel zeki öğretim sistemleri dört ana bileşenden oluşurlar [23, 24]:

- Alan modülü
- Öğrenci modülü
- Öğretmen modülü
- Kullanıcı Arayüzü modülü (öğrenme ortamı)

Benzer bir şekilde Suraweera (2001) ve benzeri bazı kaynaklar ise zeki öğretim sistemlerini benzer dört bileşenden oluşacak şekilde tanımlamışlardır [25]. Onlara göre sistemde öğretmen modülü yerine yine öğretmen modülünün görevlerini yerine getirecek ve buna ilave olarak eğitimin pedagojik yönünü de üstlenecek bir bileşen olan Pedagojik modül yer almıştır. Bu bileşenlerin tamamı eğitim sistemlerine zeki olma özelliğini kazandırmaktadır [25]. Zeki öğretim sistemlerinin temel bileşenleri Şekil II-1’de gösterilmiştir. Bazı kaynaklarda ise bu modüllerin sayısı beşe çıkarılarak hem uzman modülü hem de pedagojik modül bir arada verilmiştir [26].



Şekil II- 1 Zeki Öğretim Sistemi bileşenleri [27, 28, 29]

Zeki öğretim sistemlerinde temel olarak kullanılan modüller ve bu modüllere ilişkin temel özellikler şu şekilde incelenmiştir.

#### II.1.2.2.1 Uzman Modülü

Uzman modülü yapılan çalışmaların bazılarında Alan (domain) modülü olarak da adlandırılmıştır. Uzman modülü, herhangi bir çalışma konusundaki alan bilgisini içerir [28]. McTaggart’a göre uzman modülü, belirli bir bilgi alanındaki açıklamalı ve prosedürel bilginin organize edilmiş bir veritabanıdır [21]. Uzman modülü kapsamında sistem tarafından öğretilen dersin veya derslerin konularını içeren bilgiler bulunur. Uzman modülü, belirli bir alandaki bilgileri ve ilgili kuralları içeren bilgi tabanını içerir. Uzman bilgisini vermek için yaygın olarak iki yöntem söz konusudur. Bu yöntemler, uzman sistemler (kural tabanlı sistemler) ve semantik ağlardır.

Zeki öğretim sisteminde belirlenecek uygun yöntem, sunulacak olan bilginin tipine ve karmaşıklığına bağlıdır. Problem çözerken uzman modülünün problemi tamamen insanın çözdüğü gibi çözmesi beklenemez, insan çok geniş araştırma yapmaksızın uygun problem çözme tekniğini probleme uygular. Yeni uzman modülleri ise daha fazla insanın problem çözmesini simüle etmektedir [21].

Uzman modülü tarafından gerçekleştirilen iki ana işlev vardır:

- Soru, cevap ve açıklamaların geliştirilmesi ve böylelikle bir kaynak gibi davranması
- Kavrama düzeyini saptamak için standartları belirlemek açısından kullanıcı performansının değerlendirilmesi [30].

Uzman modülündeki bilgi tabanı, temelde yapısal bir hiyerarşisi olan bilgi birimlerinin (parçalarının) kavramsal ağı üzerine bina edilmiştir. Bu bilgi birimleri bölümler veya kavramlar olabilir. Bölümler başka alt bölümleri içerebilirken kavramlar içermezler.

Uzman modülü, ilgili çalışma alanındaki bir problemi çözmek için o alandaki bir uzmanların bilgisini kullanır. Bu bilginin niteliği uzmandan uzmana değişiklik gösterebilir. Bilgi alanı modeli oluşturmada bazı kısıtlamalar vardır. Bu kısıtlamalardan bazıları, bir problem için farklı çözüm yöntemlerinin olması, uzman bilgisi kısıtlılığı, öğrenci davranışının analizi sırasında varılabilecek farklı yorumlamalar, uzman sistem oluşturmanın zaman ve maddi olarak sebep olacağı kayıplardır [20].

Bu kısıtlamaların ötesinde gerçekleştirmede daha başka sıkıntılar da yaşanabilir. Ancak bu sıkıntıların aşılması daha nitelikli ve daha yararlı zeki öğretim sistemleri oluşturulmasını sağlayacaktır.

#### **II.1.2.2.2 Öğretmen Modülü**

Öğretmen modülü çeşitli kaynaklara göre, *öğretici modül*, veya *pedagojik modül* olarak da adlandırılır. Öğretmen modülünün görevi klasik eğitimdeki öğretmenin rolünü üstlenmektir. Bu modül, öğretme ve öğrenme sürecine rehberlik eder [28]. Öğretmen modülü temelde, öğretme taktikleri hakkında kararlar verecek bilgiyi içerir [21].

Gerçek (insan) bir öğretmen bir konuyu öğretirken çok farklı yöntemler kullanabilir. Öğrenciden aldığı geri bildirimlere göre o anda kullandığı eğitim yöntemini çok hızlı bir şekilde değiştirebilir. Öğrenciden aldığı olumlu geri

bildirimlere göre kullandığı yönteme devam edebilir. Bu gerçek bir öğretmen için oldukça kolaydır. Ancak zeki öğretim sistemi için bunu gerçekleştirmek o kadar da kolay değildir. Her şeyden önce öğrenci çok iyi takip edilmelidir. Öğrencinin öğrenme tercihleri iyi gözlemlenmeli, eğitimin ne kadar verimli bir şekilde devam ettiği iyi takip edilmelidir. Bu durum öğrenci için uygun eğitim stratejisinin iyi bir şekilde belirlenmesini sağlayacaktır.

Gerçek bir öğretmenle karşılaştırıldığında, çoğu öğretmen modülü sınırlı bir öğretim stratejisine dayanır. Gerçek bir öğretmen farklı metotlar ve stratejiler edinebilir ve öğrenme ortamına ve konunun içeriğine uygun çeşitli stratejiler geliştirebilir ve gerektiğinde eğitimin kontrolünü öğrenciye bırakabilir [21].

Öğretmen modülü, öğrencilerin öğrenecekleri konuları ve bu öğrencilerin mevcut bilgi seviyelerini göz önünde bulundurur [28]. Farklı konular için ve farklı bilgi seviyeleri için farklı metotlar uygulayabilir. Zeki öğretim sisteminde gösterilen “zeka”nın da çoğu, öğretmen modülü aracılığı ile gerçekleştirilir. Bu da öğrenci ve bilgi tabanı modülünden gelen bilgiler aracılığı ile yapılır.

Bu bileşen, öğretim prosesinin bir modelini sağlar. Örnek olarak konuyu ne zaman gözden geçireceği, ne zaman yeni bir konuya başlayacağı ve hangi konuyu sunacağı, öğretmen modülü tarafından yapılır. Öğrenci modülü, öğretmen modülüne bir girdi olarak kullanılır, bu nedenle pedagojik karar ve uygulama örnekleri, her öğrencinin farklı ihtiyaçlarını yansıtır [31].

Öğretmen modülü, bilginin nasıl öğretileceğine dair bilgiler içeren bir modüldür. Tüm öğretim sürecini yönetir ve hangi konunun anlatılacağı, yeni öğretilecek bir konunun ne zaman sunulacağı, konu anlatımının hangi aşamasında problemin ne zaman sunulacağı, gözden geçirmenin ne zaman yapılacağı ve ne zaman öğrenciye iyileştirici yardımın önerileceğine ilişkin bilgileri içerir [22].

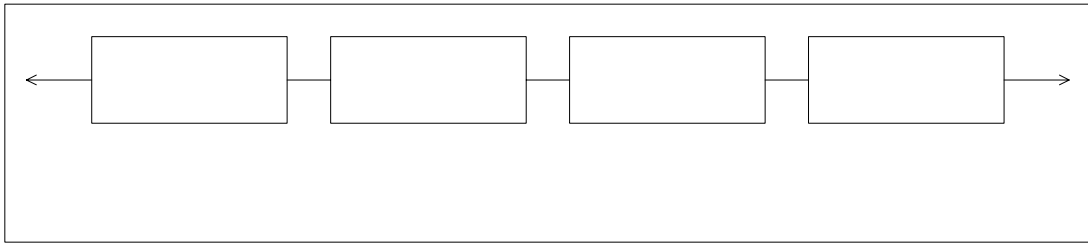
Öğretmen modülü; eğitim sisteminin işleyen motoru (lokomotifi) konumundadır ve öğrenci modülü ile sıkı bir ilişki içerisinde. Öğrenci ile yapılan eğitime yönelik etkileşimleri hazırlar ve kontrol eder. Öğretmen modülünün gerçekleştirdiği eylemler tanılayıcı (diagnostic) veya öğretici (didactic) olabilir. Öğretirken kullanılan pedagojik stratejiler, öğretici (didaktik) ve keşfetmeye dayalı öğrenim arasında değişir. Öğretici yaklaşım öğretmenin formal ve geleneksel bir şeklidir. Burada öğrenciye bilgi öğretilirken görevler daha çok amaç yönelimlidir. Tüm etkinlikler öğrencinin öğrenme amacı olan bilgileri edinmesine yöneliktir. Bu metot bir konuyu yeni öğrenecek olan öğrenciler için verimli olacaktır. Özellikle

temel kavramların öğrenilmesi bakımından önemlidir. Çünkü bir öğrencinin alandaki yeni bir konuyu iyi bir şekilde öğrenmesi, aynı zamanda ona iyi bir rehberlik yapılmasına da bağlıdır. Bu anlamda öğretici yaklaşım, iyi bir rehberlik yapabilecek bir metottur. Bunun yanında daha fazlasını öğrenebilecek öğrenciler bu metodu kendileri için sınırlandırıcı bulabilirler. Keşfetmeye yönelik öğrenme ise daha çok informal bir öğretme felsefesidir. Keşfetmeye yönelik öğrenme deneyimlerle öğrenmeyi teşvik eder [19].

Çok kullanılan bazı pedagoji stratejiler şunlardır [19]:

- Model izleme (model tracing)
- Bilgisayar öğretici (computer coaching)
- Sokratal öğretme (Socratic teaching)
- İşbirlikli öğrenme (collaborative learning)

Şekil II-2, pedagojik stratejileri göstermektedir.



Şekil II- 2 Zeki Öğretim Sistemleri için pedagojik stratejiler [19]

**Model İzleme:** Model izlemeyi gerçekleştiren eğitim sistemleri, öğrencilerin eylemlerini, tüm olası seçenekleri ile bir ağaç şeklinde izlerler. Bu tür eğitim sistemlerinde, sistem tam bir kontrol içindedir. Çoğu model izleme yöntemini kullanan öğretmenler, hatalar için anında geri bildirim sağlarlar. Bu öğretmenler; konuyu yeni öğrenecek öğrenciler için verimli olurlar. Çünkü öğrenciyi hata yapar yapmaz düzeltirler. *Frasson*, anında geri bildirimini iki nedenle önerir. Bunlar, zaman kazandırıyor olması ve model izlemeyi kolaylaştırarak, öğrencinin çaresizcesine çabalamasına engel olmasıdır [32]. *Algebra Tutor*, model izleme için iyi bir örnek zeki öğretim sistemidir [19].

Model izleme yaklaşımının kullanıldığı zeki öğretim sistemlerinde öğrencinin mevcut bilişsel durumu için bir uyarılma söz konusu değildir. [33].

**Bilgisayar Öğretici:** Bilgisayar öğretici yaklaşımı; model izleme yönteminin aksine geciktirilmiş geri bildirim sağlar. Bilgisayar öğretici yöntemini kullanan

sistemler, sadece öğrenciler istedikleri zaman yardım sağlarlar. Bu yaklaşım, öğrenciye, öğrenimi ile ilgili kontrolün kendi elinde olduğu hissini verir. Bu yaklaşımı benimseyen eğitim sistemleri, öğrencileri kendi çözümlerini düşünmek konusunda cesaretlendirir, aynı zamanda sistemin önerilerini de kendi ihtiyaçlarına göre anlayabilirler. Bu sistemler aynı zamanda öğrencilerin sık bir öğrenme içerisine girmelerini de engellerler. Çünkü öğrenciler, önerileri kabul etmeden önce kendi çözümlerini kontrol ederler. Bilgisayar öğretici ile ilgili düşünülen kaygılardan biri, sistem anında geri bildirim sağlamadığından, öğrencilerin problem çözmede zaman kaybetmeleri düşüncesidir. Bu kaygı başlangıçta doğru olmasına rağmen, öğrenci konu hakkında daha fazla bilgi sahibi oldukça giderek azalacaktır. *SQL Tutor*, “bilgisayar öğretici” yöntemini kullanan bir zeki öğretim sistemidir [19].

**Sokratal Eğitim:** Sokratal eğitim yöntemini kullanan sistemler, öğrenciye öğrenme konusunda tam bir özgürlük sunarlar. Burada sistem tipik olarak, sorularla ve bu sorulara karşılık gelen örneklerle, öğrencilerin konu hakkında genel prensipleri oluşturmalarına yardım eder. Sokratal eğitimi kullanan eğitim sistemleri, keşfedici öğrenme ortamları olarak tasarlanmışlardır. Bu sistemlerde öğrenci problem uzayında serbestçe dolaşabilir. Tecrübeli öğrenciler bu sistemlerde kendilerini bulsalar da yeni öğrenciler, bu tür ortamlarda kolayca kaybolabilirler. Yani eğitim sürecini takip edemeyerek öğrenmede problem yaşarlar. Bu yöntemi kullanan öğretmen modüllerini geliştirmek, öğrencinin eylemleri üzerinde herhangi bir kontrol sağlanmadığından dolayı, diğerlerine göre daha zordur [19]. Sokratal eğitim şeklini kullanan zeki öğretim sistemlerine bir örnek olarak *SCHOLAR* zeki öğretim sistemi verilebilir.

**İşbirlikli Öğrenme:** İşbirlikli öğrenmeyi kullanan eğitim sistemleri paydaşlarla (eşlerle) öğrenme felsefesi ile tasarlanmışlardır. Sistemin verimli bir eğitim sistemi olarak başarılı olması için, belirli sayıda öğrencinin eş zamanlı olarak sisteme bağlanması gerekir. Öğrenciler birbirinden öğrendikleri gibi gerektiğinde sistemden de öğrenebilirler. Bazı sistemler öğrencilerin cevaplarını değerlendirirler. Ancak bazı sistemler, belirli bir alandaki problemleri, işbirlikli olarak çözen araçlar olmaktan öteye gidemezler. *COLER*, işbirlikli öğrenme yöntemini kullanan zeki öğretim sistemlerine bir örnek olarak verilebilir [19].

### II.1.2.2.3 Öğrenci Modülü

Zeki öğretim sistemlerinden öğrenen veya bir başka deyişle onu kullanan herkes öğrenci olmayabilir. Öğretmen veya çeşitli nedenlerle sistemi kullanan bir birey olabilir. Çeşitli çalışmalarda bu modül; kullanıcı modülü olarak da adlandırılmaktadır. Bununla beraber sistemin esas kullanıcısının öğrenci olduğu göz önünde bulundurulunca, *öğrenci modülü* olarak adlandırmak daha doğru olacaktır. Öğrenci modülü zeki öğretim sistemlerinin en önemli bileşenidir. Bilgi ve öğrenme sürecini içerir [28, 19]. Bir öğrenci modülü, bir eğitim programının, öğrencinin mevcut bilgi seviyesini tahmin etmek için kullanılan bileşenidir [24].

Öğrenci modeli, öğrencilerin hem bilgilerini hem de öğrenci zeki öğretim sistemi ile etkileşim kurdukça onun davranışlarını kapsar ve bir rehberlik sistemi gibi davranarak öğrenciye alan bilgilerini öğrenirken yol gösterir. Eğitim modeli tarafından yapılan tanılama öğrenci modelini kullanarak hataları tanır, öneri ve açıklamaları üreterek modele uyarlar. Ayrıca konu ile ilgili problemler üreterek, müfredata göre eğitim sürecini kontrol eder [21].

Web tabanlı öğretim sistemlerinde içeriğin oluşturulması önemli bir araştırma konusudur. Çünkü sabit bir müfredat tüm öğrenciler için hiçbir zaman uygun (ideal) müfredat olamaz. Öğrenciye uygun olmayan müfredat da öğrenciyi gereksiz bilgi yüklenmesine ve yanlış yönde eğitim almaya yönlendirir [34].

Zeki öğretim sisteminin kabiliyeti öğrenci modelinin mevcut bilgilerine göre, öğrenciye bireyselleştirilmiş eğitimi sağlamakla artar. Bu nedenle öğrencinin bilgi düzeyi değiştikçe, öğrenci modeli de dinamik olarak yenilenmelidir. Gerçek bir öğretmen öğrencisinin bilgi seviyesini ölçebilir ve öğrencinin öğrenme seviyesine göre ders müfredatı boyunca öğrenciye rehberlik edebilir [21]. Bu nedenle oluşturulan öğrenci modeli de bu işlevleri gerçekleştirebildiği ölçüde, yetenekli olabilir.

Etkin bir zeki öğretim sisteminin öğrencinin ne öğrendiği, ne kadar öğrendiği ve ne yapabildiği hakkında iyi bir algılama yeteneği olmalıdır. Öğrenim materyalleri bu bilgiler kullanılarak sıralanabilirse yani müfredat tam olarak öğrencinin niteliğine göre belirlenebilirse, daha iyi bir öğrenci modülü gerçekleştirilmiş olacaktır.

Öğrenci modellemede kullanılan pek çok yöntem vardır. Bunlardan bazıları şunlardır [28]:

- Kaplama kullanıcı modeli (Overlay)
- Bayesian çıkarım
- Bulanık mantık yaklaşımı
- Dempster-Shafer kanıt teorisi
- Sterotipler (Stereotypes)
- Model izleme

Kapsamlı bir öğrenci modeli aşağıdakileri kapsar [28]:

Öğrencinin daha önceden öğrendiği bilgiler, eğitim sisteminden ihtiyaç duyduğu tüm bilgiler, öğrencinin sistemden aldığı notlar (dereceler), öğrencilerle ilgili diğer bilgiler.

Öğrenci modelleri hakkında değişik zamanlarda değişik zeki öğretim sistemi geliştiriciler farklı sınıflandırmalar yapmışlardır. Örnek olarak Van Lehn, bant genişliği, hedef bilgi tipi ve öğrenci-uzman arasındaki fark olmak üzere üç tipte sınıflandırmıştır. Ohlsson ise öğrenci modellerini beş tip olarak sınıflandırmıştır. Bu tipler şunlardır [35]:

- Performans ölçümleri
- Kaplama öğrenci modeli
- Hata kütüphanesi
- Simülasyonlar
- Kısıt tabanlı modelleme

Öğrenci modeli, en azından öğretilen eğitim materyalini öğrencinin ne kadar iyi öğrendiğini ve buna ilave olarak öğrencinin yanlış öğrenmelerini izler. Öğrenci modülünün temel amacı, öğretmen modülü için veri sağlamak olduğundan, edinilen tüm bilgiler öğretici tarafından kullanılabilir olmalıdır [31].

Öğrenci modülü, sistemin eğitimi sunduğu kişi hakkındaki bilgileri içerir. Her öğrenci için sözgelimi öğrenmede becerikli olduğu noktalar ve yanlış anladığı noktalar gibi özel bilgileri takip eder. Bir başka ifadeyle zeki öğretim sisteminin öğrenci hakkındaki fikirlerini depolar. Bu bilgiler, öğretmen modülü tarafından, eğitimini öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına göre uyarlaması için kullanılır [22].

John Self (1998) öğrenci modellerini gerçekleştirdikleri fonksiyonlara göre altı sınıfta inceler:

- Düzeltici
- Detaylandırıcı

- Stratejik
- Tanılayıcı
- Tahmin edici
- Değerlendirici

Öğrenci modülünün oluşturulmasında, birtakım zorluklar vardır. Bu zorluklardan bazıları, her öğrencinin diğerinden farklı ve kendine ait bir öğrenme kapasitesi olması, her öğrencinin farklı öğrenme tekniklerini kullanması, öğrencinin sınırlı konu alanlarında modellenemesi, öğrenme sorunlarının olması [20].

#### **II.1.2.2.4 Kullanıcı Arayüzü Modülü**

Kullanıcı arayüzü modülü, bilgisayar ile öğrenci arasındaki ara yüzdür. Kullanıcı arayüzü sadece zeki öğretim sistemleri için değil; aynı zamanda tüm yazılım uygulamaları için oldukça önemlidir. Çünkü sistem ne kadar mükemmel olursa olsun, kullanıcı ile iyi bir iletişim kuramayan bir uygulama ise verimli olarak kullanılamaz. Bu nedenle kullanıcı arayüz modülünün literatürde kullanılan bir adı da iletişim modülüdür. Sistem, uygun bir arayüz ile öğrenci, öğretmen ve uzman modülü (alan bilgisi) arasındaki etkileşimi sağlar [28].

Ekran görünüşleri ve diyalogları da içine alarak, öğrenci ile olan etkileşimleri *kullanıcı arayüz modülü* kontrol eder. Modül, öğrenciye eğitim materyallerinin en iyi, en verimli nasıl sunulacağı konusunda görev üstlenir. Diğer zeki öğretim sistemi bileşenlerine göre bu modül üzerinde daha az çalışılmıştır, ancak yapılan çalışmalar bu konudaki eksiklikleri de gidermek için devam etmektedir [31].

Zeki öğretim sistemi arayüzünde bulunması gereken zorunlu karakteristik özellikler vardır. Öncelikle öğrencinin derse devam etmesi için motivasyonunu artırıcı nitelikte olmalıdır [19]. Nasıl ki gerçek bir öğretmen, sınıf ortamında tekdüze bir anlatım sergilediğinde, öğrencilerle birebir iletişim halinde olmadığında öğrencilerin derse olan ilgisi azalıyor, kullanıcı arayüzü de öğrencilerin ilgisini çekecek nitelikte olmadığında, öğrencinin motivasyonu düşecektir. Aynı zamanda sistem, öğrenci ile motivasyonu artırıcı bir arayüz üzerinden etkileşim kurduğunda, öğrencinin dersi öğrenmedeki verimi artacaktır.

İkinci olarak arayüz, öğrencinin bellek yükünü azaltacak şekilde tasarlanmalıdır. Arayüz bu bakımdan öğrencinin dikkatini dağıtacak nitelikte olmamalıdır. Bu nedenle mümkün olduğunca, dikkat dağıtıcı etkilerden uzak,

öğrenciyi çalıştığı materyal üzerinde çalışmaya teşvik edici nitelikte olmalıdır. Arayüz, gereksiz ayrıntılarla doldurulmamalıdır.

Üçüncü olarak; iyi bir kullanıcı arayüzü problem çözmenin amacını, yapısını görselleştirebilmelidir ki öğrencinin görevi tamamlamasına yardımcı olsun. Öğrenci bazen şekillerle, animasyonlarla, simülasyonlarla daha iyi anlayabilir. Bu nedenle bu yöntemleri, amacı görselleştirme aracı olarak kullanmak, verimi artıracaktır.

Dördüncü olarak; öğrencinin eğitim amacına ulaşması için yardımcı olacak nitelikte bir arayüz tasarlanmalıdır. Son zamanlarda eğitim sistemleri, günlük hayattan animasyonlu karakterlerle öğrenmeyi desteklemektedirler. Bu karakterler animasyonlu pedagojik etmenler olarak adlandırılır. Bu karakterler çeşitli yüz ifadeleri ile iletişimi artırarak, motivasyonu yükseltir ve algılamayı pekiştirirler. Pedagojik etmenler öğrencilerin motivasyonunu artırmada çok önemlidir. Bu bakımdan, öğrencilere tavsiyelerde bulunma ve onları cesaretlendirmede çok önemlidir. Bu da sistemin kredibilitelerini ve kullanılabilirliğini artıran bir faktördür.

### **II.1.2.3 Zeki Öğretim Sistemlerinin Eğitimdeki Yeri**

Bir eğitim sistemi hazırlamak için, öğrenci modülü, öğretmen modülü, uzman modülü ve kullanıcı arayüzü modülünü iyi bir şekilde tasarlamak gerekmektedir.

Öğrencilerin öğrenme tercihleri (öğrenmek için tercih ettikleri yöntemler ve eğitim için takip ettikleri yollar) web tabanlı eğitimdeki yeniliklere ve gelişmelere göre değişmektedir. Sözgelimi web tabanlı eğitim uygulamalarındaki animasyon, simülasyon, sohbet, etkileşimli dersler, eşzamanlı dersler - yani video eğitimi- gibi tekniklerin kullanımının yaygınlaşması ile öğrenciler, bu tekniklerin kullanıldığı web tabanlı eğitimleri, daha çok tercih etmektedirler. Öğrencinin öğrenme tercihlerini anlayabilmek için, eğitim esnasında onları izlemek (gözlemlemek), daha verimli bir eğitim sağlayabilmek konusunda yardım edecektir. Bu noktadan hareketle, bu çeşit eğitim sistemlerinin geliştirilmesi büyük önem kazanır.

Zeki öğretim sistemleri, klasik eğitimde gerçekleştirildiği gibi, öğretmen rolünü üstlenen bir uzman modülü, öğrencinin öğrenimini modelleyen bir öğrenci modülü, eğitimin pedagojik yanını üstlenen bir eğitim modülü ve öğrenci ile sistemin etkileşimini gerçekleştiren kullanıcı arabirim modülünden oluşan, bu eğitim sürecinin, gerçek bir eğitim süreci şeklinde modellenebilmesi için de birtakım zeki modüllerin kullanıldığı yazılım sistemleridir.

Zeki öğretim sistemleri öğrencilere, yabancı dil öğrenimi, matematik öğrenimi veya programlama dili öğrenimi gibi, istedikleri belirli bir konuda eğitim sağlayan yazılım sistemleridir.

Günümüzde zeki öğretim sistemleri ile ilgili olarak önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Ancak bununla beraber gerçek sınıf ortamındaki öğretmen öğrenci diyalogları sağlayacak gelişmeler kaydedilememiştir [36]. Bu beklenen bir gelişme de değildir. Çünkü bir eğitim sisteminin, gerçek bir öğretmenin yerini alması ve onu her bakımdan taklit etmesi hiçbir zaman beklenemez. Bilgisayar tabanlı olarak yapılan bir eğitim, her ders, her konu ve her öğrenci kitlesi için geçerli ve verimli olmayabilir. Bu nedenle geliştirilen zeki öğretim sistemleri de öğretmenin yerini almak için değil, ona bir bakıma destek olmaktır. Bu destekleme öğrencinin öğrenim gördüğü okul veya ders ortamında, evinde veya bilgisayar kullanılabilecek herhangi bir yerde sağlanabilir. Öğrencilere destek olan zeki öğretim sistemleri, adeta öğrenciler için birer özel öğretmen gibi faydalı olacaktır.

Zeki öğretim sistemleri, ders materyallerinin sunarken, esnek davranabilmeli ve öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına cevap verebilmelidir. Sistemler “zeki” olma özelliklerini, öğrenciden alınan kişisel bilgilere göre, nasıl bir eğitim yapacaklarını tespit eden, pedagojik kararlardan almaktadırlar [31].

Zeki öğretim sistemlerinde; konular her öğrenciye göre aynı sıra içinde olmamalıdır. Genelde sistemlerde bu sıra statiktir ve sistemi geliştiren kişi tarafından tespit edilmiştir. Zeki öğretim sistemlerinin genelde iki eksik yönü, içeriğin hedef gruba göre tam uygun olmaması ve öğrencilerin bazı konuları bildiği düşünülerek, bu konuları içermemesidir [37]. Bu nedenden dolayı öğrenci genelde gerekli bilgiye ulaşmak için, bildiği konuları atlamak zorunda kalır veya bilmediği kısımları sistemden öğrenememiş olur.

### **II.1.3 Yapay Zeka**

Yapay zeka; bilgisayarlara, insan davranışlarına benzer davranışların, nasıl kazandırılacağını araştıran bilim dalıdır. Bir başka tanıma göre Yapay zeka; insan tarafından yapılan işlerin, bilgisayara daha iyi nasıl yaptırılacağını araştırmasını yapan bilim dalıdır.

Yapay zekanın ciddi bir araştırma dalı olarak ortaya çıkması ABD’de Dartmouth Koleji’nde 1956’da yapılan Yaz Araştırma Projesi ile başlamıştır. Bu

toplantıda o zamana kadar edinilmiş olan bilgiler sistemleştirilmiştir. Bu çalışmaya yapay zeka adı da Amerikalı bilim adamı John McCarty tarafından aynı toplantıda önerilmiştir [38].

Yapay zeka uygulamalarında kullanılan belli başlı teknolojiler şunlardır:

- Uzman Sistemler
- Bulanık Mantık
- Genetik Algoritmalar
- Yapay Sinir Ağları
- Doğal Dili İşleme
- Zeki Etmenler

Geçtiğimiz on yıl içerisinde Yapay zeka ile ilgili yeni öneriler, modeller ve teknikler ortaya çıkmıştır. Bunların bir çoğu klasik tekniklerin hibritleştirilmesinden (melezleştirilme) doğmuşlardır. Yeni teorik kavramlar arayışı, farklı disiplinler arası çalışmalardan kaynaklanmaktadır. Bu gelişmelerle, klasik yapay zeka tekniklerinin bazı kısıtlamaları da genişletilebilir [39].

Yapay zeka kullanıldığı çalışma alanlarında pek çok avantaj sağlar. Yapay zekanın sağladığı avantajlardan bazıları aşağıda özetlenmiştir [40]:

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

Yapay zekanın bu avantajlarının yanında bazı dezavantaj ve kısıtlamaları da vardır. Bunlardan bazıları [40]:

- İnsan bilgisinin bilgisayar sistemlerine transfer edilmesi, doğru bilgilerin tedariki, işlenmesi zordur ve zaman gerektirir.
- İnsandaki bilgiler, genellikle belirli alanlara aittir. Bu nedenle yapay zeka programları, genellikle alan bağımlıdır.
- Yapay zeka 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.

Yukarıda verilen avantajlar ve dezavantajların sayısı artırılabilir ve literatür içerisinde bu konu hakkında birçok çalışma bulunabilir. Yapay zeka çalışmaları değişik teknolojilerin doğmasına neden olmuştur [41]. Çoğu laboratuvar çalışmaları düzeyinde olan, 60'dan fazla yapay zeka teknolojisi vardır [42].

## **II.1.4 Zeki Etmenler**

Kullanıcı tarafından verilmiş görevleri özerk olarak yerine getiren bilgisayar yazılımlarıdır. Bir başka tanım şöyle olabilir: Zeki etmenler, bir takım işlemleri kullanıcının adına veya başka bir program adına gerçekleştiren yazılımlardır. Bu işlem yapılırken de belirli derecede bağımsızlık veya özerklik (otonomi) söz konusudur. Bu şekilde yaparak kullanıcının amaçlarının, isteklerinin açıklamasını veya biraz bilgisini kullanır [43]. Bir yazılım etmeni “belirli bir ortamda, devamlılık esasına göre işleyen, genelde diğer etmenler veya prosesler tarafından yaşatılan, özerk yazılım parçası” olarak da tanımlanabilir [44].

### **II.1.4.1 Zeki Etmenlerin Kullanım Amaçları**

Zeki etmenlerin kullanımı için birçok nedenden bazıları şunlardır [43]:

- Bilhassa bilgisayarlar kullanılarak yapılan günlük işler, yazılımların ve bilgisayar sektörünün gelişmesiyle birlikte, gittikçe komplike bir hal almaktadır.
- Dünya bir bilgi devriminin ortasındadır. Bu da çok fazla miktarda dinamik ve şekillendirilmemiş bilginin var olduğunu göstermektedir.
- Eğitilmemiş bilgisayar kullanıcısı sayısının gittikçe artması ve bu nedenle fazla miktarda yardıma ihtiyaç duyacak veya kullanımla ilgili sık sık problem yaşayacak kullanıcı grubunun oluşması.
- Kullanıcıların zeki etmenlere ihtiyaç duymalarının bir başka sebebi de bir çok bilgisayar kullanıcısının, karşısında bulunduğu teknik bakımdan karmaşık ve bundan dolayı da anlayamadıkları bir dünyanın varlığıdır.

## II.1.4.2 Zeki Etmenlerin Karakteristikleri

Zeki etmenlerin evrensel olarak belirlenmiş standart karakteristikleri yoktur. Yapılan her bir araştırmada etmenlerin karakteristiklerinde farklılıklar görülebilir. Bu bakımdan bir etmenin ne gibi karakteristik özellikleri olduğunu ortaya koymak oldukça zordur. Burada etmenlerin genel karakteristikleri ele alınmıştır.

Temel düzeyde bir etmende bulunması gereken bazı özellikler şu şekilde açıklanabilir [43]:

**Yetki Verme:** Etmen, bir takım görevleri, ancak kullanıcı tarafından açıkça uygun bulunmuş ve onaylanmış görevleri, kullanıcı bir veya başka bir etmen adına gerçekleştirir.

**İzleme:** Bir etmen görevlerini özerk bir şekilde yapabilmek için, çevresini izleyebilme kabiliyetine sahip olmalıdır.

**Otonomi (özerklik):** Bir kullanıcının (insan), direkt aracılığı olmaksızın, etmenin kendi başına iş yapabilme özelliğidir. Bir etmenin kendi kendini kontrol etmek ve ifade etmek gibi bazı kabiliyetleri vardır. Özerk bir etmen, bir ortamda uygun yere yerleşerek, o ortamı inceleyip ortamda çeşitli işler yapar. Zamanla kendi yapması gereken işlerin peşine düşerek, bunları gerçekleştirmeye başlar. Bu şekilde gelecekte olacağını hissettiği olayları etkilemek ister.

**Harekete Geçirme:** Etmen, özerk bir şekilde çalışabilmek için bir harekete geçirme mekanizmasıyla çevresini harekete geçirebilecek nitelikte olmalıdır.

**Sosyal kabiliyet:** Bir etmenin başka etmenlerle ve insanlarla (kullanıcılarla), bazı diller ve arayüzler vasıtasıyla iletişim kurabilmesi ve ortak hareket edebilmesi gerekir.

**Reaktivite:** Etmenlerin hareketleri kendindedir. Etmenlerin buldukları ortamları algılayabilmesi ve çevrelerinde gerçekleşen değişikliklere cevap verebilmesi gerekir. Bu çevre, bir makine, network (bilgisayar ağı) veya Internet olabilir.

**Proaktivite:** Bu konu, etmenlerin bir amacı gerçekleştirmeye çalışmak için, çeşitli işlere önayak olabilmeleri ile ilgilidir.

**Zeka (Öğrenebilme):** Öğrenebilme, bir etmenin bir görevi yerine getirirken, o görevden yeni bilgiler geliştirmesi yani öğrenmesi ile ilgili bir özelliktir. Bu öğrenme, bir bilgi için nereye gidileceği olabileceği gibi, bir işin hangi yöntemle

yapılacağı veya daha iyi nasıl yapılacağı da olabilir. Öğrenme genelde çevreyi izleme sonucunda sağlanır.

**Devamlılık:** Etmenlerin devamlı olarak çalışma özelliğidir. Her ne kadar etmenler, ihtiyaç duyulana kadar uyuma moduna geçse de bir görevi yerine getirip hemen çalışmayı bırakmazlar.

Bazı ileri derece karakteristikler aşağıda verilmiştir:

**Mobilite (Hareketlilik):** Etmenlerin bir network üzerinde hareket edebilme kabiliyetidir. Bir etmenin, bazen başka sistemlerde çalışıp, bir takım bilgileri toplaması gerekir. Mobil etmenler kendilerini bir makineden diğerine, farklı yapılarla sahip sistemlere ve farklı platformlara nakledebilir.

**Rasyonalite:** (Mantıklılık) Etmen yaptığı işleri mantıksal (lojik) bir şekilde yapar. İleri görüşlü olma özelliği sayesinde amacına ulaşmak için yaptığı işleri engelleyebilecek muhtemel işlemlerden kendini sakınır.

**Adaptivite:** Etmen, kendisini tercihlere, alışkanlıklara ve kullanıcıların stillerine göre uyarlayabilir.

**İşbirliği:** Etmen sadece kullanıcının belirttiği işleri hiç bir müdahalede bulunmaksızın, kullanıcının söylediği şekilde yapmak yerine, gerektiğinde kullanıcıya birtakım sorular sorarak, gerektiğinde de daha fazla ve ayrıntılı bilgi isteyerek işlemi yapmaya çalışır. Yapılacak işlem tehlikeli ise veya olanaksız ise reddeder. Örnek olarak, yapılması istenen bir işlem, sistemin başka bir kullanıcıasına zarar verecekse, etmenin bu işlemi reddetmesi beklenir.

Bir zeki etmen, belirli bir görev becerisine sahip olmalı ve yapması gereken görevi özerk bir şekilde yerine getirebilmelidir [45]. Zeki etmen, görevi ile ilgili belirli bilgilere sahip olmalıdır, bununla beraber önceki bilgilerine yeni bilgiler de ilave edebilmelidir. Ayrıca bir zeki etmenin, iletişim becerileri olmalıdır. Bu iletişim, hem kullanıcı ile hem de varsa sistemdeki diğer etmenlerle olmalıdır.

## II.2 MEVCUT ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ

Zeki öğretim sistemleri alanında, 1970’li yıllardan itibaren, günümüze kadar pek çok çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya da devam etmektedir. Bu çalışmalardan, literatür açısından önemli olan bazıları bu bölümde ele alınmıştır.

### II.2.1 Mevcut Çalışmalar

Bu bölümde, zeki öğretim sistemi konusunda, şu ana kadar yapılmış çalışmalardan bazıları ele alınıp incelenmiştir.

#### II.2.1.1 CIRCSIM-Tutor Zeki Öğretim Sistemi

CIRCSIM uygulaması, ilk çalışmaları 70’li yıllarda başlayan, 80’li ve 90’lı yıllara kadar uzanan uzun soluklu bir projedir. 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. CIRCSIM, diyalog tabanlı bir zeki öğretim sistemidir. Doğal dili, giriş ve çıkış olarak kullanır ve bazı söz dizim hatalarını tolere edecek şekilde geliştirilmiştir [46].

1989 yılında Kim tarafından, CIRCSIM için Prolog ortamında gerçekleştirilmiş bir prototip geliştirilmiştir. 1992 yılında ise Woo tarafından CIRCSIM v.2 geliştirilmiştir. CIRCSIM v.2, doğal dil ile ilgili yetenekler bakımından oldukça önemli gelişmelerin sağlandığı bir versiyondur ve şu modüllerden oluşur [46]:

- Giriş algılayıcı (input understander)
- Öğrenci modelleyici (student modeller)
- Eğitim planlayıcı (instructional planner)
- Ekran yöneticisi (screen manager)
- Bilgi tabanı (knowledge base)



Kullanıcının her girdisini algılayacak kadar güçlü, doğal dili işleme kabiliyetine sahip değildir. Sokratsal eğitim metodunu kullanır. Karmaşık olmasına rağmen, iyi bir veritabanı yapısına sahiptir. SCHOLAR’da kullanılan çıkarım stratejileri, semantik ağın içeriğinden bağımsızdır [48].

SCHOLAR, beklenmeyen veya kestirilemeyen öğrenci sorularına da cevap verebilen, çeşitli detaylarda eğitsel materyal üretebilen bir sistemdir. Kontrolün hem öğrencide hem de sistemde olduğu bir sistemdir. Öğrenci modeli ise oldukça basit bir modeldir. Uygulamada hem öğrenci hem de sistem, herhangi bir diyalog başlatmak için sorular sorabilir. Kullanıcı çalışmak için kapsamlı bir konu seçerse, sistem o konuya ait bir alt başlığı rastgele ele alarak öğretebilir. Uygulamada öğrencilerin girdikleri cümleler ve sistem tarafından üretilen cümleler İngilizce’dir. Sistemde semantik ağlar kullanılmıştır. Bu ağlarda coğrafi objeler, birer “node” (düğüm) olarak ele alınmıştır. Bu gösterim sayesinde, sistemde kayıtlı olmayan bir takım soruların da cevaplanabilmesine olanak sağlamıştır. Sistemin çeşitli bilgilerden çıkarım yaparak yeni bilgiler üretmesi söz konusudur. Bu nedenle, her bilginin sistem veritabanında kayıtlı olması gerekmemektedir. Bu şekilde de belleğin daha büyük önem kazandığı bir dönemde, bellek kullanımı ile ilgili kısıtlamaların, bir ölçüde çözülmesi sağlanmıştır [48].

SCHOLAR, alanında ilk uygulamalardan birisi olmasından dolayı, birtakım dezavantajları ve güçsüz yanları vardır. Bunlar da temel olarak eğitim stratejileri ve dil işleme yeteneğinin kısıtlı olmasıdır. Öğrencinin sistem ile iletişimi çeşitli sorular ve bu sorulara ait cevapları içeren cümleler aracılığı ile yapılmaktadır. Öğrenci rastgele anlamsız cevaplar verdiği veya yanlış cevaplar verdiği, sistem bunları anlayamaz ve bunlardan çıkarımlar yapamaz. Bununla beraber, zeki öğretim sistemi tasarımı ve uygulama bakımından önemli katkıları olan bir sistemdir [48].

### **II.2.1.3 SOPHIE Zeki Öğretim Sistemi**

SOPHIE zeki öğretim sistemi de SCHOLAR gibi J.Carbonel Carbonell tarafından 1975 yılında geliştirilmiş bir sistemdir. Elektronik problemlerinin çözümüne yönelik olarak geliştirilmiş bir zeki öğretim sistemidir. Sistemde eğitime ilişkin etkinliklerin kontrolü hem öğrenci hem de sistem tarafından sağlanabilmektedir. Sistemin önemli özelliklerinden birisi, öğrencinin sistem üzerindeki kontrolünü artırmaktır [47].

SCHOLAR'dan farklı olarak öğretme, sistem ile öğrenci arasında diyalog kurarak değil, etkileşimli bir eğitim ortamı kurularak sağlanmıştır. Sistemin öğrenciye bir şeyleri anlatmasından çok, öğrencinin yaparak öğrenmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Yani öğrenci daha çok etkinliklerle öğrenir [47].

Sistem öğrenciye, elektronik problemlerinin çözümünü öğretmektedir. SOPHIE devre simülasyonları hatalı olarak verilebilmektedir. Bu problemleri öğrenci çeşitli çözüm yolları geliştirerek çözmeyi dener. Böylelikle öğrencinin çeşitli konulardaki teorik bilgisini, pratik yaparak geliştirmesi sağlanmaktadır. Öğrenciye, çeşitli deneyleri uygulaması için ortam sağlanmıştır [47].

Öğrencinin derse ilişkin uygulamaları yapması, dersi daha iyi anlamasına ve uygulamalarına ilişkin deneyimleri kazanmasına da yardımcı olmaktadır. Sistemde geliştirilmiş olan arayüz, kullanıcının daha iyi etkileşim kurabilmesi bakımından, konuşma diline benzetilmeye çalışılmıştır. Öğrencinin eğitim esnasında kullanabileceği cümlelerin çoğu, sistem tarafından anlaşılabilir. Bununla beraber kullanılan bazı cümleleri, sistem tanıyamamakta ve bunların öğrenciler tarafından sistemin anlayabileceği bir formata dönüştürülememesinden dolayı da yer yer etkileşim kurulamamaktadır. SOPHIE, Amerika Savunma Bakanlığı tarafından desteklenmiş ve ARPANET'de kısmen de olsa, bir süre için kullanılmıştır [20]. Yapay zeka temelli zeki öğretim sistemlerinin gelişimi konusunda, önemli adımların atılmasını sağlamıştır.

#### **II.2.1.4 GUIDON Zeki Öğretim Sistemi**

GUIDON zeki öğretim sistemi, W. Clancey tarafından, Stanford Üniversitesinde geliştirilmiş bir zeki öğretim sistemidir. Geliştirilen sistem, uzman sistem tabanlı zeki öğretim sistemlerinin ilk örneğidir. MYCIN adlı mevcut bir uzman sistem üzerinde çalışmalar yapılarak, uzman sistem bir zeki öğretim sistemine dönüştürülmüştür. GUIDON-1 ve GUIDON-2 olmak üzere iki sürümü geliştirilmiştir [20].

MYCIN, tıp alanında kullanılan bir uzman sistemdir ve bakteriyel enfeksiyonlar için tedavi yöntemi öngörür. GUIDON ise bu uzman sistemin kapsamında bulunan bilgilerin öğretilmesini sağlamayı amaçlamıştır. Sistemde kullanıcı, bir tıp doktorunun rolünü oynamakta ve örnek durumlarla ilgili gerekli gördüğü bilgileri sistemden almaya çalışmaktadır. GUIDON zeki öğretim sistemi, kullanıcıdan gelen soruları, MYCIN'in soruları ile karşılaştırarak, kullanıcıya çeşitli

eleştiriler yöneltir [20]. Sistemdeki öğrenci modellemesi, örtülü birleştirme öğrenci modellemesine bir örnektir.

GUIDON'ın eğitim stratejisi, yaklaşık 200 kadar kuraldan oluşturulmuştur. Doğal dil ile iletişim kurma bakımından, SOPHIE ile karşılaştırıldığında, oldukça geridedir, ancak SCHOLAR'a göre daha iyi bir doğal dili kullanma yeteneği vardır. GUIDON'ın eğitim bilgisi, tıp bilgisinden bağımsızdır. Bu özelliği ile birden çok bilgi tabanı ile birlikte kullanılabilir. Kural tabanlı bir zeki öğretim sistemidir [20].

GUIDON, öğrencinin bir uzman sistemi, nasıl taklit edebileceğini öğrenmesi bakımından, avantajlar sunmakla beraber, sistemin MYCIN'i kullanması nedeni ile çeşitli dezavantajların yaşanması da söz konusudur. GUIDON, MYCIN'in kurallarını kullanarak öğrenciyi anlamaya çalışır. Dolayısı ile öğrenci sorularını yanlış kurallar üzerine geliştirdiğinde, sistem öğrenciye yardım edemez [20].

GUIDON, çıkarımlarını da MYCIN'in çıkarımları aracılığı ile yapar. Bu nedenle öğrencinin tanı koymadaki stratejisi, MYCIN'den farklı ise GUIDON öğrencinin stratejisini reddedecektir. GUIDON'ın eğitim modeli, SOPHIE ve SCHOLAR'a göre oldukça gelişmiştir, buna karşılık sistemin alan bilgisi temsili yetersizdir [20].

### **II.2.1.5 ABITS Zeki Öğretim Sistemi**

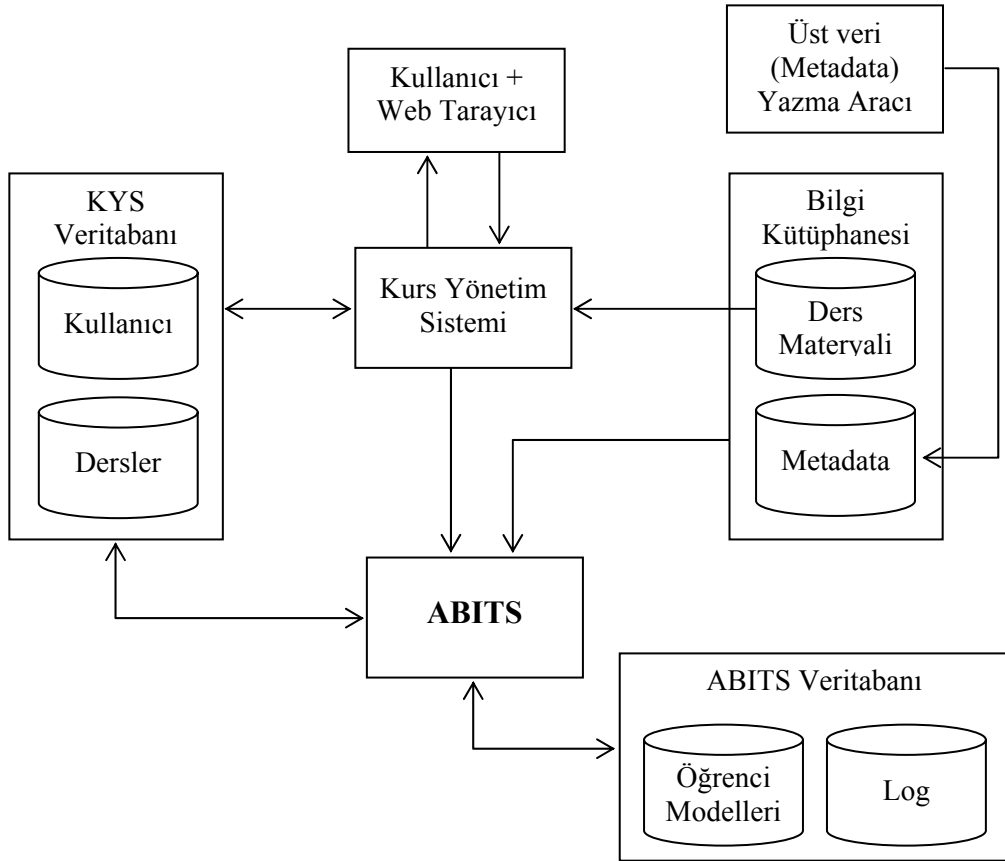
ABITS (Agent Based Intelligent Tutoring System- Etmen Tabanlı Zeki Öğretim Sistemi), N.Capuano ve arkadaşları tarafından 1999 yılında, InTraSys ESPRIT projesi kapsamında geliştirilmiştir. Bu sistem, farklı bilgi alanları için kullanılabilir bir yapıda geliştirilmiştir. Öğrenci modellemeyi ve otomatik 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. Projede üç türde etmen kullanılmıştır. Bu etmenler [49]:

- Değerlendirme etmenleri,
- Pedagojik etmenler,
- Etkileyici etmenlerdir.

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 [49]. Öğrencinin değerlendirmesinde, belirsizlik söz konusu olabilir. Bu nedenle, bilişsel durumun tespiti için, daraltılmış bulanık mantık kümelerinden faydalanılmıştır. ABITS öğrenciyi modellemede, öğrencinin öğrendiği bir konuyu unutmaması ihtimalini de göz önünde bulundurur. Bunu da bilişsel duruma bir unutma fonksiyonu uygulayarak sağlar. Sistem öğrencilerin öğrenme tercihlerini de bulanık mantık kümeleri ile izler. Öğrencinin öğrenirken açıklamalı anlatım, simülasyon, video, slayt gibi eğitim yöntemlerinden hangilerinden daha çok faydalandığı, sistem tarafından belirlenir. Bunu da öğrenme süreci boyunca kilometre taşları kullanarak sağlar. Sözelimi öğrencinin bilgisi, iki kilometre taşı arasında, gözle görülür bir şekilde yükseldiyse ve bu arada öğrenci simülasyonların bulunduğu birtakım öğrenme nesnelere ile çalıştıysa, bu durumda, öğrencinin simülasyonlar aracılığı ile daha iyi öğrendiği sonucuna varılır [50].

Şekil II-4'te ABITS sistem mimarisi görülmektedir.



Şekil II- 4 ABITS Sistem Mimarisi [50].

### **II.2.1.6 ELMART Zeki Öğretim Sistemi**

ELMART (ELM Adaptive Remote Tutor) 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 [20].

ELMART'da HTML/CGI (Common Gateway Interface) mimarileri kullanılmıştır. ELMART'ın www gösterimleri CL-http (Common Lisp Hypermedia Server) temeline dayanır. CL-http www üzerinden, zeki uygulamaları gösterebilmek için, oldukça güçlü ve esnek bir araçtır. Bu araçlar LISP ile yazılmış bir uygulama, kolaylıkla web üzerinden yayınlanabilir [24].

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 (web sayfaları) farklı olarak ELMART, kullanıcıya zeki gezinme desteği ve zeki problem çözme desteği sunar. Bu da genelde ancak gerçek bir öğretmen tarafından sağlanabilir [24].

ELMART'da öğretme, öğrenciye örnek sunma ve öğrencinin çözümünü değerlendirme şeklinde sağlanmaya çalışılır. Öğrencinin çözümde takıldığı yerlerde, sistemin zeki yardım desteği devreye girerek, öğrenciye çözüm için yol bulmasında yönlendirme yapmaktadır. Ayrıca sistem, eğitimde uyarlama yöntemlerini kullanan ilk sistemdir [20].

### **II.2.1.7 CALAT Zeki Öğretim Sistemi**

CALAT (Computer Aided Learning and Authoring environment for Tele-education) 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 (plug in) aracılığı ile sağlanır. Bütün iletişim standart HTTP istekleri aracılığı ile web sunucular üzerinden yönlendirilerek sağlanır [24].

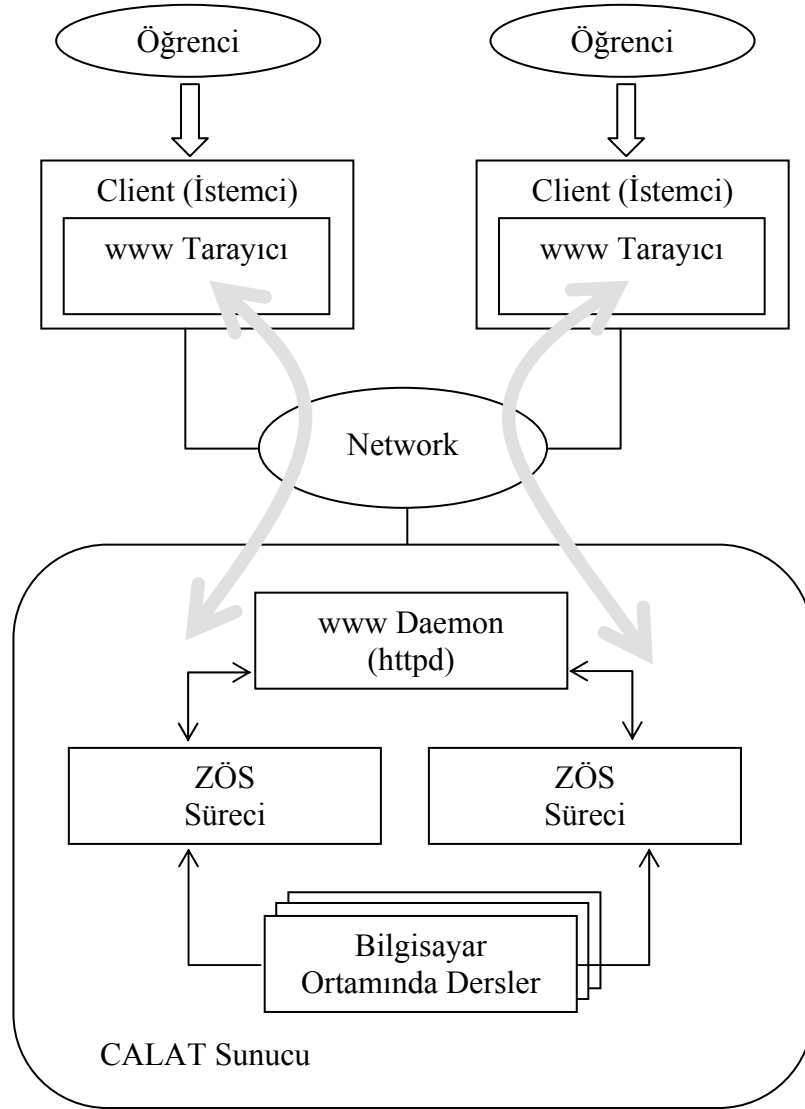
CALAT zeki öğretim sistemi kapsamında, web üzerinden üç çeşit ders içeriği sunulacak şekilde hazırlanmıştır. Bunlar [24]:

- Açıklama
- Örnek

- Simülasyon

şeklindedir.

CALAT açıklama sayfaları, her çeşit html veriyi kabul eder. Bu veriler düz metin, resim, ses, Java apleti vb. olabilir. Kullanıcıdan bir istek geldiğinde, CALAT sunucusu, bunu değerlendirerek, amaca göre isteğe cevap verir. Örnek sayfaları, öğrencinin kavrama durumunu anlamak için kullanılmıştır. Simülasyon sayfaları, STM (State Transition Machine- Durum Geçiş Makinesi) adlı, istemci tarafında çalışan bir animasyon programı içerir. Bu program, öğrencinin eylemlerini izlemek için kullanılır. Sistemde sunucu tarafında bir zeki öğretim sistemi; istemci tarafında ise multimedya gösterim uygulaması içerir. Şekil II-5'te CALAT zeki öğretim sistemi mimarisini gösterir [24].



Şekil II- 5 CALAT Sistem Mimarisi [24].

Güncel bazı zeki öğretim sistemleri de şunlardır:

UVL (Universal Virtual Laboratory ) gelişmiş ve gerçekçi bir eğitim deneyim veren, gerçek zamanlı elektrik mühendisliği laboratuvarını simüle eder [51].

REDEEM (Reusable Educational Design Environment and Engineering Methodology), programlama bilgisi olmayan eğitimcilerin, öğrencileri için kısa bir sürede basit eğitim ortamları (basit zeki öğretim sistemleri) hazırlamaları için geliştirilmiş bir uygulamadır [52].

INVISIBLE (The Interactive Virtual Intelligent System for Scientific Inquiry in a Biology Learning Environment) lise düzeyi biyoloji dersi öğrencilerine sanal, etkileşimli, multimedya öğrenme ortamı sağlayan bir uygulamadır [53].

EpiList, hem tümevarım hem de tümdengelim öğretme stratejilerini ve kavramsal grafikleri kullanarak, öğrencilere genelleme ve karşılaştırma becerilerini kazandırır [54].

ITSS (Intelligent Tutoring System for the Structure Strategy) animasyonlu çeşitli pedagojik etmenler kullanılarak, öğrencilere okumayı ve anlamayı (reading comprehension) web tabanlı olarak etkileşimli ve anlık geri bildirimlerle öğreten, bir zeki öğretim sistemidir [55].

AIMS (Affective Intelligent Tutoring System) mimarisine, eğitim sırasında, öğrencilerin duygusal durumlarını anlayabilmek için, duygusal yönetim yetenekleri eklenmiş bir uygulamadır [56].

## **II.2.2 Mevcut Çalışmaların Değerlendirilmesi**

Literatürdeki mevcut zeki öğretim sistemlerinin incelenmesi sonucunda, bu sistemlerin tümünde; Öğrenci Modülü, Öğretmen Modülü, Uzman Modülü ve Kullanıcı Arayüzünün bulunduğu görülmüştür. Bu ana modüllerden, genel sistem modeline geçişte, standart bir model görülmemiştir. Her bir uygulama için ayrı bir model geliştirilmiştir. Geliştirilen bu modellerde, ortak bazı sınırlılıklar ve eksiklikler görülmüştür.

İncelenen sistemlerde, başlıca üç önemli sınırlılık ve eksiklik belirlenmiştir. Bunlar;

- Öğrenci ihtiyaçlarının tespit edildiği bir ihtiyaç analizi modülü, literatürdeki modellerde ya bulunmamaktadır veya sınırlılıklar söz konusudur.

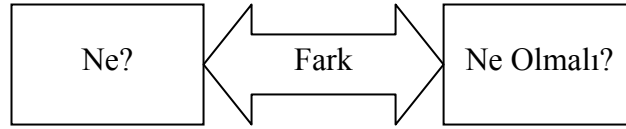
- Öğrencilere, ihtiyaçları doğrultusunda, bilimsel ön hazırlık yapmasını sağlayan sistemlere ihtiyaç duyulduğu, yapılan literatür çalışması sonucu tespit edilmiştir.
- Öğrencilere çeşitli pedagojik destekler sağlanmakla beraber, öğrencilerin belirli bir bölüm veya alt branşa yönlendirilmeleri konusunda, öğrencilere yol gösterici nitelikte yönlendirmeler sağlanmamaktadır.

# BÖLÜM III

## İHTİYAÇ ANALİZİ

### III.1.1 İhtiyaç Analizi Tanımı

İstenen performans ile mevcut performans arasındaki farka ihtiyaç denir [57]. İhtiyaç, eksik olan ve tamamlanması gereken herhangi bir şeydir [58]. Gerçek ile ideal arasındaki fark, topluluk değer yargılarına göre tanımlanmalı ve potansiyel olarak değiştirilebilmeye uygun olmalıdır [59]. Dolayısıyla ihtiyaç, “olan” ile “olması gereken” arasındaki farktır. İhtiyacı “ne” ile “ne olmalı” arasındaki eksiklik olarak tanımlarsak, Şekil III-1’deki İhtiyaç Analizi gösterimi bu ilişkiyi gösterir [60].



Şekil III- 1 İhtiyaç Analizi Gösterimi [60]

Bu yaklaşıma göre ihtiyaç analizi, bir “şey” in ne olduğu ile ne olması gerektiği arasındaki ilişkinin, sistematik bir şekilde araştırılmasıdır [61]. Geliştirilen sistemin gerekli olduğunu kanıtlar.

İhtiyaç, beklenen şey ile mevcut durum arasındaki farktır. İhtiyaç analizi de problemi tanımlama ve uygun müdahaleyi yapma veya sonucu seçme aracıdır [62]. İhtiyaçlar çözülebilen problemlerdir. İhtiyaçlar, bir grubun çözülebilecek problemleri olduğunu gösteren değer yargılarıdır. İhtiyaç analizi, ihtiyaçların belirlenmesi ve değerlendirilmesi yoluyla, insanlara sunulan çeşitli hizmetlerde ve eğitimde, karar vermeyi kolaylaştıran bir araçtır [63].

İhtiyaç analizi, önerilen bir çevrimiçi (online) öğrenme programı hakkında, sürecin hedeflerini tanımlamadan ve tasarlamadan önceki, bilgi toplama sürecidir [64].

İhtiyaç analizi, çeşitli görevleri yerine getirmede, önceden gerekli olan bir aşamadır. Bu nedenle, eğitimdeki gelişmeler açısından, yapılacak çeşitli işleri kolaylaştırır [65].

En basit ifadesi ile ihtiyaç analizi, öğrencilerin ihtiyaçları, istekleri, dilekleri, arzuları vb. ile ilgili bilgileri toplamak için kullanılan tüm etkinlikleri içerir. Süreç; bazen öğretmen, yönetici gibi eğitim ile ilgili diğer kişiler ile aile gibi bu süreçten etkilenen kişilerin, ihtiyaç ve beklentilerini de göz önünde bulundurur. Bir ihtiyaç analizi, çok resmi, kapsamlı ve çok zaman harcayan bir süreç olabileceği gibi, resmi olmayan, daraltılmış bir kapsamı olan ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilen bir süreç de olabilir [66].

Çeşitli makale ve kitaplarda, "ihtiyaç değerlendirme" ve "ihtiyaç analizi" terimleri sıklıkla kullanılmaktadır. Bu terimler, birbirlerinin yerine kullanılabilirler. Fakat değerlendirme ve analiz sözcüklerinin anlamları ve amaçları aynıdır [67].

İhtiyaç analizi, belirli bir topluluğun belirli konularda, çeşitli alanlardaki ihtiyaçlarının belirlenmesini sağlayan ve bunun sonucuna göre bu ihtiyaçları karşılamak için çeşitli değişiklikleri tavsiye eden, sistematik bir metottur [68].

İhtiyaç analizi belirli bir kurala göre yapılır ve öğrencinin seçilme niteliğini belirlemek için kullanılır [69].

İhtiyaç analizi, mevcut durum ile ulaşılmak istenilen durum arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla izlenecek bir süreçtir. Bu süreç, önceliklerin belirlenmesi ve kaynakların yerinde kullanılması için akılcı bir yaklaşım sağlar [70].

İhtiyaç analizi, belirli bir topluluk içinde, ihtiyaçların tanımlanması ve değerlendirilmesi sürecidir. İhtiyaçların tanımlanması, hedef topluluğun problemlerinin tanımlanması ve bu problemlerin olası çözümlerinin sunulmasıyla olur. İhtiyaç analizi, geçmişte ne yapıldığı üzerine değil; gelecekte ne yapılacağı üzerine veya ne yapılması gerektiği üzerine odaklanır [59]. Daha genel anlamda ihtiyaç analizi, herhangi bir projeden neler beklendiğini tanımlama sürecidir [71].

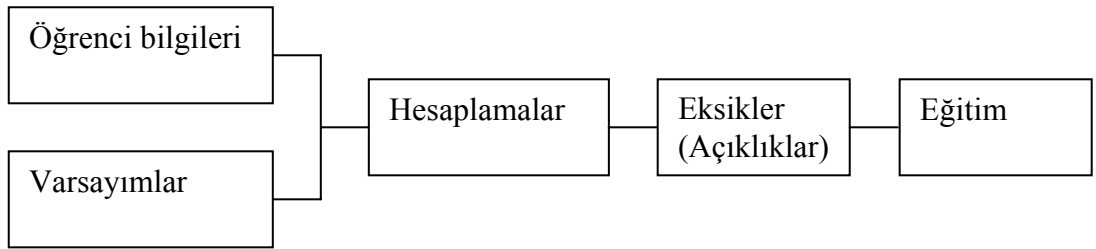
İhtiyaç analizi, müşteri bilgilerini toplama ve iyi sonuçlar almak için gerekli çıkarımları ve hesaplamaları yapma sürecidir. Buna göre, müşterilerin mevcut ve gelecekteki ihtiyaçlarının karşılanıp karşılanmadığı belirlenir [72].

Bu tanımı eğitime göre uyarlırsak, ihtiyaç analizi öğrencilerin mevcut ve gelecekteki ihtiyaçlarını belirlemek üzere, onlardan veriler alma ve bu verileri işleyerek, onlar için uygun çıkarımlar yapma sürecidir. İhtiyaç analizi, aynı zamanda, program planlamak için kullanılabilen bir araçtır [73].

Öğretmenler bazen bir sınıfta “neden bulduklarını” düşünürler. Öğrencilerin neleri, hangi düzeyde öğrenmeye ihtiyacı olduğu bilinmeden yapılan bir ders verimli olamaz. Yani öğretmen verimli bir ders işleyemez. Aynı şekilde, öğrenciler açısından düşünülürse, onların da ihtiyaçlarının karşılanmadığı bir eğitim, onlar için verimli olmayacaktır [66 ].

İhtiyaç analizini eğitim alanına taşıyan öncüler, ihtiyaç analizini şöyle tanımlamaktadır: “Gerçek sorunu saptama ve etraflıca anlama sanatı ve bilimidir.” [74].

İhtiyaç analizi, toplumdaki eğitim ihtiyaçlarını ölçmek ve böylece bu ihtiyaçlara cevap verebilme sürecidir [75]. İhtiyaç analizi süreci şekil III-2’de görülmektedir.



**Şekil III- 2 İhtiyaç Analizi Süreci [75’den uyarlanmıştır.]**

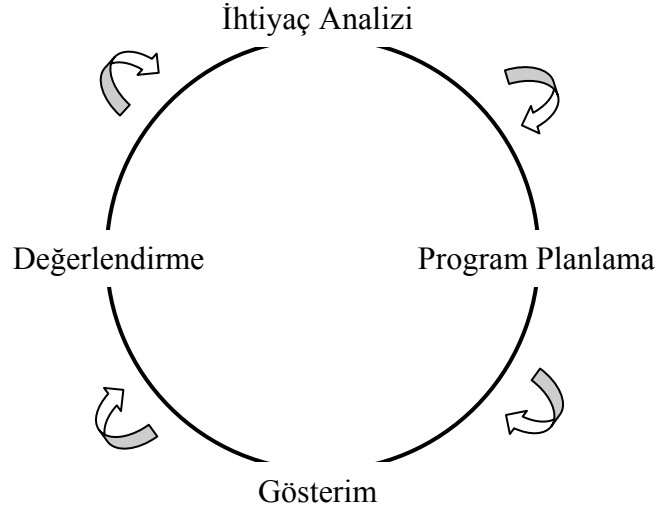
Eğer hiçbir eksiklik (açıklık) yok ise hiçbir eğitim yapılmayacaktır. Eğer bir eksiklik varsa, o zaman verilecek eğitim, ihtiyacı karşılayacak nitelikte olmalıdır. Buradan çıkan sonuç, ihtiyaçların belirlenmesi, eğitimin verimli bir şekilde sağlanması için önemli bir süreçtir [76].

Artık, eğitim geliştirmede en önemli adımlardan biri de bir ihtiyaç analizinin geliştirilmesi olarak kabul edilmektedir. Bu süreç, öncelikle nerede eğitim yapılacağını, hangi ihtiyaçların karşılanacağını ve kimlere öğretileceğini belirler [76].

Eğitim açısından ihtiyaç analizi, öğrencilerin eğitimsel ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli bilgileri, doğru bir şekilde almanın, sistematik bir çabasıdır. Kapsamlı bir ihtiyaç analizi, planlama sürecinin merkezinde yer almalıdır [77].

İnternet üzerindeki bir eğitim platformunun kalitesi temelde bilgi (metinsel veya grafik bilgi) organizasyonuna, eğitim platformunda rahat bir şekilde gezinebilmeye ve etkileşime bağlıdır. İnternet üzerinden gerçekleştirilecek bir eğitim platformu tasarlanırken bir ihtiyaç analizinin yapılması gerekir. İhtiyaç analizi bazı soruların cevap bulmasını sağlayacaktır. Bunlardan bazıları, eğitim platformunun ihtiyaçlarının neler olduğu, egzersizler (uygulamalar), simülasyonlar, bilgi erişimi, veri işleme, eğitime kimlerin eriştiği (akademisyen, öğrenci veya halktan biri) şeklindedir [78].

İhtiyaç analizi doğal olarak karmaşıktır, çünkü öğrencilerin durumları değişir. Mevcut eğitim düzenlemelerindeki (programlarındaki) karmaşıklıklar, durumu karmaşık kılar. Ayrıca, tasarlanan uzun soluklu projeler de ayrı bir karmaşıklığa neden olur [72]. İhtiyaç analizi çevrimi Şekil III-3'te görülmektedir.



Şekil III- 3 İhtiyaç Analizi Çevrimi [79]

Eğitim ihtiyaç analizi, eğitim için bir ihtiyacın olduğunu onaylamak ve eğitim programının içeriğinin ne olacağını belirlemek için gerçekleştirilen bir değerlendirmedir.

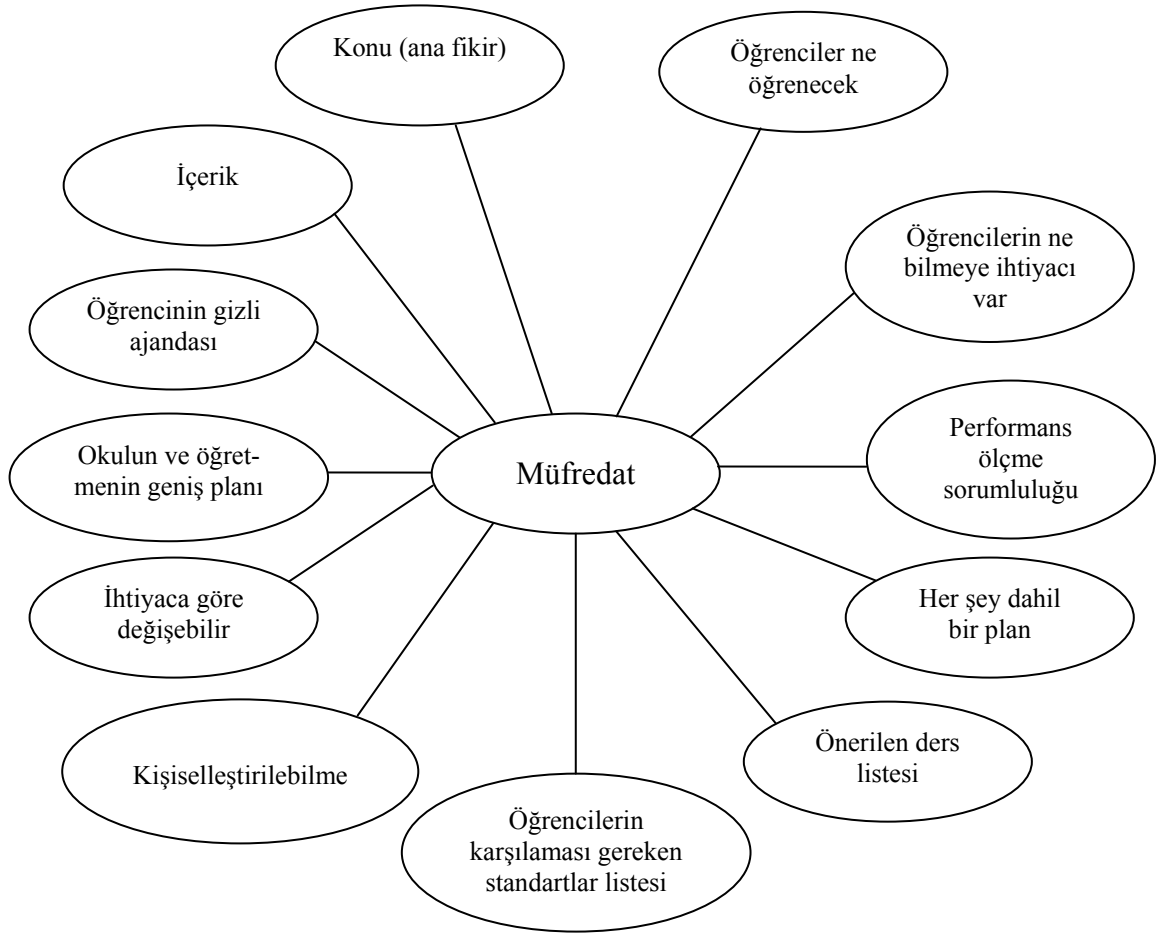
Çevrimiçi olarak yapılan eğitim ihtiyaç analizine eCASME adlı uygulama bir örnek olarak gösterilebilir [80].

Eğitim ihtiyaç analizinde, öğrenenlere bir bütün olarak bakılır. İhtiyaç analizinde ise öğrenenlere belirleyici olmak için, mümkün olduğunca bireysel olarak bakılır [81].

Eğitim ihtiyaç analizi, çalışanların mesleki ve kişisel gelişimini en uygun kaynaklar ve yöntemlerle desteklemek üzere, uzman danışmanlar tarafından yürütülen, teknoloji destekli eğitim ihtiyaç analizi çalışmalarıdır [82].

Bir eğitim sırasında öğrenciler, ğretmenlerinin bir konuyu anlamadıklarında, öğretmenleri, öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçlarının farkında olduklarında ve bu ihtiyaçları karşılamaya yönelik bir eğitim verdiklerinde, programa devam etme ve öğrenmeye yönelik motivasyonları artar. Bu da üzerinde durulması gereken önemli bir noktadır.

Müfredat (eğitim programı) içeriği, ile öğrencinin mevcut ihtiyaçları örtüştüğünde ğrenci motivasyonu ve başarısı artar. İhtiyaç analizi süreci, müfredat geliştirme için temel teşkil edecek bir analizdir ve öğrencinin ihtiyaçlarına duyarlı, sınıf uygulamaları yapmak için kullanılabilir. İhtiyaç analizi, hem öğrencinin ne bilmesi gerektiğini ve neye kabiliyeti olduğunu, hem de ne öğrenmek istediğini kapsar [83]. Müfredat kapsamı Şekil III-4'te görülmektedir



Şekil III- 4 Müfredat Kapsamı [84]

### III.1.2 İhtiyaç Analizinin Yapılması

İhtiyaç analizinin amacı, edinilen bilgiyi ihtiyaçların karşılanması için kullanmaktır. Öğrencilerin limitsiz ihtiyaçlarına karşın, eğitimi sağlamak için genelde, limitli kaynaklar vardır. Bu nedenle, verimli bir sürecin gerçekleşebilmesi için, ihtiyaç analizi kullanılır. Öğrenciler çoğunlukla, farklı bilgi ve ilgi düzeylerine sahip olarak eğitime başlarlar. İhtiyaç analizi eğitim program ve planının yapılmasına yardımcı olur. Bu şekilde demokratik bir prensip sunar, motivasyon sağlar ve değişen ihtiyaçlara cevap verilmesini kolaylaştırır. İhtiyaçlar, bilinen ihtiyaçlar ve bilinmeyen ihtiyaçlar olarak ikiye ayrılır. Odak grupları, anketler, gözlemler, normal grup teknikleri ve röportajları bilinen ihtiyaçlar kategorisinde değerlendirilebilir. İkinci tür ihtiyaçlar ise bilinmeyen ihtiyaçlardır. Bu kategoride ise veri göstergeleri, araştırma raporları, çevresel tarama yer alır [85].

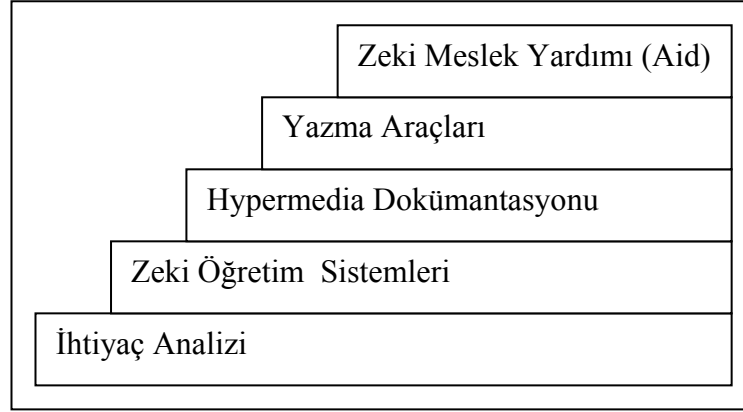
Bir ihtiyaç analizinin nasıl yapılacağı, duruma, o ihtiyaç analizinin kim tarafından yapıldığına, ne için yapıldığına bağlı olarak değişir. Örnek olarak; birinci sınıfta öğretmenler, eğitimlerini ihtiyaca göre düzenlemek isterler. Bunun için de öğrencilerle ilk günlerde çeşitli anketler, görüşmeler yaparlar. Aslında bu gayri resmi bir ihtiyaç analizi yöntemidir. Bu sayede, derslerinin içeriklerini geliştirmek isterler. Fakat bu iş sistematik bir şekilde yapılmadığından, genelde bu çalışmalardan sonuç alınmaz ve bu çalışmalar nedeni ile ders süresinden bir miktar vakit kaybedilmiş olur [66].

McKillip (1987) tarafından, ihtiyaç analizi adımları şu şekilde önerilmiştir:

- Öncelikle, ihtiyaç analizinin kimler için yapıldığı ve analizin amacı tanımlanır,
- Daha sonra hedef kitle ve servis ortamı belirlenir,
- Bu aşamadan sonra, ihtiyaçların tanımlanması ve buna göre olası çözümlerin geliştirildiği adım gelir.
- Dördüncü adımda ise ihtiyaç analizi (değerlendirmesi) yapılır. En önemli ihtiyaçlar belirlenir, birbiri ile çakışan ihtiyaçlar tespit edilir.
- Son olarak ilk adımda belirlenen ilgili kişilere sonuçlar bildirilir [86].

Hem zeki öğretim sistemleri, hem de mesleki konuda yardım etme, konu hakkında iyi bilgi sahibi olmayı gerektirir. İşin zor tarafının ne olduğu, hangi bilgilerin kullanışlı olacağı, hangi problem çözme stratejilerinin verimli olduğu, acemiler tarafından hangi hataların yapıldığı bilinmelidir. Bu bilgiler olmadan ne

öğreteceğini bilmek veya uzman olmayanlara performanslarını artırma konusunda, nasıl yardım edileceğini bilmek oldukça zordur. Bunları cevaplayabilmek için, birtakım analizler yapılmalıdır. Bunun için Jones (1992) tarafından aşağıdaki gibi bir süreç önerilmiştir. Şekil III-5'te Entegre Bilgi Sistemi, geliştirme aşamaları görülmektedir [87].



Şekil III- 5 Entegre Bilgi Sistemi Geliştirme Aşamaları [87]

İhtiyaç analizi, bir eğitimi gerçekleştirmek için, direkt veya dolaylı bir şekilde, bilgi toplama sürecidir. İhtiyaç, mevcut bir performansı artırmak için veya bir eksikliği gidermek olabilir. Herhangi bir konudaki eksiklik, mevcut standardı karşılamayan performanstır. İhtiyaç analizi süreci, eğiticiye ve eğitimi alacak kişiye, eksiklikleri giderme konusunda yardım eder. İhtiyaç analizi, çeşitli anket veya röportaj teknikleri kullanılarak, resmi (formal) veya çeşitli çapraz (ilişkili) sorular sorularak, gayri resmi (informal) bir şekilde gerçekleştirilebilir. Barbazatte, ihtiyaç analizini; bilgiyi toplama süreci, onu analiz etme ve bir eğitim programı hazırlamak şeklinde, üç fazda gerçekleştirilen, genel bir terim olarak kullanmıştır. Farklı türde yapılan değerlendirmeler, ihtiyaç analizi olarak adlandırılırlar. Bunlardan bazıları; performans analizi, iş/görev analizi, hedef kitle analizi vb.

İhtiyaç analizi genel olarak, tek tip analizi içerir. İhtiyaç analizi, yapılmasının nedeni; neyin, ne zaman, kim tarafından, niçin ve nasıl yapılacağı gibi soruların cevaplarını bulmaktır.

Literatürde ihtiyaç analizi için farklı çalışmalarda, farklı süreçler tanımlansa da (farklı uygulamalar için bkz. 70, 71) literatürdeki çoğu çalışmada ihtiyaç analizinin üç aşamada gerçekleştirildiği görülmektedir. Barbazette'ye göre de ihtiyaç analizi üç aşamada gerçekleştirilir. Bunlar:

- Bilgiyi toplama süreci
- Bilgiyi analiz etme,
- Bir eğitim planı oluşturma, şeklindedir [88].

İhtiyaç analizi, doğru bir şekilde tasarlanırsa, eğitime önemli katkıları olacaktır. Bazen bu süreç sonucunda, gerçekleştirilemeyecek bazı doğrular veya ihtiyaçlar tespit edilir. Bu durumda bu ihtiyaçlara cevap verilemeyebilir, ancak, bu ihtiyaçlar orta vadedeki hedefler arasına alınarak, daha sonraki çalışmalarda değerlendirilebilir. İhtiyaçların tespiti, genelde öğrencilerin sisteme bağlanması bakımından atılacak ilk adımdır. Bununla, öğrenci sistemin kendisi ile ilgilendiğini düşünür, ancak bununla beraber, öğrenci için daha fazlasını yapmak gerekir. İhtiyaç analizi sonucunda, zeki birtakım kararların alınmasını sağlayacak verileri almayı sağlamalıdır. İhtiyaç analizini mükemmel bir şekilde gerçekleştirmek, mümkün olmayabilir. Ancak, bazen basit bir çaba bile, yeterli verinin alınmasını sağlar ve bu şekilde gerekli değişiklikler gerçekleştirilebilir [89].

İhtiyaç analizinin çeşitli dezavantajları da vardır. İhtiyaç analizinin en önemli kavramsal eksikliği, örnekleme problemidir. Bir başka önemli problem, gerçek bilgiyi almada başarısız olma durumudur. Uygun olmayan metodların kullanılması da yanlış sonuçlar alınmasına neden olabilir. Bunlar ihtiyaç analizi için yanlış bir planın yapılmasına ve dolayısıyla da yanlış sonuçlara ulaşılmasına neden olurlar. Bunlara ilave olarak, birincil hedef kitlenin belirlenmemiş olması, ihtiyaçların isteklerle karıştırılması, bilgi edinmede tek yöntemin kullanılması, hedef grupların bilgi ve ilgi seviyelerinin ve ihtiyaçlarının aynı olarak varsayılması, sıkça yapılan araç ile amacın karıştırılması, toplanan verilere göre, önceliklerin belirlenmesinde başarısız olma, karşılaşılan diğer önemli problemlerdendir [86].

### **III.1.3 İhtiyaç Analizinin Kullanım Amaçları**

İhtiyaç analizi insanların ne istediğini, insanların tutumlarının neler olduğunu, grupların ihtiyaçlarının neler olduğunu, hangi alternatiflerin amaca en uygun olacağını, programı daha verimli yapmak için, nelerin değişmesi gerektiğini belirlemek için kullanılır. İhtiyaç analizi çeşitli nedenlerle kullanılabilir [90]:

- Kısa ve uzun vadeli programların geliştirilmesinde kullanılabilir,
- Problemlerin tanımlanmasında ve çözülmesinde kullanılabilir,

- Karar vericilere ve planlayıcılara önceliklerin belirlenmesinde yardımcı olur,
- Uygulamayı yapanın uygulamayı neden yaptığından emin olmasını sağlar,
- Kamuoyunun belirlenmesinde yardımcı olur,
- Teşvik (uyarım) eylemlerinin geliştirilmesinde yardımcı olur [90].

İhtiyaç analizi, öğrenci ihtiyaçlarını, öğrencilerle direkt veya indirekt etkileşimler kurarak, ortaya çıkarma metodudur. İhtiyaç analizi yapılır, çünkü eğitimi verenler (tasarlayanlar), öğrenciler değildir. Öğrenciler gerçekten neye ihtiyaçları olduğunu bilemeyebilirler. Öğrenciler, ihtiyaçlarını açıkça ifade edemeyebilirler, öğrencilerin doğru (gerçek) ihtiyaçları, sıklıkla maskelenir [91].

İhtiyaç analizi çeşitli konularda hizmet sunar bunlardan bazıları şunlardır:

- Yöneticilere ve öğretmenlere öğrenci yerleştirme, materyal geliştirme, müfredat geliştirme, beceri değerlendirme, eğitim yaklaşımları, ve öğretmen eğitimi gibi konularda yardım eder.
- Sabit ve öğretmenler tarafından zaman içinde geliştirilmiş lineer müfredatlar yerine, esnek ve duyarlı bir müfredat hazırlamayı sağlar,
- Öğretene ve öğrenene, öğrenenin eğitime başlarken, ne seviyede bilgiye sahip olduğunu gösteren bilgiyi ve (eğer devam edilirse) daha sonra ne öğreneceği bilgisini sağlar [84].

İhtiyaç analizi, öğrencinin ne çeşit bir eğitim alacağını, ne seviyede bilgisi olduğunu, neleri öğrenmek istediğini, neleri öğrenmeye ihtiyacı olduğunu, öğrencilerin eğitim programı sonucunda, neleri öğrenmeyi beklediğini belirlemek için, kullanılan bir süreçtir. İhtiyaç analizi, öğrencinin başarılarına ve yeteneklerine odaklanır. Halihazırda neleri bildiğinden çok, neleri öğrendiğine odaklanır. İhtiyaç analizi, sürekliliği olan bir süreçtir ve eğitim programı boyunca devam eder. Bu nedenle materyal seçimini, içerik tasarımını, eğitim yaklaşımlarını etkiler. Eğitim sürecinin başlamasından önce ders içeriği, eğitim süreci boyunca kullanılacak öğrenme deneyimleri, öğrenciler ile öğretmenler ve koordinatörler arasında anlaşarak belirlenmiş olmalıdır. Bununla beraber düzenli olarak eğitim süreci boyunca da belirli aralıklarla bu işlem tekrarlanmalıdır. Eğitimin daha başında, ihtiyaç analizi kullanılarak, uygun program tipinin ve ders içeriğinin belirlenmesi, eğitim süreci sırasında, öğrenci ve program hedeflerinin karşılanıp karşılanmadığını

belirlemek ve gerekli program değişikliklerinin yapılması için; programın sonunda ise gelişimin değerlendirilmesi ve öğrenci için eğitim planlarının belirlenmesinde kullanılır [84].

İhtiyaç analizinin kullanımı ile ilgili, herhangi bir zamanlama kısıtı düşünülmemekle birlikte, ihtiyaç analizinin belirli aşamalarda yapılması, ihtiyaç analizinin verimini artıracaktır. İhtiyaç analizi, yeni bir eğitim sürecine başlarken, mevcut bir eğitimi gözden geçirirken, mevcut eğitimden bir hoşnutsuzluk söz konusu ise, eğitimin içeriğinin değişmesi ile ilgili kararların alınması gerektiğinde gerçekleştirilebilir [65].

İhtiyaç analizi önemlidir, çünkü ihtiyaç analizi kullanılarak; öğretmenlere, yöneticilere, öğrencilerin özelliklerinin belirlenmesi açısından önemli yararlar sağlar. Materyal geliştirmede, eğitim içeriği (müfredat) belirlemede, çeşitli becerileri değerlendirmede, eğitim yaklaşımlarını belirlemede ve öğretmenlerin bireysel eğitiminde önemli rol oynar. Esnek ve kişiye özgü bir ders içeriğinin geliştirilmesini sağlar. Öğrenciler, öğretmenlerinin kendi isteklerini anladığını ve bu isteklerinin karşılandığını bildiğinde, öğrenmeye ve programa devam etmede motive olurlar [84].

Açıklıkları belirlemek ve önceliklendirmek için kullanılan bir süreçtir. İhtiyaç analizi, bir problem veya yenilik üzerinde, sistematik bir şekilde çalışarak, verimli kararlar almak veya tavsiyelerde bulunmak amacıyla, değişik kaynaklardan elde edilen veriler ve fikirler üzerinde çalışma sürecidir [92].

Eğitim açısından ihtiyaç analizi, öğrenciler için, gelecekte nasıl bir eğitim verileceğini belirleme sürecidir. İyi bir odaklanma, metodoloji ve analiz sağlanırsa, ihtiyaç analizi ile öğrenciler hakkında, onların potansiyel ihtiyaçlarının ve beklentilerinin neler olduğunu belirleme bakımından oldukça kıymetli bilgiler elde edilir. Öğrenci ihtiyaçlarını belirlemeden yapılacak bir eğitim, ihtiyaç analizinin yapıldığı ve sonuçlarına göre bir eğitimin sunulması kadar verimli olamaz [89].

Öğrencilere iyi bir eğitim vermenin önemli bir yolu da öğrencilerin ne istediğini anlayıp, ona göre gerekli eğitimi vermeye bağlıdır. Eğitimin bir yönüyle öğrenci merkezli olması gerekir. Özellikle, web tabanlı öğrenmede temel mantık, öğrenci tabanlı bir eğitim gerçekleştirmektir. Bu bakımdan, eğitimin öğrenci merkezli olması önemlidir [93].

İhtiyaç analizi, daha çok öğrencilerin yetenekleri ve neleri başarabileceğine odaklanır ve bunların üzerine yapılandırılır. Bu süreç öğrencilerin yerleştirilmesinde, materyal seçiminde, müfredat tasarımında ve eğitimin uygulanmasında etkin bir

şekilde kullanılabilir. Eğitimin başlangıcında, müfredatı belirlemek için, eğitim sırasında da öğrencinin ve programın hedeflerinin karşılanmasını ve gerekli program değişikliklerini temin eder. Programın sonunda ise ihtiyaç analizi, gelecekte öğrenci ve program için yapılacak işleri planlamakta kullanılabilir [94].

Mesleki teknik eğitim, her bakımdan (maliyet ve iş gücü açısından), oldukça pahalı bir eğitimidir. Mesleki teknik eğitimin amaçlarını gerçekleştirmek ve bu eğitimi geliştirmek için ihtiyaç analizi kullanılabilir. İhtiyaç analizi ile kişilerin karakteristikleri ile ilgili bilgiler de temin edilebilir. Dolayısı ile bu bilgilerin kullanılması ile de eğitim için çeşitli alternatifler geliştirilebilir [95].

Aslında ihtiyaç analizi yaşamın pek çok alanında kullanılabilir. İş hayatı, finans sektörü, sağlık alanı, eğitim bunlardan en önemlileridir. Özellikle finans ve sağlık alanında önemli çalışmalar mevcuttur [96].

Bu alanlarda ilgililerin (hasta, çalışan, öğrenci, müşteri) ihtiyaçları, yapılacak çalışmalarda önemli bir rol oynar. Bu alanlarda, ilgili kişiler için yapılacak çalışmalara başlanmadan, bir ihtiyaç analizi yapılarak, isteklerin neler olduğu, eksikliklerin hangi alanlarda olduğu, beklentilerin neler olduğu vb. belirlenerek çalışmalara başlanmalıdır. Bu şekilde yapılacak çalışmalar ilgililer için daha verimli olacaktır. Ayrıca çalışmayı gerçekleştirenler için de işin doğru bir şekilde gerçekleştirilmesi sağlanmış olacaktır [57].

İhtiyaç analizinden elde edilen bilgiler, hedefleri programlama bakımından yardımcı olabilir. bu hedefler daha sonra özel öğretim amaçları olarak belirlenebilir. Bunların üzerine de ders planları, ders materyalleri, testler, ödevler ve etkinlikler geliştirilir. Temelde bir ihtiyaç analizi, eğitim programının amaçlarını açıklığa kavuşturma konusunda, oldukça yardımcı olur [66].

### **III.1.4 İhtiyaç Analizi Teknikleri**

Bir ihtiyaç analizi, anket, soru-cevap, test, gözlem, mülakat (görüşme) ve hibrit (melez) metodolojilerle gerçekleştirilebilir [66, 91, 97].

İhtiyaç tipleri şu şekilde sıralanmıştır [62, 98]:

- Öngörülen ihtiyaçlar (gelecek ihtiyaçlar),
- Normal (standart) ihtiyaçlar,
- Karşılaştırılan ihtiyaçlar,
- Hissedilen İhtiyaçlar,

- İfade edilen ihtiyaçlar,
- Kritik bağıl ihtiyaçlar

İhtiyaç analizi yapılırken, verileri toplamak için, çeşitli yöntemler kullanılır. Bunlardan bazıları:

**Anket:** Kişiler hakkında, istatistiksel bazı bilgileri almak için, bir dizi soru içeren bir formdur (Webster) [99]. Öğrencilere yapılacak anketin formatı, ihtiyaçların tespitinde önemli bir rol oynar. Soruların seçimi önemlidir. En yaygın kullanılan yöntemdir.

**Otomatikleştirilmiş Anketler:** Kağıt üzerinde değil de bilgisayar ortamında yapılır. En basit yolu e-mailler aracılığı ile yapılır. Bilgisayar programları, özellikle web tabanlı bilgisayar yazılımları ile gerçekleştirilebilir. Bu anketlerin uygulanması ve değerlendirilmesi, kağıt üzerinden yapılanlara göre oldukça kolay ve hızlıdır. Elde edilen veriler, uygun yazılım araçları ile analiz edilirler.

**Mülakatlar:** Araştırmalar, kişisel mülakatların, geri bildirim almada en verimli yöntem olduğunu göstermişlerdir [89].

Bununla beraber, kişisel mülakatları uygulamak oldukça zordur. Her bir ğrenci için ayrı bir zaman ayırıp gerçekleştirmek gerekir. Bireysel mülakatları bilgisayar sistemleri ile yapabilmek oldukça faydalı olacaktır.

**Odak grupları:** Genelde konu hakkında bir miktar bilgisi ve deneyimi olan, 6 ile 10 kişiden oluşan araştırma gruplarıdır. Kişilerin ilgilerini değerlendirmek için, odak gruplarını kullanmak, oldukça başarılı sonuçlar elde edilmesini sağlar. Bu bilgiler ışığında geliştiriciler, daha sonraki anketlerin daha başarılı sonuçlar alacak Şekilde geliştirilmesini sağlarlar. Odak grupları ile çalışmak, daha geniş gruplar hakkında da önemli fikirler verir [89].

McKillip'e göre üç çeşit ihtiyaç analizi modeli vardır. Bunlar:

Uyuşmazlık (elişki / farklılık) modeli: Bu model en açık (doğru) ve geniş bir Şekilde kullanılan modeldir. Özellikle eğitimde kullanılan bir modeldir. Bu model normal (standart) beklentileri vurgular, üç faz içerir bu fazlar:

- Hedeflerin tespiti,
- Performans lümü,
- Uyuşmazlık teşhisidir.

Pazarlama modeli: Şirketlerin müşterilerinin çeşitli ihtiyaçlarını belirleyerek, bunlara cevap vermek için kullandığı modeldir. Bu modelde, ihtiyaç analizi bir geri besleme süreci olarak tanımlanır. Üç bileşeni vardır [100].

Bunlar:

- Hedef kitlenin seçilmesi,
- Rekabete dayalı pozisyonun seçilmesi,
- Verimli bir pazarlama karışımının geliştirilmesi.

Karar verme modeli: Çok nitelikli fayda analizinin bir uyarlamasıdır. Üç aşaması vardır [100].

Bunlar:

- Problemi modelleme,
- Ölçme,
- Sentezdir.

McKillip (1987) ihtiyaç analizi adımlarını ise şu şekilde sıralar [100]:

- Kullanıcıları ve ihtiyaç analizinin kullanımını tanımlamak
- Hedef kitleyi ve hizmet ortamını tarif etmek
- İhtiyaçları tanımlamak
- İhtiyaçların önemlerini değerlendirmek
- Sonuçları bildirmek

McKillip (1987) ihtiyaç analizi tekniklerini ise şu şekilde sıralar [100]:

- Kaynak envanteri
- İkincil veri analizi
- Anketler
- Grup işlemleri [100].

Anketlerin avantajları ve dezavantajları araştırılmış ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır [101]:

Avantajları:

- Anketlerin uygulanması ve yönetimi kolaydır,
- Ucuzdur,
- Eğitimi olmayan görevlilerce uygulanabilir (bunun için alanında uzman, eğitimli kişilerce soru ve cevapların hazırlanması gerekir),
- Uzaktan yönetilebilir,
- Oldukça fazla sayıda soru içerebilir,

- Kolaylıkla özel kullanıcılar hedeflenebilir,
- Uygun bilgiyi güvenilir bir şekilde yakalamak için dallanabilir,
- Veriler kolayca kodlanabilir.

Dezavantajları:

- İyi bir test aracını düzenlemek (kurmak) zordur. Bunun için bilimsel olarak tasarlanmış anket hazırlama rehberleri kullanılabilir. Geçerliliği, güvenilirliği ve tekrar edilebilirliği test edilebilir.
- Ne sorulmak istendiği önceden mutlaka bilinmelidir, çünkü soruyu izleyen devam niteliğinde soruları sormak mümkün değildir. Bunu çözmek için pilot testler gerçekleştirilebilir ve sorular denenebilir. Uzmanlar ile görüşülerek daha detaylı sorular hazırlanabilir.
- Sorunun amacı, yoruma açık olabilir ve bilinmeyen yanlış sonuçlara neden olabilir. Bunun için pilot testler yapılarak, zayıflık kontrol edilebilir, uzman ve acemiler kullanılarak, yorumlama farklılıkları incelenebilir, açık, anlaşılır ve sağlam bir dil kullanılır.
- Açık uçlu cevaplar, değişken sonuçlara neden olabilir. Bunun için rehberlik edebilecek ipuçları ve örnekler verilebilir, soruların daha kesin olması için, çeşitli bölümlerden oluşan sorular sorulabilir.
- Açık uçlu soruları kodlamak zordur. Bunun için, açık uçlu soruları sorma ihtiyacı ortadan kaldırılabilir, daha çok seçenek veya soru kullanılabilir, anahtar kelimeler kullanılarak kodlama yapılabilir.
- Eğer çalışma yakından takip edilmezse doğrulama/geçerleme zordur. Bunun için anahtar kod anketler kullanılır ve bu sayede kullanıcı ile araç örtüşür, birden çok alma engellenir, ayırt edici sorular sorularak, ön test yapılabilir [100].

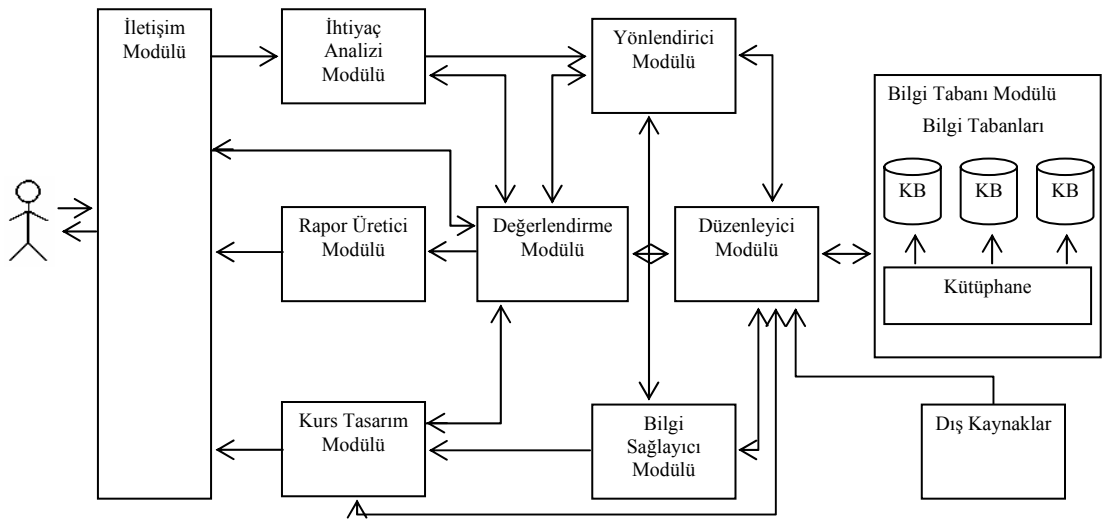
# BÖLÜM IV

## GELİŞTİRİLEN ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİ (ITM)

Bu bölümde, geliştirilen Intelligent Teaching Machine (ITM) zeki öğretim sisteminin modeli tanıtılmıştır. Model, dokuz alt modülden oluşmuştur. Model tasarlanırken, literatürdeki zeki öğretim sistemi modelleri incelenerek, bunların eksikleri göz önünde bulundurulmuştur.

### IV.1 ITM ZEKİ ÖĞRETİM SİSTEMİNİN MODELİ

Bu çalışmada, zeki öğretim sistemleri için bir model geliştirilmiştir. Geliştirilen modelin ismi Intelligent Teaching Machine'dir. Zeki öğretim sistemi modeli Şekil IV-1'de gösterilmiştir. Şekildeki oklar Ercan beye onaylatılacak.



Şekil IV- 1 Önerilen ITM (Intelligent Teaching Machine) Zeki Öğretim Sisteminin Modeli

ITM zeki öğretim sistemi, Şekil IV-1’de gösterilen modüllerden oluşmuştur. Sistemin temel amacı, sistemden bir eğitim isteğinde bulunan öğrenci için, bir eğitim süreci sunmaktır.

ITM zeki öğretim sistemi, dokuz adet alt modülden oluşmaktadır. Bu modüller şunlardır:

- İletişim
- İhtiyaç analizi
- Yönlendirici
- Düzenleyici
- Bilgi tabanı
- Bilgi sağlayıcı
- Kurs (ders) tasarımı
- Değerlendirme
- Rapor üretici

Öğrenci sistem ile, iletişim modülü (kullanıcı arayüzü) üzerinden iletişim kurar ve eğitim isteğini bildirir. Bu eğitim isteği, ihtiyaç analizi modülüne iletilir. İhtiyaç analizi modülü, öğrencinin sisteme olan ihtiyaçlarını, öğrencinin eğitim ihtiyaçlarını ve öğrencinin alacağı eğitimin kapsamını, öğrencinin nelere ihtiyacı olduğunu belirler. Bu bilgileri yönlendirici modülüne iletir. Yönlendirici modülü, bu ihtiyaçları karşılayabilmek için, öğrencinin hangi eğitimleri alması gerektiğini, hangi konulara bakması gerektiğini belirleyerek, bu bilgileri düzenleyici modülüne gönderir. Düzenleyici modülü, veri tabanından ilgili bilgileri alarak, filtrelenmesini sağlayıp, bilgi sağlayıcı modülüne iletir. Yönlendirici modülünden, sistemin öğrenciye neler öğretmesi gerektiğine ilişkin bilgiler gelir. Bilgi tabanı modülünden konuya ilişkin eldeki mevcut bilgiler gelir ve bu bilgiler kurs tasarımı modülüne iletilir. Kurs tasarımı modülü eğitimi tasarlayarak, eğitimi öğrenciye sunar. Eğitimi sunma işlemi, iletişim modülü üzerinden etkileşimli olarak sağlanır. Öğrenci eğitimi aldıktan sonra, öğrenciden gelen sonuçlar (geri bildirimler), ihtiyaç analizi modülünden gelen sonuçlar, kurs tasarımı modülünden gelen sonuçlar ve yönlendirici modülünden gelen sonuçlara göre, bir değerlendirme yapılır ve bu değerlendirmeler sonucunda, öğrenci ile ilgili raporlar hazırlanır.

Eğitim süreci boyunca, her dersin eğitimine başlarken, her konunun ve dersin sonunda, öğrenci bir sınava tabi tutulur. Bu sınavlar değerlendirme modülü ile

yapılır. Öğrencinin öğrendiği konudaki başarısına göre, süreç işler. Öğrenci ya başarılı olur veya öğrencinin konuyu tekrar etmesi istenir. Öğrenci konuyu tekrar edecekse, öğrencinin mevcut durumuna göre konu yeniden anlatılır. Konu tekrar anlatıldıktan sonra, öğrenci tekrar değerlendirmeye tabi tutulur. Süreç bu şekilde devam eder. Kurs tasarım modülü, öğrencinin dersi öğrenme durumuna bağlı olarak, öğrenciye yardımcı materyal sunar. Öğrenci üç defa aynı süreçten geçtiği halde, dersten başarılı olamıyorsa, o zaman öğrencinin desteklenmesi gerektiğine karar verilir ve bu konu ile ilgili makaleleri öğrenciye sunar ve süreç işlemeye devam eder.

Çalışmanın bu bölümünde, sistemde yer alan modüllerin yapıları, bu modüllerin işleyişleri, bu modüllere olan girdiler ve bu modüllerden alınan çıktılar ele alınmıştır.

Bu tezde, önerilen modelin, ihtiyaç analizi modülü dışında kalan diğer modüllerinin detayları incelenmemiş olup, geliştirilen model kapsamında bu modüllerin uygulama içerisinde çalışıyor oldukları varsayılmıştır. Bu varsayımla ihtiyaç analizi gerçekleştirilmiştir.

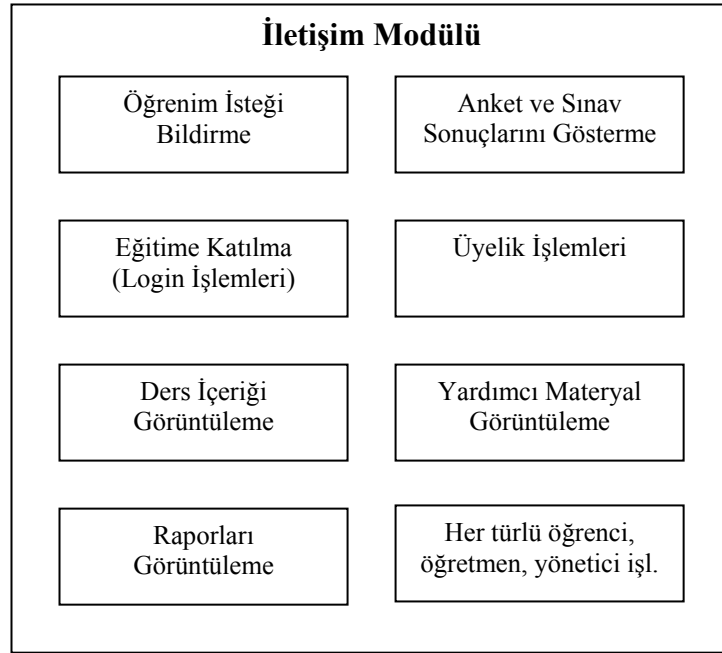
### **IV.1.1 İletişim Modülü**

Kullanıcı Arayüzü Modülü olarak da adlandırılabilir. İletişim modülü, kullanıcı ile sistemin etkileşimini sağlayan modüldür. Öğrencinin sisteme girmesi, sisteme kaydolması, öğrenci ile ilgili temel bilgilerin toplanması, öğrenciye eğitim materyallerinin, anket ve sınavların görsel olarak sunulması, eğitim ve öğrenci hakkındaki değerlendirme raporlarının gösterilmesi, iletişim modülünün temel işlevleri arasındadır.

Bu modülde gerçekleştirilen işlemler:

- Her türlü öğrenci işlemleri
- Her türlü öğretmen işlemleri
- Her türlü yönetici işlemleri
- Eğitim isteği bildirme ve eğitime katılma
- Yeni öğrenci için başvuru işlemleri
- Ders içeriği görüntüleme
- Anket, sınav ve sınav sonuçlarının görüntülenmesi
- Rapor görüntüleme
- Yardımcı materyalleri görüntüleme şeklindedir.

Şekil IV-2’de iletişim modülünün işlevleri gösterilmiştir.



Şekil IV- 2 İletişim Modülünün İşlevleri

Öğrencinin eğitime başlayabilmesi için, bir öğrenim isteğinde bulunması gerekir. Bu istek iletişim modülü tarafından algılandığında, öğrencinin bu eğitim sürecine hazır olup olmadığının belirlenebilmesi bakımından, bazı temel bilgilerin, öğrenciden toplanması gerekir. Bu bilgiler, başta öğrencinin eğitim sürecinin izlenebilmesi ve gerektiğinde bazı geri bildirimlerin yapılabilmesi için, gerekli olan kişisel bilgileridir. Bu modül için sağlanacak girdiler ve bu modülden elde edilecek çıktıların bazıları şu şekildedir; öğrencinin adı, soyadı, öğrenci numarası, e-mail adresi, kullanıcı adı, vb. Bununla beraber iletişim modülünün öğrenciden alabileceği diğer bilgiler ise, öğrencin o zamana kadar nasıl bir eğitim sürecinden geçtiğine ilişkin olarak, hangi eğitimleri aldığı, bu eğitimlere ilişkin veriler, varsa katıldığı dersler ve seminerlerdir. Tablo IV-1 ve Tablo IV-2, iletişim modülü girdi ve çıktılarını göstermektedir.

Tablo IV- 1 İletişim Modülü Girdileri

Girdiler	Geldiği Modül
Kullanıcı İstekleri	Kullanıcıdan
Ders İçeriği	Kurs Tasarım Modülü

Anket ve Sınav Bilgileri	Değerlendirme Modülü
Rapor Bilgileri	Rapor Üretici Modülü

**Tablo IV- 2 İletişim Modülü Çıktıları**

<b>Çıktılar</b>	<b>İletildiği Modül</b>
Özlük Bilgileri	İhtiyaç Analizi Modülü
Eğitim Bilgileri	İhtiyaç Analizi Modülü
Anket ve Sınav Sonuçları	Değerlendirme Modülü
Raporlar	Kullanıcı

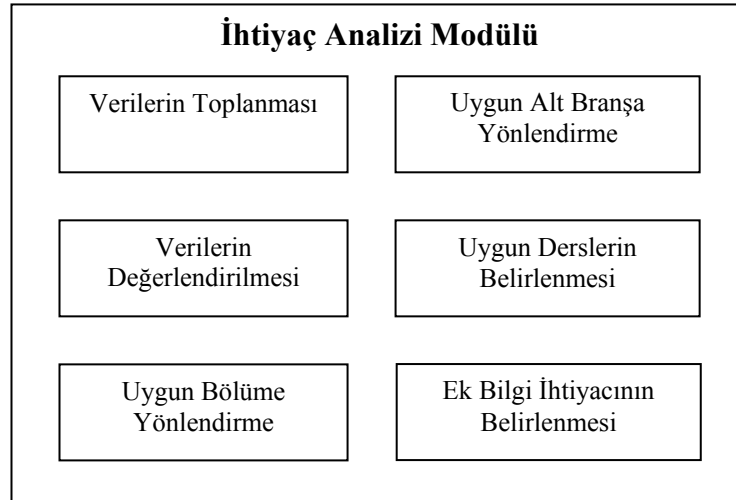
## IV.1.2 İhtiyaç Analizi Modülü

İhtiyaç analizi modülü, öğrencinin eğitimsel ihtiyaçlarını belirleyen modüldür. Öğrencinin, alacağı eğitime yönelik olarak, hangi konuları bilip, hangi konuları bilmediğini tespit eder. İhtiyaç analizi modülü, öğrenciden, iletişim modülü aracılığıyla, aldığı bilgileri işleyerek, öğrencinin ihtiyaçlarını belirler.

Bu modülde gerçekleştirilen işlemler:

- Öğrenci verilerinin toplanması ve değerlendirilmesi
- Öğrencinin eğitim göreceği bölümü belirleme
- Öğrencinin eğitim göreceği alt branşı belirleme
- Derse kabul almış öğrenci için “kişiyeye özel müfredat” oluşturulması
- Ara değerlendirme sınavlarının sonucuna göre ihtiyaçları belirleme

Şekil IV-3’te ihtiyaç analizi modülü işlevleri gösterilmiştir.



**Şekil IV- 3 İhtiyaç Analizi Modülü İşlevleri**

Öğrenci sisteme bağlanırken ve sistemi kullanırken, öğrencinin ihtiyaçları, iletişim modülü aracılığı ile toplanıp, ihtiyaç analizi modülü tarafından değerlendirilir. Daha sonra bu bilgiler, yönlendirici modülü ve değerlendirme modülüne iletilerek kullanılır. Bu modüle, iletişim modülünden, öğrenci kişisel bilgileri girilir. Öğrenciye ait öğrenim bilgileri de iletişim modülünden, ihtiyaç analizi modülüne yapılan bir girdidir. Öğrencinin derse ait bilgi seviyesi, değerlendirme modülü üzerinden, ihtiyaç analizi modülüne girdi olarak gelir. Değerlendirme modülünden, ayrıca ara değerlendirme sınav derecesi de bu modül için yapılan bir girdidir. İhtiyaç analizi modülüne ait girdi ve çıktılar, Tablo IV-3 ve Tablo IV-4’de görülmektedir.

**Tablo IV- 3 İhtiyaç Analizi Modülü Girdileri**

<b>Girdiler</b>	<b>Geldiği Modül</b>
Öğrenci Kişisel Bilgileri	İletişim Modülü
Öğrenim Bilgileri	İletişim Modülü
Öğrencinin Derse İlişkin Bilgi Seviyesi	Değerlendirme Modülü
Ara Değerlendirme Sonucu	Değerlendirme Modülü

**Tablo IV- 4 İhtiyaç Analizi Modülü Çıktıları**

<b>Çıktılar</b>	<b>İletildiği Modül</b>
Eğitim İhtiyaçları	Yönlendirici Modülü
Öğrencinin Kişisel Bilgileri	Bilgi Tabanı Modülü
Öğrencinin Derse İlişkin Bilgileri	Değerlendirme Modülü

İhtiyaç analizinin gerçekleştirilmesi, bölüm V’te ayrıntılı olarak incelenmiştir.

### **IV.1.3 Yönlendirici Modülü**

Yönlendirici modülü, ITM zeki öğretim sisteminde, eğitim süreci boyunca, öğrenciyi alması gereken derslere, konulara yönlendiren modüldür. Bu yönlendirmeyi, öğrencinin ihtiyaç analizi modülünün belirlediği, ihtiyaçları doğrultusunda yapar. Yönlendirici modülü, yönlendirme yaparken, öğrencinin eksik

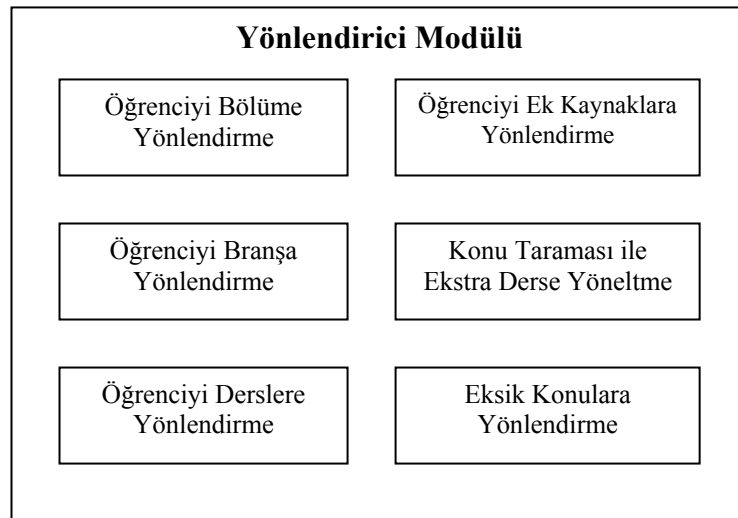
olduğu konulara ve öğrencinin tercihlerine bakarak, öğrencilerin en uygun eğitime ve eğitim materyallerine yönlendirilmelerini sağlar.

Öğrencinin çeşitli konulardaki eksikliklerini değerlendirme modülünden alarak, öğrenciyi bu eksiklikleri tamamlayabileceği bir eğitim sürecine yönlendirir.

Bu modülde gerçekleştirilen işlemler şunlardır:

- Öğrencinin bölüme yönlendirilmesi
- Öğrencinin alt branşa yönlendirilmesi
- Öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda, alması gerekli derslerin belirlenmesi
- Öğrencinin konu tarayarak, alacağı ekstra derse ait konuların belirlenmesi
- Öğrenciyi bilgi eksikliği olan konularda, ek kaynakları okumaya yönlendirme
- Ders için gerekli eğitim materyallerini belirleme

Şekil IV-4'te yönlendirici modülü işlevleri gösterilmiştir.



Şekil IV- 4 Yönlendirici Modülü İşlevleri

Yönlendirici modülü, ihtiyaç analizi modülünün belirlediği ihtiyaçlara göre, çeşitli yönlendirmelerde bulunur. Bunun sonucunda da öğrenci için gerekli öğrenim yöntemleri ve eğitim materyalleri belirlenir. Düzenleyici modülünden düzenlenmiş eğitim materyallerini alarak bunların öğrenciye sunulmasını sağlar. Çelişkili durumları belirleyerek, bu gibi durumlarda öğrencinin takip edeceği yolu belirler. Ayrıca yönlendirici modülü, öğrencinin eksik olduğu konulara ilişkin girdileri, değerlendirme modülünden alır.

Yönlendirici modülüne ait girdi ve çıktılar, Tablo IV-5 ve Tablo IV-6'da gösterilmiştir.

**Tablo IV- 5 Yönlendirici Modülü Girdileri**

<b>Girdiler</b>	<b>Geldiği Modül</b>
Öğrenci İhtiyaçları	İhtiyaç Analizi Modülü
Öğrenim Bilgileri	İhtiyaç Analizi Modülü
Öğrencinin Derse İlişkin Seviyesi	Değerlendirme Modülü
Ara Değerlendirme Seviyesi	Değerlendirme Modülü
Düzenlenmiş Eğitim Materyalleri	Düzenleyici Modülü
Öğrencinin Eksik Olduğu Konular	Değerlendirme Modülü

**Tablo IV- 6 Yönlendirici Modülü Çıktıları**

<b>Çıktılar</b>	<b>İletildiği Modül</b>
Gerekli Eğitim Materyalleri Bilgisi	Düzenleyici Modülü
Bölüme Yönlendirme Bilgisi	Düzenleyici Modülü
Alt Branşa Yönlendirme Bilgisi	Düzenleyici Modülü

#### **IV.1.4 Düzenleyici Modülü**

Düzenleyici modülü, sistemde öğrenciye sunulacak bilgileri, belirli bir düzende ve biçimde sunma işlevini yerine getirir. Bilgi tabanından yönlendiricinin belirlediği konulara ilişkin eğitim materyallerini, dersleri alarak, öğrenci ihtiyaçlarına göre ve öğrencinin öğrenim tercihlerine göre bu materyalleri düzenler.

Düzenleyici modülü, bir kütüphaneci gibi işlev görür ve sürekli olarak bilgi tabanı modülü ile iletişim halindedir. Veritabanından bilgileri alır ve bu bilgileri ilgili modüllere iletir. Ayrıca veritabanlarına kaydedilecek bilgileri de diğer modüllerden düzenleyici modülü alır ve bu bilgileri veritabanına kaydeder. Bu bakımdan düzenleyici modülü, bilgi tabanı modülü ile diğer modüller arasında bilgi alışverişini sağlar.

Bilgi tabanı modülünden (veya dış kaynaklardan) fazla miktarda veya konu dışında bilgi geldiğinde bu bilgileri filtreler. Gereksiz eğitim materyallerinin, öğrenciye verilmesini engeller. Bu şekilde öğrencinin konu dışına çıkması engellenir.

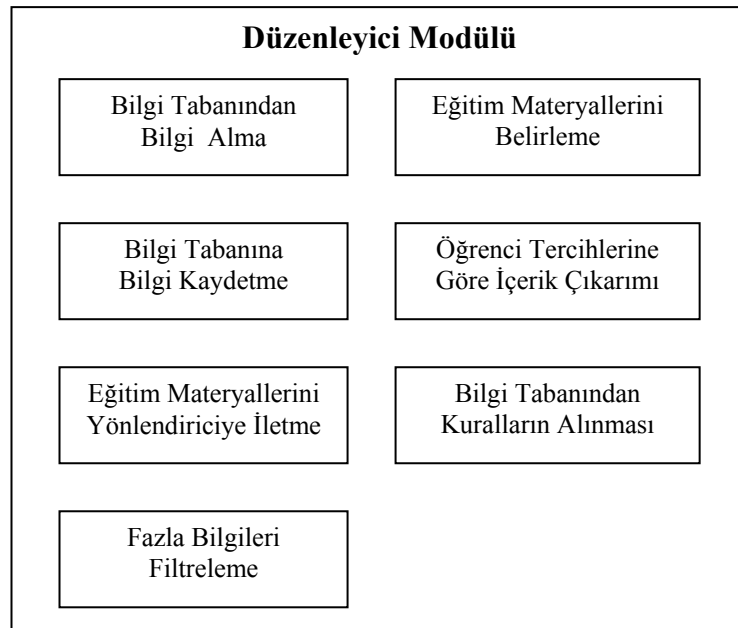
Düzenleyici modülü, yönlendirici modülü üzerinden, öğrencinin özlük, eğitim ve iletişim bilgilerini ve öğrenci ile ilgili değerlendirme sonuçlarını alarak, bilgi tabanı modülüne iletir. Aynı zamanda, bu bilgilere ihtiyaç duyulması durumunda, Bilgi Tabanından bu bilgileri alarak yönlendirici modülüne iletir. Düzenleyici modülü, öğrencinin analiz edilmiş olan ihtiyaçlarına uygun olarak, gerekli tüm ders içeriklerini, bilgi tabanı modülünden alarak, bilgi sağlayıcı modülüne iletir.

Düzenleyici modülünün, bilgi tabanından alarak, değerlendirme modülüne ilettiği diğer bilgiler ise kurallardır. Bu kurallar kullanılarak, öğrenciye yönelik değerlendirme işlemleri gerçekleştirilir. Değerlendirme modülü, öğrenci hakkında elde ettiği bilgileri, aynı zamanda rapor üretici modülüne gönderirken, aynı bilgileri düzenleyici modülüne de bilgi tabanında saklanması için gönderir.

Düzenleyici modülü tarafından gerçekleştirilen işlemler:

- Bilgi tabanından eğitim materyallerini alma
- Eğitim materyallerini öğrencinin eğitim ihtiyacına göre düzenleme
- Bilgi tabanı ile diğer modüller arasında bilgi alışverişini sağlama
- Öğrenci tercihlerine göre içerik (biçimi) çıkarımı
- Bilgi tabanından ve dış kaynaklardan aldığı bilgileri filtreleme
- Eğitim materyallerini düzenledikten sonra yönlendiriciye gönderme
- Etmenlerin ve değerlendirme modülünün çalışabilmesi için gerekli olan kuralların bilgi tabanından temini

Şekil IV-5'te Düzenleyici modülü işlevleri gösterilmiştir.



Şekil IV- 5 Düzenleyici Modülü İşlevleri

Sistemin dış kaynaklara ihtiyaç duyması durumunda, düzenleyici modülü aracılığı ile dış kaynaklar araştırılır ve buradan elde edilen bilgiler de bilgi tabanına kaydedilir.

Düzenleyici modülüne ait girdi ve çıktıları gösteren bilgiler Tablo IV-7 ve Tablo IV-8’de gösterilmiştir.

**Tablo IV- 7 Düzenleyici Modülü Girdileri**

<b>Girdiler</b>	<b>Geldiği Modül</b>
Gerekli Eğitim Materyalleri Bilgisi	Yönlendirici Modülü
Öğrenciye Ait Tercihler	Yönlendirici Modülü
Bilgi Tabanına Kaydedilecek Değerlendirme Bilgileri	Değerlendirme Modülü
Eğitim Materyalleri	Bilgi Tabanı Modülü
Dış Kaynak İsteği	Bilgi Sağlayıcı Modülü
Eğitim İçin Gerekli Ek Bilgiler	Dış Kaynaklardan

**Tablo IV- 8 Düzenleyici Modülü Çıktıları**

<b>Çıktılar</b>	<b>İletildiği Modül</b>
Kayıtlı Öğrenci Bilgisi	Yönlendirici Modülü
Kaydedilecek Tüm Bilgiler (değerlendirme sonuçları, özlük, eğitim ve iletişim bilgileri, dış kaynaktan sağlanan eğitim materyalleri)	Bilgi Tabanı Modülü
Kurallar ve Metotlar	Değerlendirme Modülü
Eğitimle İlgili Tüm Bilgiler	Bilgi Sağlayıcı Modülü

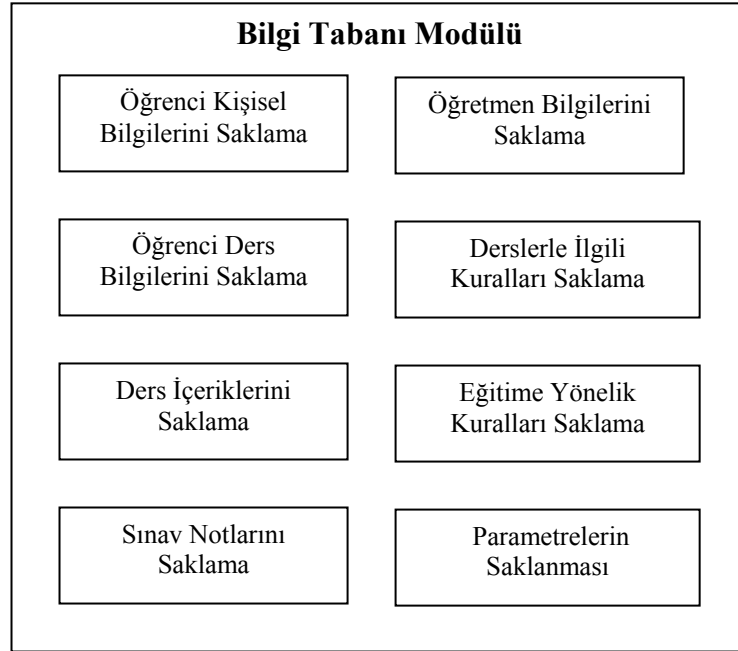
### **IV.1.5 Bilgi Tabanı Modülü**

Bilgi tabanı modülü, ITM zeki öğretim sistemi için gerekli olan tüm bilgilerin tutulduğu veritabanlarından oluşan modüldür. Bu veri tabanları içerisinde, aynı zamanda sistemin işlemesi için gerekli olan kurallar da bulunur. Eğitimin gerçekleştirilmesi sırasında ihtiyaç duyulan bilgiler düzenleyici modülü aracılığı ile bilgi tabanı modülünden temin edilir. Öğrencilere ait kişisel veriler, derslere ait içerikler, konular, bu derslere ilişkin yapılacak sınavlara ait sorular, bu soruların cevapları, kullanılacak yüzdeler ve parametreler bilgi tabanı modülünde saklanır.

Bilgi tabanı modülünde ile gerçekleştirilen işlemler şunlardır:

- Öğrenci kişisel bilgilerinin saklanması
- Öğrenci ders bilgilerinin saklanması
- Öğretmen bilgilerinin saklanması
- Ders içeriklerinin saklanması
- Sınav notlarının saklanması
- Derslerle ilgili kuralların saklanması
- Eğitim işleyişi ile ilgili kuralların saklanması
- Değerlendirme ile ilgili yüzde ve parametrelerin saklanması

Şekil IV-6'da bilgi tabanı modülü işlevleri gösterilmiştir.



**Şekil IV- 6 Bilgi Tabanı Modülü İşlevleri**

Sistemin dış bilgi kaynaklarına ihtiyaç duyması durumunda, düzenleyici modülü aracılığı ile dış bilgi kaynakları araştırılır ve buradan elde edilen bilgiler de bilgi tabanına kaydedilir.

Bilgi tabanı modülüne ait girdi ve çıktılar, Tablo IV-9 ve Tablo IV-10'da görülmektedir.

**Tablo IV- 9 Bilgi Tabanı Modülü Girdileri**

<b>Girdiler</b>	<b>Geldiği Modül</b>
Öğrenci Özlük Bilgileri	İletişim Modülü
Öğrenci Ders Bilgileri	İletişim Modülü

Ders İçerikleri ve Ders Notları	İletişim Modülü
Eğitim Materyalleri	İletişim Modülü
Derslerle İlgili Kurallar	İletişim Modülü
Öğrenim Süreçleri ile İlgili Kurallar	İletişim Modülü
Değerlendirmeye İlişkin Formül ve Parametreler	İletişim Modülü

**Tablo IV- 10 Bilgi Tabanı Modülü Çıktıları**

<b>Çıktılar</b>	<b>İletildiği Modül</b>
Ders İçerikleri	Düzenleyici Modülü
Ders Konuları	Düzenleyici Modülü
Öğrenci Kişisel Bilgileri	Düzenleyici Modülü Üzerinden Rapor Üretici, Değerlendirme Modülleri
Değerlendirme Parametreleri	Düzenleyici Modülü Üzerinden Değerlendirme Modülü
Anket ve Sınav Soruları	Düzenleyici Modülü Üzerinden Değerlendirme Modülü
Eğitim Bilgileri	Düzenleyici Modülü Üzerinden Değerlendirme, İhtiyaç Analizi Modülleri

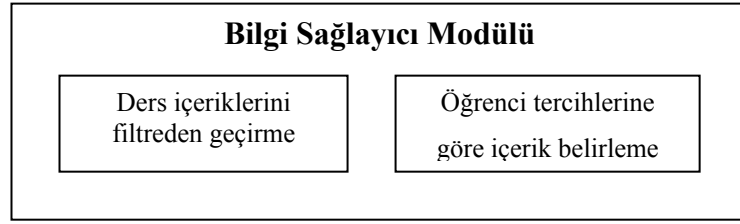
#### **IV.1.6 Bilgi Sağlayıcı Modülü**

ITM zeki öğretim sisteminde, düzenleyici modülü üzerinden temin edilen ders içeriklerinin, filtreden geçirilerek, öğrenciye sunulabilecek bir içerikte olmasını sağlayan modüldür. Bu modül, sadece derslerin içerikleri ve öğrencinin öğrenme şekli ile ilgilenir. Öğrenciye özel içerik, öğrenciye özel bir biçimde, öğrencinin tercihlerine uygun bir şekilde bu modül tarafından hazırlanır. Ancak hazırlanan içeriğin öğrenciye sunulacak şekilde görsel olarak hazırlanması ise kurs tasarım modülü tarafından gerçekleştirilir. Öğrenci, ihtiyaçları belirlendikten sonra, bu ihtiyaçlara yönelik içeriğin belirli bir düzen içerisinde sağlanması ile eğitim aşamasına gelir. Eğitimin tasarlanması için öğrenci ihtiyaçları, bu ihtiyaçlara uygun konulara öğrencinin yönlendirilmesi ve bilgi tabanından uygun içeriğin alınarak, öğrenci için uygun bir düzene sokulması süreci izlenir. Bu sürecin devamında öğrenciye uygun, ideal bir eğitim müfredatı ile kurs tasarım modülünde eğitim tasarlanır.

Bilgi sağlayıcı modülünde ile gerçekleştirilen işlemler şunlardır:

- Ders içeriklerini filtreden geçirme
- Öğrenci tercihlerine göre içerik belirleme

Şekil IV-7’de bilgi tabanı modülü işlevleri gösterilmiştir.



Şekil IV- 7 Bilgi Tabanı Modülü İşlevleri

Bu modülün girdileri ve çıktıları Tablo IV-11 ve Tablo IV-12’de gösterilmiştir.

Tablo IV- 11 Bilgi Sağlayıcı Modülü Girdileri

Girdiler	Geldiği Modül
Ders İçerikleri	Düzenleyici Modül
Öğrenci Tercihleri	Yönlendirici Modül

Tablo IV- 12 Bilgi Sağlayıcı Modülü Çıktıları

Çıktılar	İletildiği Modül
Öğrenciye Uygun Ders İçerikleri	Kurs Tasarım Modülü

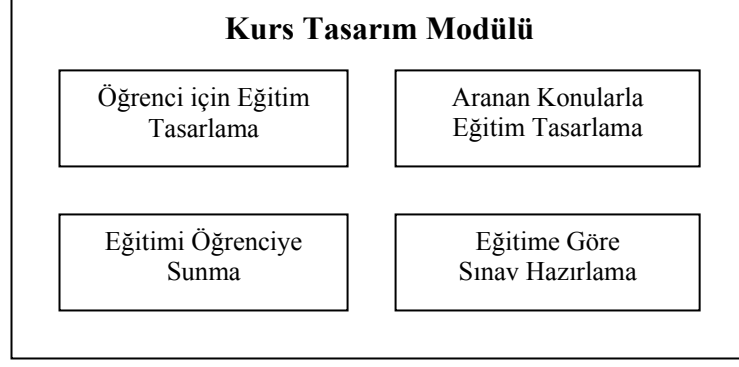
## IV.1.7 Kurs Tasarım Modülü

Kurs tasarım modülü, ITM zeki öğretim sisteminde, eğitim açısından önemli bir modüldür. Bilgi sağlayıcı modülünde, öğrenciye ait müfredata uygun temin edilen ve düzenlenen ders içerikleri, bu modül ile görsel hale getirilir. Hazırlanan ders içerikleri, iletişim modülü aracılığı ile öğrenciye sunulur. Öğrenci, dersi iletişim modülü kapsamındaki, kullanıcı arayüzünden takip eder.

Kurs tasarım modülünde gerçekleştirilen işlemler şunlardır:

- Öğrenci için uygun eğitim tasarlama
- Tasarlanan eğitimi iletişim modülü üzerinden sunma
- Öğrenciye sunulan eğitime uygun sınav hazırlama
- Aranılan konularla eğitim tasarlama

Şekil IV-8’de kurs tasarım modülü işlevleri gösterilmiştir.



**Şekil IV- 8 Kurs Tasarım Modülü İşlevleri**

Öğrencinin ihtiyaçları, yönlendirici modülünün yönlendirmesi ve eğitim içeriğine göre, öğrenci için uygun bir sınav hazırlamak, öğrencinin derse ilişkin seviyesini belirleyebilmek açısından oldukça önemlidir. Kurs tasarım modülü için, önemli girdilerden bazıları, düzenleyici modülünden gelen düzenlenmiş eğitim materyalleri ve değerlendirme modülünden gelen öğrenci seviyesi bilgisidir.

Kurs tasarımı modülüne ait girdi ve çıktılar Tablo IV-13 ve Tablo IV-14’de gösterilmiştir.

**Tablo IV- 13 Kurs Tasarım Modülü Girdileri**

<b>Girdiler</b>	<b>Geldiği Modül</b>
Düzenlenmiş Eğitim Materyalleri	Düzenleyici Modül
Öğrenci Değerlendirme Sonuçları	Değerlendirme Modülü
Sınav Soruları	Bilgi Tabanı Modülü
Öğrenci Geri Bildirimleri	İletişim Modülü

**Tablo IV- 14 Kurs Tasarım Modülü Çıktıları**

<b>Çıktılar</b>	<b>İletildiği Modül</b>
Eğitim İçeriği	İletişim Modülü
Eğitim İçeriği	Değerlendirme Modülü
Öğrenci Tercihleri	İhtiyaç Analizi Modülü
Müfredat Bilgileri	Değerlendirme Modülü
Sınav	Değerlendirme Modülü

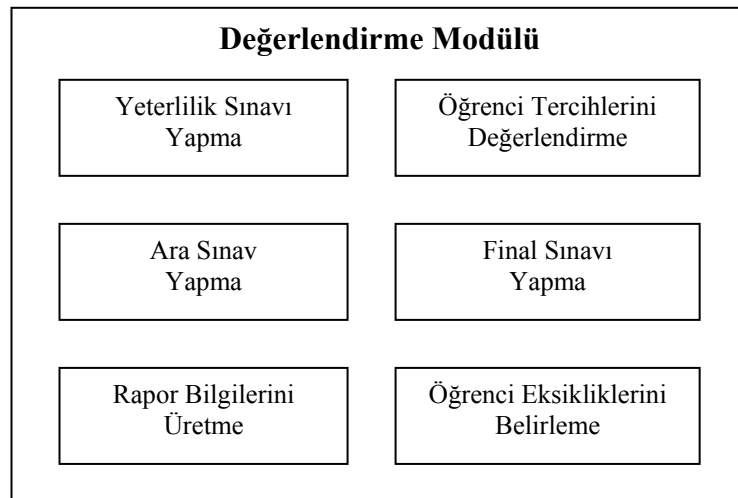
## IV.1.8 Değerlendirme Modülü

Değerlendirme modülü, ITM zeki öğretim sistemindeki tüm değerlendirmelerin (anket ve sınavların) yapıldığı modüldür. Sistemde eğitim süreci boyunca, öğrenciden çeşitli geri bildirimler almak gereklidir. Bu geri bildirimler, öğrencinin eğitim süreci ile birlikte başlar. Öğrenci sisteme bağlandığında, bir yeterlilik sınavına tabi tutulur. Bu sınavdaki başarı seviyesine göre süreç işler. Öğrenci, yeterlilik sınavını geçip, konulara başladıktan sonra, eğitimi devam ederken, konu sonlarında tekrar sınava tabi tutulur. Bu sınavlardaki başarısına göre de öğrencinin bir sonraki konuya geçip geçemeyeceğine karar verilir. Bu değerlendirmeleri yaparken öğrenci bilgileri, sorular, müfredat bilgileri gibi gerekli bilgiler bilgi tabanı modülünden alınır.

Süreç boyunca öğrencinin değerlendirme işlemi, öğrencinin ihtiyaçları göz önünde bulundurularak yapılır. Bu da değerlendirme modülü ve ihtiyaç analizi modülünün iletişimi ile sağlanır. Değerlendirme modülü, öğrencinin tercihlerini, yönlendirici modülüne ileterek, yönlendirmenin öğrenci tercihlerini kapsamasını sağlar. Bu modülde gerçekleştirilen işlemler:

- Dersi ilk kez alan öğrenci için yeterlilik değerlendirmesi yapma
- Konu sonu ve son (final) değerlendirme sınavı yapma
- Öğrenci eksikliklerini belirleme
- Öğrencinin tercihlerini değerlendirme
- Rapor bilgileri çıkararak rapor üretici modülüne iletme

Şekil IV-9’da değerlendirme modülü işlevleri gösterilmektedir.



Şekil IV- 9 Değerlendirme Modülü İşlevleri

Değerlendirme modülü, öğrenci sınava girdikçe, öğrencinin sınav bilgilerini değerlendirip, bunlarla ilgili sonuç bilgileri çıkarır ve bu çıktıları rapor üretici modülüne ileterek, eğitim raporlarının hazırlanmasını sağlar.

Değerlendirme modülü girdi ve çıktıları Tablo IV-15 ve Tablo IV-16'da görülmektedir.

**Tablo IV- 15 Değerlendirme Modülü Girdileri**

<b>Girdiler</b>	<b>Geldiği Modül</b>
Eğitim Bilgileri	İhtiyaç Analizi Modülü
Seviye Tespit Sınavları	İhtiyaç Analizi Modülü
Müfredat Bilgileri	Kurs Tasarım Modülü

**Tablo IV- 16 Değerlendirme Modülü Çıktıları**

<b>Çıktılar</b>	<b>İletildiği Modül</b>
Değerlendirme Sonuçları	İhtiyaç Analizi Modülü
Değerlendirme Sonuçları	Yönlendirici Modülü
Öğrenci Değerlendirme Sonuçları	Rapor Üretici Modülü
Öğrenci Bilgi Eksikleri	Yönlendirici Modülü

### **IV.1.9 Rapor Üretici Modülü**

ITM zeki öğretim sistemindeki rapor üretici modülü, değerlendirme modülü tarafından üretilen raporlara ilişkin sonuçların kullanılarak, eğitim raporlarının hazırlandığı ve belirli bir formata sokularak, kullanıcılara iletiildiği modüldür. Sistemde kullanılan tüm raporlar, bu modülde üretilir. Eğitim süreci boyunca, değerlendirme sonuçları, öğrenciye yapılacak tavsiye nitelikli geri bildirimler, konu ve ders sonundaki başarıları, öğrenciye belirli formatlarda rapor olarak bu modül tarafından sunulur. Bu modülden altı temel türde rapor üretilir.

- Başvuru sırasında üretilen bölüme yönlendirme raporu
- Alt branşa yönlendirme raporu
- Derslerin seçimine ilişkin rapor
- Yeterlilik sınavı değerlendirme raporu

- Ara sınav değerlendirme raporları
- Final sınavı değerlendirme raporu

Öğrenci ders süresince, her konu sonunda bir ara değerlendirme sınavına tabi tutulur. Bu değerlendirme sonucuna göre, konudan başarılı sayılır veya konuyu tekrar alması istenir. Bu durumu raporlandırmak için, ara sınav değerlendirme raporu, rapor üretici tarafından üretilir.

Öğrenciye, her dersin eğitiminin sonunda, bir final sınavı yapılır. Bu sınavda ölçülen başarısı bu rapor ile bildirilir. Öğrencinin başarı veya başarısızlığının öğrenciye bildirildiği rapordur.

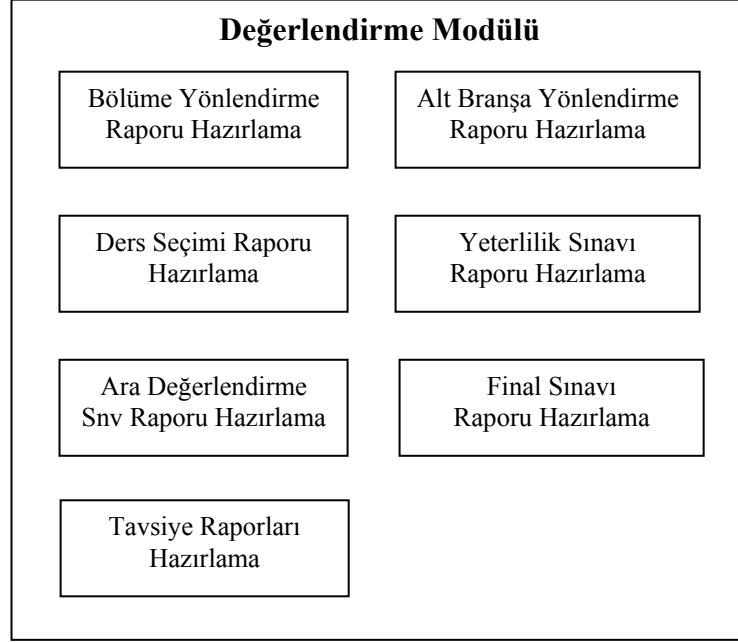
Bu raporların yanında, eğitim sırasında öğrenciye önerilerde de bulunulur. Örnek olarak, öğrencinin eksik bilgilerini tamamlaması için, bilgi tabanından veya dış kaynaklardan sağlanan eğitim materyalleri (farklı dillerde makaleler), öğrencinin incelemesi ve bilgi eksikliklerini gidermesi için tavsiye edilir.

Rapor üretici modülü, sadece değerlendire modülünden girdi alır. Tüm rapor bilgileri, değerlendirme modülü tarafından bu modüle iletilerek, gerekli raporlar hazırlanır. Rapor üretici modülü, raporların gösterimi için de iletişim modülüne çıktı verir.

Rapor üretici modülünde gerçekleştirilen işlemler:

- Bölüme yönlendirme raporu üretme
- Alt branşa yönlendirme raporu üretme
- Ders seçimi raporu
- Yeterlilik sınavı raporu hazırlama
- Ara değerlendirme sınavı raporu hazırlama
- Final değerlendirme sınavı raporu hazırlama
- Tavsiye raporu hazırlama

Şekil IV-10'da rapor üretici modülü işlevleri gösterilmektedir.



**Şekil IV- 10 Rapor Üretici Modülü İşlevleri**

Rapor üretici modülüne ait girdi ve çıktılar Tablo IV-17 ve Tablo IV-18'de görülmektedir.

**Tablo IV- 17 Rapor Üretici Modülü Girdileri**

Girdiler	Geldiği Modül
Bölüme Yönlendirme Bilgileri	İhtiyaç Analizi Modülü
Alt branşa Yönlendirme Bilgileri	İhtiyaç Analizi Modülü
Ders Seçimi ile İlgili Bilgiler	İhtiyaç Analizi Modülü
Yeterlilik Sınavı Bilgileri	Değerlendirme Modülü
Ara Değerlendirme Sınavı Bilgileri	Değerlendirme Modülü
Final Sınavı Bilgileri	Değerlendirme Modülü
Tavsiye Raporu Bilgileri	Değerlendirme Modülü

**Tablo IV- 18 Rapor Üretici Modülü Çıktıları**

Çıktılar	İletildiği Modül
Bölüme ve Alt branşa Yönlendirme Raporu	İletişim Modülü
Yönlendirme Raporu	İletişim Modülü
Ders Seçimi Raporu	İletişim Modülü
Yeterlilik Sınavı Raporu	İletişim Modülü
Ara Değerlendirme ve Final Sınav Raporu	İletişim Modülü

# BÖLÜM V

## İHTİYAÇ ANALİZİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Bu bölümde, prototip uygulamada gerçekleştirilen ihtiyaç analizi, detayları ile ele alınmıştır. Gerçekleştirilen ihtiyaç analizinin aşamaları, ihtiyaç analizinin uygulamada kullanıldığı yerler, analiz için kullanılan algoritmalar, ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

### V.1 İHTİYAÇ ANALİZİNİN GEREKLİLİĞİ

ITM zeki öğretim sisteminde ihtiyaç analizi, öğrencinin eğitim ihtiyacını belirlemek için kullanılır. Öğrenci, İnternet üzerinden sağlanan herhangi bir eğitime başladığında, genelde herhangi bir içerik özelleştirmesi olmaksızın, eğitimi alır. Pek çok öğrenci, ne yapmak istediği konusunda emin olamadığı için, eğitimden aldığı verim de düşer. Geliştirilen uygulamada, öğrenci sisteme başvururken, öğrenciye çeşitli anketler uygulanır. Bu anketlerle, öğrencinin ne tür bir eğitim almak istediği, nasıl bir eğitim sürecine ihtiyacı olduğu, tespit edilir ve öğrenci bu ihtiyaç ve istekler doğrultusunda eğitimini sürdürür. Böylelikle eğitimin, öğrenci için daha verimli olması sağlanır. İhtiyaç analizi modülü, öğrencinin ihtiyaçlarını analiz eder ve öğrenciyi, yönlendirici modülü aracılığı ile kendisi için ideal olan bir eğitime yönlendirir.

Öğrenci, sorulara verdiği cevaplara göre, kendisi için özel olarak hazırlanan bir eğitime yönlendirilir. Her öğrencinin ihtiyaçları ve istekleri farklı farklı olacağından, sistemden alacağı eğitim de farklı olacaktır. Bu farklılık ve çeşitlilik, sistemin esnekliğini ve öğrenciye göre kendini adapte edebileceğini gösterir. Dolayısı ile sistem tarafından öğrenciye, adaptif bir eğitim sunulur.

Öğrenci, kendi eğitim göreceği bölümü, kendisi belirlemek isteyebilir. Özellikle, üniversite öğrenci seçme ve yerleştirme sisteminde, bir öğrenci mutlaka kendi istediği bölümde okumayı tercih edecek ve bu konuda bir sistem tarafından, kendisinin yönlendirilmesini arzu etmeyecektir. Ancak geliştirilen sistem, sadece üniversite yerleştirme sistemi düşünülerek tasarlanmamıştır. Herhangi bir alanda, İnternet üzerinden eğitim almak isteyen öğrenci, potansiyel olarak böyle bir sistemin kullanıcısı olabilir. Örnek olarak, İnternet üzerinden bilgisayar alanında çeşitli eğitimler verilmekte ve bu eğitimlerin sertifikasyonu sağlanmaktadır. Bilgisayar alanında, eğitim görmeye yatkın bir öğrenci, hangi alt branşta eğitim görmenin, kendisi için en ideal seçim olduğu konusunda, emin olamayabilir. Böyle bir durumda, geliştirilen sistem sayesinde, öğrenciye uygulanan anketler sonucu, öğrenci için en uygun olan alt branş belirlenir. Böylece öğrenci de daha başarılı olabileceği bir eğitim sürecine girer.

Öğrenci, sistemde sunulan eğitimlere ihtiyacı olduğunda veya ilgi alanına giren bir eğitime, sistem tarafından yönlendirildiğinde, daha başarılı olacaktır. Çünkü geliştirilen uygulama ile öğrenciyi anlayan ve ona göre eğitim veren bir yapı söz konusudur.

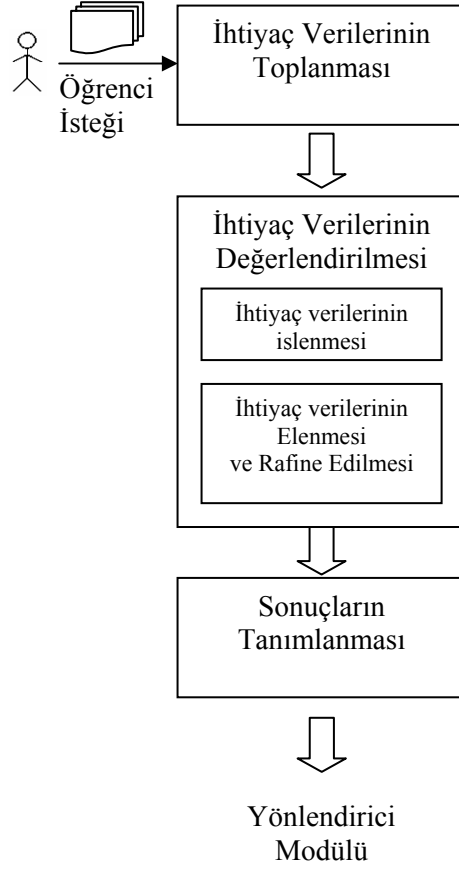
## **V.2 GELİŞTİRİLEN UYGULAMADA İHTİYAÇ ANALİZİ**

ITM zeki öğretim sistemi modelinde, ihtiyaç analizi modülünün en önemli işlevi, sisteme eğitim için başvuran bir öğrencinin, nasıl bir eğitime ihtiyacı olduğunu belirlemek, hangi bölümün ve bu bölüm altında da hangi alt branşın, öğrenci için en uygun olduğunu belirlemek, bu alt branşa göre de en uygun dersleri öğrencinin ihtiyaçları ve ilgisi doğrultusunda seçmektir. Uygulamada ihtiyaç analizi işlemi, öğrencinin sisteme başvuru yapması ile başlar.

İhtiyaç analizi üç aşamada gerçekleştirilir. Bunlar:

- İhtiyaç verilerinin toplanması
- İhtiyaç verilerinin değerlendirilmesi
- Sonuçların tanımlanması

İhtiyaç Analizi aşamaları Şekil V-1’de gösterilmiştir.



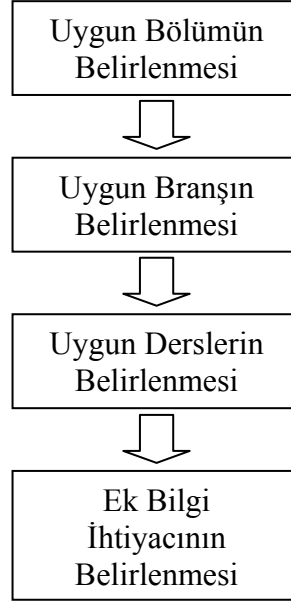
**Şekil V- 1 İhtiyaç Analizi Aşamaları**

Uygulamada dört yerde ihtiyaç analizi uygulanmıştır. Bu noktalarda sistem tarafından öğrenci adına bazı kararların verilmesine yardımcı olunmaktadır. Bu kararların verilmesinde etmen mantığı kullanılmaktadır.

Bu noktalarda, öğrencilerin ihtiyaçları toplanır, bu ihtiyaçlar doğrultusunda, öğrencilerin bölüm seçimi, alt branş seçimi, derslerin seçimi ve konu tarama sonuçlarının seçimi, sistem tarafından öğrenci adına ve otonom (özerk) olarak, etmenler tarafından gerçekleştirilir.

Tasarlanan sistemde, öğrencinin eğitimine başlanmadan önce, en temel ihtiyaçlarının karşılanması hedeflenmiştir.

Bir öğrenci için en temel gereksinimler ve bunların sistemde karşılanma adımları Şekil V-2’de gösterilmiştir.



Şekil V- 2 Eğitim Başlama Sürecinde Öğrenci İhtiyaçları

## V.3 UYGUN BÖLÜMÜN BELİRLENMESİ

Bir öğrencinin, yeni bir eğitime başlarken, karşılanması gereken en önemli ihtiyaçlarından birisi, kendisine en uygun bölümün tespit edilmesidir. Ancak, bu işlem uzmanlık gerektirdiğinden, çoğu zaman öğrenci bu işlemi, kendi başına doğru bir şekilde yapamamakta veya zorlanmaktadır. Bu nedenle, yanlış eğitim süreçlerinden geçmekte, kendisi için uygun olmayan eğitimleri almakta ve başarısı da bu nedenle düşmektedir. Geliştirilen uygulamada, öncelikle öğrencinin, kendisine uygun bölüme yönlendirilmesi gereksinimi karşılanmıştır.

Öğrenci için en uygun bölüm ihtiyacının belirlenmesi işlemi, aşağıdaki adımlara göre yapılmıştır:

### V.3.1 Verilerin Toplanması

Öğrenciye uygun olan bölümün belirlenmesi için, uygulamada öğrenci ile ilgili toplanan veri çeşitleri ve bu verilerin toplanma şekilleri aşağıdaki gibidir:

**i) Kişisel veriler:** Öğrencinin adı, soyadı, e-mail adresi, eğitim durumu, aldığı eğitim ve sertifikalar, vb. verilerdir. Kişisel veriler, bir kayıt formu aracılığı ile öğrenci tarafından sisteme kaydedilir. Öğrencinin kişisel verilerini toplamak için, uygulamada kullanılan form Şekil V-3’de gösterilmiştir.

Başvuru	
<b>Kişisel Bilgiler:</b>	
Kullanıcı Adı*:	ramazan
Şifre*:	••••••
Şifre Tekrar*:	••••••
E-Posta*:	ramazanberk44@gmail.com
Ad*:	Ramazan
Soyad*:	BERK
<b>Eğitim Bilgileri:</b>	
Eğitim Durumunuz:	<input type="radio"/> Lise   <input type="radio"/> Ön Lisans   <input checked="" type="radio"/> Lisans   <input type="radio"/> Yüksek Lisans
İngilizce Seviyeniz:	<input type="radio"/> Bilmiyorum   <input type="radio"/> Az   <input checked="" type="radio"/> Orta   <input type="radio"/> İyi   <input type="radio"/> Çok İyi
Eğitim ve Sertifikalar:	<input type="checkbox"/> Cisco Certified Network Professional (CCNP) <input type="checkbox"/> Cisco Certified Design Associate (CCDA) <input type="checkbox"/> Cisco Certified Network Associate (CCNA)

**Başvuru nasıl yapılır**

Başvuru işlemi altı aşamalı bir süreçtir. Önce kişisel bilgilerinizi giriniz. Ardından 1. aşama bölüm yatkinlik kriterlerini cevaplayınız. Daha sonra 2. aşama yetenek kriterlerini cevaplayınız. Bundan sonra 3. aşama başarı yatkinlik kriterlerini cevaplayınız. 4. aşama başarı yetenek kriterlerini işaretledikten sonra sizin almak istediğiniz dersleri işaretleyiniz.

Şekil V- 3 Öğrenci Kişisel Verilerini Toplama Formu Ekran Görüntüsü

ii) Bölüme yatkinlik ile ilgili veriler: Öğrencinin eğitime ilgisi, tutumu, sevdiği işler, vb. gibi bir eğitim alanına yatkinlik ile ilgili verilerdir. Bölüme yatkinlik ile ilgili veriler, bölüme uygunluk anket formu aracılığı ile öğrenci tarafından sisteme kaydedilir. Bölüm seçimi anketinin, başarılı bir şekilde gerçekleşmesi için, anket soruları, alanında uzman kişiler tarafından hazırlanmalıdır. Uygulamada bölüme yatkinlik anketi ile ilgili olarak, on (10) adet soru sorulmuştur. Bu sorular hazırlanırken çeşitli kaynaklardan yararlanılmıştır. Soru sayısını artırıp azaltmak mümkündür. Öğrencinin bölüme yatkinlik ile ilgili verilerini toplamak için, uygulamada kullanılan bölüme yatkinlik anket formu, Şekil V-4’de gösterilmiştir.

Bölüm Yatkinlik Soruları	
Soru 1 :	<b>1- (B) Bilgisayar bilimleri ilgimi çeker.</b> <input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 2 :	<b>2- (K,EI) Matematiksel işlemleri severek yaparım.</b> <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
<input type="button" value="İleri&gt;&gt;"/>	
Soru 3 :	<b>3- (K) Bir robotun işleyişini merak ederim, robotun iç yapısını incelemek bende merak uyandırır.</b> <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 4 :	<b>4- (E) Katılmış olduğum ekip çalışmalarında liderlik görevini genellikle ben üstlenirim.</b> <input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
<input type="button" value="İleri&gt;&gt;"/>	

Şekil V- 4 Bölüme Yatkinlik Anket Formu Ekran Görüntüsü

Şekil V-4'te görülen sorular öğrencinin bölümlere olan yetkinliğinin belirlenmesi için sorulan sorulardan bir kısmıdır. Soru sayıları istenirse artırılabilir. Sistemde hazırlanan sorulardan sadece aktif olarak işaretlenmiş sorulardan istenen on (10) tanesi bölüm yetkinlik belirleme anketinde öğrenciye sorulur.

**iii) Bölüme yetenek ile ilgili veriler:** Bu veriler, öğrencinin bölüme olan yeteneği ile ilgili verilerdir. Yetenek ile ilgili veriler, bölüm yetenek anket formu aracılığı ile öğrenci tarafından sisteme kaydedilir. Bölüm yetenek anketinin de başarılı bir şekilde gerçekleşebilmesi için anket sorularının, alanında uzman kişiler tarafından hazırlanması gerekir. Uygulamada bölüme yetenek anketi kapsamında altı (6) adet soru sorulmuştur. Soru sayısını artırıp azaltmak mümkündür. Öğrencinin yetenek ile ilgili verilerini toplamak için uygulamada kullanılan bölüm yetenek anket formu Şekil V-5'te gösterilmiştir.

Bölüm Yetenek Anket	
Soru 1 :	<b>1- Matematiksel problemleri çözmeye başarılıyım.</b> <input type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input checked="" type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 2 :	<b>2- Bir problem karşısında çözüm yöntemleri geliştirebilirim.</b> <input type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input checked="" type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 3 :	<b>3- Bir organizasyonu kendi başıma yapmak konusunda beceri sahibiyim.</b> <input type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input checked="" type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 4 :	<b>4- Çeşitli konularda tasarım yapar, bundan büyük zevk duyarım.</b> <input type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input checked="" type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 5 :	<b>5- Ayrıntılı ve ince işlerle uğraşmaktan, şifreler çözmekten hoşlanırım (kod).</b> <input type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input checked="" type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 6 :	<b>6- Bir problemi çözerken alternatif çözüm yöntemleri bulmaya çalışmak ilgimi çeker. Kolaylıkla farklı çözüm yolları bulabilirim.</b> <input type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input checked="" type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
<input type="button" value="Tamam"/>	

Şekil V- 5 Bölüm Yetenek Anket Formu Ekran Görüntüsü

Şekil V-5'te görülen sorular öğrencinin bölümlere olan yeteneğinin belirlenmesi için sorulan sorulardan bir kısmıdır. Soru sayıları istenirse artırılabilir. Sistemde hazırlanan sorulardan sadece aktif olarak işaretlenmiş sorulardan istenen altı (6) tanesi bölüm yetenek anketinde öğrenciye sorulur.

### V.3.2 Verilerin Değerlendirilmesi

Uygun bölüm ihtiyacının belirlenmesi için sistem tarafından birinci aşamada toplanan veriler bu aşamada değerlendirilir. Değerlendirme, sayısal puanlama

şeklinde olur. Öğrencinin her bir bölüm ile ilgili sayısal puanı bulunarak en yüksek puanlı bölüm öğrenciye önerilir.

Öğrenci ile ilgili bölüm sayısal puanları şu şekilde hesaplanır:

Öğrenci iki aşamada toplam onaltı (16) soruya cevap verir. Bu soruların ilk onu bölüme yatkınlık sorularıdır. İkinci kısım olan altı tanesi ise bölüm yetenek sorularıdır.

Puanlar hesaplanırken bölüm yatkınlık sorularının %60'ı, bölüm yetenek sorularının ise %40'ı alınır. Dolayısı ile yatkınlık sorularının ağırlığı yetenek sorularına göre daha fazladır.

Bu soruların tamamına %100 (yani en yüksek seçeneği) cevap veren öğrenci için bölüm sapma puanı sıfır (0)'dır. Yani bu bölüm, bu öğrenci için en uygun olan bölümdür. Tüm sorulara %0 (yani en düşük seçeneği) cevap veren öğrenci için ise bölüm sapma puanı 8,4'tür. Yani bu bölüm, bu öğrenci için en az uygun olabilecek bölümdür. Dolayısıyla Toplam Maksimum sapma 8,4'tür.

$$\text{Toplam Maksimum Sapma} = 10 * 0,60 + 6 * 0,40$$

$$\text{Toplam Maksimum Sapma} = 8,4$$

Öğrencinin sorulara verdiği cevaplara göre üç durum ortaya çıkabilir. Bunlar:

- Öğrencinin verdiği cevap, bölüm katsayısından küçük olabilir.
- Öğrencinin verdiği cevap, bölüm katsayısına eşit olabilir.
- Öğrencinin verdiği cevap, bölüm katsayısından büyük olabilir.

Bu durumlar göre soru sapma puanı şöyle hesaplanır:

$$\left. \begin{array}{l} \text{ÖC} > \text{SSK} \\ \text{ÖC} = \text{SSK} \\ \text{ÖC} < \text{SSK} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{SSP} = 0 \\ \text{SSP} = 0 \\ \text{SSP} = |\text{ÖC} - \text{SSK}| \end{array}$$

$$\text{TSP} = \sum_{i=1}^n \text{SSP}$$

SSP : Soru Sapma Puanı

ÖC : Öğrenci Cevabı

SSK : Soru Seçenek Katsayısı

TSP : Toplam Sapma Puanı

n : Soru Sayısı

Öğrencinin her bir bölüm için yüzdesi hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılır:

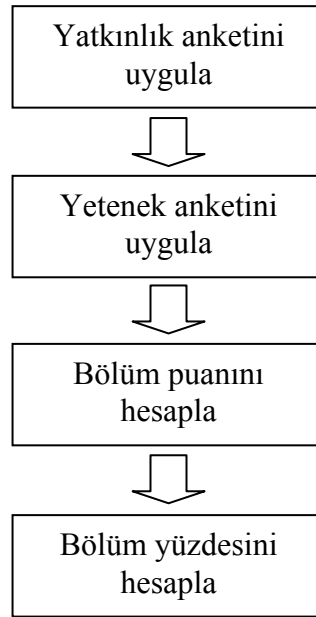
$$BY = (1 - TSP / \text{Toplam Maximum Sapma}) * 100$$

BY : Bölüm Yüzdesi

Her bir anket sorusu için seçenek katsayısı (SSK) şu şekildedir :

İlk seçenek	= 1
İkinci seçenek	= 0,75
Üçüncü seçenek	= 0,5
Dördüncü seçenek	= 0,25
Beşinci seçenek	= 0

Bölüm belirleme işlem akışı şekil V-6'da görülmektedir.



Şekil V- 6 Bölüm ve Alt Branş Belirleme İşlemleri

### V.3.3 Sonuçların Tanımlanması

İkinci adımda hesaplanan öğrencinin bütün bölümler için bölüm yüzdeleri (BY) bu aşamada sıralanarak öğrenci, en yüksek puana sahip olduğu bölüme yönlendirilir. Puanların eşit çıkması durumunda ise ÖSS giriş puanı en yüksek olan bölüm sistem tarafından öğrenciye önerilir. Öğrenci isterse, sistem tarafından

kendisine önerilen bölümün, neden önerildiğini, rapor üretici modülünün ürettiği, ilgili raporlar aracılığıyla görebilir.

## **V.4 UYGUN ALT BRANŞIN BELİRLENMESİ**

Öğrenci, sistem tarafından, kendisine en uygun bölüme yönlendirildikten sonra, daha hassas bir yönlendirme yapabilmek için, ikinci adım olarak öğrenci, alt bransa yönlendirilmektedir. Günümüzde her bir bölüm, çok çeşitli alt branşlardan oluştuğu ve mesleki hayatında bölümden ziyade, seçtiği bu branşlar etki edeceği için, öğrenciye en uygun branşın tespit edilmesi önemli bir ihtiyaçtır. Ancak bölüm seçme ihtiyacında olduğu gibi, bu işlem de uzmanlık gerektirdiğinden, öğrencinin kendi başına alt branş seçimi yapması, sağlıklı sonuçlar vermeyecektir. Bu nedenle, geliştirilen uygulamanın ikinci adımı olarak öğrenci, kendisine uygun bölümün alt branşlarından, en uygun olanına yönlendirilmektedir.

Uygun alt branş ihtiyacının belirlenmesi aşağıdaki adımlara göre yapılmıştır:

### **V.4.1 Verilerin Toplanması**

Veriler, bölüme yönlendirme işleminde olduğu gibi, anket soruları ile toplanmıştır. Uygulamada uygun alt branşın belirlenmesine yönelik yapılan veri toplama işlemi, bölüm ile ilgili verilerin toplanmasındaki gibidir. Birinci aşamada on (10) soruluk, bransa yatkınlık anketi, ardından da altı (6) soruluk, branş yetenek anketi uygulanır. Sistemde soru sayılarını artırmak ve değiştirmek mümkündür.

Uygulamada alt branşı tespit etmek amacıyla, veri toplamak için kullanılan, örnek branş yatkınlık anket formu Şekil V-7’de gösterilmiştir.

Size Önerdiğimiz Bölüm Bilgisayar (Neden)	
Branş Yatkınlık Soruları	
Soru 1 :	10- (P) Yapmam gereken bir iş için sonuna kadar uğraşırım, işi asla yarım bırakmam. <input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 2 :	9- (D,P) Bir problemi çözebilmek için tasarımlar yapıp gerektiğinde değiştirmek, yenilemek, güncellemek bana zevk verir. <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 3 :	8- (D) Teknolojiyi yakından takip ederim, yeni bir donanım ürününün özelliklerini öğrenmek isterim. <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 4 :	7- (D) Donanım elemanları ilgimi çeker, onlar hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmak isterim. <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 5 :	6- (P) Bilgisayar başında uzun süre geçirebilirim. Uzun süreler boyunca bilgisayar başında konsantrasyonumu kaybetmeden çalışabilirim. <input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 6 :	5- (P) Bir problemin çözümü için algoritmalar kurmak, akış diyagramları hazırlamak isterim. <input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 7 :	4- (P) Programlama dillerini öğrenmek ilgimi çeker. Kendi bilgisayar uygulamalarımı geliştirebilmek isterim. <input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 8 :	3- (N,P) Network programlamaya yönelik uygulamalar ilgimi çeker. Bu konularla ilgili çalışmalar yapmak isterim. <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 9 :	2- (N) Bir networkü yönetmek ilgimi çeker. <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0

Şekil V- 7 Branş Yatkınlık Anket Formu Ekran Görüntüsü

## V.4.2 Verilerin Değerlendirilmesi

Uygun alt branş ihtiyacının belirlenmesi için, sistem tarafından birinci aşamada toplanan veriler, bu aşamada değerlendirilir. Değerlendirme, sayısal puanlama şeklinde olur. Öğrencinin her bir alt branş ile ilgili, sayısal puanı bulunarak, en yüksek puanlı alt branş öğrenciye önerilir.

Öğrenci ile ilgili alt branş sayısal puanları şu şekilde hesaplanır:

Öğrenci iki aşamada, toplam onaltı (16) soruya cevap verir. Bu soruların ilk onu, alt branşa yatkınlık sorularıdır. İkinci kısım olan altı tanesi ise alt branş yetenek sorularıdır.

Puanlar hesaplanırken, alt branş yatkınlık sorularının %60'ı, alt branş yetenek sorularının ise %40'ı alınır. Dolayısı ile yatkınlık sorularının ağırlığı, yetenek sorularına göre daha fazladır.

Bu soruların tamamına %100 (yani en yüksek seçeneği) cevap veren öğrenci için, alt branş sapma puanı sıfır (0)'dır. Yani bu alt branş, bu öğrenci için en uygundur. Tüm sorulara %0 (yani en düşük seçeneği) cevap veren öğrenci için ise alt branş sapma puanı 8,4'tür. Yani bu alt branş, bu öğrenci için en az uygun olabilecek alt branştır. Dolayısıyla Toplam Maksimum sapma 8,4'tür.

$$\text{Toplam Maksimum Sapma} = 10 * 0,60 + 6 * 0,40$$

$$\text{Toplam Maksimum Sapma} = 8,4$$

Öğrencinin sorulara verdiği cevaplara göre üç durum ortaya çıkabilir. Bunlar:

- Öğrencinin verdiği cevap, alt branş katsayısından küçük olabilir.
- Öğrencinin verdiği cevap, alt branş katsayısına eşit olabilir.
- Öğrencinin verdiği cevap, alt branş katsayısından büyük olabilir.

Bu durumlar göre soru sapma puanı şöyle hesaplanır:

$$\left. \begin{array}{l} \text{ÖC} > \text{SSK} \\ \text{ÖC} = \text{SSK} \\ \text{ÖC} < \text{SSK} \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{SSP} = 0 \\ \text{SSP} = 0 \\ \text{SSP} = |\text{ÖC} - \text{SSK}| \end{array}$$

$$\text{TSP} = \sum_{i=1}^n \text{SSP}$$

SSP : Soru Sapma Puanı

ÖC : Öğrenci Cevabı

SSK : Soru Seçenek Katsayısı

TSP : Toplam Sapma Puanı

n : Soru Sayısı

Öğrencinin her bir alt branş için yüzdesi hesaplanırken aşağıdaki formül kullanılır:

$$\text{AY} = (1 - \text{TSP} / \text{Toplam Maximum Sapma}) * 100$$

AY : Alt Branş Yüzdesi

### V.4.3 Sonuçların Tanımlanması

İkinci adımda hesaplanan öğrencinin atandığı bölüme ait bütün alt branşlar için branş yatkinlik puanları (AY) bu aşamada sıralanarak öğrenci, en yüksek puanı aldığı alt branşa atanır. Öğrenci isterse sistem tarafından atandığı alt branşa neden atandığını, rapor üretici modülü tarafından üretilen ilgili rapor aracılığı ile görebilir.

## V.5 UYGUN DERSLERİN BELİRLENMESİ

Öğrenci için uygun bölüm ve alt branş belirleme işlemlerinden sonra, üçüncü adım olarak öğrenci, kendisi için uygun derslere yönlendirilmektedir. Derslere yönlendirme işlemi de diğer adımlarda olduğu gibi ihtiyaç analizi modülündeki üç aşamada gerçekleştirilmektedir. Bunlar:

### V.5.1 Verilerin Toplanması

Öğrenci, bir bölüm ve alt branşa atandıktan sonra okuyacağı bölüme göre sistem tarafından öğrenciye belirli zorunlu dersler atanır. Zorunlu dersler dışındaki tüm seçmeli derslerin listesinin olduğu bir form aracılığı ile öğrencinin bu derslerden istediklerini seçmesi istenir. Bu şekilde öğrencinin hangi dersi ne kadar yüzde ile almak istediği verisi sisteme kaydedilmiş olur. Öğrencinin bu seçimleri yaptığı ders seçim ekranı Şekil V-8’de gösterilmiştir.

**Size Önerdiğimiz Bölüm: Bilgisayar Öğretmenliği.**  
**Size Önerdiğimiz Branş: Programlama.**

(Neden bu bölüme ve branşa atandım?>>)

Bu Alanla ilgili dersleri aşağıdaki listeden seçebilirsiniz. Size önerilen branşa uygun dersler seçebilirsiniz.

**Başvuru**

**Minimum Kredi (18) | Maximum Kredi (21)**

**Zorunlu Dersler**

İşletim Sistemleri(3)  
 Bilgisayar Eğitimi(3)  
 Matematik 1(3)

**Seçmeli Dersler**

Dersler	Ön Dersler	Benzer Dersler
Bu dersi ne kadar almak istiyorsunuz?		
<input type="checkbox"/> Algoritma(3)		
	<input type="radio"/> %100 <input type="radio"/> %75 <input checked="" type="radio"/> %50 <input type="radio"/> %25 <input type="radio"/> %0	
<input type="checkbox"/> Programlama 1 (C++)(3)		Programlama 2 (Java)
	<input type="radio"/> %100 <input type="radio"/> %75 <input checked="" type="radio"/> %50 <input type="radio"/> %25 <input type="radio"/> %0	
<input type="checkbox"/> Programlama 2 (Java)(3)		
	<input type="radio"/> %100 <input type="radio"/> %75 <input checked="" type="radio"/> %50 <input type="radio"/> %25 <input type="radio"/> %0	
<input type="checkbox"/> Görsel Programlama (Delphi) (3)		Görsel Programlama (VB.Net)
	<input type="radio"/> %100 <input type="radio"/> %75 <input checked="" type="radio"/> %50 <input type="radio"/> %25 <input type="radio"/> %0	
<input type="checkbox"/> Görsel Programlama (VB.Net) (3)		
	<input type="radio"/> %100 <input type="radio"/> %75 <input checked="" type="radio"/> %50 <input type="radio"/> %25 <input type="radio"/> %0	
<input type="checkbox"/> Bilgisayar Sistemleri(3)		

Şekil V- 8 Ders Seçimi Ekran Görüntüsü

Sistemde, derslerin zorunlu mu seçmeli mi olduğu, dersler arasında herhangi bir ilişkinin bulunup bulunmadığı bilgileri, sisteme yönetici tarafından girilir.

Dersler arasında üç çeşit ilişki olabilir:

**i) Ön koşul ilişkisi:** Bir dersin alınması, diğer bir ders için ön şart ise bu iki ders arasında, ön koşul ilişkisi var demektir. Örnek olarak “Sayısal Kontrol-1” dersini almak, “Sayısal Kontrol-2” dersini almak için ön koşul ise “Sayısal Kontrol-1” dersi ile “Sayısal Kontrol-2” dersleri arasında, ön koşul ilişkisi oluşturulmalıdır. Diğer bir deyişle bir öğrenci “Sayısal Kontrol-2” dersini almak isterse “Sayısal Kontrol-1” dersini de almak zorundadır. Ancak “Sayısal Kontrol-1” dersini alırsa “Sayısal Kontrol-2” dersini alması zorunlu değildir.

**ii) Destekleme ilişkisi:** Bir ders, başka bir ders için ön koşullu ders ise, zorunluluk ilişkisinin tersi durumunda, destekleme ilişkisi vardır. Bu durumda öğrencinin birinci dersi aldığı anda, ikinci dersi alması yararlı olacaktır. Yani bu iki ders arasında destekleme ilişkisi oluşacaktır. Örnek olarak “Sayısal Kontrol-1” dersi, “Sayısal Kontrol-2” dersinin ön koşul dersi niteliğinde ise “Sayısal Kontrol-1” dersini alan öğrencinin “Sayısal Kontrol-2” dersini alması tamamlayıcı olacaktır. Yani “Sayısal Kontrol-2” dersi, “Sayısal Kontrol-1” dersinin destekleyici dersidir.

**iii) Tek seçimlik ders olma ilişkisi:** Bir dersin, bir başka ders ile birlikte alınması istenmiyorsa, bu iki ders arasında, uyumsuzluk ilişkisi var demektir. Genelde içerik olarak, çok benzer dersler arasında böyle bir ilişki kurulur. Örnek olarak, programlama derslerinden “C#” dersi ile “Java” dersi içerik birbirine çok olarak benzediği için, bu iki dersin birlikte alınması anlamsızdır. Bu nedenle aralarında uyumsuzluk ilişkisi kurulur ve öğrencinin bu derslerden sadece bir tanesini alması sistem tarafından sağlanır.

Uygulamada oluşturulan örnek dersler ve aralarındaki ilişki Tablo V-1’deki ilişki matrisinde gösterilmiştir.

**Tablo V- 1 Ders İlişkileri Tablosu (örnek)**

	C#	Java	Sayısal Kontrol-1	Sayısal Kontrol-2
C#	--	T	--	--
Java	T	--	--	--
Sayısal Kontrol-1	--	--	--	D

Sayısal Kontrol-2	--	--	Ö	--
Ö: Ön koşul ilişkisi T: Tek seçimlik ders olma ilişkisi D: Destekleme ilişkisi				

Uygulamada her bir bölüm için, ayrı ayrı ders ilişkileri düzenlenebilmektedir. Örnek olarak, bilgisayar bölümünde benzer tek seçimlik ders olarak atanan iki ders, endüstri bölümünde farklı tanımlanabilir. Ders ilişkileri düzenleme ekran görüntüsü Şekil V-9’da görülmektedir.

Ders Listesi			
Bölüm Seçiniz :	Bilgisayar Öğretmenliği		
Dersler			
Zorunlu Dersler			
Ders Adı	Öğretmen		
İşletim Sistemleri	Erbil Akbay		
Bilgisayar Eğitimi	Ali Buldu		
Matematik 1	Nursel Rüzgar		
Seçmeli Dersler			
Ders Adı	Öğretmen		
Algoritma	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler
Programlama 1 (C++)	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler
Programlama 2 (Java)	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler

Şekil V- 9 Ders İlişkileri Düzenleme Ekran Görüntüsü

## V.5.2 Verilerin Değerlendirilmesi

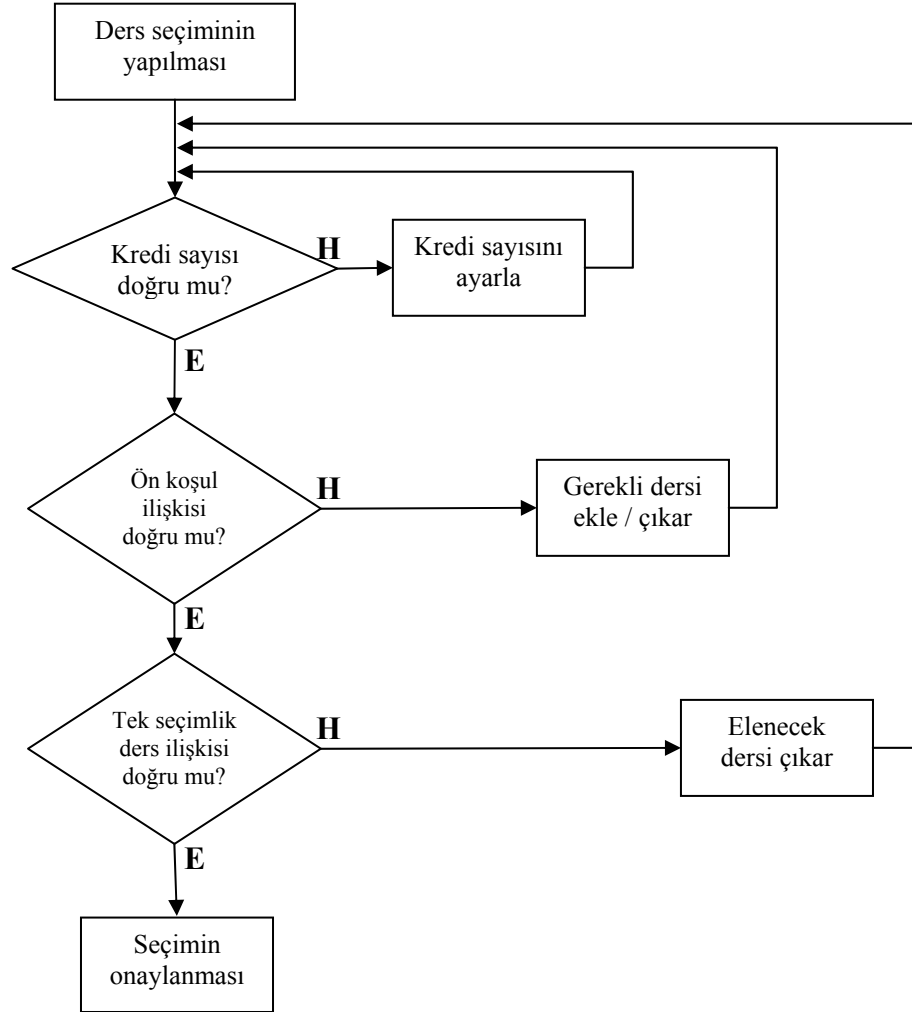
Uygun derslerin belirlenmesi amacıyla, toplanan verilerin değerlendirilmesi, seçilen derslerin kriterlere uygunluklarına bakılarak, uygun olana kadar, öğrencinin yönlendirilmesi ile yapılmaktadır. Öğrencinin seçtiği derslerin değerlendirilmesinde, üç kriter göz önünde bulundurulur:

**i) Kredi sayısı uygunluğu:** Öğrencinin alacağı derslerin toplam kredisinin yönetici tarafından belirlenen, en düşük ve en yüksek değerler arasında olup olmadığı, sistem tarafından kontrol edilir. Sınır değerler arasında değilse, öğrenci uyarı mesajı ile uyarılarak gerekli değişiklikleri yapması istenir.

**ii) Ön koşul ilişkisi uygunluğu:** Öğrencinin seçtiği derslerden herhangi birinin, seçmediği başka bir dersin ön koşul dersi olup olmadığı, sistem tarafından kontrol edilir. Eğer ilk ders, ikinci dersin ön koşul dersi olduğu halde öğrenci ilk dersi seçmişse, mesaj ile uyarılarak öğrencinin gerekli değişiklikleri yapması istenir.

iii) **Tek seçimlik ders olma ilişkisi:** Öğrencinin seçtiği derslerden herhangi ikisi arasında tek seçimlik ders ilişkisi olup olmadığı sistem tarafından kontrol edilir. Eğer iki ders arasında tek seçimlik ders olma ilişkisi olduğu halde, öğrenci bu derslerden ikisini de seçmişse, öğrenci mesaj ile uyarılarak, öğrencinin gerekli değişiklikleri yapması istenir.

Uygun derslerin seçimi ile ilgili olarak verilerin değerlendirme akış diyagramı Şekil V-10'da gösterilmiştir.



Şekil V- 10 Ders Seçimi Akış Diyagramı

Şekil V-10'da görüldüğü gibi, sistem öğrenciden, öncelikle ilk seçim işlemini yapmasını istemektedir. Öğrenci tarafından yapılan seçimler, veri tabanına kaydedildikten sonra, seçilen dersler ile ilgili olarak, ilk önce kredi sayısı uygunluğu kontrol edilir. Eğer seçilen derslerin toplam kredisi, minimum veya maksimum kredi değeri arasında değilse, sistem öğrenciye uyarı mesajı vererek seçimini düzeltmesini ister. Yapılan değişiklikten sonra, tekrar kredi sayısı kontrol edilir, bu işlem kredi

sayısı uygun olana kadar devam eder. Seçilen ders kredi sayısı uygun olunca, ikinci aşamada dersler arasında, ön koşul ilişkisi olup olmadığı kontrol edilir, eğer öğrenci aralarında ön koşul ilişkisi olan iki dersten birincisini (yani ön koşul olan dersi) seçmişse, sistem mesaj ile öğrenciyi uyararak gerekli değişikliği yapmasını ister.

Öğrencinin yaptığı değişiklikten sonra, öncelikle kredi sayısı uygunluğuna daha sonra ön koşul ilişkisi uygunluğuna bakılır, iki kriterden de geçene kadar bu işlem devam eder. İki kriterden de geçince üçüncü aşama olarak, tek seçimlik ders olma ilişkisi uygunluğuna bakılır. Eğer öğrenci, beraber seçmemesi gereken iki dersi seçmişse, sistem öğrenciyi mesaj vererek uyarır ve değişiklik yapmasını ister. Yapılan değişiklikten sonra, son durum sırasıyla kredi sayısı uygunluğu, ön koşul ilişkisi uygunluğu ve tek seçimlik ders olma ilişkisi, uygunluk kontrolünden tekrar geçer. Bu işlemler her üç kriterden de geçene kadar devam eder. Her üç kriterden de geçtiği durumda seçilen dersler onaylanır.

### **V.5.3 Sonuçların Tanımlanması**

İkinci aşamada, onaylanan ders seçim listesi, bu aşamada raporlanarak öğrenciye sunulur.

## **V.6 EK BİLGİ İHTİYACININ BELİRLENMESİ**

Sistem; öğrencinin uygun bölüme, uygun alt branşa ve derslere yönlendirilme işlemlerini gerçekleştirdikten sonra, öğrenci eğitim sürecine başlar. Bu süreç, öğrencinin dersi anlamaya hazır olup olmadığını yani ek bilgilere gereksinim duyup duymadığını tespit etmekle başlar. Bu aşama da diğer aşamalar gibi, öğrenci için önemlidir. Çünkü ders için gerekli önbilgisi eksik olan bir öğrenci, dersi öğrenmede başarısız olur. Bu nedenle, öğrenciye bir yeterlilik sınavı uygulanarak, öğrencinin ihtiyacı belirlenir.

Sistem öğrenciye iki tür ek bilgi sağlar.

- **Ders için gerekli altyapı bilgisi:** Sistem öğrencinin ders için gerekli ön bilgilere sahip olmadığına karar verirse, öğrenciye ön bilgileri içeren bir bölüm sunar. Öğrenci bu bölümü öğrenip sınava girer. Sınavdan başarılı olmadıkça, dersin konularına başlayamaz.
- **Ders için destekleyici bilgiler:** Öğrenci sistemde var olan konu tarama mekanizması yardımıyla, elde etmek istediği destekleyici bilgileri,

sistemde kayıtlı olan dersler ve kayıtlı olan konular içinde tarayarak edinebilir. Bu konuları, alması gereken derslerden ayrı bir bölümde takip ederek, eğitimini sürdürür.

Bunlara ek olarak öğrencinin bilgi eksikliğini tespit edilmesi durumunda sistem tarafından öğrencinin İngilizce seviyesine göre öğrenciye konu ile ilgili makaleler önerilir.

Ek bilgi ihtiyacının belirlenmesi işlemi de diğer işlemlerde olduğu gibi, ihtiyaç analizi modülündeki üç adımda gerçekleştirilir. Bunlar:

### **V.6.1 Verilerin Toplanması**

İki tür veri toplanır. Birincisi öğrencinin önceki eğitim durumu ile ilgili veriler. Bunlar kayıt formunda öğrenci tarafından sisteme kaydedilir. İkincisi öğrencinin bilgi seviyesi. Bilgi seviyesinin belirlenmesi için de yeterlilik sınavı yapılır. Ayrıca konu tarama ile ilgili olarak öğrencinin girdiği anahtar kelimelerle, sisteme öğretmen tarafından, derslerin oluşturulması sırasında girilen, anahtar kelimeler ve konu içerikleri ek bilgi ihtiyacı için kullanılan verilerdendir.

### **V.6.2 Verilerin Değerlendirilmesi**

Yapılan yeterlilik sınavında öğrencinin verdiği doğru – yanlış cevaplarına göre öğrencinin puanı hesaplanır. Eğer öğrenci, yeterlilik sınavında, öğretmen tarafından belirlenen sınır değerden daha düşük bir puan almışsa, dersin ilk konusuna başlamadan önce, sistem tarafından, ders öğretmenin o ders için hazırladığı, bilimsel ön hazırlık konusunu alması sağlanır. Ön hazırlık konularını öğrendikten ve uygulanan sınavdan başarılı olduktan sonra, öğrenci dersin ilk konusunu almaya başlayabilir.

Öğrenci ders için ek bilgilere ihtiyaç duyduğunda, bunu konu tarama bölümünde, öğrenmek istediği konu ile ilgili anahtar kelimeleri yazarak, sistemde tarama yapar. Tarama yapılırken, sistem öncelikle sistemde kayıtlı olan ders ilişkilerine, ardından konu isimlerine, son olarak da öğretmenin ders ile ilgili girdiği anahtar kelimelere bakar. Arama sonuçları listelenirken, toplam bulunan sayıya bakılır. Bunlardan 12 tanesi sonuç olarak listelenir (ortalama bir değer olarak 12 alınmıştır). Bu sayı istendiğinde değişebilir. Eğer bulunan sonuç sayısı 12'den az ise tüm sonuçlar listelenir.

Bulunan sonuç sayısı 12'den fazla ise, o zaman bulunan sonuçlardan, ders adı içerisinde bulunan sonuçlara bakılır. Ders adlarında bulunan sonuç sayısı 12'den fazla ise, bunlardan ilk 12'si listelenir. Eğer Ders adlarında bulunan sonuç sayısı 12'den az ise, bulunan sonuçların tamamı listelenir ve eksik kalanlar (12'ye tamamlamak için) için konu adlarında bulunan sonuçlara bakılır. Bu sonuçlar ile 12 tamamlanamazsa, bu defa da anahtar kelimeler içerisinde bulunan sonuçlar listelenir.

Böylelikle konu taraması yaparken bulunan sonuçlar, aşağıdaki önem derecesine göre listelenir:

- 1- Ders adı içerisinde bulunan sonuçlar
- 2- Konu adı içerisinde bulunan sonuçlar
- 3- Anahtar kelimeler içerisinde bulunan sonuçlar

Yapılan arama sonucunda, eğer ders adında hiç sonuç bulunamazsa, konu adlarında bulunan sonuçlar da 12'yi tamamlayamazsa, o zaman anahtar kelimeler içerisinde bulunan sonuçlarla 12'ye tamamlanır.

### **V.6.3 Sonuçların Tanımlanması**

İkinci aşamada, bulunan arama sonuçları, bu aşamada raporlanarak öğrenciye sunulur. Öğrenci bu sonuçlardan almak istediği konuları seçerek, kendi ders sepetine ekleyebilir. Bu konuları herhangi bir sınav olmaksızın izler.

Bunlara ek olarak, öğrenci konuları izlerken, konu sonlarında yapılan sınavlarda belirlenen başarı düzeyinin altında sonuç alırsa, sistem tarafından konuya ek olarak, konu ile ilgili çeşitli makaleler önerilir. Bu makaleler İngilizce ve Türkçe olmak üzere iki dilde sunulur. Eğer öğrencinin İngilizce bilme düzeyi “orta” seviyenin üzerinde ise, öğrenciye hem İngilizce hem de Türkçe kaynaklar önerilir. Öğrencinin İngilizce düzeyi “orta” veya daha düşük seviyede ise, sadece Türkçe makaleler önerilir. İngilizce seviyesini belirleyen bilgi, başvuru sırasında öğrenciden alınır, konu ile ilgili farklı dillerde makaleler ise, öğretmen tarafından bilgi tabanı modülü aracılığı ile veritabanına kaydedilir.

# BÖLÜM VI

## PROTOTİP UYGULAMANIN TANITIMI

### VI.1 PROGRAMIN GENEL TANITIMI

Bölüm IV'te, geliştirilen ITM zeki öğretim sistemi modeli ve bu modelin bileşenleri detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Modelin pratiğe uygulanması, bir prototip uygulama aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde prototip uygulama, detaylı bir şekilde incelenmiş ve tanıtımı yapılmıştır.

Bu tez kapsamında geliştirilen uygulama ile web tabanlı, asenkron bir eğitim gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen uygulamada; iletişim modülü, ihtiyaç analizi modülü, yönlendirici modülü, düzenleyici modülü, bilgi tabanı modülü, bilgi sağlayıcı modülü, kurs tasarım modülü, değerlendirme modülü ve rapor üretici modülü için gösterimleri (implementation) sağlayan uygulamalar mevcuttur.

Uygulama, öğrencinin eğitim ihtiyacını karşılamak üzere sisteme başvurması ile başlayıp, öğrenci için bir eğitim içeriğinin hazırlanması ve bu eğitimin öğrenci tarafından izlenip bitirilmesi ile sonuçlanır. Bunun için de öğrencinin eğitim ile ilgili ihtiyaçlarının tespiti, sistem tarafından otomatik olarak gerçekleştirilen anketler aracılığı ile toplanır.

Uygulamada ders içerikleri, her dersin ilgili öğretmeni tarafından hazırlanarak, sisteme öğretmen kullanıcı hesabı ile girilir. Bu işlem için, uluslararası SCORM standardına uygun ders içeriği hazırlanmasını sağlayan bir uygulama aracı (Reload Editor V.2.0.2) kullanılmaktadır. Bu uygulama ile öğretmen, hem ders içeriğini kolaylıkla (sürükle ve bırak mantığı ile) hazırlayabilir hem de hazırlamış olduğu bu

içerik, SCORM standardına [102, 103, 104] uygun bir şekilde otomatik olarak oluşturulur.

Bu uygulamada, geliştirilen modelin pratiğe uygulanabilirliği (proof of concept) gösterilmiştir. Geliştirilen prototip uygulama, geliştirilmeye açıktır. Her yönü ile tamamen geliştirilmiş bir eğitim yönetim sistemi (Learning Management System-LMS) değildir. Bölüm IV'te anlatılan modelin kapsadığı alt modüllerin tüm özellikleri değil; sistemin işleyişi için gerekli olan temel özellikler gösterilecek şekilde uygulama geliştirilmiştir.

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

Geliştirilen uygulamada, önerilen modelin, ihtiyaç analizi modülü detaylı bir şekilde geliştirilmiş; bunun dışında kalan diğer modüller ise detaylı bir şekilde geliştirilmemiş olup, ihtiyaç analizi yapılacak şekilde temel özellikleri ile geliştirilmiştir.

## **VI.2 SİSTEMİN KULLANICILARI**

Geliştirilen uygulamada üç çeşit kullanıcı vardır. Bu kullanıcılar:

- Yönetici
- Öğretmen
- Öğrenci şeklindedir.

Ayrıca sistem hakkında bilgi sahibi olmak için, üye olmaksızın sisteme giriş yapmak mümkündür. Sistemi tanımak isteyen misafir kullanıcı, herhangi bir yetkiye sahip olmadan, kısıtlı bir şekilde sistemde gezinerek, açıklayıcı bilgilere erişebilir.

### **VI.2.1 Yönetici**

Uygulamada eğitimin çeşitli yönleri ile yönetilmesi işlemini yürüten ve gerekli alt yapıyı oluşturan, bölümleri, alt branşları, bunlara ilişkin anketleri düzenleyen kullanıcıdır. Sistemde sadece bir tane yönetici vardır.

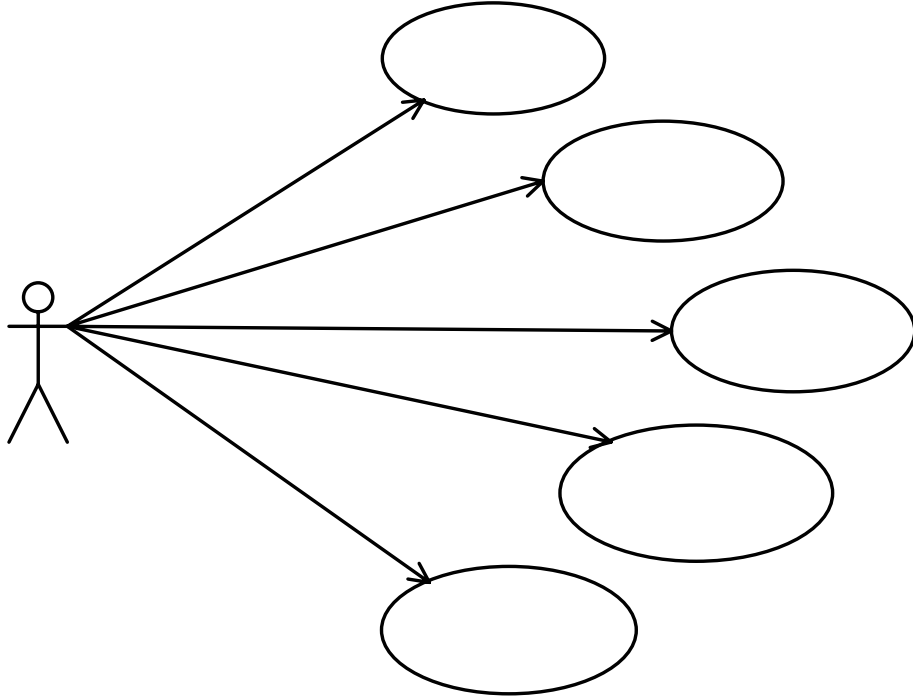
Yönetici sistemin genel olarak yönetiminden ve eğitim sürecinin başlaması ve devam etmesi için gerekli olan alt yapının hazırlanmasından sorumludur. Uygulamada bölüm ve alt branş oluşturma işlemleri ile bunlara ilişkin kuralları oluşturma işlemlerini yönetici yapar. Öğretmen oluşturma, öğrenci ve öğretmen

kullanıcı hesaplarını yönetme, onları düzenleme, bölümlere dersleri atama, dersler arasındaki ilişkileri kurma işlemlerini de yönetici gerçekleştirir.

Yönetici sistemde şu işlemleri gerçekleştirir:

- Yeni bölüm oluşturma
- Yeni alt branş oluşturma
- Bölüme yönlendirme için soru hazırlama
- Hazırlanan soruları bölümlere atama
- Bölüme yönlendirme anketi oluşturma
- Alt branşa yönlendirme için soru hazırlama
- Hazırlanan soruları alt branşlara atama
- Alt branşa yönlendirme anketi oluşturma
- Eğitim süreci boyunca kullanılacak değerlendirme yüzdesini girme
- Yeni öğretmen tanımlama
- Öğrencileri ve öğretmenleri listeleme ve düzenleme
- Dersleri listeleme ve düzenleme
- Bölümlere ders atama

Yöneticinin gerçekleştirdiği işlemleri gösteren UML diyagramı Şekil VI-1’de görülmektedir.



Şekil VI- 1 Yönetici İşlemleri UML Diyagramı

## VI.2.2 Öğretmen

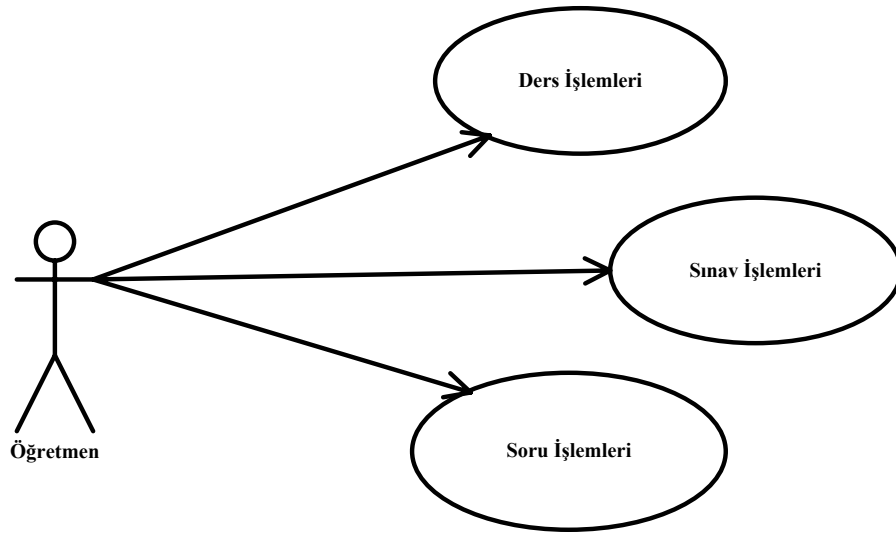
Uygulamada derslerle ilgili temel işlemleri öğretmen yapar. Öğretmen, derslerin eklenmesi, içeriklerin düzenlenmesi, soruların ve sınavların oluşturulması gibi işleyişe yönelik bazı fonksiyonları yerine getiren kullanıcıdır. Sistemde ihtiyaca göre, istenen kadar yönetici tarafından öğretmen oluşturulabilir.

Öğretmen sistemin eğitim işlemlerinin alt yapısını hazırlayan kullanıcıdır. Yeni ders açma, dersleri düzenleme, derslerin içindekiler bölümünü ve ders içeriklerini oluşturur. Yeterlilik, bölümler için bölüm sonu sınavları ve derslerin sonunda yapılan final sınavları için gerekli soruları sisteme girer ve bu sorulardan sınavlar hazırlar.

Öğretmen sistemde şu işlemleri gerçekleştirebilir:

- Yeni ders oluşturma
- Dersleri listeleme, düzenleme, dersler için içindekiler tablosu ve içerik oluşturma
- Yeterlilik, konu sonu ve final sınavları için sorular oluşturma
- Yeterlilik, konu sonu ve final sınavları oluşturma

Sistemde öğretmenin gerçekleştirdiği işlemleri gösteren UML diyagramı Şekil VI-2’de görülmektedir.



Şekil VI- 2 Öğretmen İşlemleri UML Diyagramı

## VI.2.3 Öğrenci

Öğrenci, temelde sistemi kullanarak eğitim ihtiyacını karşılayan kullanıcıdır. Sistem tarafından öğrenciye verilen dersleri izler, bu derslere ait sınavlara girer,

herhangi bir konuda bilgisini artırmak için, konu taraması yaparak, bu konulardan kendisi için ekstra ders paketi oluşturup, bu paket üzerinden konuları izleyebilir.

Uygulama sırasında üç farklı öğrenci tipi sistemle karşı karşıyadır. Birinci kullanımda, sistemde tecrübeli bir öğrencinin sistemi kullanmasıdır. Buna göre öğrenci, sistemde eğitim sürecine başlamış, dersleri izlemeye devam eden bir öğrenci olabilir. Bu öğrenci sistemden derslerini takip eder, bu derslere yönelik olarak hazırlanmış olan sınavlarına girer. Eğitimini devam ettirir.

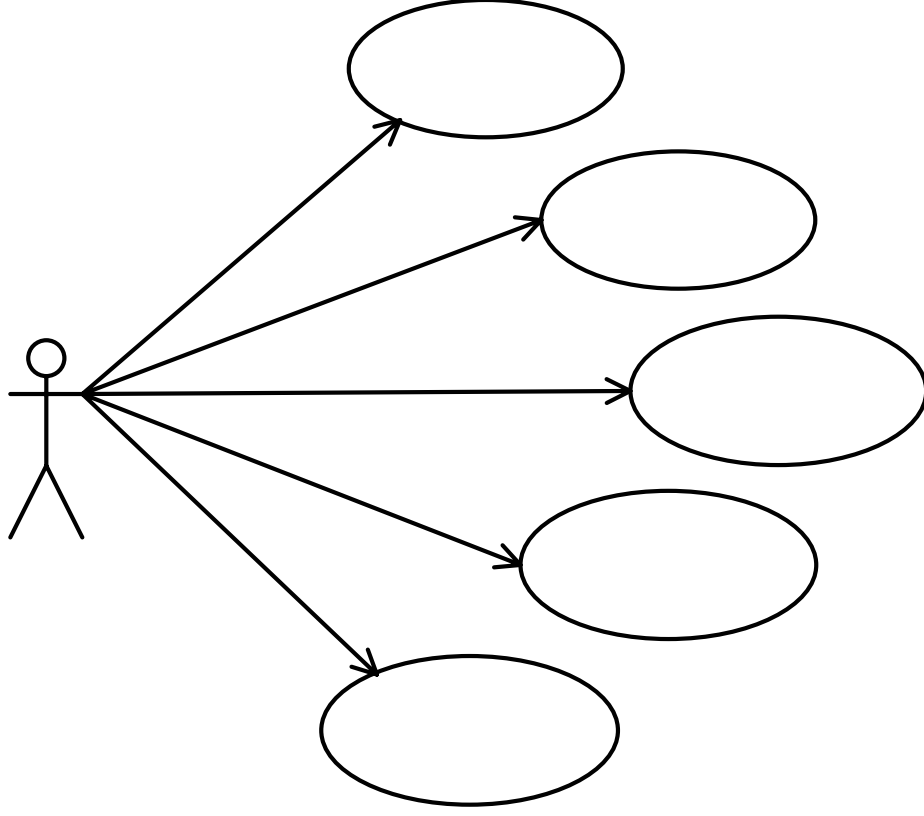
İkinci tip kullanıma göre öğrenci, sisteme başvurusunu yeni tamamlamıştır ve sisteme ilk defa bağlanacaktır veya herhangi bir derse ilk defa başlayacaktır. Bu öğrenci, ilk defa alacağı tüm dersler için, bir yeterlilik sınavına girer. Bu sınavın sonucuna göre öğrenci, eğer o derse hazır değilse, öğretmen tarafından önceden hazırlanmış olan, derse bilimsel hazırlık aşamasından geçer. Eğer yeterlilik sınavından başarılı olursa, bilimsel ön hazırlığı atlayarak, dersin ilk bölümüne başlar.

Üçüncü tip kullanıma göre ise öğrenci, henüz sisteme başvurusunu yapmamış, sisteme dahil olmamış ve başvuru yapacak durumda olan öğrencidir. Sistemin üzerinde çalıştığı sunucunun kapasitesine ve performansına bağlı olarak, sisteme başvuran her öğrenciye hizmet verilebilir.

Öğrenci sistemde şu işlemleri gerçekleştirebilir:

- Sisteme başvuru yapma
- Başvuru sırasındaki anket sorularını cevaplama
- Yeterlilik sınavı olma
- Dersleri izleme
- Derslere ait bölüm sonu ve final sınavları olma
- Konu tarama ve bu konuları hesabına ekleme

Uygulamada öğrencinin gerçekleştirdiği işlemleri gösteren UML diyagramı Şekil VI-3'te görülmektedir.



Şekil VI- 3 Öğrenci İşlemleri UML Diyagramı

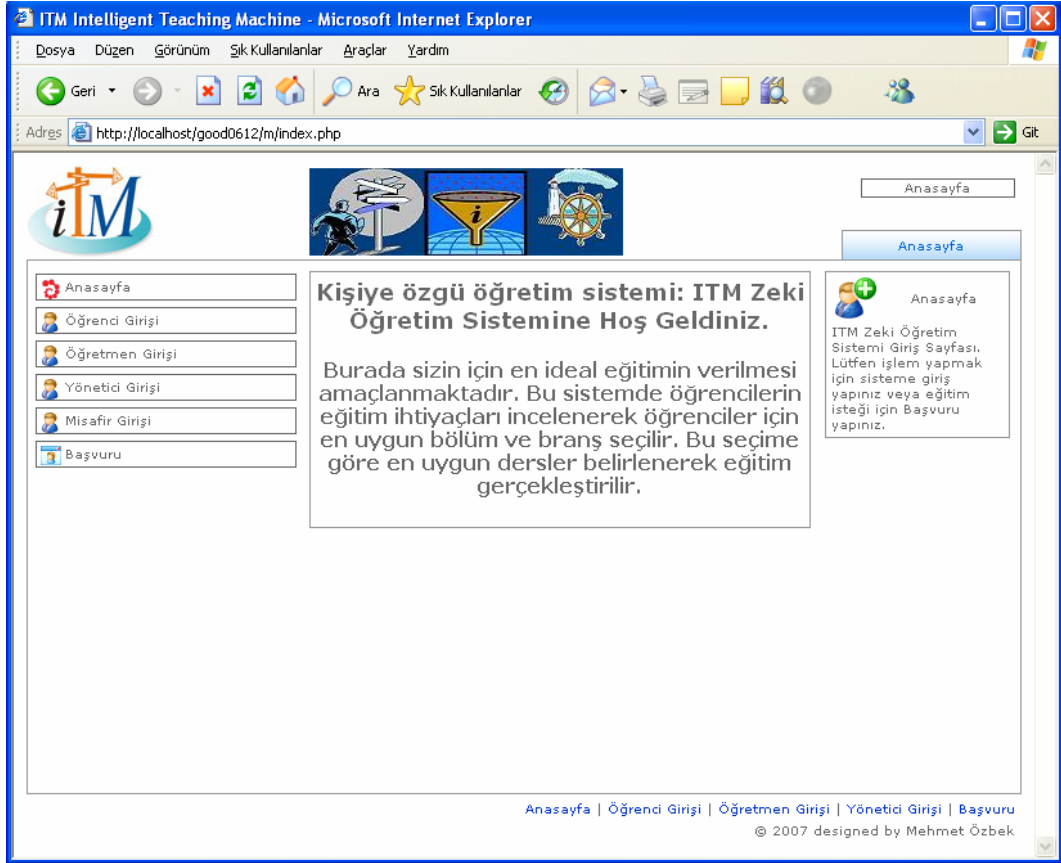
### VI.3 UYGULAMANIN İŞLEYİŞİ

Uygulamanın iletişim modülü, sistem ile kullanıcılar arasındaki tüm etkileşimi sağlayan modüldür.

Uygulama pek çok yönü ile dinamik bir şekilde düzenlenebilecek biçimde geliştirilmiştir. Sistemdeki yönetici hariç tüm kullanıcılar, dersler, bölümler, alt branşlar, sorular, anketler, sınavlar, ders içerikleri, sistemin işleyişi ile ilgili çeşitli kurallar, tamamen dinamik olarak, kullanıcı arayüzünden değiştirilebilmektedir. Uygulamanın sunduğu en önemli avantajlardan birisi de budur. Uygulama çok esnek, zenginleştirilebilir bir alt yapıya sahip ve kullanıcı dostu bir uygulamadır. Özellikle kullanıcı grafik arayüzü, eğitimi takibini oldukça kolaylaştıracak ve kullanıcının kullanım kolaylığını maksimum dereceye çıkaracak şekilde geliştirilmiştir.

Kullanıcılar sisteme bir ana sayfadan bağlanırlar ve buradan sistem ile iletişim kurarlar. Bu bağlantı esnasında kullanıcılar öğrenci, öğretmen veya yönetici kullanıcı hesabı ile sisteme giriş yapabilirler. Kullanıcılar sisteme herhangi bir kullanıcı girişi linkinden erişebilirler. Sisteme herhangi bir anda, kullanıcı ismi ve şifresini yazarak bağlanan bir kullanıcı, hangi girişi kullanırsa kullansın, kendi yetkisine göre işlem

yapar. Yani öğrenci girişinden herhangi bir öğretmen kullanıcı hesabı ile giriş yapıp, öğretmen kullanıcılarının fonksiyonları yerine getirilebilir. Aynı şekilde herhangi bir linkten erişerek, yönetici kullanıcı hesabı ile sisteme yönetici olarak bağlanılabilir ve yönetim ile ilgili işlevler yerine getirilebilir. Sistemin kullanıcı arayüzünü sağlayan ana sayfa ekran görüntüsü Şekil VI-4'teki gibidir.



Şekil VI- 4 Sistem Açılış Sayfası Ekran Görüntüsü

Uygulama bir web uygulamasıdır. Dolayısı ile uygulama standart, dinamik bir web sayfası tasarımı tarzında PHP kullanılarak geliştirilmiştir. Uygulamada bilgi tabanı modülü için veri tabanına yönelik uygulamalar, “mysql” veritabanı programı ile gerçekleştirilmiştir. Gerektiğinde çeşitli uygulamalarda ise “Javascript” dili kullanılmıştır. Ayrıca sunucu olarak “Apache Server” kullanılmıştır.

Sistemde herhangi bir anda, herhangi bir tipte kullanıcı hesabı ile herhangi bir işlem yapılırken, sayfada bulunan bir yardım paneli ile kullanıcıya o anda yapılmakta olan işlem hakkında bilgi verilir. Şekil VI-5'te farklı ekranlarda kullanıcıya yol gösteren, yardım panelleri görülmektedir.



Şekil VI- 5 Farklı Kullanım Ekranlarından Yardım Paneli Görüntüleri

Yardım paneli dinamik bir şekilde çalışmaktadır, her sayfada her bir işlem için uygun bir içerik ile kullanıcıyı yönlendirir. Kullanıcının yapmakta olduğu işleme göre dinamik olarak değişmektedir. Kullanıcının yapmakta olduğu işlem ile ilgili ayrıntıları ve ip uçlarını verir. Ayrıca, yapılan işlemle ilgili dikkat edilmesi gereken önemli noktaları da kullanıcıya bildirir.

Sistemde herhangi bir kullanıcı hesabı ile gerekli işlemler yapılırken, başka bir kullanıcının yapması gereken bir işlemin yerine getirilmesi gerektiğinde sistemden çıkılarak (logout) yeni bir kullanıcı hesabı ile sisteme bağlanılır.

ITM uygulamasının kullanımı ile ilgili olarak temelde dikkat edilmesi gereken önemli bir konu, bu uygulamanın çalıştırılması için, sisteme önemli miktarda veri girilmesi gerekir. Örnek olarak sistemde bir öğrencinin herhangi bir derse yönelik bir sınav olabilmesi için veya anketi cevaplama için, gerekli pek çok çeşit bilginin önceden sisteme girilmesi gerekir. Bunun için de öncelikle öğrencinin sisteme üye olması gerekir. Dolayısı ile öğrenci sisteme "**başvuru**" yapar.

Burada, ihtiyaç analizi modülü kapsamında, öğrencinin eğitim ihtiyaçlarının belirlenebilmesi için sisteme, bölümler, bu bölümlere ait alt branşlar, tüm bölümler için gerekli ve yeterli sayıda ders, bu dersleri sistemde açacak öğretmenler, bu derslere ait içindekiler bölümü, ders içerikleri, yeterlilik sınavları, bölüm seçme anketi, alt branş seçme anketi, bu anketlere ait sorular gibi pek çok verinin ilgili

kullanıcılar (yönetici ve öğretmen kullanıcı hesapları) tarafından sisteme önceden girilmiş olması gerekir. Bu işlemler bu bölümün ilerleyen kısımlarında detaylı olarak ele alınmıştır.

Sistemden iyi sonuçlar alınabilmesi için, verilerin sistematik bir şekilde bilgi tabanı modülüne girilmiş olması gerekir. Eğer bu sağlanamazsa, sistemden istenen performans elde edilemeyebilir. Örnek olarak, yönlendirici modülünün öğrenciyi uygun bölüme ve bu bölüme ait alt branşa yönlendirebilmesi için, sistemde yeterince bölüm ve bu bölümlerin altında yeterli sayıda alt branş tanımlanmalıdır. Ayrıca, bölümler için uygun nitelikte derslerin de yeterli miktarda açılmış olması gerekir.

Bunun yanında bu bölümlere yönelik yapılan anketlerde, sorulan soruların bölümler ve alt branşlar için uygun puanlamaları yapılmamışsa, bu bölüm ve alt branşlara öğrenci yönlendirilirken, beklenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilir. Burada örnek olması bakımından bazı verilere değinilmiştir. Bu verilerin neler olduğu ve ne şekilde girileceği bu bölümde detaylı olarak ele alınmıştır.

## **VI.4 KULLANICI İŞLEMLERİ**

Sisteme verilerin girişi ve kullanıcıların bu verilerle yaptığı işlemler bu bölümde ele alınmıştır. Uygulamanın efektif bir şekilde kullanılabilmesi için, yeterli ve uygun veriler sisteme ilgili kullanıcılar tarafından önceden girilmelidir. Veri girişleri ve gerekli altyapının hazırlanması bir yönü ile tüm kullanıcıları ilgilendiren bir durumdur. Çünkü yöneticinin girmesi gereken veriler, öğretmenin girmesi gereken veriler ve doğal olarak işlemlerin gerçekleştirilebilmesi için, öğrencilerin girmesi gereken veriler vardır.

### **VI.4.1 Yönetici İşlemleri**

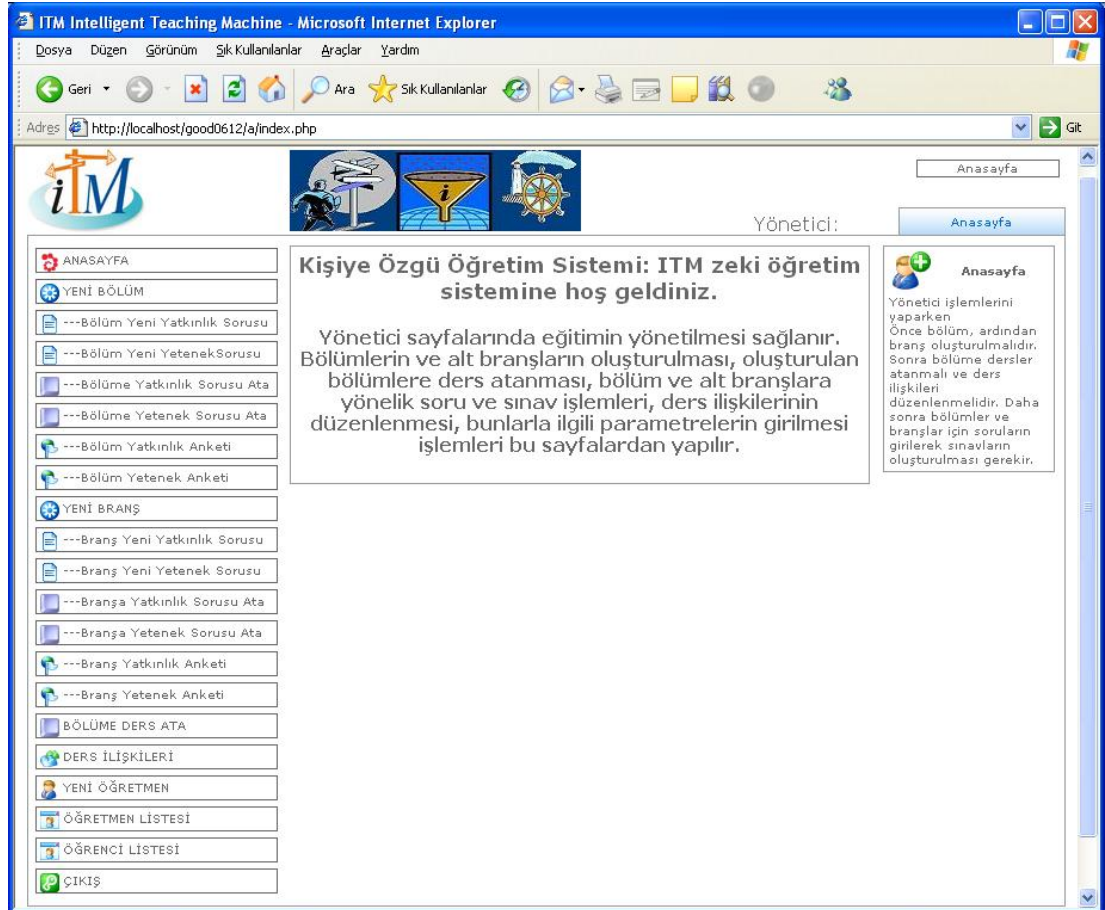
Sistemin yeteneklerinin anlaşılabilmesi için sistemin yapabileceği tüm işlemleri ayrıntılı bir şekilde yapması gerekir. Bunun için de ihtiyaç analizi ve yönlendirici modüllerinin verimli bir şekilde çalışması gerekir. Bu, yeterli ve doğru veri girişi ile gerçekleştirilebilir. Sistemin zeki özelliklerini sergileyebilmesi buna bağlıdır. Sistemde özellikle yöneticinin gireceği verilerin sistematik, eksiksiz ve düzenli bir şekilde girilmesi gerekir.

Yönetici kullanıcı hesabı ile gerçekleştirilen temel işlevler şunlardır:

- Yeni bölüm oluşturma

- Yeni alt branş oluşturma
- Bölüme yönlendirme için iki tipte (yatkinlik ve yetenek) soru hazırlama
- Hazırlanan soruları bölümlere atama
- İki aşamalı bölüme yönlendirme anketi oluşturma
- Alt branşa yönlendirme için iki tipte (yatkinlik ve yetenek) soru hazırlama
- Alt branşlara (iki tipte) soru atama
- İki aşamalı alt branşa yönlendirme anketi oluşturma
- Yeni öğretmen tanımlama
- Öğrencileri ve öğretmenleri listeleme ve düzenleme
- Dersleri listeleme ve düzenleme
- Bölümlere ders atama

Şekil VI-6 Yönetici girişi ana sayfa görüntüsünü göstermektedir.



Şekil VI- 6 Yönetici Girişi Ana Sayfa Ekran Görüntüsü

### VI.4.1.1 Bölüm ve Alt Branş Oluşturma

Sistemde öğrencilere çeşitli bölümler ve bu bölümlere ait alt branşlar altında eğitim verilebilir. Bölüm ve alt branşlar tamamen dinamik olarak sisteme girilebilir ve değiştirilebilir. Sisteme başvuran öğrencinin önce kendi ihtiyaç ve ilgisine göre bir bölüme yönlendirilmesi, daha sonra da alt branşa yönlendirilmesi yönlendirici modülü tarafından yapılır. Sistemde bölümlere, öğrenciler yönlendirilerek atanırlar. Öğrenciler belirli eğitim ihtiyaçlarını karşılamak için sistemi kullanırlar. Bu ihtiyaçlardan biri de öğrencilerin kendileri için uygun olan bir bölümde eğitimlerini sürdürmeleridir. ITM, öğrencilerin yatkın oldukları bölümlere, öğrencileri yönlendirir. Öğrencilerin yönlendirilebilmesi için, sistemde bölümler önceden oluşturulur.

Bölümler oluşturulurken, öğrencilerin eğitim ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır. Bu, öğrencilerin kendilerine uygun bir eğitim almalarını sağlar. Sistemde ihtiyaç duyulduğu kadar bölüm ve bu bölümlerin altında da ihtiyaç duyulduğu kadar, alt branş oluşturulabilir. Yeni bir bölüm, ancak yönetici kullanıcı hesabı ile oluşturulabilir. Bir bölüm oluşturulurken yönetici tarafından sisteme:

- Bölümün adı
- Bölümde öğrencinin alması gereken minimum kredi miktarı ve
- Maksimum kredi miktarı girilir.

Bir öğrenci, başvuru yaparken, bölümlere ve alt branşlara yönlendirildikten sonra alabileceği dersleri seçer. Her bir dersin belirli bir kredi miktarı vardır. Bu kredi miktarı ders oluşturulurken (tanımlanırken), o dersi oluşturan öğretmen tarafından belirlenir. Öğrencinin sistemden alacağı derslerin toplam kredileri, belirli bir değer altında veya üstünde olamaz. Bu değerler sistemde yönetici tarafından bölüm oluştururken belirlenir. Bölüm oluşturma ekran görüntüsü Şekil VI-7'de görülmektedir.

Bölüm Ekle	
Bölüm Adı :	<input type="text" value="Endüstri Mühendisliği"/>
Toplam Min. Kredi :	<input type="text" value="18"/>
Toplam Max. Kredi :	<input type="text" value="24"/>
Öss :	<input type="text" value="300"/>
<input type="button" value="Tamam"/>	



**Yeni Bölüm Oluşturma**

Yeni bölüm oluştururken minimum kredi ve maksimum kredi miktarını giriniz. Ayrıca ÖSS puanını da girmeniz gerekmektedir.

Bölüm Listesi		
Bilgisayar	<a href="#">Düzenle</a>	<a href="#">Sil</a>
Elektronik	<a href="#">Düzenle</a>	<a href="#">Sil</a>
Endüstri	<a href="#">Düzenle</a>	<a href="#">Sil</a>
Kontrol	<a href="#">Düzenle</a>	<a href="#">Sil</a>

**Şekil VI- 7 Yeni Bölüm Oluşturma Ekran Görüntüsü**

Yeterli ve uygun bölümler oluşturulduktan sonra, yönetici tarafından bölümlerin altında alt branşlar oluşturulur. Alt branşların oluşturulma amacı, öğrencileri daha spesifik bir eğitime yönlendirmektir. Bu kapsamda, her oluşturulan bölümün altına, istenildiği kadar alt branş oluşturulabilir. Oluşturulan alt branşların bölümün yapısına uygun olması gerekir. Bilgi tabanı bölümlere, alt branşlara ve bunların altına oluşturulacak derslere göre düzenlenmelidir.

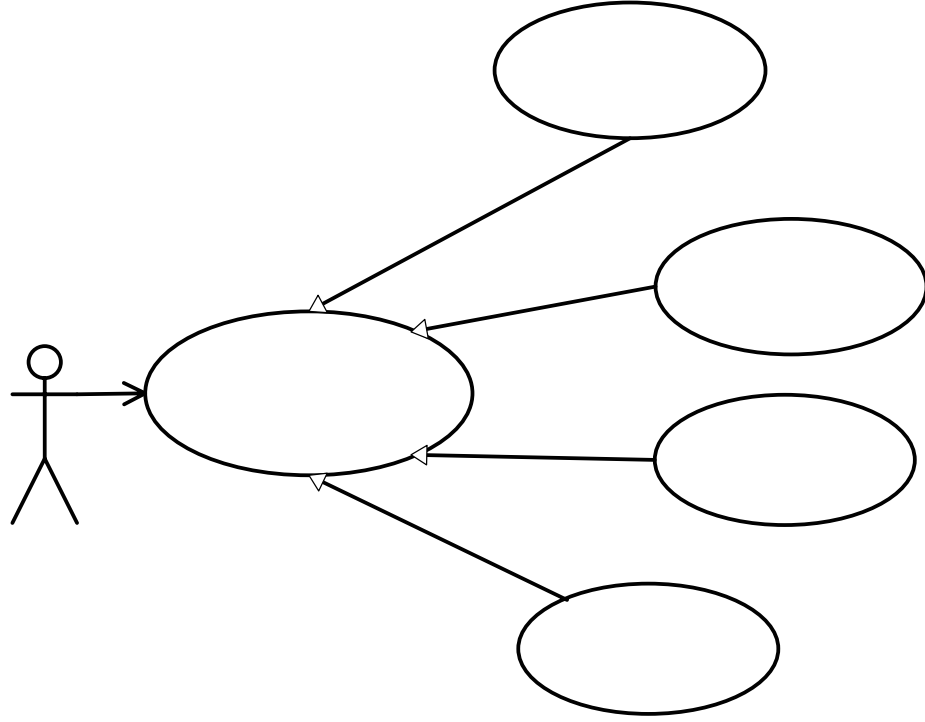
Öğrenciyi bir bölüme yönlendirmek için, bölüme yönlendirme anketi yapılır. Öğrenci bir bölüme yönlendirildikten sonra, ikinci bir ankete tabi tutulur. Bu anket ile öğrenci, ihtiyaç ve ilgisine uygun bir alt branşa yönlendirilir.

İhtiyaç analizi yapılırken, ilk olarak öğrencinin bir bölüme yönlendirilmesi işlemi yapılır. Sonra da alt branşa yönlendirme yapılır.

#### **VI.4.1.2 Yatkinlık ve Yetenek Soruları Oluşturma**

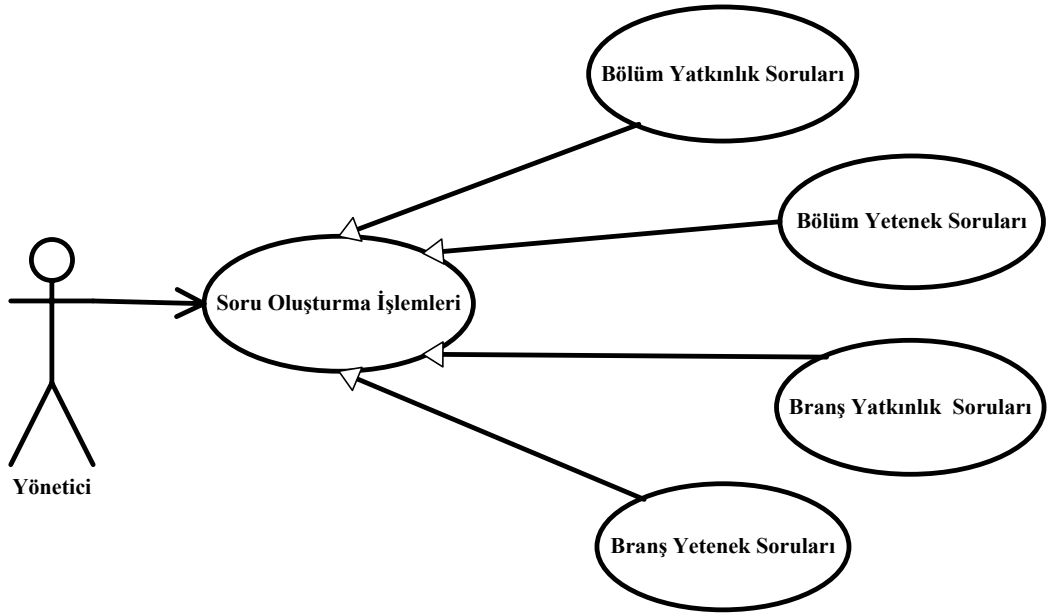
Bölüme ve alt branşa öğrencinin yönlendirilebilmesi için, öncelikle bölüm, sonra da alt branş anketleri için, soruların önceden oluşturulup sisteme girilmesi gerekir. Bölüm ve alt branş anketleri ikişer aşamadan oluşan anketlerdir. Bu aşamalarda öğrencilere farklı türde iki tip soru sorulur.

Yönetici soru işlemleri UML diyagramı Şekil VI-8'de görülmektedir.



Şekil VI- 8 Yönetici Soru İşlemleri UML Diyagramı

Yönetici, soru oluşturma işlemlerine ilişkin UML diyagramı Şekil VI-9’da görülmektedir.



Şekil VI- 9 Yönetici, Soru Oluşturma İşlemleri

Öğrenciye sorulacak bu sorular, bölümlerin ve alt branşların seçilebilmesini sağlayacak nitelikte olmalıdır. Bu nedenle, bu soruların neler olacağına, alanında

uzman olan biri (veya birileri) karar vermelidir. Bu alan uzmanları, bölümleri başarabilme kriterlerini ortaya koyarak, öğrencinin bu kriterleri sağlayıp sağlamadığını anlayabilecek nitelikte sorular hazırlamalıdır. Bu sorular sistemde, tamamen dinamik olarak oluşturulabilen sorulardır. Bu sayede sistemde, yönetici tarafından istendiğinde, bu sorular ve bu soruların bölümlere göre ağırlık yüzdeleri değiştirilebilir.

Sorular iki aşamalı olarak hazırlanır. Birinci aşamada, öğrencilerin bir bölümde okumaya yatkınlıklarının olup olmadığını anlamaya yönelik sorular hazırlanır. İkinci aşamada ise öğrencilerin ilgili bölüme yeteneklerinin olup olmadığını anlamaya yönelik sorular sorulur. Sorular eklenirken, girilen soru metinleri, istendiğinde aynı ekrandan yani soru oluşturma ekranından düzenlenebilir.

Yatkınlık sorusu ekleme ile yetenek sorusu ekleme işlemleri ayrı ayrı yapılır. Bununla beraber, her iki soru tipi de aynı şekilde ancak farklı ekranlarda hazırlanır. Ayrıca yönetici, birinci ve ikinci aşama bölüme uygunluk anketi hazırlanırken, her iki tipte soruyu da kullanabilir. Sistemde yönetici tarafından istenen kadar yatkınlık ve yetenek sorusu oluşturulabilir. Bu soruların aktif veya pasif olma durumu da yönetici tarafından belirlenir. Sistemde hazırlanan soruların hepsinin sorulması şart değildir. Bu nedenle sorulara aktif veya pasif olma özellikleri verilmiştir. Sistemde aktif olan sorulardan anket oluşturulur. Bu nedenle, sorular kullanılırken, herhangi bir puanlama hatası yapılmaması için, oluşturulan soruların sistemde aktif veya pasif olma durumu belirlenmelidir. Bu belirleme dinamik olarak yapılmaktadır. Bu işlem de soru oluşturma ve düzenleme ekranından yapılır. Sisteme yatkınlık ve yetenek sorusu ekleme ve düzenleme ekran görüntüsü Şekil VI-10'da görülmektedir.

Bölüm Yeni Yetkinlik Sorusu

Kriter İfadesi :

Bölüm Yetkinlik Soru Listesi

1- (B) Bilgisayar bilimleri ilgimi çeker.	Düzenle	Aktif
2- (K,El) Matematiksel işlemleri severek yaparım.	Düzenle	Aktif
3- (K) Bir robotun işleyişini merak ederim, robotun iç yapısını incelemek bende merak uyandırır.	Düzenle	Aktif
4- (E) Katılmış olduğum ekip çalışmalarında liderlik görevini genellikle ben üstlenirim.	Düzenle	Aktif
5- (E) Bir modeli referans alarak bir sistem geliştirmek gerektiğinde bu görevi severek üstlenirim.	Düzenle	Aktif
6- (B) Bir problemi algoritma kurarak çözmek gerektiğinde, algoritmayı kurma görevini, isteyerek alırım.	Düzenle	Aktif
7- (El) Tasarım gerektiren bir problemi çözmek konusunda görev almak ilgimi çeker.	Düzenle	Aktif
8- (E,K) Bir konuda çözüm üretirken, daha önceden denenmemiş yöntemlerle sorunu çözmek isterim.	Düzenle	Aktif
9- (B) İşime odaklandığımda zamanın nasıl geçtiğini anlamadan, uzun süre çalışabilirim.	Düzenle	Aktif
10- (El,B) Yeni teknolojik gelişmeleri izlemek beni heyecanlandırır.	Düzenle	Aktif
11- İletişim teknolojisi ile ilgili konular ilgimi çeker. (P)	Düzenle	Pasif
12- Bir fabrikada işleyen mekanizmaları incelemek, makinelerin ne işe yaradıklarını anlamak isterim. (P)	Düzenle	Pasif
13- Bir ürünün üretim süreci, pazarlama süreci ilgimi çeker. (P)	Düzenle	Pasif
14- Gazetelerdeki ekonomi ile ilgili köşe yazıları ilgimi çeker. (P)	Düzenle	Pasif

Yetkinlik Sorusu

Yetkinlik sorusu oluştururken bölümlerin genel özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Anket oluşturulurken kullanılmak istenen sorular mutlaka "Aktif" olarak belirlenmelidir.

**Şekil VI- 10 Soru Ekleme ve Düzenleme Ekran Görüntüsü**

### VI.4.1.3 Bölüme ve Alt Branşa Soru Atama

Bölümler için soru atama işlemi yapılırken, her soru tek tek değerlendirilir. Örnek olarak, bir soru bilgisayar öğretmenliği bölümü için çok önemli, endüstri mühendisliği bölümü için az önemli olabilir. Bu nedenle bölüme sorular atanırken, sorunun o bölüm için önemini belirten yüzde değeri de belirlenir. Bu durumda bir soru bilgisayar öğretmenliği için %50 etkili ise ve öğrenci de başvuru sırasında o soruya %50 şıkkını seçerek cevap verirse, öğrenci bilgisayar öğretmenliği için o sorudan tam puanı (1 puan-yani %100) almış olur.

Alt branşlara soru atama işlemi de benzer şekilde, ancak farklı ekranlardan yapılmaktadır. Bölümlere soru atama ve soruların bölümler için ağırlıklarını belirleme ekran görüntüsü Şekil VI-11’de görülmektedir.

Bölüme Yatkınlık Sorusu Ata		
Bolum Seç	Bilgisayar	
Bölüme Yatkınlık Sorusu Ata		
Bölüm Adı		
1- (B) Bilgisayar bilimleri ilgimi çeker.	Çok İyi	<input checked="" type="checkbox"/>
2- (K,El) Matematiksel işlemleri severek yaparım.	İyi	<input checked="" type="checkbox"/>
3- (K) Bir robotun işleyişini merak ederim, robotun iç yapısını incelemek bende merak uyandırır.	Hiç	<input checked="" type="checkbox"/>
4- (E) Katılmış olduğum ekip çalışmalarında liderlik görevini genellikle ben üstlenirim.	İyi	<input checked="" type="checkbox"/>
5- (E) Bir modeli referans alarak bir sistem geliştirmek gerektiğinde bu görevi severek üstlenirim.	Orta	<input checked="" type="checkbox"/>
6- (B) Bir problemi algoritma kurarak çözmek gerektiğinde, algoritmayı kurma görevini, isteyerek alırım.	Çok İyi	<input checked="" type="checkbox"/>
7- (El) Tasarım gerektiren bir problemi çözme konusunda görev almak ilgimi çeker.	İyi	<input checked="" type="checkbox"/>
8- (E,K) Bir konuda çözüm üretirken, daha önceden denenmemiş yöntemlerle sorunu çözmek isterim.	İyi	<input checked="" type="checkbox"/>
9- (B) İşime odaklandığımda zamanın nasıl geçtiğini anlamadan, uzun süre çalışabilirim.	Çok İyi	<input checked="" type="checkbox"/>
10- (El,B) Yeni teknolojik gelişmeleri izlemek beni heyecanlandırır.	Çok İyi	<input checked="" type="checkbox"/>
11- İletişim teknolojisi ile ilgili konular ilgimi çeker. (P)	Çok İyi	<input type="checkbox"/>
12- Bir fabrikada işleyen mekanizmaları incelemek, makinelerin ne işe yaradıklarını anlamak isterim. (P)	Çok İyi	<input type="checkbox"/>
13- Bir ürünün üretim süreci, pazarlama süreci ilgimi çeker. (P)	Çok İyi	<input type="checkbox"/>
14- Gazetelerdeki ekonomi ile ilgili köşe yazıları ilgimi çeker. (P)	Çok İyi	<input type="checkbox"/>

Şekil VI- 11 Bölüme Yatkınlık Sorusu Atama Ekran Görüntüsü

#### VI.4.1.4 Bölüm ve Alt Branş Anketi Oluşturma

Bölüm veya alt branş anketlerine, her iki tipte de sorular atanabilir. İki aşamalı bir karar mekanizması olduğu için, iki çeşit bölüm anketi ve iki çeşit alt branş anketi oluşturulur. Her ikisinin de oluşturulma şekli aynıdır. Bununla beraber birinci aşamada öğrenciye on tane bölüme yatkınlık sorusu sorulur. İkinci aşama ankette ise öğrenciye 6 tane yetenek sorusu sorulur. Bu sayılar değiştirilebilir ve istenirse bu sorular karışık da seçilebilir.

Anket oluşturulurken, seçilen soruların bölümleri belirlemeye yönelik sorular olmasına dikkat edilmelidir. Bölüm ve alt branşa yönlendirmek için uygun soruların hazırlanması, bir alan uzmanı tarafından yapılmalıdır.

Anket oluşturulurken, soruların daha önceden belirlenmiş aktif/pasif olma durumu göz önünde bulundurulur. Sadece aktif olan sorular seçilebileceği için, seçici

olduğu düşünülen soruların aktif soru olarak önceden ayarlanmış olması gerekir. Şekil VI-12’de alt branş anketi oluşturma ekranı görülmektedir.

Alt branş anketi oluşturma işlemi de benzer şekilde, ancak farklı ekranlardan yapılmaktadır.

Branş Yetkinlik Anketi Oluşturacağınız Bölümü Seçiniz	
Bölüm Seçiniz :	Bilgisayar

Branş Yetkinlik Anketi	
Yetkinlik Sorusu	
1- (N) Network ile ilgili uygulamaları merak ederim, network tasarımı ve geliştirilmesi ilgimi çeker.	<input checked="" type="checkbox"/>
2- (N) Bir networkü yönetmek ilgimi çeker.	<input checked="" type="checkbox"/>
3- (N,P) Network programlamaya yönelik uygulamalar ilgimi çeker. Bu konularla ilgili çalışmalar yapmak isterim.	<input checked="" type="checkbox"/>
4- (P) Programlama dillerini öğrenmek ilgimi çeker. Kendi bilgisayar uygulamalarımı geliştirebilmek isterim.	<input checked="" type="checkbox"/>
5- (P) Bir problemin çözümü için algoritmalar kurmak, akış diyagramları hazırlamak isterim.	<input checked="" type="checkbox"/>
6- (P) Bilgisayar başında uzun süre geçirebilirim. Uzun süreler boyunca bilgisayar başında konsantrasyonumu kaybetmeden çalışabilirim.	<input checked="" type="checkbox"/>
7- (D) Donanım elemanları ilgimi çeker, onlar hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmak isterim.	<input checked="" type="checkbox"/>
8- (D) Teknolojiyi yakından takip ederim, yeni bir donanım ürününün özelliklerini öğrenmek isterim.	<input checked="" type="checkbox"/>
9- (D,P) Bir problemi çözebilmek için tasarımlar yapıp gerektiğinde değiştirmek, yenilemek, güncellemek bana zevk verir.	<input checked="" type="checkbox"/>
10- (P) Yapmam gereken bir iş için sonuna kadar uğraşırım, işi asla yarım bırakmam.	<input checked="" type="checkbox"/>

 Yardım

**Dikkat : Toplam 10 soru seçebilirsiniz.**

Şekil VI- 12 Alt Branş Yetkinlik Anketi Oluşturma

#### VI.4.1.5 Öğretmen Tanımlama

Sistemde yönetici tarafından istenen kadar öğretmen oluşturulabilir. Oluşturulan öğretmen, bölüm seçilerek oluşturulduğu için, varsayılan olarak oluşturulduğu bölüme atanmış olur. Bununla beraber bir öğretmenin dersleri her zaman başka bölümlere de atanıp, o bölüme yönlendirilmiş öğrenciler tarafından da alınıp izlenebilir ve bu derslere ait sınavlar yapılabilir.

Öğretmen sistemde eğitimin verilmesi ile ilgili, ders oluşturma, soru ve sınavlar oluşturma, ders içeriklerini sisteme yükleme gibi çeşitli verilerin girilmesini sağlar. Öğretmen oluşturulurken öğretmene ait kişisel bilgiler girilir, kullanıcı adı ve şifresi belirlenir. Öğretmen oluşturma ekran görüntüsü Şekil VI-13’te görülmektedir.

Öğretmen Kayıt	
Bölüm :	Kontrol
Kullanıcı Adı :	ahmetemin
Şifre :	•••••
Şifre Tekrarı :	•••••
E-Posta :	kuzucuoglu@marmara.edu.tr
Ad :	Ahmet Emin
Soyad :	KUZUCUOĞLU
<input type="button" value="Tamam"/>	

Şekil VI- 13 Öğretmen Oluşturma Ekran Görüntüsü

Sistemde tanımlı tüm öğretmen ve öğrenciler, istendiğinde yönetici tarafından listelenebilir ve bunlara ilişkin tüm bilgiler düzenlenebilir.

Sistemde bulunan dersler, öğretmenler tarafından oluşturulur. Dersler oluşturulduktan sonra, yönetici kullanıcı hesabı ile dersler arasındaki ilişkiler tanımlanır. Dersler arasında

- Tek seçimlik ders,
- Ön tanımlı ders,
- Zorunlu veya
- Seçmeli ders

olma ilişkileri vardır.

#### VI.4.1.6 Ders İlişkilerini Düzenleme

Yönetici kullanıcı hesabı ile yapılan işlerden biri de dersler arasındaki ilişkileri düzenlemedir. Sistem öğrenciye dersleri verirken belirli ilişkilere göre verir. Bazı dersler zorunlu, bazıları ise seçmelidir. Bunun yanında dersler arasında daha başka ilişkiler de vardır.

Bir dersin bir başka dersle, ön tanımlı ders ilişkisi veya tek seçimlik ders ilişkisi vardır. Herhangi bir ders, bir bölüm için zorunlu olurken, bir başka bölüm için seçmeli olabilir. Bir dersin bir başka ders ile zorunluluk (ön tanımlı ders olma) ilişkisi varsa, o ders alınmadan diğer ders alınamaz. Sistem buna izin vermez. Örnek olarak “Matematik1” ve “Matematik2” için zorunluluk ilişkisi varsa, öğrenci “Matematik1” dersini seçmeden, “Matematik2” dersini seçemez. Öğrenci bu

durumda sadece “Matematik1” dersini alabilir. Ancak öğrenci isterse derslerin ikisini de bırakabilir veya eğer kredi durumu da uygunsa iki dersi birden alabilir.

Herhangi bir dersin, bir başka dersle tek seçimlik ders olma ilişkisi varsa, öğrenci bu iki dersten sadece bir tanesini alabilir. Sistem öğrencinin iki dersi birden almasına izin vermez. Bu ilişki benzer derslerin tümünün öğrenci tarafından almasına gerek görülmediği için oluşturulmuştur.

Öğrencinin ders seçerken belirli bir kredi toplamının üzerine çıkmaması gerekir. Yani bir öğrenci ders alırken, belirli toplam kredi değerleri arasında ders alabilir. Alınan kredi miktarı ile ilgili olarak alt ve üst kredi sınırı vardır. Bu nedenle öğrencinin benzer nitelikteki dersleri almasına sistem tarafından izin verilmez.

Örnek olarak “C++” programlama dersi ile “Java” programlama derslerinin her ikisi de nesneye yönelik programlama mantığını öğrenciye öğreten derslerdir. Bir öğrenci bu derslerden her ikisini de alırsa, aynı niteliklerde iki ders olarak, alınması faydalı olabilecek bazı dersleri alamamış olacaktır. Bunu önlemek için “C++” programlama ve “Java” programlama dersleri arasında, tek seçimlilik ders ilişkisi kurulur. Ders ilişkilerini düzenleme ekran görüntüsü Şekil VI-14’te görülmektedir.

Ders Listesi			
Bölüm Seçiniz :	Bilgisayar Öğretmenliği		
Dersler			
Zorunlu Dersler			
Ders Adı	Öğretmen		
İşletim Sistemleri	Erbil Akbay		
Bilgisayar Eğitimi	Ali Buldu		
Matematik 1	Nursel Rüzgar		
Seçmeli Dersler			
Ders Adı	Öğretmen		
Algoritma	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler
Programlama 1 (C++)	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler
Programlama 2 (Java)	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler
Görsel Programlama (Delphi)	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler
Görsel Programlama (VB.Net)	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler
Bilgisayar Sistemleri	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler
Network Yönetimi	Erbil Akbay	Ön Dersler	Benzer Dersler
Network Programlama	Yılmaz Çamurcu	Ön Dersler	Benzer Dersler
Donanım Giriş	Ali Buldu	Ön Dersler	Benzer Dersler
Donanımda Yeni Kavramlar	Ali Buldu	Ön Dersler	Benzer Dersler
Veritabanına Giriş	Ali Buldu	Ön Dersler	Benzer Dersler

Şekil VI- 14 Ders İlişkilerini Düzenleme Ekran Görüntüsü

#### **VI.4.1.7 Bölüme Ders Atama**

Sistemde tanımlı pek çok ders olabilir. Bu derslerin tümünün bütün bölümler için gerekli olması söz konusu değildir. Bu nedenle dersler bölümlere atanır. Her bölüme atanacak dersler, o bölüm için daha çok gerekli olan dersler arasından seçilir.

Sistemde bir ders bir bölüm için seçmeli veya zorunlu olarak atanabilir. Bu, her bölüm için ayrı ayrıdır. Örnek olarak Sayısal Kontrol-1 dersi, kontrol öğretmenliği bölümü için zorunlu bir ders olarak tanımlanırken, elektronik öğretmenliği bölümü için seçmeli bir ders olarak atanabilir. Bir öğrenci ders seçerken maksimum 24 kredi alacaksa, bu kredilerin bir kısmı zorunlu dersler için kullanılacaktır. Bir bölümde hangi derslerin öğretileceği, o bölüm için zorunlu ders olup olmayacağı ve hangi derslerin zorunlu; hangi derslerin seçmeli olarak atanacağı, bir alan uzmanı tarafından verilmesi gereken bir karardır. Sistemde maksimum ve minimum kredi sınırı vardır. Dolayısı ile seçiciliğin artırılması bakımından zorunlu ders sayısının fazla tutulmamasında yarar vardır.

Öğrenci zorunlu olan dersleri mutlaka alacaktır. Bu derslerden muaf olması söz konusu değildir. Bir dersi zorunlu veya seçmeli olarak atamak, istendiğinde bu dersin niteliğini değiştirmek her zaman mümkündür. Bu da uygulamanın esnekliğini gösteren bir özelliktir.

Yapılan işlemler bilgi tabanı modülüne aktarılarak, daha sonra kullanılmak üzere veritabanında tutulur.

Yönetici tarafından girilmesi gereken veriler, bilgi tabanı modülüne girildikten sonra, veri girişinin ikinci aşaması olan öğretmen kullanıcısı tarafından, sisteme girilmesi gereken veriler sisteme girilir.

Derslerin bölümlere atandığı ve derslerin bölüm için seçmeli veya zorunlu olarak belirlendiği ekran görüntüsü Şekil VI-15'te görülmektedir.

Bölüme Ders Ata	
Bölüm Seçiniz :	Bilgisayar Öğretmenliği
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Algoritma -> Erbil Akbay
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Programlama 1 (C++) -> Erbil Akbay
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Programlama 2 (Java) -> Erbil Akbay
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Görsel Programlama (Delphi) -> Erbil Akbay
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Görsel Programlama (VB.Net) -> Erbil Akbay
Zorunlu	<input checked="" type="checkbox"/> İşletim Sistemleri -> Erbil Akbay
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Bilgisayar Sistemleri -> Erbil Akbay
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Network Yönetimi -> Erbil Akbay
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Network Programlama -> Yılmaz Çamurcu
Zorunlu	<input checked="" type="checkbox"/> Bilgisayar Eğitimi -> Ali Buldu
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Donanım Giriş -> Ali Buldu
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Donanımda Yeni Kavramlar -> Ali Buldu
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Veritabanına Giriş -> Ali Buldu
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> İleri Veritabanı Uygulamaları -> Ali Buldu
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Web Programlama -> Ali Buldu
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Fizik 1 -> Erkan Erbarut
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Fizik2 -> Erkan Erbarut
Zorunlu	<input checked="" type="checkbox"/> Matematik 1 -> Nursel Rüzgar
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Matematik 2 -> Nursel Rüzgar
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> İngilizce- Yabancı Dil -> Mehmet Utkan
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> İngilizce Çeviri Yöntemleri -> Mehmet Utkan
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Elektronik 1 -> İhsan Gök
Seçmeli	<input checked="" type="checkbox"/> Elektronik 2 -> İhsan Gök

Şekil VI- 15 Bölüme Ders Atama ve Zorunlu/Seçmeli Ders Seçim Ekranı

## VI.4.2 Öğretmen İşlemleri

Sistemin verimli kullanılabilmesi için öğretmenin de yönetici gibi bazı verileri sisteme girmesi gereklidir. Öğretmen, sistemde eğitim işlerinin altyapısını oluşturan kullanıcıdır.

Öğretmen kullanıcı hesabı ile gerçekleştirilen temel işlevler şunlardır:

- Yeni ders oluşturma
- Dersleri listeleme ve düzenleme
- Dersler için içerik ve içindekiler tablosu oluşturma
- Yeterlilik, konu sonu ve final sınavları için soru oluşturma
- Yeterlilik, konu sonu ve final sınavları oluşturma

### VI.4.2.1 Yeni Ders Oluşturma

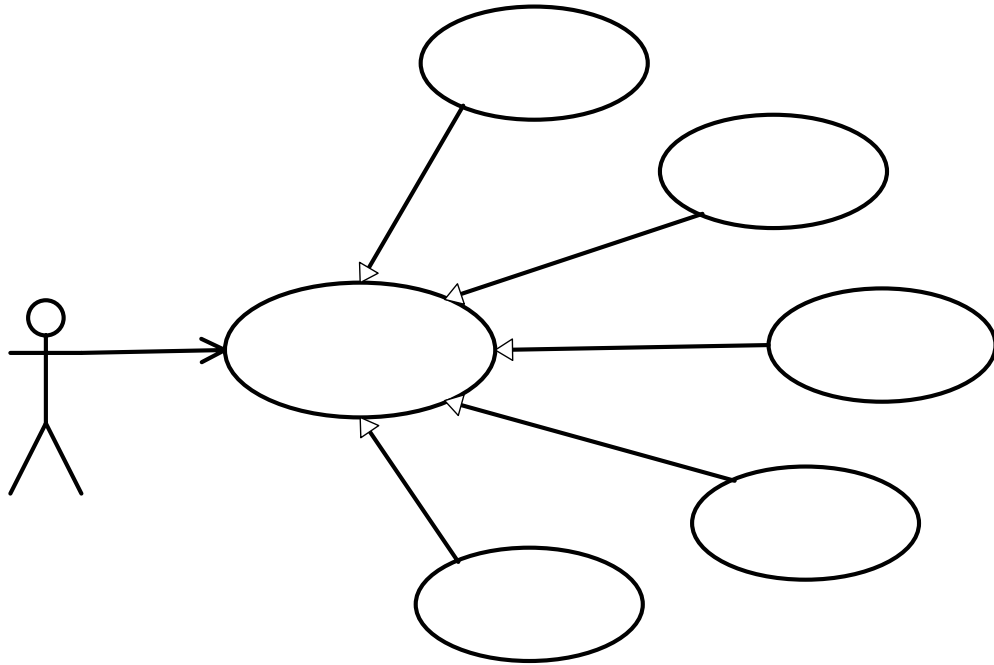
Sistemde bir ders, sadece öğretmen kullanıcı hesabı kullanılarak oluşturulabilir. Bir öğretmen istediği kadar ders oluşturabilir. Oluşturulan dersler

sistemde ortak olarak tüm bölümlere atanabilir. Ancak oluşturulan bir dersin hangi bölüm için seçmeli, hangi bölüm için zorunlu ders olacağına, bir alan uzmanı karar vermelidir. Zorunlu veya seçmeli olarak tanımlama işlemi, yönetici kullanıcı hesabı ile sisteme bağlanılarak gerçekleştirilir.

Öğretmen tarafından ders oluştururken:

- Dersin adı,
- Ders kodu,
- Kredi miktarı,
- Dersin amacı ve
- Derse ilişkin anahtar kelimeler sisteme veri olarak girilir.

Öğretmen ders işlemleri UML diyagramı Şekil VI-16'da görülmektedir.



Şekil VI- 16 Öğretmen Ders İşlemleri UML Diyagramı

Girilen anahtar kelimeler, öğrencinin herhangi bir konuda tarama yapacağı zaman kullanılan anahtar kelimeler değildir. Bununla beraber, gerektiğinde sistemde arama kriterlerine bu anahtar kelimeler de eklenebileceğinden, anahtar kelimelerin, dersi açıklayacak nitelikte olmalarına özen gösterilmelidir. Derslerin kredi miktarı bir alan uzmanı tarafından belirlenmelidir. Bir ders tanımlandığı zaman bu ders için içindekiler bilgisinin girilmesi ve bu derse ait içeriğin sisteme girilmesi gerekir. Bu işlemler öğretmen tarafından yapılır. Şekil VI-17'de yeni ders oluşturma ekranı görülmektedir.

Yeni Ders Kaydı	
Ders Kodu :	END101
Ders Adı :	Yapay Sinir Ağları
Kredi :	3
Dersin Amacı :	Yapay zeka konularından yapay sinir ağlarına ilişkin temel ve ileri düzey bilgi ve becerilerin
Anahtar Kelimeler :	öğrenme nöron node
<input type="button" value="Tamam"/>	

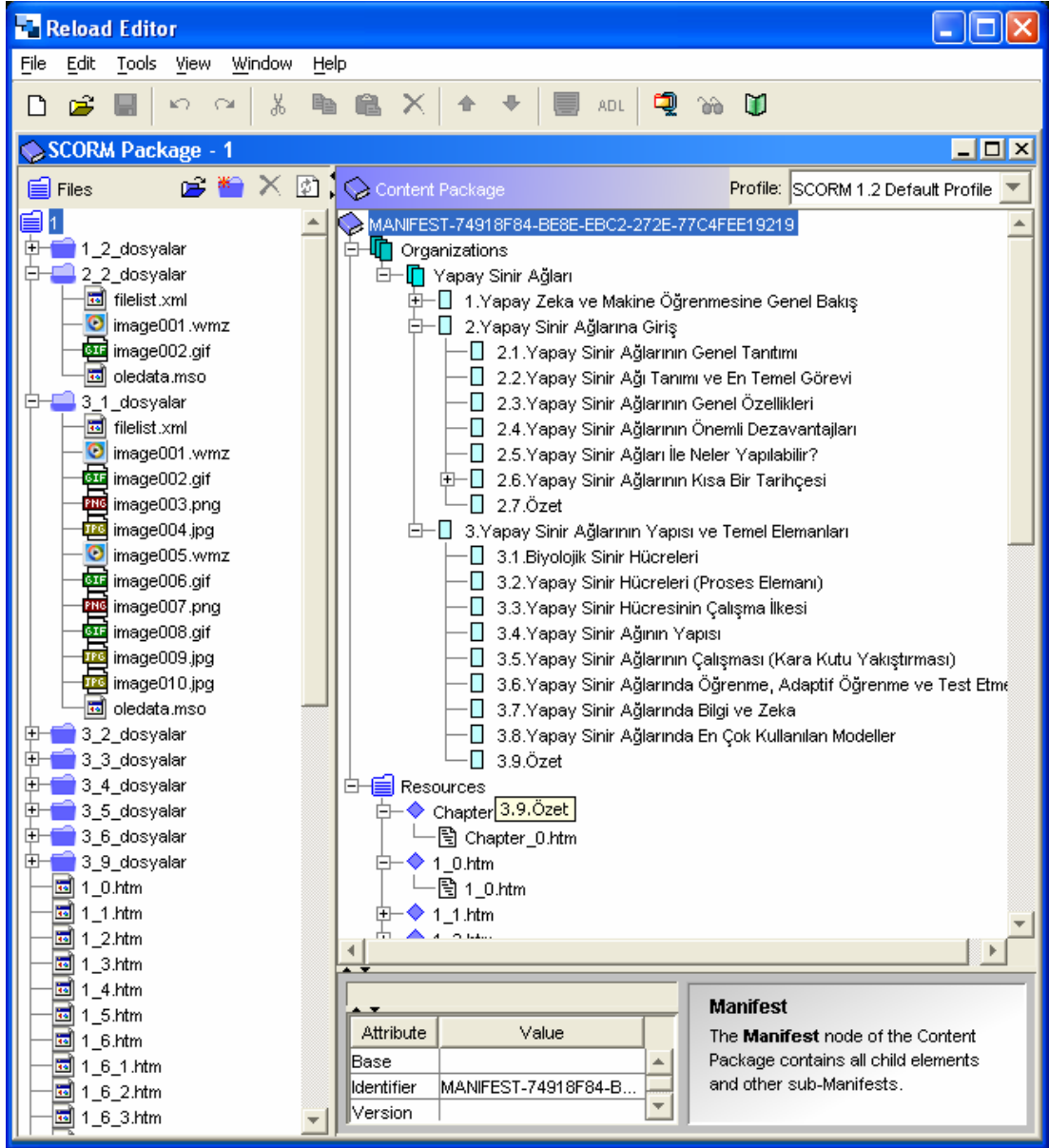
**Yeni Ders**

Yeni ders oluştururken kredi miktarı mutlaka girilmelidir. Ayrıca anahtar kelimeler özenle seçilmelidir. Oluşturulan ders, aktif kullanıcı olan öğretmene adına oluşturulur.

Şekil VI- 17 Yeni Ders Oluşturma Ekran Görüntüsü

### VI.4.2.2 Ders İçeriği Yükleme

Oluşturulan bir ders için, öğretmen tarafından ders içeriğinin yüklenmesi gerekir. Sistemde ders içeriği yüklenmemiş dersler bulunabilir. Herhangi bir dersin yüklenmemiş olması sistemin diğer özelliklerinin kullanılmasına veya öteki derslerin izlenmesine engel değildir. Sistem modüler bir yapıdadır. Sisteme yüklenecek bir ders içeriğinin önceden ilgili dersin öğretmeni tarafından hazırlanmış olması gerekir. Bu uygulamada içerik paketleri hazırlanırken öğretmen için büyük kolaylıklar sağlayan “sürükle ve bırak” mantığı kullanılır. Reload Editor 2.0.2 aracı ile ders içeriği paketi oluşturma ekran görüntüsü Şekil VI-18’de görülmektedir. Bu araçla paketler oluşturulurken SCORM standardına göre oluşturulur.



Şekil VI- 18 Ders İçeriği Paketi Oluşturma

Sisteme giriş yapılmadan önce ders içeriği çeşitli biçimlerde hazırlanır. İçerik oluşturulacak dosyalar, resim, html, Microsoft Word dosyası, vb. biçimlerinde olabilir. Oluşturulan bu dosyalar, Reload Editor 2.0.2 aracı kullanılarak ders içeriği paketi haline dönüştürülür.

Reload Editor 2.0.2 uygulaması yapılan işlem sonucunda bir “zip” dosyası üretir. Üretilen bu ders içeriği paketi (zip dosyası) ders öğretmeni tarafından içerik olarak yüklenir. Bu işlem Şekil VI-19a’ ve 19b’de gösterilmiştir.

Ders Listesi				
Ders Kodu	Ders Adı			
END104	Production Planning and Control I	İçindekiler	İçerik Yükle	Düzenle
END105	Production Planning and Control II	İçindekiler	İçerik Yükle	Düzenle
END106	Yapay Sinir Ağları	İçindekiler	İçerik Yükle	Düzenle

(a)

Ders İçeriği Yükleme	
Konu Kategorisi :	Ana Ders
Paket :	ti 17 06 07\YSA 17 06. zip Gözet...
	Tamam

(b)

Şekil VI- 19a, 19b Ders İçeriği Paketi Yükleme Ekran Görüntüsü

Yüklenen ders içeriği, öğrenci tarafından sisteme bağlanılarak, gerekli ön şartlar (başvurunun yapılması, yeterlilik sınavına girme, vb.) sağlandıktan sonra izlenebilir.

### VI.4.2.3 Soru Oluşturma İşlemleri

Sisteme yönetici ve öğretmen farklı tiplerde ve farklı amaçlarla kullanılan sorular girebilir. Yönetici tarafından bölüm ve alt branş belirlemeye yönelik sorular girilir. Öğretmen tarafından da eğitim sürecinde kullanılacak sorular bilgi tabanı modülüne girilir. Öğretmen tarafından girilen sorular, dersin izlenmesine yönelik sorulardır. Öğrenci bir ders ile ilgili olarak:

- Yeterlilik sınavı,
- Konu sonu sınavları ve
- Final sınavı olur.

Öğretmenin yaptığı işlerden biri de bu sınavlar için gerekli olan soruları sisteme girmektir.

Sınavların hazırlanabilmesi için, öğretmen tarafından bilgi tabanına daha önceden bu sınavları oluşturacak soruların girilmesi gerekir. Sistemde sorular tamamen dinamik olarak hazırlanır. Dolayısı ile sorular her zaman istenen şekilde düzenlenebilir. Öğretmen istediği kadar sınav oluşturulabilir. Sınavların fazla sayıda oluşturulması tekrar alınacak sınavlar için gerekli bir işlemdir. Her ders için en az bir

tane yeterlilik sınavı, konu sayısı kadar konu sonu sınavı ve bir tane de final sınavı hazırlanır. Bu nedenle bu sınavları hazırlayacak kadar soruların bilgi tabanına girilmesi gerekir.

#### **VI.4.2.3.1 Yeterlilik Soruları Oluşturma**

Öğrenci bir dersi ilk kez alırken, önce o dersten bir yeterlilik sınavına tabi tutulur. Bu sınavın amacı öğrencinin bilimsel olarak derse hazır olup olmadığının belirlenmesidir. Öğrenciye bir yeterlilik sınavı uygulanarak almakta olduğu ders ile ilgili temel bilgilere sahip olup olmadığı araştırılır. Sistemde bu işlem değerlendirme modülü tarafından yapılır. Eğer öğrenci yeterli bulunursa, ilgili dersin birinci bölümünden itibaren dersi takip etmeye başlar. Yetersiz bulunursa, derse bilimsel ön hazırlık sağlayacak nitelikte, bir ön eğitim almaya yönlendirilir.

Yeterlilik sınavı için hazırlanacak sorular, derse yönelik genel bilgileri kontrol edecek nitelikte olmalıdır. Bu soruların dersin konuları ile ilgili olmaması gerekir. Bu nedenle, yeterlilik sorusu olarak, ders içeriğinin spesifik bir bölümünden soru sorulmamalıdır.

Yeterlilik sorusu veya diğer soru tiplerini sisteme girerken yöntem aynıdır. Tüm sorular için soru açıklamasının girildiği soru başlığı, soru metni, her bir soru için beş cevap seçeneği, sorunun çözümü ile ilgili ipucu veya çözüm yöntemi, sorunun veya cevap seçeneklerinin resim içerip içermediği bilgisi ve doğru cevap seçeneği, sistemdeki bilgi tabanına öğretmen tarafından girilir.

Sistemde soru girerken, resim olacağı bilgisi girilirse, istendiği takdirde soru metnine veya her bir cevap seçeneğine, hatta sorunun çözümüne resim eklenebilir. Öğretmen isterse matematiksel (işlemsel) bir çözümü olan soru için çözümü bir kağıt üzerine yapıp, tarayıcı veya dijital fotoğraf makinesi ile bilgisayar ortamına aktarıp, sorunun çözümüne de resim şeklinde ekleyebilir. Resim içereceği bilgisi girilmezse, resim yükleme diyalogları gösterilmez. Şekil VI-20'de bilgi tabanına soru ekleme ekranı görülmektedir.

Yeterlilik Soru Kayıt	
Ders Seçiniz :	Bilgisayar Programlama C++
Başlık* :	Değişken tanımı
Soru* :	C++ ile Doğru/Yanlış değerler alabilecek bir değişken tanımlarken aşağıdaki seçeneklerden hangisi kullanılır?
A Şıkkı* :	Float tipi değişken
B Şıkkı* :	Integer tipi değişken
C Şıkkı* :	Longint tipi değişken
D Şıkkı* :	Boolean tipi değişken
E Şıkkı* :	String tipi değişken
Soru Çözümü :	Boolean tipi bir değişken kullanılarak doğru veya yanlış değerler döndürülebilir.
Resim :	<input type="checkbox"/>
Soru Cevabı :	<input type="button" value="Tamam"/>

Resim :	<input type="button" value="Gözet..."/> <input type="button" value="Yukle"/>
Dosyalar :	A Şıkkı : Float tipi değişken
Dosyalar :	A Dosyası : <input type="button" value="Gözet..."/> <input type="button" value="Yukle"/>
Dosyalar :	B Şıkkı : Integer tipi değişken
Dosyalar :	B Dosyası : <input type="button" value="Gözet..."/> <input type="button" value="Yukle"/>
Dosyalar :	C Şıkkı : Longint tipi değişken
Dosyalar :	C Dosyası : <input type="button" value="Gözet..."/> <input type="button" value="Yukle"/>
Dosyalar :	D Şıkkı : Boolean tipi değişken
Dosyalar :	D Dosyası : <input type="button" value="Gözet..."/> <input type="button" value="Yukle"/>
Dosyalar :	E Şıkkı : String tipi değişken
Dosyalar :	E Dosyası : <input type="button" value="Gözet..."/> <input type="button" value="Yukle"/>
Cozum :	Boolean tipi bir değişken kullanılarak doğru veya yanlış değerler döndürülebilir.
Resim :	<input type="button" value="Gözet..."/> <input type="button" value="Yukle"/>

Şekil VI- 20 Bilgi Tabanına Soru Giriş Ekranı

#### VI.4.2.3.2 Konu Sonu Soruları Oluşturma

Yeterlilik sınavını başarı ile geçen bir öğrenci veya derse bilimsel hazırlık için gerekli eğitimi alan öğrenci, dersin birinci bölümünden itibaren dersi takip etmeye başlar. Öğrenci dersi izlerken konular halinde izler. Her konu sonunda, konuyu öğrenip öğrenmediğini belirlemek için, sistemin değerlendirme modülü tarafından bir konu sonu sınavı yapılır. Konu sonu sınavları, öğrencinin takip etmekte olduğu konunun içindeki bilgilerden oluşan bir sınavdır. Dolayısı ile konunun önemli noktalarından oluşan bir soru seti hazırlamak gerekir.

Öğrenci bir konuyu en fazla üç defa tekrar edebilir. Eğer konu sonu sınavlarında başarısız olursa, konuyu tekrar izler. İkinci izleyişinin sonunda, aynı konudan ancak bu kez farklı sorulardan oluşan bir sınava tekrar girer. Böylece üçünü tekrardan da başarısız sonuç alan bir öğrenci; sistem tarafından bir sonraki konuya geçirilir. Ancak bununla beraber öğrenciye sistem tarafından eksik olduğu noktaları tamamlaması tavsiyesi edilir. Her konunun sonunda bu işlem tekrar edilir.

Konu sonu sınavları için soru oluşturma işlemi ile yeterlilik sorusu oluşturma işlemi aynı şekilde yapılmaktadır. Sistemin efektif olarak işleyebilmesi için her konu için üç adet konu sonu sınavı oluşturulması gerekir.

#### **VI.4.2.3.3 Final Soruları Oluşturma**

Öğrenci tüm konuları bitirdikten sonra final sınavına girer. Öğrencinin dersi geçip geçemeyeceği, final sınavındaki başarısına ve konu sonu sınavlarından almış olduğu notlara göre belirlenir. Final sınavı oluştururken, tüm konuları kapsayacak nitelikte sorular hazırlanmalıdır. Final sınavından aldığı sonuçlar öğrenciye rapor üretici modülü aracılığı ile bildirilir. Öğrencinin (varsa) eksik olan yönleri öğrenciye gösterilerek, yönlendirici modülü tarafından öğrenciler bu konulara yönelik makaleleri okumaya yönlendirilir. Bu makaleler daha önceden sisteme girilmiştir. Makalelerin öğrenciye sunulması bilgi sağlayıcı modülü tarafından yapılır.

Öğrencinin dersten başarılı olabilmesi için, geçer notu alması gerekir. Bu not yönetici tarafından bilgi tabanına girilen veya öğrencinin belirleyebileceği yüzde değeridir. Dersi geçme başarısına konu sınavları %40 oranında, final sınavı ise %60 oranında etki eder.

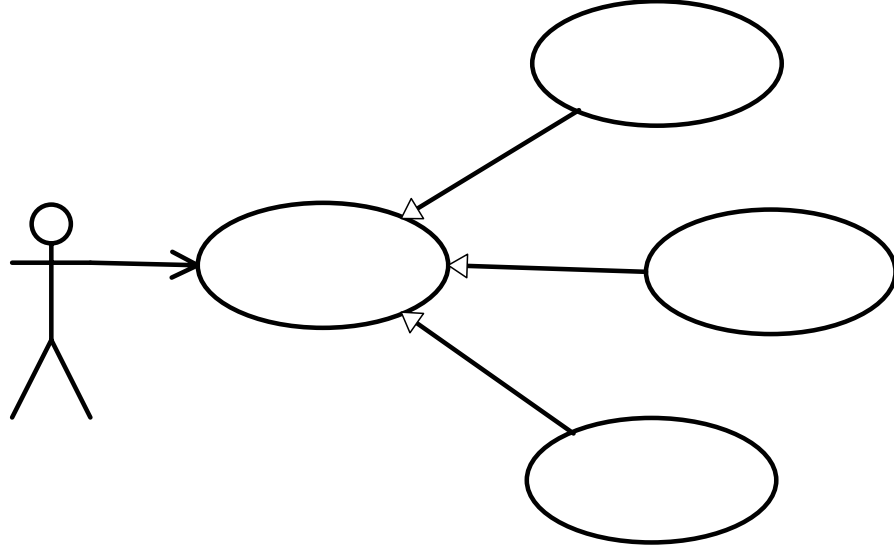
#### **VI.4.2.4 Sınav Oluşturma**

Sistemde öğrencinin bir ders için gireceği üç sınav çeşidi vardır. Bu sınavlar:

- Yeterlilik sınavı
- Konu sonu sınavı
- Final sınavı

Bu sınavlar öğretmen kullanıcı hesabı ile girilerek değerlendirme modülü kapsamında oluşturulur. Her bir sınavı oluşturmak için tüm sorular arasından belirli sayıda sorular seçilir.

Şekil VI-21'de öğretmen sınav işlemleri UML diyagramı görülmektedir.



Şekil VI- 21 Öğretmen Sınav İşlemleri UML Diyagramı

Sınav oluşturulurken iki yöntem kullanılabilir. Birinci yöntemde öğretmen tüm sorular içerisinde istediği kadar soruyu kendisi bizzat seçebilir. Soru sayısının az olduğu bilgi tabanlarında bu yöntemi kullanmak daha pratik olacaktır. İkinci yöntemde ise öğretmen istediği soru sayısını girer ve sistemin bu sayıda soruyu rastgele (random) seçerek sınavı oluşturması sağlanır. Sınav oluşturulurken iki yöntem kullanılabilir. Birinci yöntemde öğretmen tüm sorular içerisinde istediği kadar soruyu kendisi bizzat seçebilir. Soru sayısının az olduğu bilgi tabanlarında bu yöntemi kullanmak daha pratik olacaktır. İkinci yöntemde ise öğretmenin istediği soru sayısını girer ve sistemin bu sayıda soruyu rastgele seçerek sınavı oluşturması sağlanır. Soru sayısının çok fazla olduğu bilgi tabanlarında bu yöntemi kullanmak, oldukça anlamlı olacaktır. Ayrıca tekrarlanan sınavların oluşturulmasında, rastgele soru seçme yöntemini kullanmak daha iyi sonuçlar alınmasını sağlayacaktır. Rastgele soruların seçilmesi ile büyük sistemlerde öğretmen oldukça fazla zaman kazanacaktır. Şekil VI-22’de Final sınavı oluşturma işlemine ait ekran görüntüsü görülmektedir.

**Öğretmen**

Yeni Final Sınavı Oluştur	
Ders Seçiniz	Yapay Sinir Ağları
Aşağıdakilerden hangisi bir öğrenme kuralı değildir?	<input checked="" type="checkbox"/>
Kaç çeşit öğrenme kuralı vardır?	<input checked="" type="checkbox"/>
Aşağıdakilerden hangisi destekli öğrenme ile öğretmenli öğrenme arasındaki farkı gösterir?	<input checked="" type="checkbox"/>
Aşağıdakilerden hangisi yapay bir sinir ağının fonksiyonel özelliklerinden değildir?	<input checked="" type="checkbox"/>
Aşağıdakilerden hangisi yapay bir sinir ağının genel özelliklerine örnek olarak verilebilir?	<input checked="" type="checkbox"/>
Yapay sinir ağlarının güvenle çalıştırılabilmesi için hangisi öncelikle gerekir?	<input checked="" type="checkbox"/>
Aşağıdakilerden hangisi bir yönü ile diğerlerinden ayrılır?	<input checked="" type="checkbox"/>
Aşağıdakilerden hangisi yapay sinir ağlarının bir dezavantajı olarak düşünülebilir?	<input checked="" type="checkbox"/>
Aşağıdakilerden hangisi yapay sinir ağlarının kullanım alanlarından biri değildir?	<input checked="" type="checkbox"/>
Aşağıdakilerden hangisi yapay bir sinir ağının elemanlarından değildir?	<input checked="" type="checkbox"/>
Tamam	



**Final Sınavı Oluştururken**

Ders seçmeyi unutmayınız. Soru listesinden **toplam adet 10 soru seçmeniz gerekiyor.**

**Şekil VI- 22 Final Sınavı Oluşturma Ekranı**

Sınav oluştururken, konu sınavı oluşturma işlemi, final sınavına göre farklılık gösterir. Konu sonu sınavları konulara göre oluşturulacağından, istenen derse ait konu, derse ait içindekiler tablosundan seçilerek sınav oluşturulur. Özellikle konu sonu sınavlarında soruların sistem tarafından rastgele üretilmesi oldukça yararlı olacaktır. Çünkü konu ile ilgili olarak her defasında bütünüyle farklı sorular sormak her zaman doğru bir yöntem olmayabilir. Bu bakımdan, soruların bu yöntemle seçilmesi ile küçük bir ihtimal de olsa soruların yer yer sınavlarda tekrar sorulması söz konusu olacaktır.

### VI.4.3 Öğrenci İşlemleri

Sistemdeki kullanıcılardan biri de öğrencidir. Sistemde öğrenci oluşturmak için bir sınır yoktur. Limit, sistemin üzerinde çalıştığı bilgisayarın kapasitesine ve performansına bağlıdır. Sistemde öğrenci, herhangi bir kullanıcı hesabı ile oluşturulmaz. Sisteme ihtiyaç duyan öğrenci sistemin ana sayfasından başvuru yaparak eğitim sürecine başlar.

Sistemden üç çeşit öğrenci, kullanıcı olarak yararlanabilir. Bu çeşitlilik öğrencinin tanımlanma şekline veya kullanım kısıtına (kullanıcı haklarına) göre değildir. Bu çeşitlilik, öğrencinin sistemi ne şekilde kullandığına ve eğitiminin hangi aşamasında olduğuna bağlıdır. Sisteme öğrenci tanımlanması standarttır. Farklı tipte

öğrenciler tanımlanamaz. Ancak öğrenci sistemi kullanma durumuna göre farklı özellikler taşır.

Sistemde bir öğrenci:

- Henüz başvurusunu yapmak üzere sistemde bulunan bir öğrenci
- Sisteme başvurusunu yapmış eğitime veya herhangi bir dersi takip etmeye başlamamış öğrenci
- Sistemde deneyimli olan (eğitimini sürdüren, sınavlarını olan, vb. işlemleri yapan) öğrenci durumunda olabilir.

Bu aşamalar öğrencinin yapacağı işlemlerde farklılık gösterir. Bir öğrencinin yaptığı işlemlerden sistem açısından en önemli olanı başvuru işlemidir. Başvuru aşaması ihtiyaç analizinin yapıldığı aşamadır.

### **VI.4.3.1 Başvuru İşlemi**

Öğrencinin sisteme neden ihtiyacı olduğu, hangi içerikte bir eğitim alacağı, hangi bölüme, hangi alt branşa yönlendirileceği ve hangi dersleri alarak eğitimini gerçekleştireceği başvuru işlemi sonucunda belirlenir. Başvuru işlemi dört aşamada gerçekleştirilir:

- Kişisel bilgilerin girilmesi
- Bölüm seçimine yönlendirme
- Alt branş seçimine yönlendirme
- Derslerin seçilmesi

Birinci aşamada öğrenci kişisel bilgilerini ve eğitim durumu ile ilgili bilgileri girer. Kullanıcı adı benzersiz (unique) olmalıdır. Başvurunun bu aşamasında tüm alanlar doldurulmalıdır. Eğitim sürecindeki başarı yüzdesi yönetici tarafından belirlenir.

Öğrenci bu aşamada İngilizce bilme seviyesini de sisteme girer. Bu seviye, bölümler izlenirken başarısız olunan durumlarda kullanılır. Konu sonu sınavları sonucuna göre başarısız olan öğrencilere veya orta seviyede not alan öğrencilere bu konuda bilgilerini artırmak için konuyu destekleyici makaleleri okuması önerilir. Sistemde iki dilde makale bulunabilir. Bu makaleler İngilizce veya Türkçe olabilir.

Eğer öğrenci İngilizce bilme seviyesini “iyi” veya “çok iyi” olarak belirlemişse, o öğrenciye hem İngilizce hem de Türkçe makaleler önerilir. Öğrenci

“orta” veya altında bir seçenek işaretlemişse o zaman sadece Türkçe makaleler önerilir. Kişisel bilgilerin girildiği ekran görüntüsü Şekil VI-23’te görülmektedir.

Başvuru	
<b>Kişisel Bilgileri:</b>	
Kullanıcı Adı*:	ahmetertugrul
Şifre*:	•••••
Şifre Tekrar*:	•••••
E-Posta*:	ahmetertugrulozbek@gmail.com
Ad*:	Ahmet Ertuğrul
Soyad*:	ÖZBEK
<b>Eğitim Bilgileri:</b>	
Eğitim Durumunuz:	<input type="radio"/> Lise   <input type="radio"/> Ön Lisans   <input checked="" type="radio"/> Lisans   <input type="radio"/> Yüksek Lisans
İngilizce Seviyeniz:	<input type="radio"/> Bilmiyorum   <input type="radio"/> Az   <input type="radio"/> Orta   <input type="radio"/> İyi   <input checked="" type="radio"/> Çok İyi
Eğitim ve Sertifikalar:	<input type="checkbox"/> Cisco Certified Network Professional (CCNP) <input checked="" type="checkbox"/> Cisco Certified Design Associate (CCDA) <input checked="" type="checkbox"/> Cisco Certified Network Associate (CCNA) <input type="checkbox"/> MCSA (Microsoft Certified Systems Administrator) <input type="checkbox"/> IBM Certified Solutions Expert
<a href="#">İleri &gt;&gt;</a>	

**Başvuru nasıl yapılır**

Başvuru işlemi altı aşamalı bir süreçtir. Önce kişisel bilgilerinizi giriniz. Ardından 1. aşama bölüm yetkinlik kriterlerini cevaplayınız. Daha sonra 2. aşama yetenek kriterlerini cevaplayınız. Bundan sonra 3. aşama branş yetkinlik kriterlerini cevaplayınız. 4. aşama branş yetenek kriterlerini işaretledikten sonra sizin almak istediğiniz dersleri işaretleyiniz.

Şekil VI- 23 Başvuru, Kişisel Bilgilerin Girilmesi

Başvuru sırasında, öğrencinin eğitim durumu hakkında çeşitli bilgiler toplanır. Öğrencinin almış olduğu eğitimler ve sertifikalar bu bilgilere örnektir.

Başvurunun ikinci aşamasında öğrenciyi bölümlere yönlendirmek üzere iki seviyeli bir anket uygulanır. Anketin iki seviyeli olmasının nedeni öğrencinin ihtiyaçlarını daha iyi belirleme düşüncesidir. Öğrenci anket sorularını kendine uygun cevaplar vererek doldurur ve sonraki seviyeye geçer. Birinci seviyede, yönetici tarafından oluşturulmuş olan bölüme yetkinlik soruları sorulur. Her sorunun beş seviyeli cevabı olabilir.

Öğrenci herhangi bir soruya cevap olarak %50 seçeneğini işaretlese bile, bu herhangi bir bölüm için tam puan anlamına gelebilir. Bu bakımdan bu soruların içtenlikle cevaplandırılması gerekir. Birinci seviyede yapılan ankete göre öğrenci bir bölüme yönlendirilebilir, ancak daha iyi sonuç alınması için, ekstra bir anket daha yapılarak, öğrenciye bir dizi yetenek sorusu sorulur. Bölüm yetkinlik anketinde sorular öğrenciye ikişer ikişer gösterilirken, bölüm yetenek anketinde altı soru aynı anda gösterilir. Bölüme yetkinlik soruları ve bölüm yetenek soruları ekran görüntüsü Şekil VI-24’te görülmektedir.

Bölüm Yetkinlik Anket Soruları	
Soru 1 :	<b>1- Bilgisayar Bilimleri ilgimi çeker.</b>
	<input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 2 :	<b>2- Matematiksel işlemleri severek yaparım.</b>
	<input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
<a href="#">İleri&gt;&gt;</a>	
Bölüm Yetenek Anket	
Soru 1 :	<b>1- Matematiksel problemleri çözmeye başarılıyım.</b>
	<input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 2 :	<b>2- Bir problem karşısında çözüm yöntemleri geliştirebilirim.</b>
	<input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 3 :	<b>3- Bir organizasyonu kendi başıma yapmak konusunda beceri sahibiyim.</b>
	<input type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input checked="" type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 4 :	<b>4- Çeşitli konularda tasarım yapar, bundan büyük zevk duyarım.</b>
	<input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 5 :	<b>5- Ayrıntılı ve ince işlerle uğraşmaktan, şifreler çözmekten hoşlanırım (kod).</b>
	<input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 6 :	<b>6- Bir problemi çözerken alternatif çözüm yöntemleri bulmaya çalışmak ilgimi çeker. Kolaylıkla farklı çözüm yolları bulabilirim.</b>
	<input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0

Şekil VI- 24 Bölüm Yetkinlik ve Bölüm Yetenek Soruları Ekran Görüntüsü

Bir öğrencinin bölüme yönlendirilmesi öğrencinin verdiği cevaplara göre yapılır. Başlangıçta başvuru sırasında öğrenci bir yüzde değeri belirler veya sistem tarafından önerilen yüzde değerini kullanarak, yapılacak tüm değerlendirmeler için kullanılacak başarı yüzde değerini tespit eder. Yetkinlik ve yetenek soruları için soruların atanması işleminde, yönetici tarafından her bir sorunun, her bir bölüm için ağırlığı tespit edilir. Her bir sorunun %100, %75, %50, %25, %0 olarak ağırlıkları vardır.

Öğrencinin verdiği cevaplara göre her bir bölüm için öğrencinin yetkinlik ve yetenek yüzdeleri hesaplanır. Bu yüzdeler en yüksekten en düşüğe göre listelenir. Öğrencinin belirlediği yüzde değeri ile karşılaştırılarak öğrencinin en yüksek yüzdeler dilimi aldığı bölüme öğrenci yönlendirilir.

Eğer öğrenci herhangi bir bölüm için başarı yüzdesini sağlayamıyorsa, öğrenci en yüksek yüzdeler değeri aldığı bölüme yönlendirilir.

Öğrencinin daha spesifik ve kendisine uygun bir eğitim alabilmesi için bölüme yönlendirme işleminden sonra öğrenciye tekrar iki aşamalı bir anket uygulanır. Bu

anketle öğrencinin kendisi için tespit edilen bölümün alt branşlarından birine, yönlendirici modülü tarafından yönlendirilmesi sağlanır.

Yönetici her bir bölümün altına istediği kadar alt branş oluşturulabilir. Ancak bölümler gibi oluşturulacak alt branşlar da bir alan uzmanı tarafından karşılaştırılarak oluşturulmalıdır. Örnek olarak bir öğrenci bilgisayar öğretmenliği bölümüne yönlendirilince, öğrencinin ağırlıklı olarak hangi alt branşa yöneleceği önemli bir noktadır. Öğrenci kendisini programlama, işletim sistemi veya veritabanı gibi alanlarda geliştirmek isteyebilir. Bunlar gözönünde bulundurularak alt branşa yönlendirme işlemi yapılır. İhtiyaç analizinin bu aşamasında da ilk aşamada olduğu gibi iki seviyeli anket uygulanır. Bunlardan aldığı yüzdeler hesaplanarak, öğrenci bölümde olduğu gibi en uygun alt branşa yönlendirilebilir.

Alt branşa yönlendirme ekranları ile bölüme yönlendirme ekranları birbirine benzer ekranlardır. Alt branşa yatkınlık ve branş yetenek anketleri ekran görüntüsü Şekil VI-25’de görülmektedir.

Size Önerdiğimiz Bölüm Bilgisayar (Neden)	
Branş Yatkınlık Kriter Listesi	
Soru 1 :	<b>10- (P) Yapmam gereken bir iş için sonuna kadar uğraşırım, işi asla yarım bırakmam.</b> <input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 2 :	<b>9- (D,P) Bir problemi çözebilmek için tasarımlar yapıp gerektiğinde değiştirmek, yenilemek, güncellemek bana zevk verir.</b> <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 3 :	<b>8- (D) Teknolojiyi yakından takip ederim, yeni bir donanım ürününün özelliklerini öğrenmek isterim.</b> <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 4 :	<b>7- (D) Donanım elemanları ilgimi çeker, onlar hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmak isterim.</b> <input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 5 :	<b>6- (P) Bilgisayar başında uzun süre geçirebilirim. Uzun süreler boyunca bilgisayar başında konsantrasyonumu kaybetmeden çalışabilirim.</b>
Branş Yetenek Kriter Listesi	
Soru 1 :	<b>6- Bilgisayar donanımlarını söküp takmak, bana hiç karmaşık gelmez.</b> <input checked="" type="radio"/> %100   <input type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 2 :	<b>5- Bilgisayar donanımları hakkında az da olsa bilgi sahibiyim.</b> <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 3 :	<b>4- Herhangi bir konuda küçük bir ayrıntıyı hemen farkedebilirim. Detaylar hep ilgimi çeker.</b> <input type="radio"/> %100   <input checked="" type="radio"/> %75   <input type="radio"/> %50   <input type="radio"/> %25   <input type="radio"/> %0
Soru 4 :	<b>3- Daha önce programlama ile ilgili çeşitli uygulamalar geliştirdim, kod nasıl yazılır, bir fikir sahibiyim.</b>

Şekil VI- 25 Alt Branşa Yönlendirme Yetenek Soruları Ekran Görüntüsü

Yönlendirici modülü tarafından gerçekleştirilen alt bransa yönlendirme işlemi sonucunda öğrenciye bir bilgi mesajı verilir. Bu mesajla öğrencinin hangi bölüme, bu bölüm içinde de hangi alt bransa yönlendirildiği öğrenciye bildirilir. Bu aşamada sistemin gerçekleştirdiği oldukça önemli işlemlerden birisi de öğrenciye bu konuda geri bildirim (yapılan bir iş veya görev ile ilgili raporun açıklanması) yapılmasıdır.

Geri bildirim, yapılan bir iş veya görev sonrasında, ilgili kişilere iş veya görevin nasıl yapıldığını gösteren bir açıklamadır. ITM sisteminde geri bildirim, bölüme ve alt bransa yönlendirme sonrasında öğrenciye neden o bölüme ve alt bransa yönlendirildiğini ayrıntılı bir biçimde açıklayan bir rapor üretme mekanizmasıdır. Bu raporlar, rapor üreticisi modülü tarafından öğrenciye sunulur. Öğrencinin sorulara verdiği cevaplar, bu sorulardan aldığı puanlar ve anketlerden aldığı bölümlere yatkınlık yüzdeleri bu raporlarla öğrenciye bildirilir. Şekil VI-26'da bölüme yönlendirme ile ilgili geri bildirim sonuçları görülmektedir.

Bölüm Yatkınlık Kriterleri Sonucu	
Kriter	Verdiğiniz Cevap
1- (B) Bilgisayar bilimleri ilgimi çeker.	%100
2- (K,EI) Matematiksel işlemleri severek yaparım.	%75
3- (K) Bir robotun işleyişini merak ederim, robotun iç yapısını incelemek bende merak uyandırır.	%50
4- (E) Katılmış olduğum ekip çalışmalarında liderlik görevini genellikle ben üstlenirim.	%75
5- (E) Bir modeli referans alarak bir sistem geliştirmek gerektiğinde bu görevi severek üstlenirim.	%75
6- (B) Bir problemi algoritma kurarak çözmek gerektiğinde, algoritmayı kurma görevini, isteyerek alırım.	%100
7- (EI) Tasarım gerektiren bir problemi çözmek konusunda görev almak ilgimi çeker.	%100
8- (E,K) Bir konuda çözüm üretirken, daha önceden denenmemiş yöntemlerle sorunu çözmek isterim.	%75
9- (B) İşime odaklandığımda zamanın nasıl geçtiğini anlamadan, uzun süre çalışabilirim.	%100
10- (EI,B) Yeni teknolojik gelişmeleri izlemek beni heyecanlandırır.	%75

Bölüm Yetenek Kriter Sonucu	
Kriter	Verdiğiniz Cevap
6- (E,K) Sistemleri bir bütün olarak (büyük resim) görebilir ve birbiri ile ilgisini kolaylıkla kavrayabilirim.	%75
5- (B) Ayrıntılı ve ince işlerle uğraşmak konusunda, şifreleri çözmeye başarılıyım. Detayları yakalayabilirim.	%100
4- (EI) Çeşitli konularda tasarım yapar, bundan büyük zevk duyarım.	%75
3- (E) Bir organizasyonu kendi başıma yapmak konusunda beceri sahibiyim.	%75
2- (B) Bir problemi, alternatif yöntemlerle çözebilirim.	%100
1- (K,EI) Matematiksel problemleri çözmeye başarılıyım.	%75

Analiz Sonucu Bölüm Yüzdeleri	
Bölüm	Yüzde
Bilgisayar	%97.66
Kontrol	%86.44
Endüstri	%87.13
Elektronik	%90.48

Sistem verilen bu cevapların sonucunda sizin **Bilgisayar** bölümüne yatkın olduğunuzu saptamıştır.

Şekil VI- 26 Bölüme Yönlendirme ile İlgili Geri Bildirim Sonuçları

Başvuru işlemi yapılırken alt branş belirleme işleminden sonra öğrenci için ders seçme işlemi yapılır. Ders seçme işlemi de öğrencinin ihtiyaçlarına ve bölümüne göre yapılmaktadır. Öğrenci ders seçme işleminin başında bir dizi anket sorusuna cevap verir. Bu cevaplarına ve yönlendirildiği bölüme göre dersler seçilir.

Ders seçme işlemi yapılırken sistem tarafından çeşitli kurallar uygulanır. Bu kurallar yönetici tarafından belirlenir. Öğrenci dersleri seçerken bu kurallara uymak zorundadır. Eğer öğrenci bu kurallara uymayan bir şekilde ders seçimi yaparsa, uyarılır ve bu isteği gerçekleştirilmez. Uygun kriterlerde seçim yapana kadar bu işlem devam eder.

Öğrencinin uyması gereken kurallardan biri yönetici tarafından bölüm oluşturulurken girilen maksimum kredi miktarını aşmamaktır. Bir diğer kural minimum krediyi doldurmaktır. Ayrıca öğrencinin, arasında ön tanımlı ders ilişkisi bulunan derslerden, öncelikle ilk dersi alması veya ikisini birden alması gerekir. Öğrencinin uyacağı bir diğer kural da aralarında tek seçimlik ders ilişkisi olan derslerden sadece birini almaktır. Öğrenci bu kriterleri sağlayıncaya kadar ders seçme işlemine devam edilir. Ders seçimi ile ilgili ekran görüntüsü Şekil VI-27’de görülmektedir.

**Size Önerdiğimiz Bölüm: Bilgisayar Öğretmenliği.**  
**Size Önerdiğimiz Branş: Programlama.**

(Neden bu bölüme ve branşa atandım?>>)

Bu Alanla ilgili dersleri aşağıdaki listeden seçebilirsiniz. Size önerilen branşa uygun dersler seçebilirsiniz.

**Başvuru**

**Minimum Kredi (18) | Maximum Kredi (21)**

**Zorunlu Dersler**

<input checked="" type="checkbox"/> İşletim Sistemleri(3)
<input checked="" type="checkbox"/> Bilgisayar Eğitimi(3)
<input checked="" type="checkbox"/> Matematik 1(3)

**Seçmeli Dersler**

Dersler	Ön Dersler	Benzer Dersler
	Bu dersi ne kadar almak istiyorsunuz?	
<input type="checkbox"/> Algoritma(3)		
	○ %100 ○ %75 ● %50 ○ %25 ○ %0	
<input type="checkbox"/> Programlama 1 (C++)(3)		Programlama 2 (Java)
	○ %100 ○ %75 ● %50 ○ %25 ○ %0	
<input type="checkbox"/> Programlama 2 (Java)(3)		
	○ %100 ○ %75 ● %50 ○ %25 ○ %0	
<input type="checkbox"/> Görsel Programlama (Delphi)(3)		Görsel Programlama (VB.Net)
	○ %100 ○ %75 ● %50 ○ %25 ○ %0	
<input type="checkbox"/> Görsel Programlama (VB.Net)(3)		
	○ %100 ○ %75 ● %50 ○ %25 ○ %0	

**Şekil VI- 27 Ders Seçimi Ekran Görüntüsü**

Öğrenci ders seçimi yaparken zorunlu dersleri sistem tarafından almaya zorlanır. Öğrenci bu dersler yerine başkalarını almak istese de alamaz. Dolayısı ile maksimum kredi miktarını aşmamak için ders seçerken, zorunlu dersler göz önünde bulundurulmalıdır.

Öğrencinin ders seçimi ile ilgili olarak karşılaşılabileceği her bir durum sistem tarafından kontrol edilip, gerektiğinde uyarılar yapılarak öğrenci yönlendirilir. Ders seçimi ile ilgili sistem uyarıları Şekil VI-28’de görülmektedir.

**Size Önerdiğimiz Bölüm: Bilgisayar**  
**Size Önerdiğimiz Branş: Programlama**

(Neden bu bölüme ve branşa atandım?)

Ders seçme işleminizi aşağıdaki listeden yapabilirsiniz. Almak istediğiniz dersleri işaretleyip sayfanın altından ileri tuşuna basınız.

Maximum kredi sınırını aştınız!

Seçtiğiniz dersler içinde benzer dersler vardır!

Programlama 1 (C++), Programlama 2 (Java) dersi ile, İngilizce- Yabancı Dil, İngilizce Çeviri Yöntemleri dersi ile, benzer içerikli derslerdir. Bu nedenle bu derslerden sadece birini alabilirsiniz. İsterseniz bu dersleri bırakıp bunların yerine başka dersler de alabilirsiniz.

Seçtiğiniz dersler içinde ön tanımlı dersler vardır!

Fizik 1 dersi, Fizik2 dersinin; Lojik Devreler 1 dersi, Lojik Devreler 2 dersinin; ön tanımlı dersidir. Bu dersi alabilmek için üç seçeneğiniz vardır:

- 1- Her iki dersi birlikte seçiniz.
- 2- Sadece ön tanımlı olan dersi seçiniz.
- 3- Her iki dersi de bırakıp başka dersler seçiniz.

Lütfen ders seçimi yaparken tabloda belirtilen benzer ders ve ön tanımlı ders uyarılarını dikkatle inceleyiniz. Maksimum ders kredisini geçmemeye özen gösteriniz.

**Başvuru**

**Minimum Kredi (18) | Maximum Kredi (21)**

**Zorunlu Dersler**

<input checked="" type="checkbox"/>	İşletim Sistemleri(3)
<input checked="" type="checkbox"/>	Bilgisayar Eğitimi(3)
<input checked="" type="checkbox"/>	Matematik 1(3)

Şekil VI- 28 Ders Seçimi ile İlgili Sistem Uyarıları

125

Başvuru onay işlemi, Şekil VI-29’da görülmektedir.

İşleminiz Başarıyla Tamamlandı.	
Başvuru	
Kullanıcı Adı :	emineozbek
Şifre :	12345
Öğrenci girişinden kullanıcı adınızı ve şifrenizi yazarak sisteme giriş yapabilirsiniz.	

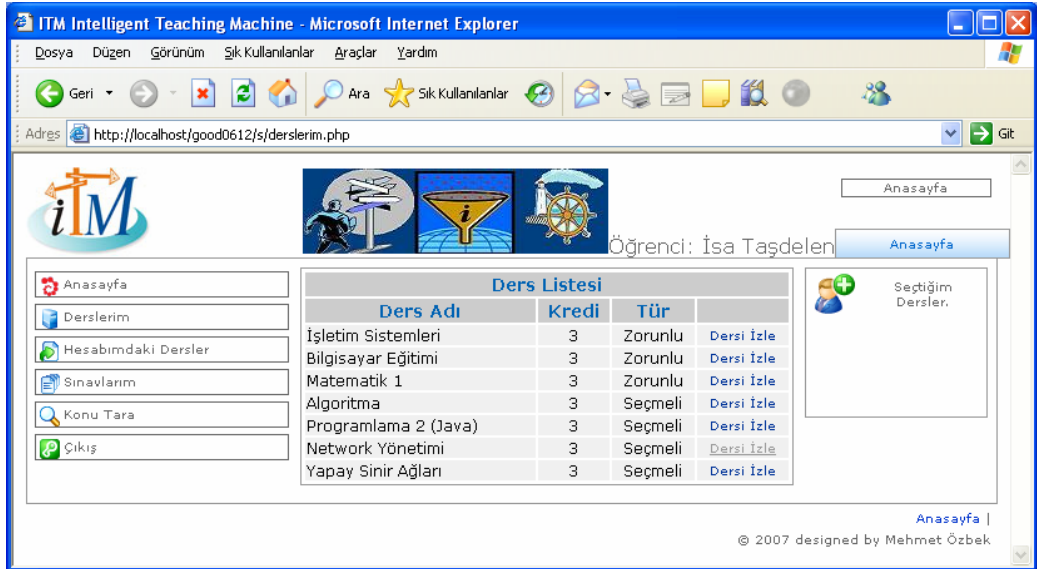
Şekil VI- 29 Başvuru Onay Ekranı

### VI.4.3.2 Ders İzleme

Bir öğrenci sisteme başvuru yaptıktan sonra, eğitim sürecine başlar. Öğrencinin eğitim sürecinde iki tür ders izleme şekli vardır. Bunlar başvuru sırasında kendisine verilen dersleri izleme ve herhangi bir anda konu taraması yaparak öğrencinin kendisinin bulacağı konulardan istediğini hesabına ekleyip oradan izlemesidir.

Eğitimin gerçekleşmesi açısından bunlar aynı şekilde izlenir, ancak sistem tarafından verilen dersler için sınav olurken, konu taraması yaparak izlediği konulardan herhangi bir sınav yapılmaz.

Sistem tarafından verilen herhangi bir dersi izlemek için öğrenci girişinden “Derslerim” linkinden girilerek istenen derse erişilir. Şekil VI-30’da öğrencinin aldığı dersleri gösteren ve izlemesine olanak veren ekran görüntüsü görülmektedir.



The screenshot shows the ITM Intelligent Teaching Machine web interface. The browser window title is "ITM Intelligent Teaching Machine - Microsoft Internet Explorer". The address bar shows "http://localhost/good0612/s/derslerim.php". The page content includes a navigation menu on the left with links for "Anasayfa", "Derslerim", "Hesabımdaki Dersler", "Sınavlarım", "Konu Tara", and "Çıkış". The main content area features a "Ders Listesi" table with columns for "Ders Adı", "Kredi", "Tür", and "Ders İzle". The table lists seven courses, each with a credit of 3 and a "Ders İzle" link. The courses are: İşletim Sistemleri (Zorunlu), Bilgisayar Eğitimi (Zorunlu), Matematik 1 (Zorunlu), Algoritma (Seçmeli), Programlama 2 (Java) (Seçmeli), Network Yönetimi (Seçmeli), and Yapay Sinir Ağları (Seçmeli). The user's name "Öğrenci: İsa Taşdelen" is displayed at the top right. The footer indicates "© 2007 designed by Mehmet Özbek".

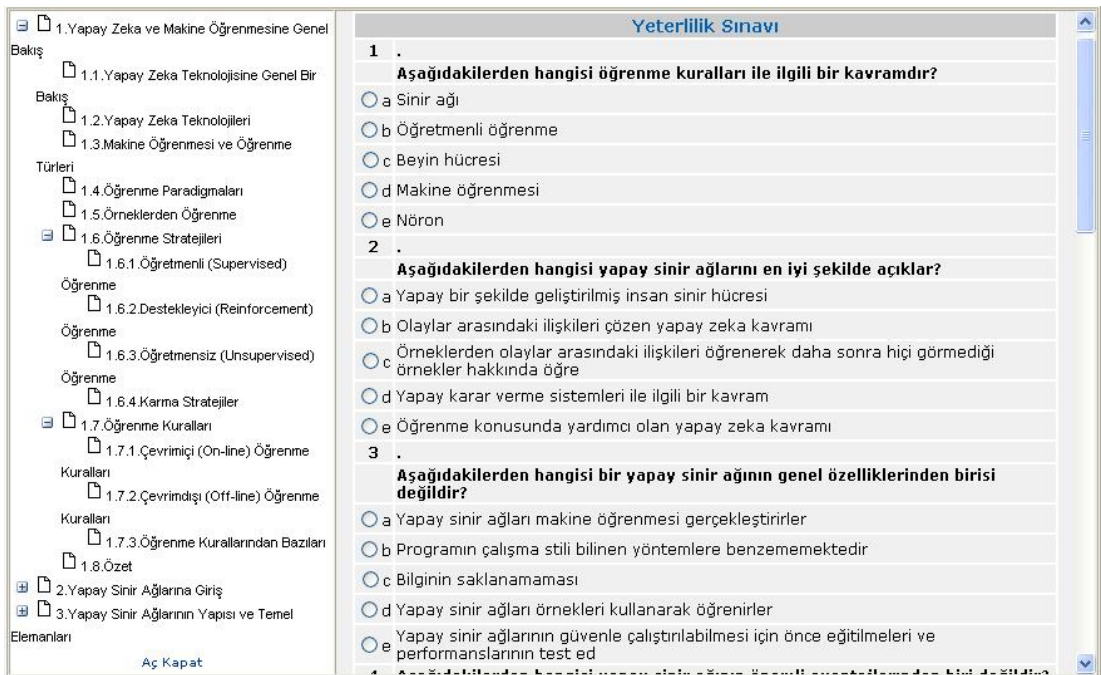
Ders Adı	Kredi	Tür	Ders İzle
İşletim Sistemleri	3	Zorunlu	<a href="#">Ders İzle</a>
Bilgisayar Eğitimi	3	Zorunlu	<a href="#">Ders İzle</a>
Matematik 1	3	Zorunlu	<a href="#">Ders İzle</a>
Algoritma	3	Seçmeli	<a href="#">Ders İzle</a>
Programlama 2 (Java)	3	Seçmeli	<a href="#">Ders İzle</a>
Network Yönetimi	3	Seçmeli	<a href="#">Ders İzle</a>
Yapay Sinir Ağları	3	Seçmeli	<a href="#">Ders İzle</a>

Şekil VI- 30 Sistem Tarafından Verilen Dersler

Öğrenci dersi izlemeye başladığında, dersi ilke kez alıyorsa, bu ders için bir yeterlilik sınavı olur. Bu sınavdan başarılı olursa, dersin ilk bölümü olan derse

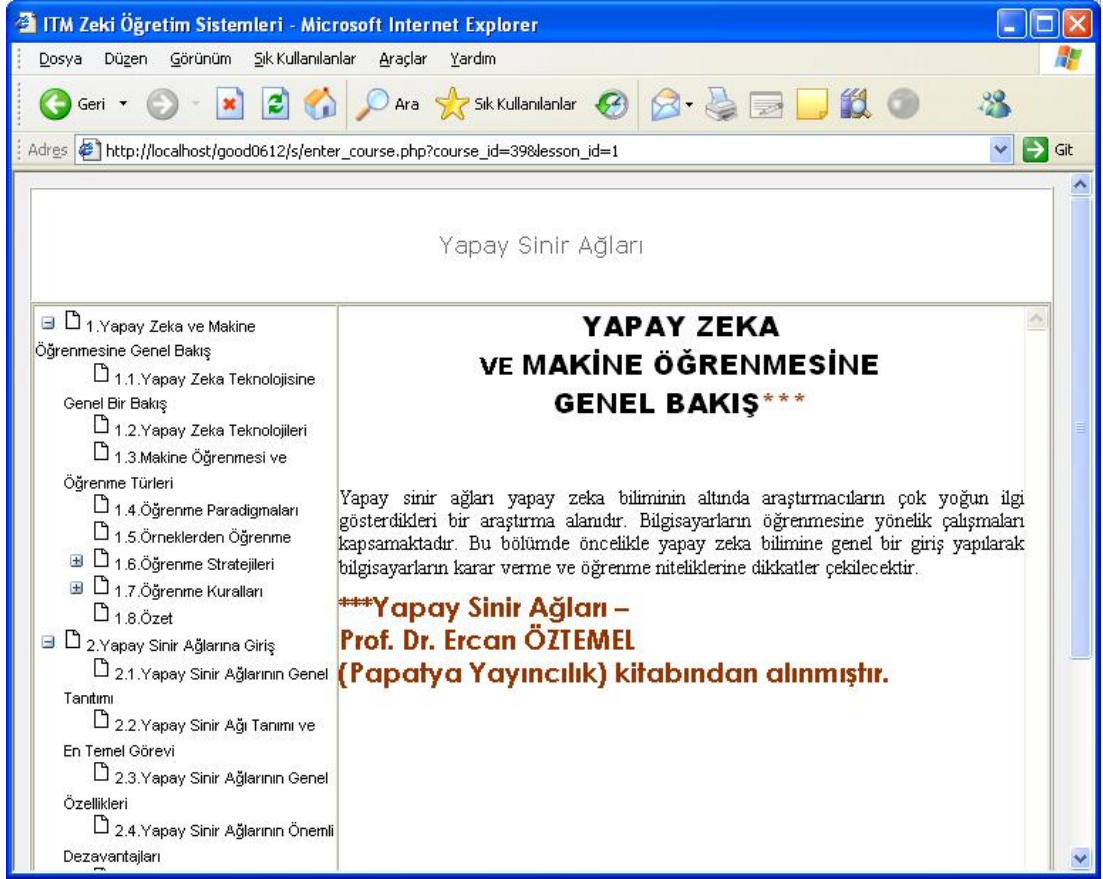
bilimsel hazırlığı atlar. Eğer yeterlilik sınavından başarılı olamazsa, o zaman dersin bilimsel ön hazırlık bilgileri içeren ilk bölümünden itibaren dersi izlemeye başlar.

Öğrenci her konu sonunda bir konu sonu sınavı olur. Bu sınavdan başarılı olursa, bir sonraki konuya geçer. Başarısız olursa, okuduğu konu ile ilgili kendisine İngilizce bilme düzeyine bağlı olarak Türkçe veya İngilizce makaleleri okuması önerilir. Eğer öğrenci başvuru sırasında İngilizce bilme düzeyini “İyi” veya “Çok İyi” olarak belirtmişse, öğrenciye hem Türkçe hem de İngilizce makaleler önerilir. Eğer öğrenci İngilizce bilme düzeyini “Orta” veya daha düşük olarak belirlemişse, öğrenciye sistem tarafından sadece Türkçe makaleler önerilir. Şekil VI-31’de Yeterlilik sınavı ekran görüntüsü görülmektedir.



Şekil VI- 31 Yeterlilik Sınavı Ekran Görüntüsü

Şekil VI-32’de yeterlilik sınavını geçen öğrencinin dersi ikinci konudan itibaren izlediği görülmektedir.



Şekil VI- 32 Yeterlilik Sınavını Geçen Öğrencinin Dersi İzleme Ekranı

### VI.4.3.3 Konu Tarama

Konu taraması, öğrencinin herhangi bir zamanda ek kaynaklara ihtiyaç duyması sırasında kullanılan ve öğrenciye kendisi için ekstra ders paketleri oluşturmasını sağlayan bir arama mekanizmasıdır. Öğrenci aradığı anahtar kelimeyi girerek arama yapar. Aranana anahtar kelime ders adlarında, konu adlarında ve konuların anahtar kelimelerinde taranarak bulunan sonuçlardan 12 tanesi listelenir.

Öğrenci bu konulardan istediğini hesabına ekleyerek daha sonra izleyebilir.

Konu taraması yapılarak ders hesabına eklenen konular da benzer bir şekilde izlenir. Ancak burada ders yerine “Konuyu izle” linki kullanılır.

Konu tarama ekran görüntüsü Şekil VI-33’te görülmektedir.

Konu Arama	
Aranacak Kelime :	<input type="text" value="yapay"/>
	<input type="button" value="Tamam"/>

Başlık		
26 Sonuç Bulundu: Derslerde ( 1), Konularda ( 18), Anahtar Kelimelerde ( 7)		
Derslerde Arandı. Konularda Arandı.		
Dersler	Yapay Sinir Ağları	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	1.Yapay Zeka ve Makine Öğrenmesine Genel Bakış	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	1.1.Yapay Zeka Teknolojisine Genel Bir Bakış	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	1.2.Yapay Zeka Teknolojileri	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	2.Yapay Sinir Ağlarına Giriş	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	2.1.Yapay Sinir Ağlarının Genel Tanıtımı	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	2.2.Yapay Sinir Ağı Tanımı ve En Temel Görevi	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	2.3.Yapay Sinir Ağlarının Genel Özellikleri	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	2.4.Yapay Sinir Ağlarının Önemli Dezavantajları	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	2.5.Yapay Sinir Ağları İle Neler Yapılabilir?	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	2.6.Yapay Sinir Ağlarının Kısa Bir Tarihçesi	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>
Konular	3.Yapay Sinir Ağlarının Yapısı ve Temel Elemanları	<a href="#">Hesabıma Ekle</a>

Şekil VI- 33 Konu Tarama Ekran Görüntüsü

# BÖLÜM VII

## SONUÇLAR

Bu çalışmada öncelikle mevcut zeki öğretim sistemleri incelenerek eksiklikleri belirlenmiştir. Tespit edilen en önemli eksiklik mevcut sistemlerde eğitime başlamadan ihtiyaç analizinin ve yönlendirmenin zor veya sınırlı yapıyor olmasıdır. Bu zorluğu azaltmak için bu çalışmada yapay zeka teknolojilerinden faydalanılmıştır. ITM ile yeni bir model ve bu modele uygun prototip uygulama geliştirilmiştir. Bu model 9 modülden oluşmaktadır: (1)iletişim modülü, (2)ihtiyaç analizi modülü, (3)yönlendirici modülü, (4)düzenleyici modülü, (5)bilgi tabanı modülü, (6)bilgi sağlayıcı modülü, (7)kurs tasarım modülü, (8)değerlendirme modülü ve (9)rapor üretici modülüdür.Bu modeldeki ihtiyaç analizi ve yönlendirme modülü sayesinde öğrencilerin eğitime başlamadan önce çeşitli ihtiyaçları analiz edilerek sonuca göre yönlendirme işlemi yapılmaktadır.

Geliştirilen modelin uygulanabilirliğini göstermek için bir prototip uygulama (durum çalışması) gerçekleştirilmiş ve örneklem öğrenci grubuna uygulanmıştır. Geliştirilen prototip uygulama, gelişmeye ve genişlemeye açık bir yapıda tasarlanmıştır. Eğitimi verilen derslere örnek olarak Yapay Sinir Ağları dersinin dört ünitesi seçilmiştir.

Uygulamada dört alanda ihtiyaç analizi ve yönlendirme yapılmaktadır. Bu alanlar:

- Uygun bölümün,
- Uygun alt branşın,
- Uygun derslerin ve
- Ek kaynakların

belirlenmesidir. Bu işlemler önemli ve öğrencilerin karar vermede zorlandıkları işlemler olduğundan, geliştirilen uygulama ile öğrenciler için aşağıdaki faydaların sunulmasını sağlamıştır:

- Hangi bölüm ve alt branşın öğrencinin ilgi ve yeteneğine daha uygun olduğu belirlenerek, öğrencinin bu bölüm ve alt branşa yönlendirilmesi sağlanmıştır.
- Öğrenciyi kendi ilgi ve yeteneğine uygun bölüme yönlendirerek daha motive bir şekilde çalışması ve başarılı olması sağlanmış, kendisine uygun olmayan bölümlerde okuyan çoğu öğrencilerde var olan tatminsizlik duygusu büyük oranda engellenmiştir.
- Öğrencinin kurallara uygun bir ders seçimini kısa bir sürede kimseden yardım almadan yapabilmesi sağlanmış, bununla beraber kurallara uygun olmayan seçimler yapmasının önüne geçilmiştir.
- Öğrencinin derse başlamadan önce, varsa, eksik olan altyapısını ön bilgiler ve ek kaynaklar ile tamamlayarak dersi daha iyi anlaması için fırsat sunulmuştur.
- Klasik öğretimde öğretmen tarafından gerçekleştirilen birçok işlem sistem tarafından otomatik olarak gerçekleştirilerek, öğretmenin daha zengin ders içerikleri hazırlamaya odaklanabilmesi temin edilmiştir.
- Sistemin etmen tabanlı (otonom) olması, uygulamada bazı kararların kullanıcı adına, sistem tarafından alınmasına olanak sağlamıştır.

## **Gelecekte Yapılacak Çalışmalar**

Bölüm ve alt branş ile ilgili olarak hazırlanan anket sorularının hem içerik hem de sayı olarak zenginleştirilmesi yararlı olacaktır. Geliştirilen uygulama bunu destekleyecek alt yapıya sahiptir.

Çalışmada örneklem olarak Yapay Sinir Ağları dersi seçilmiştir. Bununla beraber sisteme istenen kadar farklı ders içeriklerinin eklenmesi mümkündür. Bunun yapılması, çeşitliliği artıracaktır.

Geliştirilen sistem sınırlı sayıda öğrenciye uygulanmıştır, daha geniş kapsamlı bir uygulamanın yapılmasında, daha çok geri bildirim sağlanması açısından yarar vardır.

İhtiyaç Analizi yapılırken toplanan verilerin analizinde bulanık mantık, yapay sinir ağları, genetik algoritmalar gibi çeşitli yapay zeka tekniklerinden yararlanılması sistemin hassasiyetini artıracaktır. Bu kapsamda ileri çalışma olarak değerlendirme

modülünde yapay zeka tekniklerinden, “bulanık mantık” tekniğinin kullanılması düşünülmektedir.

İhtiyaç analizinin yapıldığı alanların artırılması, daha farklı veri toplama yöntemlerinden (gözlem, mülakat, vb) de yararlanılması sistemin daha kapsamlı olmasını sağlayacaktır. Bireysel röportajları bilgisayar sistemleri ile yapabilmek oldukça faydalı olacaktır. Bunun için doğal dili işleme tekniklerinden yararlanılabilir.

İhtiyaç analizi yapılarak, zeki öğretim sistemlerinde sosyal ihtiyaçlar gibi farklı ihtiyaçların da göz önüne alınması, sistemin daha kapsamlı olmasını sağlayacaktır.

Karma eğitim (Blended learning) kapsamında, öğretmenin sınıf içerisinde verdiği eğitime destek olarak ITM kullanılabilir. Zeki öğretim sistemlerinin hiçbir zaman klasik sınıf eğitiminin tamamen yerini alması düşünülemez. Ancak sistemin eğitime iyi bir destekçi olması beklenmiş ve ITM bunu sağlayacak şekilde geliştirilmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışma kapsamında geliştirilen yeni model sayesinde zeki öğretim sistemlerinin etkinliği artırılmıştır.

## BÖLÜM VIII

### TARTIŞMA VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada, eğitimin öğrencilerin bireysel farklılıkları göz önünde bulundurularak yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Eğitimin bireyselleştirilmesi ile ilgili geliştirilen sistemlerden en önemlisi zeki öğretim sistemleridir.

Bu çalışma kapsamında, öncelikle mevcut zeki öğretim sistemlerinin modelleri incelenmiş, eksiklikleri belirlenerek bu eksiklikleri gidermeye yönelik Intelligent Teaching Machine (ITM) adı verilen bir zeki öğretim sistemi modeli geliştirilmiştir.

ITM dokuz modülden oluşmaktadır. Bunlar, kullanıcı-sistem arayüzünü sağlayan iletişim modülü, öğrenci için uygun bölüm, branş, dersler ve kaynakları tespit eden ihtiyaç analizi modülü, belirlenen alanlara öğrenciyi yönlendiren yönlendirici modülü, öğrenciye ait bilgilerin, eğitim süreci boyunca kullanılacak eğitim materyallerinin, ve eğitim ile ilgili kural ve parametrelerin tutulduğu bilgi tabanı modülü, bunlara ek olarak eğitim materyallerini bilgi tabanından alınarak öğretim için düzenleyen düzenleyici modülü, ders içeriklerinin öğrenciye sunulabilecek bir içerikte olmasını sağlayan bilgi sağlayıcı modülü, dersleri öğrenciye sunan kurs tasarım modülü, sınav ve değerlendirmeleri gerçekleştiren değerlendirme modülü, son olarak sistemde gerekli raporları kullanıcılara sunan rapor üretici modülüdür.

Geliştirilen sistemde çeşitli kararların otonom bir şekilde kullanıcı adına alınmasını sağlayan etmen mantığı kullanılmıştır. Geliştirilen prototip ITM zeki öğretim sisteminde, eğitime başlamadan önce, temel ihtiyaçları belirlenip sonuçlarına göre yönlendirilme yapılmıştır.

ITM'in temel özellikleri, esnek, dinamik, modüler bir yapıda olmasıdır. Bu özellikleri ile ITM öğrenci için eğitimi bireyselleştirebilen bir niteliktedir. ITM modüler bir yapıda geliştirilmiştir. Uygulama gelişmeye açık bir yapıya sahiptir. Sisteme isteyen sayıda öğrenci başvurabilir. Sistem, binlerce öğrenciyi destekleyebilecek bir yapıdadır. Sistemin performansı, üzerinde çalıştığı sunucuya bağlıdır.

Sistemde istenilen sayıda bölüm, bu bölümlerin altına gerek duyulan kadar alt branş ve bunlara ek olarak istenen kadar ders oluşturulabilir. Sistemde tüm soru ve sınavlar dinamik bir yapıda oluşturulmaktadır. İstendiğinde sınav ve anket soruları yenileri ile değiştirilebilir. Bununla beraber soru sayıları ve soruların bölüm ve branşlar için atanan katsayıları da dinamik bir şekilde değiştirilebilir.

Sistemde gerektiğinde ders içerikleri yenilenebilir. Her ders için istenilen sayıda ilgili makale sisteme girilebilir. Tüm bu özellikleri ile ITM gelişmeye ve değişmeye açık bir yapı sunar.

Geliştirilen sistemin en önemli avantajı öğrencilere bireyselleştirilebilen bir eğitim süreci sunmasıdır. Bu bireyselleştirme hem bölüm ve branşa yönlendirmede hem de özellikle derslerin belirlenmesinde söz konusudur. Ayrıca konu taraması yapılarak sepete eklenen çalışma konuları tamamen bireyseldir. Dolayısıyla farklı öğrenciler, sistemden farklı içeriklerde eğitimleri aynı anda kolaylıkla alabilirler. Böylelikle öğrenciler daha motive bir şekilde derslerini izlerler. Sistemin bir başka önemli avantajı esnek ve dinamik bir yapıda bir bilgi tabanı mekanizmasına sahip olmasıdır.

Sistemin en önemli dezavantajı, sistemin efektif bir şekilde çalışabilmesi için, özellikle ilk kullanımda oldukça fazla miktarda verilerin sisteme girilmesi zorunluluğudur. Etkili bir ihtiyaç analizi ve yönlendirmenin yapılabilmesi için bölüm, alt branş, dersler gibi soru sayılarının da az olmaması gerekir. Bir diğer önemli dezavantaj ise doğru bir analizin yapılabilmesi için, sistemde kullanılan anket sorularının alanında uzman birisi (veya birileri) tarafından hazırlanması gerekir. Aksi takdirde sorular seçici olmayacak, yanlış yönlendirmeler söz konusu olabilecektir.

Tezin sonuç kısmında bu çalışma ile elde edilen bilimsel katkı ve geleceğe yönelik çalışmalar irdelenmiştir.

## KAYNAKLAR

- [1] Çetiner, M., H., Gencil, Ç. :“İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim ve Çoklu Ortam Uygulamaları”, www.sakarya.edu.tr (Erişim tarihi: Ocak **2006**)
- [2] Çavaş, B., Huyugüzel, P.: “WEB DESTEKLİ EĞİTİM: TeleTOP YAKLAŞIMI”, www.sakarya.edu.tr (Erişim tarihi: Ocak **2006**)
- [3] Boulet, M.: “A television distance education course to teach the management of software projects” *IEEE International Conference on Multi Media Engineering Education*, 129 – 133, **1996**
- [4] Önder, H., H.:“Uzaktan Eğitimde Bilgisayar Kullanımı ve Uzman Sistemler”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, V.2 I.3-17, **2003**
- [5] Morrison, D.: “E-Learning Strategies How to Get Implementation and Delivery Right First Time”, Wiley & Sons Ltd., West Sussex, (**2003**)
- [6] Gürbüz, A., Kaptan, H., Buldu, A.: “Yeni Bir Eğitim Olgusu Olarak Web Tabanlı Eğitime Kısa Bir Bakış”, *1.Uluslararası Mesleki ve Teknik Eğitim Teknolojileri Kongresi*, **2005**
- [7] Chot, J., W., Kimt, E., K.: “A design of an Learner's cognitive structure LCMS based on RSM in e-Learning”, *The 9th International Advanced Communication Technology, Conference*, Volume 3, 2071 – 2076, **2007**
- [8] <http://www.downes.ca/cgi-bin/page.cgi?post=38880>, (Erişim tarihi: Nisan, **2007**)
- [9] Aslantürk, O.: “Bir Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Yönetim Sisteminin Tasarlanması ve Gerçekleştirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara, **2002**
- [10] Yaman, E., Hamedoğlu, M., A.: “Bilgisayarlı Eğitim”, www.sakarya.edu.tr (Erişim tarihi: **2006**)
- [11] Brian P. Butz, Duarte, M., Miller, S., M.: “An Intelligent Tutoring System

- for Circuit Analysis”, *IEEE Transactions on Education*, 49, 2, **2006**
- [12] Self, J.: “Theoretical Foundations for Intelligent Tutoring Systems”, *Journal of Artificial Intelligence in Education*, 1, 3-14, **1998**
- [13] Virvou, M.; Maras, D.; Tsiriga, V.: “Student Modelling in an Intelligent Tutoring System for the Passive Voice of English Language”, *Educational Technology & Society* 3, 1436-4522, **2000**
- [14] M andl, H., Lesgold, A.: “Learning Issues for Intelligent Tutoring Systems”, Springer-Verlag publications, Newyork, **1988**
- [15] Zhou, Y.; Evens, M.W.: “A Practical Student Model in an Intelligent Tutoring System”, *Proceedings of the 11th IEEE International Conference on Tools with Artificial Intelligence*, Chicago, 13-18, **1999**
- [16] Wang, H.G.; Li, T.Y.; Chang, C.Y: “ Adaptive Presentation for Effective Web-based Learning of 3D Content”, *Proceedings of the IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies*, **2004**
- [17] Brusilovsky, P.et al ELMART: “An ITS on www”, *Intelligent Tutoring Systems, Lecture Notes in Computer Science*, Vol.1086, 261-269, Berlin, Germany, **1996**
- [18] Wenger, E.: “Artificial Intelligence and Tutoring Systems: Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge”, Los Altos, CA: Morgan Kauffmann, **1987**
- [19] Suraweera, P.: “An Intelligent Teaching System for Database Modelling” *Master of Science thesis*, U. Canterbury, **2001**
- [20] Dağ, F.: “Zeki Öğretim Sistemi Bileşenlerinin Prolog ile Gerçekleştirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Kocaeli, **2003**
- [21] McTaggart, J.: “ITSs and Education for the Future”, (<http://www.drake.edu/matchs/mctaggart/CI512X/LitReview.pdf>), (Erişim tarihi: Mayıs, **2003**)
- [22] Abdullah, S.,C.: “Student Modelling By Adaptive Testing - A Knowledge-Based Approach” *Phd Thesis*, **2003**
- [23] Freedman, R.: “What is an Intelligent Tutoring System”, *Intelligence*, 11, 15-16, **2000**
- [24] Yang, A.: “Web-based Intelligent Tutoring System (Honours Project)”, (Erişim tarihi: Mart **2006**)

- [25] Suraweera, P.: “An Intelligent Teaching System for Database Modelling” *Master of Science thesis*, U. Canterbury, **2001**
- [26] Weber E.M.: “Architecture for a Web Based Intelligent Tutoring System For Pspice”, *Master of Science Thesis*, Mississippi, **1998**
- [27] Freedman R.; Woo, C., “An Intelligent Tutoring System That Generates a Natural Language Dialogue Using Dynamic Multi-Level Planning”, *Artificial Intelligence in Medicine*, (ARTICLE IN PRESS), **2005**
- [28] Young, Z., Zhijing, L.: “A Model of Web Oriented Intelligent Tutoring System for Distance Education”, *IEEE Proceedings of the Fifth International Conference on Computational Intelligence and Multimedia Applications (ICCIMA'03)*, **2003**
- [29] Curilem, S., G., Barbosa, A., R., Azevedo, F., M.: “Intelligent Tutoring Systems: Formalization as Automata and Interface Design Using Neural Networks”, (ARTICLE IN PRESS) Elsevier Computer & Education, **2006**
- [30] Önder, H.H.: Yapay Zeka Programlama Teknikleri ve Bilgisayar Destekli Eğitim, [http://www.ef.sakarya.edu.tr/sayfa/bildiri/sayi\\_3/17.doc](http://www.ef.sakarya.edu.tr/sayfa/bildiri/sayi_3/17.doc)(Erişim tarihi: Mayıs, **2003**)
- [31] Beck, J.; Stern, M.; Haugsjaa, E.: “Applications of AI in Education”, *ACM Crossroads Student Magazine*, **1996**
- [32] Frasson, C., Gauthier, G.: “Intelligent Tutoring Systems At the Crossroads of Artificial Intelligence and Education”, Ablex publishing, New Jersey, **1989**
- [33] Heffernan, N., T.: “Intelligent Tutoring Systems Have Forgotten the Tutor: Adding a Cognitive Model of Human Tutors”, *Phd ths.*, Pittsburgh, **2001**
- [34] Chen, C., M., Liu, C., Y., Chang, M., H.: “Personalized Curriculum Sequencing Utilizing Modified Item Response Theory for Web-Based Instruction”, *Elsevier Expert Systems with Applications* 30, **2006**
- [35] Zhou Y.: “Building a New Student Model to Support Adaptive Tutoring in a Natural Language Dialogue System”, *Phd thesis*, **2000**
- [36] Kodaganallur, V.; Weitz, R.; Rosenthal, D. :“Tools for Building Intelligent Tutoring Systems”, *Proceedings of the 39th Hawaii International Conference on System Sciences*, **2006**
- [37] Capuano N.; De Santo, M.; Marsella, Molinara, M., M., Salerno, S.: “A

- Multi-Agent Architecture for Intelligent Tutoring”, **2001**
- [38] Bramer, M., Devedzic, V.: “Artificial Intelligence Applications and Innovations”, Kluwer Academic Publishers, Newyork, **2004**
- [39] Bramer, M., Devedzic, V.: “Artificial Intelligence Applications and Innovations”, Kluwer Academic Publishers, Newyork, **2004**
- [40] Öztemel, E., Öztürk, V., Soyer, B. S., Öztürk, S., Detsis, G.,Gonidakis, V., zu Drewer, P. M. and Greiwe, K.:“AI Support for SEDEP and Requirements For Intelligent Tool Support”, *RTP 11.13 Project Technical Report*, **2001**
- [41] Öztemel, E.: “Yapay Sinir Ağları”, Papatya Yayıncılık, İstanbul, **2003**
- [42] Gürbüz, A.: “Zeki Kavramsal Model Geliştirme Aracı”, *Doktora Tezi*, Fen Bilimleri Enstitüsü, Marmara Üniversitesi, İstanbul, **2006**
- [43] ÖZBEK, M.: “Etmen, (Agent ) Teknolojisi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul, **2000**
- [44] Bradshaw, M.: “Software Agents”, AAAI / MIT press, California, **1997**
- [45] Piramuthu, S.: “Knowledge-Based Web-Enabled Agents and Intelligent Tutoring Systems”, *IEEE Transactions on Education*, 48, **2005**
- [46] Kim, J., H.: “Natural Language Analysis And Generation for Tutorial Dialogue”, *Phd Thesis*, Chicago, **2000**
- [47] <http://stu.inonu.edu.tr/~e040040019/yazilime.htm> (Erişim tarihi: Mart, **2006**)
- [48] <http://www.genbilim.com/content/view/505/38/> (Erişim tarihi: Mart, **2006**)
- [49] Virvou, M.; Tsiriga, V.: “Web Passive Voice Tutor: an Intelligent Computer Assisted Language Learning System over the WWW”, **2000**
- [50] Capuano, N.; Marsella, M.; Salerno, S.: “ABITS: An Agent Based Intelligent Tutoring System for Distance Learning”, *Proceedings of ITS*, Montreal, Canada, June 19-23, **2000**
- [51] Duarte, M., Butz, B., P., Miller, S.,M.: “An Intelligent Universal Virtual Laboratory (UVL)”, *IEEE Transactions on Education*, (ARTICLE IN PRESS), **2007**
- [52] Ainsworth, S., Fleming, P.: “Evaluating Authoring Tools for Teachers as Instructional Designers Computers in Human Behavior”, **2006**
- [53] Butz, B., P., Miller, M., Durates, M., Włodarczyk, B., Cooper, R., A.:

- “Work in Progress: An Intelligent Tutoring System for Forensic Biology”, *36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, CA, 2006*
- [54] Ming, G., G., Quek, C.: “EpiList: An Intelligent Tutoring System Shell for Implicit Development of Generic Cognitive Skills That Support Bottom-Up Knowledge Construction”, *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics: Systems and Humans, 37, 1, 2007*
- [55] Kausalai, K., W., Spielvogel, J.: “Web Based Intelligent Tutoring Systems in K-12 Settings”, *Proceedings of the 5th IEEE/ACIS International Conference on Computer and Information Science, 2006*
- [56] Nkambou, R.: “A Framework for Affective Intelligent Tutoring Systems”, *7th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET '06, 2006*
- [57] [http://www.cogsim.com/idea/idea/QA/what\\_is\\_needs\\_analysis.htm](http://www.cogsim.com/idea/idea/QA/what_is_needs_analysis.htm), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [58] <http://www.nya.org.uk/Templates/internal.asp?NodeID=92940>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [59] <http://cals-cf.calsnet.arizona.edu/icyf/docs/needs.pdf>, (Erişim tarihi: Nisan, **2007**)
- [60] <http://chd.gmu.edu/immersion/needsanalys.html>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [61] [http://alumnus.caltech.edu/~rouda/T2\\_NA.html](http://alumnus.caltech.edu/~rouda/T2_NA.html), (Erişim tarihi: Ocak, **2007**)
- [62] <http://www.sjsu.edu/depts/it/edit272/needs/tsld002.htm>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [63] [http://phhp.ufl.edu/courses/rcs6740/ppt%2006/need\\_analysis.pdf](http://phhp.ufl.edu/courses/rcs6740/ppt%2006/need_analysis.pdf), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [64] <http://www.ntatt.org/glossary.html>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [65] [http://sja.is/?page\\_id=51](http://sja.is/?page_id=51), (Erişim tarihi: Ocak, **2007**)
- [66] [http://linguistics.byu.edu/resources/volunteers/TESOLBYU\\_Project%20Overview.htm](http://linguistics.byu.edu/resources/volunteers/TESOLBYU_Project%20Overview.htm), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [67] [www.makalem.com](http://www.makalem.com), (Erişim tarihi: Mart, **2007**)
- [68] [http://www.ceredigion2020.org.uk/docs/activewellbeing/techdoc/doc\\_3\\_cna\\_scope\\_72scrn.pdf](http://www.ceredigion2020.org.uk/docs/activewellbeing/techdoc/doc_3_cna_scope_72scrn.pdf), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)

- [69] [www.nasfaa.org/SubHomes/AnnualConference2003/Handouts/S005LivingFederalMethodologyHandout1.ppt](http://www.nasfaa.org/SubHomes/AnnualConference2003/Handouts/S005LivingFederalMethodologyHandout1.ppt), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [70] <http://www.acilveilkyardim.com/egitim/egitimmodeli.htm#top>, (Erişim tarihi: Nisan, **2007**)
- [71] [courses.washington.edu/geog463/06/LecW2.ppt](http://courses.washington.edu/geog463/06/LecW2.ppt), (Erişim tarihi: Mart, **2007**)
- [72] <http://www.needs-analysis-services.co.uk/whatis.html>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [73] [http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO\\_MSD\\_MSB\\_00.2d.pdf](http://whqlibdoc.who.int/hq/2000/WHO_MSD_MSB_00.2d.pdf), (Erişim tarihi: şubat, **2007**)
- [74] Zemke, Ron & Kramlinger, Thomas.: “Figuring Things Out: A Trainer’s Guide to Needs and Task Analysis”, Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Massachusetts, p. 14, **1982**
- [75] <http://www.wflhs.scot.nhs.uk/Reports/1st%20Needs%20Assessment%20Report.pdf>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [76] <http://arjournals.annualreviews.org/doi/pdf/10.1146/annurev.psych.52.1.471?cookieSet=1>, (Erişim tarihi: Ocak, **2007**)
- [77] [www.esc16.net/dept/isserv/title1swi/files/07%20Presenters%20Needs%20Assess1%20Powerpoint.ppt](http://www.esc16.net/dept/isserv/title1swi/files/07%20Presenters%20Needs%20Assess1%20Powerpoint.ppt), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [78] <http://www.scipub.org/fulltext/jcs/jcs23249-256.pdf>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [79] <http://www.healthpromotion.act.gov.au/c/hp?a=da&did=1007037&pid=1153987049>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [80] O'Brien, E., Hall, T.: “Training Needs Analysis - The first step in authoring e-learning content”, *ACM Symposium on Applied Computing*, **2004**
- [81] <http://www.nwlink.com/~donclark/analysis/analysis.html>, (Erişim tarihi: Mart, **2007**)
- [82] <http://www.adspartners.com/?ContentId=20#Degerlendirme>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [83] [http://www.cal.org/caela/tools/program\\_development/elltoolkit/Part2-5NeedsAssessment&LearnerSelf-Evaluation.pdf](http://www.cal.org/caela/tools/program_development/elltoolkit/Part2-5NeedsAssessment&LearnerSelf-Evaluation.pdf), (Erişim tarihi: Ocak, **2007**)

- [84] [http://www.aelweb.vcu.edu/publications/ESLKit/ESLKit\\_2002.pdf](http://www.aelweb.vcu.edu/publications/ESLKit/ESLKit_2002.pdf), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [85] [agweb.ag.utk.edu:8090/eesd/eesd.nsf/Eastern%20Region%20Needs.ppt](http://agweb.ag.utk.edu:8090/eesd/eesd.nsf/Eastern%20Region%20Needs.ppt), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [86] <http://cals-cf.calsnet.arizona.edu/icyf/docs/needs.pdf>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [87] <http://ieeexplore.ieee.org/iel2/665/6720/00271719.pdf?tp=&arnumber=271719&isnumber=6720>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [88] Barbazette, J.: “Training Needs Assessment: Methods, Tools, and Techniques”, Pfeiffer, Wiley Publishing, Inc. Indianapolis, February **2006**
- [89] [http://digital.library.arizona.edu/nadm/tutorial/test\\_3\\_what.htm](http://digital.library.arizona.edu/nadm/tutorial/test_3_what.htm), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [90] <http://www.ontla.on.ca/library/repository/mon/4000/10004782.pdf>, (Erişim tarihi: Nisan, **2007**)
- [91] [www.studies-online.org/MGT413/Notes/Needs\\_assessment.ppt](http://www.studies-online.org/MGT413/Notes/Needs_assessment.ppt), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [92] <http://www.megaplanning.com/aea/whatitis.html>, (Erişim tarihi: Şubat, **2007**)
- [93] <http://www.ifla.org/VII/d2/inspel/02-3gabo.pdf>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [94] [http://www.cal.org/caela/tools/program\\_development/elltoolkit/Part2-5NeedsAssessment&LearnerSelf-Evaluation.pdf](http://www.cal.org/caela/tools/program_development/elltoolkit/Part2-5NeedsAssessment&LearnerSelf-Evaluation.pdf), (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [95] <http://www.cete.org/services/pdfdocs/NeedsAssessmentGuide.pdf>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [96] Celler, B., G., Basilakis, J., Budge, M., Lovell, N., H.: “A Clinical Monitoring and Management System for Residential Aged Care Facilities, Engineering in Medicine and Biology Society”, *EMBS '06. 28th Annual International Conference of the IEEE*, **2006**
- [97] [www.ischool.utexas.edu/~i385p/UT%20Needs%20Presentation%20part%201%20of%202%202005.ppt](http://www.ischool.utexas.edu/~i385p/UT%20Needs%20Presentation%20part%201%20of%202%202005.ppt), (Erişim tarihi: Ocak, **2007**)
- [98] [www.sjsu.edu/depts/it/edit272/needs/tsld004.htm](http://www.sjsu.edu/depts/it/edit272/needs/tsld004.htm), (Erişim tarihi: Şubat, **2007**)

- [99] <http://www.websters-online-dictionary.org/definition/questionnaire>, (Erişim tarihi: Kasım, **2006**)
- [100] McKillip, John A.: “Need Analysis: Tools for the Human Services and Education”, Publisher: Sage Publications, Inc, Thousand Oaks, CA, **1987**
- [101] [www.ischool.utexas.edu/~i385p/UT%20Needs%20Presentation%20part%201%20of%202%202005.ppt](http://www.ischool.utexas.edu/~i385p/UT%20Needs%20Presentation%20part%201%20of%202%202005.ppt), (Erişim tarihi: Ocak, **2007**)
- [102] <http://www.mmistanbul.com>, (Erişim tarihi: Nisan, **2007**)
- [103] [http://mmistanbul.com/makaleler/index.cfm?makale\\_id=55](http://mmistanbul.com/makaleler/index.cfm?makale_id=55), (Erişim tarihi: Nisan, **2007**)
- [104] <http://www.adlnet.gov/downloads/downloadpage.aspx?ID=191>, (Erişim tarihi: Nisan, **2007**)

# EK-A

## SORU ÖRNEKLERİ

### A.1 BÖLÜM YATKINLIK SORULARI

1. Bilgisayar bilimleri ilgimi çeker.
2. Matematiksel işlemleri severek yaparım.
3. Bir robotun işleyişini merak ederim, robotun iç yapısını incelemek bende merak uyandırır.
4. Katılmış olduğum ekip çalışmalarında liderlik görevini genellikle ben üstlenirim.
5. Bir modeli referans alarak bir sistem geliştirmek gerektiğinde bu görevi severek üstlenirim.
6. Bir problemi algoritma kurarak çözmek gerektiğinde, algoritmayı kurma görevini, isteyerek alırım.
7. Tasarım gerektiren bir problemi çözme konusunda görev almak ilgimi çeker.
8. Bir konuda çözüm üretirken, daha önceden denenmemiş yöntemlerle sorunu çözmek isterim.
9. İşime odaklandığımda zamanın nasıl geçtiğini anlamadan, uzun süre çalışabilirim.
10. Yeni teknolojik gelişmeleri izlemek beni heyecanlandırır.
11. İletişim teknolojisi ile ilgili konular ilgimi çeker.
12. Bir fabrikada işleyen mekanizmaları incelemek, makinelerin ne işe yaradıklarını anlamak isterim.
13. Bir ürünün üretim süreci, pazarlama süreci ilgimi çeker.
14. Gazetelerdeki ekonomi ile ilgili köşe yazıları ilgimi çeker.

## **A.2 BÖLÜM YETENEK SORULARI**

1. Bilgisayarda strateji türü oyunları tercih ederim ve iyi sonuçlar alırım.
2. Yap-boz türü oyunları oynama konusunda beceri sahibiyim.
3. Çocukken kendi kendime oyuncaklar yapardım, fırsat buldukça bu uğraşlarımı devam ettiririm.
4. Çeşitli maketler tasarlayıp, geliştirme konusunda bilgi ve beceri sahibiyim.
5. Sistemleri bir bütün olarak (büyük resim) görebilir ve birbiri ile ilgisini kolaylıkla kavrayabilirim.
6. Ayrıntılı ve ince işlerle uğraşmak konusunda, şifreleri çözmeye başarılıyım. Detayları yakalayabilirim.
7. Çeşitli konularda tasarım yapar, bundan büyük zevk duyarım.
8. Bir organizasyonu kendi başıma yapmak konusunda beceri sahibiyim.
9. Bir problemi, alternatif yöntemlerle çözebilirim.
10. Matematiksel problemleri çözmeye başarılıyım.

## **A.3 BRANŞ YATKINLIK SORULARI (BİLGİSAYAR)**

1. Yapmam gereken bir iş için sonuna kadar uğraşırım, işi asla yarım bırakmam.
2. Bir problemi çözebilmek için tasarımlar yapıp gerektiğinde değiştirmek, yenilemek, güncellemek bana zevk verir.
3. Teknolojiyi yakından takip ederim, yeni bir donanım ürününün özelliklerini öğrenmek isterim.
4. Donanım elemanları ilgimi çeker, onlar hakkında ayrıntılı bilgi sahibi olmak isterim.
5. Bilgisayar başında uzun süre geçirebilirim. Uzun süreler boyunca bilgisayar başında konsantrasyonumu kaybetmeden çalışabilirim.
6. Bir problemin çözümü için algoritmalar kurmak, akış diyagramları hazırlamak isterim.
7. Programlama dillerini öğrenmek ilgimi çeker. Kendi bilgisayar uygulamalarımı geliştirebilmek isterim.
8. Network programlamaya yönelik uygulamalar ilgimi çeker. Bu konularla ilgili çalışmalar yapmak isterim.

9. Bir networkü yönetmek ilgimi çeker.
10. Network ile ilgili uygulamaları merak ederim, network tasarımı ve geliştirilmesi ilgimi çeker.

#### **A.4 BRANŞ YATKINLIK SORULARI (KONTROL)**

1. Laboratuarda uzun süre boyunca sıkılmadan çalışabilirim.
2. Yapay zeka konusu ilgimi çeker, bu konuda uzmanlaşmak isterim.
3. İteratif çalışabilirim. Adım adım çalışılan, gerektiğinde tekrarlar gerektiren işlerde çalışmak benim için uygundur.
4. Meşhur robot ASIMO ile ilgilenmişim. Bu konudaki haberleri ilgi ile takip ettim. ASIMO'yu gördüm / fırsat olsaydı görmeyi çok isterdim.
5. Bir konuda analiz yapabilir, detaylı matematiksel işlemlerle uğraşabilirim.
6. Uzun matematiksel işlemleri yapabilir, bunları çözmekten hoşlanırım.
7. Matematiksel model geliştirmek, bu modelleri uygulamak her zaman ilgimi çeker.
8. Bir modele göre çalışmak ilgimi çeker. Modelin ayrıntılarını geliştirmek beni heyecanlandırır.
9. Yeni mekanik tasarımlar yapma konusunda meraklıyım.
10. Robotlarla ilgili bilgi edinmek, robotik konusunda dergi ve yazı okumak ilgimi çeker.

#### **A.5 BRANŞ YATKINLIK SORULARI (ENDÜSTRİ)**

1. Liderlik, yol göstermek olmalıdır. Liderlik konusunda yeni yaklaşımların uygulanması ilgimi çeker.
2. Bir kurum veya şirketin yönetiminde uluslararası modelleri incelemek ve onları uygulamak bende heyecan uyandırır.
3. Tedarik zinciri, benim ilgilendiğim konular arasındadır.
4. Stratejik planlama, ilgilendiğim ve önem verdiğim konulardandır.
5. Yönetimin mühendislik sürecindeki rolü benim için önemli bir konudur.
6. Sistem, model geliştirme konuları, bunların şirket yönetimlerine uygulanması ilgimi çeker.

7. Bir şirketin ideal yönetim biçiminin nasıl olması gerektiği, yönetim yaklaşımları, liderlik konuları ilgimi çeker.
8. Toplam kalite yönetimi konusu her zaman ilgimi çeker.
9. Bir sistemin işleyişi ve yönetimi ilgi alanıma girer.
10. Bir ürünün üretimindeki detayları bilmek ilgimi çeker.

## **A.6 BRANŞ YATKINLIK SORULARI (ELEKTRONİK)**

1. Elektrik, elektronik devre hesaplamaları ile uğraşmak bana zevk verir.
2. Veri iletimi ile ilgili detay konular benim için ilgi çekicidir.
3. Matematiksel işlemlerle uğraşmak, matematiksel işlemleri teknolojik alanlarda kullanmak beni mutlu eder.
4. Laboratuarda uzun süre çalışabilir, bir cihazın geliştirilmesi ile ilgili teknik detaylarla uğraşabilirim.
5. Haberleşme santralleri konusunda detaylı bilgi sahibi olmak isterim.
6. Optik haberleşme, ilgilendiğim alanlardan birisidir.
7. İletişim teknikleri gibi konular ilgi alanıma giren konulardandır.
8. Uydu sistemleri ile ilgilenirim. Bu alandaki çalışmalarda rol almak isterim.
9. Elektronik devre elemanlarının iç yapılarını merak eder, onlar hakkında detaylı bilgi sahibi olmak isterim.
10. Elektronik devreler ilgimi çeker, onlarla uğraşmaktan zevk alırım.

## **A.7 BRANŞ YETENEK SORULARI (BİLGİSAYAR)**

1. Bilgisayar donanımlarını söküp takmak, bana hiç karmaşık gelmez.
2. Bilgisayar donanımları hakkında az da olsa bilgi sahibiyim.
3. Herhangi bir konuda küçük bir ayrıntıyı hemen fark edebilirim. Detaylar hep ilgimi çeker.
4. Daha önce programlama ile ilgili çeşitli uygulamalar geliştirdim, kod nasıl yazılır, bir fikir sahibiyim.
5. Router, gateway, switch nedir, bu konuda bir fikrim vardır.
6. Network ile ilgili uygulamaları becerebilirim.

## **A.8 BRANŞ YETENEK SORULARI (KONTROL)**

1. Pek çok kişinin zor olduğunu düşündüğü matematik problemlerini zevkle ve kolaylıkla çözebilirim.
2. Matematiğin kullanıldığı pek çok alan hakkında arkadaşlarıma göre daha çok fikir sahibiyim.
3. Bir cihazı incelerken onun matematiksel olarak nasıl tasarlandığını bilmek ilgimi çeker, kendi kendime matematiksel yapısı hakkında fikir yürütürüm.
4. Çeşitli basit araç gereçleri kullanarak evde veya bahçede kullanışlı aletler geliştirebilirim. Motor, anahtar, lamba gibi araçlarla çeşitli düzenekler geliştirebilirim.
5. Küçük parçalardan tasarım yaparak anlamlı bir bütün oluşturabilirim. Evde basit tamir işlerini mutlaka ben yaparım.
6. Robotların yapıları hakkında bir fikir sahibiyim, onları harekete geçirmek, onlara yetenek kazandırmak için neler yapıldığını bilirim.

## **A.9 BRANŞ YETENEK SORULARI (ENDÜSTRİ)**

1. Liderlik nitelikleri taşıdığımı düşünüyorum.
2. Bir yönetim modelinde liderin yapması gerekenleri merak ederim.
3. Bir konuda model oluşturma, yöntem geliştirme becerisine sahibim.
4. Toplam kalite yönetimi konusunda bilgi sahibiyim.
5. Bir konuda analiz yapabilir, konuyu derinlemesine inceleyebilir ve sentez yapabilirim.
6. Üretim yönetimi konusunda kitap ve dergi ve yazılar okurum.
7. Çevremde birlikte bir iş yapılması gerektiğinde, genellikle ben organize ederim ve başarılı sonuçlar elde ederim.

## **A.10 BRANŞ YETENEK SORULARI (ELEKTRONİK)**

1. Uydu sistemleri, kurulumu ve iletişimi konularında kitap, dergi ve yazılar okurum. Bu konulara ilgim fazladır.
2. Veri iletimi konusunda bilgi ve beceri sahibiyim.

3. İletişim araçlarının iç yapıları ve iletişim teknikleri konusunda bilgi ve beceri sahibiyim.
4. Laboratuarda yapılan deneysel ölçümler konusunda bilgi ve beceri sahibiyim.
5. Elektrik/elektronik devrelerin matematiksel çözümleri konusunda bilgi ve beceri sahibiyim.
6. Tasarım yapma konusunda bilgi sahibiyim.

## ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Malatya’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Malatya’ da tamamladı. 1992 yılında Malatya Anadolu Teknik Lisesinden mezun oldu. Aynı yıl, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi’nde Elektronik- Bilgisayar Eğitimi Bölümünde lisans eğitimine başladı, bir yıl İngilizce hazırlık eğitimi aldı, 1997 yılında mezun oldu. 1998 yılında, M.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Anabilim dalı, Bilgisayar-Kontrol Eğitimi Programında yüksek lisans eğitimine başlayarak 2000 yılında bu eğitimini tamamladı. 2000 yılında aynı programda başladığı doktora eğitimine devam etmektedir.

1998 yılında Marmara Üniversitesi TEF Elektronik Bilgisayar Bölümünde araştırma görevlisi olarak işe başladı. Halen TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Bilişim Teknolojileri Enstitüsü’nde çalışmalarını sürdürmektedir. Evli ve 2 çocuk babasıdır.