

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİR SEMANTİK WEB-TABANLI ÖĞRENME YÖNETİM SİSTEMİ MODELİ

Şamil BEDEN
Enformatik Anabilim Dalı
Enformatik Programı

Danışman

Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN

Kasım, 2012

İSTANBUL

Bu çalışma 02/11/2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Enformatik Anabilim Dalı Enformatik programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi

Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN (Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Enformatik Bölümü

Doç. Dr. Alp BARAY
İstanbul Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi

Doç. Dr. Zuhal TANRIKULU
Boğaziçi Üniversitesi
Uygulamalı Bilimler Yüksek Okulu

Yrd. Doç. Dr. M. Hakan SATMAN
İstanbul Üniversitesi
İktisat Fakültesi

Yrd. Doç. Dr. Zümrüt Ecevit SATI
İstanbul Üniversitesi
Siyasal Bilgiler Fakültesi

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliğinin 8768 numaralı projesi ile desteklenmiştir.

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım boyunca gösterdiği her türlü destek ve yardımlarından dolayı çok değerli hocam Prof. Dr. Sevinç GÜLSEÇEN'e teşekkür ederim.

Üniversite hayatımın ilk günlerinden bu yana güler yüzü , samimiyeti, kararlılığı ile öğrenciliğim boyunca beni destekleyen sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Zerrin AYVAZREİS'e içten dileklerimle teşekkür ederim.

Çalışmamın sonucunda kullanılan uygulama için desteğini esirgemeyen Enocta firması çalışanlarının, analiz aşamasında AVEA firmasından Emine EMRE, Dr. Selçuk ALİMDAR'ın sabır ve yardımlarından ötürü minnettarım.

Ayrıca çalışmada düzenleme ve önerileriyle yardımlarını esirgemeyen Enocta firmasından Canan GÜLDAŞ'a, anket bölümündeki yardımlarından dolayı İstanbul Üniversitesi Araştırma Görevlisi Serra ÇELİK'e müteşekkirim.

Moral motivasyon ve arkadaşlıkları için Korhan Müderrisoğlu, Zeki Özen'e her şey için teşekkür ediyorum.

Çalışma boyunca desteğini esirgemeyen kardeşim her zaman yanımda olan Serdar Beden, Nagihan Yavan, Murat Yavan, Jenet Yavan, sevgili annem Pamuk Beden ve babam Abdullah Beden'e varlıklarından dolayı sonsuz teşekkür ederim.

Kasım, 2012 **Şamil Beden**

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ ..... **i**

İÇİNDEKİLER ..... **ii**

ŞEKİL LİSTESİ ..... **iv**

TABLO LİSTESİ ..... **vi**

KISALTMALAR LİSTESİ ..... **viii**

ÖZET ..... **ix**

SUMMARY ..... **x**

1. GİRİŞ **1**

2. GENEL KISIMLAR **4**

2.1. UZAKTAN EĞİTİM **4**

2.1.1. Uzaktan Eğitimin Tarihçesi **5**

2.1.1.1. Dünyada Uzaktan Eğitim Gelişimi *6*

2.1.1.2. Türkiye'de Uzaktan Eğitimin Gelişimi *7*

2.2. WEB TABANLI UZAKTAN EĞİTİM **8**

2.2.1. Web Tabanlı Uzaktan Eğitimin Avantaj ve Dezavantajları **10**

2.2.2. E-Öğrenme İçerik Standartları ve İçerik Modelleri **11**

2.2.2.1. LOM Öğrenme Nesnesi Metadata Standardı *13*

2.2.2.2. SCORM Paylaşılır İçerik Nesnesi Referans Modeli *14*

2.2.2.3. Cisco Tekrar Kullanılır Öğrenme Nesnesi *15*

2.2.3. Geleneksel Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri **16**

2.2.4. Modern Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri **17**

2.2.4.1. Zeki Öğretim Sistemleri *17*

2.2.4.2. Uyarlanır Ögretim Hiper Ortam Sistemleri *19*

2.2.5. Öğrenme Nesneleri **24**

2.3. SEMANTİK WEB TEKNİK VE TEKNOLOJİLERİ **24**

2.3.1. Semantik Web Teknolojisi **24**

2.3.2. Geleneksel Web Servisleri ve Semantik Web Servisleri **46**

2.3.2.1. Geleneksel Web Servisleri ***47***
2.3.2.2. Semantik Web Servisleri ***54***

3. SEMANTİK WEB TABANLI EĞİTİM SİSTEMLERİ İÇİN REFERANS MODEL **66**

3.1. SİSTEMİN BİLEŞENLERİ **66**

3.1.1. İlgi Alanı **66**

3.1.2. Öğrenme İçeriği Bilgi Tabanı - Sayısal Kaynak Bilgi Tabanı **66**

3.1.3. Kullanıcı Modeli **68**

3.1.4. Uyarlanır Hiper Ortam Uygulama Modeli **70**

3.1.5. Uyarlama Yöntemleri **71**

3.1.5.1. Öğrenme Stiline Dayalı ***71***

3.1.5.2. Kavram Tabanlı ***71***

3.1.6. Model Ajanı **75**

3.2. ARAYÜZ VE İŞLEVLERİ **76**

3.2.1. Araçlar **76**

4. MALZEME VE YÖNTEM **78**

4.1. AMAÇ **78**

4.2. KAPSAM **78**

4.3. YÖNTEM **78**

5. BULGULAR **80**

5.1. KİŞİSEL BİLGİLERE AİT BULGULAR **80**

5.2. SORULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ **81**

6. TARTIŞMA – SONUÇ **94**

KAYNAKLAR **97**

ÖZGEÇMİŞ **107**

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1: Eşzamalı Ders Örneği 9
Şekil 2.2: E-öğrenme organizasyonları ilişkisi 12
Şekil 2.3: LOM Veri Modeli 13
Şekil 2.4: Scorm 2004 Bölümleri 15
Şekil 2.5: Zeki Öğretim Sistemleri Modeli 18
Şekil 2.6: Kullanıcı Modeli Süreci 21
Şekil 2.7: Uyarlanabilir Hiper Ortam Teknolojilerinin Taksonomisi 23
Şekil 2.8: 2020'de İnternetin Evrimi Nasıl Olacak 25
Şekil 2.9: Web Zaman Çizelgesi 26
Şekil 2.10: Basit bir ontoloji kesiti. 29
Şekil 2.11: Semantik Web Katmanları 31
Şekil 2.12: Hipermetin tabanlı dağıtık bir Server ve İstemci Modeli 32
Şekil 2.13: Açık Veri Hareketi Diyagramı 40
Şekil 2.14: Google Arama Önerme 41
Şekil 2.15: Freebase.com Arama Otomatik Tamamlama 42
Şekil 2.16: Getglue.com Öneri Listesi 43
Şekil 2.17: Hakia.com Anasayfası 44
Şekil 2.18: Örnek Talis Campus Anasayfası 45
Şekil 2.19: TrueKnowledge Arama Sayfası 45
Şekil 2.20: TripIt Kullanıcı Anasayfası 46
Şekil 2.21: Web Servis Modeli 48
Şekil 2.22: Web servisi mimarisi katmanları 49
Şekil 2.23: SOAP İstemci ve SOAP Sunucusu Arasındaki İletişim 50
Şekil 2.24: OWL-S Ontoloji Seviyeleri 56
Şekil 2.25: WSDL elemanları ve semantik model temsili arasındaki ilişki 57
Şekil 2.26: WSMX Mimarisi 64
Şekil 2.27: WSMX Katman Mimari İlişkisi 65
Şekil 3.1: Kullanıcı Etkileşimi 67
Şekil 3.2: Kullanıcı Modeli Etkileşimi 68
Şekil 3.3: Katmanlar Arası Etkileşim 73
Şekil 3.4: Önerilen Model 74

Şekil 3.5: Dağıtım Etkileşimi 75

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1: 1861- 2007 Arasında Dünyada Uzaktan Eğitimin Gelişim 6
Tablo 2.2: Türkiye'de Sayılarla Uzaktan Eğitimin Gelişimi 8
Tablo 2.3: Şimdiki Web Ve Semantik Web'in Farklı Açılardan Karşılaştırılması 26
Tablo 5.1: Ankete Katılanların Cinsiyete Göre Dağılımı 80
Tablo 5.2: Ankete Katılanların Bölgelere Göre Dağılımı 80
Tablo 5.3: Ankete Katılanların Pozisyon Durumuna Göre Dağılımı 81
Tablo 5.4: Soru 2.1 Frekans ve Yüzde Tablosu 81
Tablo 5.5: Soru 2.2 Frekans ve Yüzde Tablosu 82
Tablo 5.6: Soru 2.3 Frekans ve Yüzde Tablosu 82
Tablo 5.7: Soru 2.4 Frekans ve Yüzde Tablosu 83
Tablo 5.8: Soru 2.5 Frekans ve Yüzde Tablosu 83
Tablo 5.9: Soru 2.6 Frekans ve Yüzde Tablosu 83
Tablo 5.10: Soru 2.7 Frekans ve Yüzde Tablosu 84
Tablo 5.11: Soru 2.8 Frekans ve Yüzde Tablosu 84
Tablo 5.12: Soru 2.9 Frekans ve Yüzde Tablosu 85
Tablo 5.13: Soru 2.10 Frekans ve Yüzde Tablosu 85
Tablo 5.14: Soru 2.11 Frekans ve Yüzde Tablosu 85
Tablo 5.15: Soru 2.12 Frekans ve Yüzde Tablosu 86
Tablo 5.16: Soru 2.13 Frekans ve Yüzde Tablosu 86
Tablo 5.17: Soru 2.14 Frekans ve Yüzde Tablosu 87
Tablo 5.18: Soru 2.15 Frekans ve Yüzde Tablosu 87
Tablo 5.19: Soru 2.16 Frekans ve Yüzde Tablosu 87
Tablo 5.20: Soru 2.17 Frekans ve Yüzde Tablosu 88
Tablo 5.21: Soru 2.18 Frekans ve Yüzde Tablosu 88
Tablo 5.22: Soru 2.19 Frekans ve Yüzde Tablosu 89
Tablo 5.23: Soru 2.20 Frekans ve Yüzde Tablosu 89
Tablo 5.24: Soru 2.21 Frekans ve Yüzde Tablosu 89
Tablo 5.25: Soru 2.22 Frekans ve Yüzde Tablosu 90
Tablo 5.26: Soru 2.23 Frekans ve Yüzde Tablosu 90
Tablo 5.27: Soru 2.24 Frekans ve Yüzde Tablosu 91
Tablo 5.28: Soru 2.25 Frekans ve Yüzde Tablosu 91

Tablo 5.29: Anket İkinci Bölüm Betimleyici İstatistik Değerleri 91
Tablo 5.30: Anket verilerinin doğrulanması 92

KISALTMALAR LİSTESİ

ADL : Advanced Distributed Learning
AICC : Aviation Industry Computer-Based Training
HTTP : Hypertext Transfer Protocol
IEEELSTC : Learning Technology Standarts Committee
IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers
KIF : Knowledge Interchange Format
LOM : Learning Object Metadata
ODM : Ontology Definition Metamodel
OKBC : Open Knowledge Base Connectivity Protocol
OWL : Web Ontology Language
OWL-S : OWL for Services
ÖN : Öğrenme Nesnesi
ÖYS : LMS Öğrenme Yönetim Sistemi
PLE : Personal Learning Environments
RDF : Resource Description Framework
RDFS : Resource Description Framework Scheme
RIO : Reusable Information Object
RuleML : The Rule Markup Language
SAWSDL : The Semantic Annotations for WSDL
SCORM : Shareable Content Object Referans Model
SOAP : Simple Object Access Protocol
SPARQL : SPARQL Protocol and RDF Query Language
SQWRL : Semantic Query-Enhanced Web Rule Language
SWRL : Semantic Web Rules Language
SWS : Semantik Web Servisleri
SWSF : Semantic Web Services Framework
UDDI : Universal Description Discovery and Integration
UML : Unified Modeling Language
URI : Universal Resource Identifier
URL : Uniform Resource Locators
W3C : World Wide Web Consortium
WSDL : Web Services Description Language
WSML : Web Service Modeling Language
WSMO : Web Service Modeling Ontology
WSMX : Web Service Execution Environment
WTUE : Web Tabanlı Uzaktan Eğitim
XML : eXtensible Markup Language
ZÖS : Zeki Öğretim Sistemleri

ÖZET

BİR SEMANTİK WEB-TABANLI ÖĞRENME YÖNETİM SİSTEMİ MODELİ

Web ortamındaki bilgi artışı, interneti giderek karmaşık bilgi yığını haline getirmiş, bir internet kullanıcısının ilgi duyduğu herhangi bir şeye farklı yöntemlerle ulaşabileceği sistemler ihtiyaç haline gelmiştir. Web 3.0 olarak adlandırılan teknik ve teknolojiler, kullanıcılar arası diyalogları ve bağlılık derecelerini analiz etmenin ötesine geçerek, semantik web teknolojilerine dayalı günümüz internetini üretken kullanmamız için zaman alan bir çok şeyi yeniden düzenleme imkanı vermektedir.

Web 2.0 olarak adlandırılan internet devriminde blog, wiki, etiketleme ve sosyal ağlar günümüzde çokça kullanılmaktadır. Bireysel kullanıcılara hitap eden web uygulamalarının artık daha kolay ve daha "akıllı" olması beklenmektedir. Web 3.0 ya da Semantik (anlamsal) Web teknolojisi ile bilgisayarların okuyup, anlayıp, yorum yapabileceği günlere gelinmiştir.

Web tabanlı uzaktan eğitim uygulamalarında, bireylerin bire-bir etkileşim içerisinde oldukları Öğrenme Yönetim Sistemi'nin (ÖYS) (Learning Management System- LMS) de daha etkin kullanılabilmesi için, semantik web teknolojilerine uygun olarak tasarlanması önerilir.

Bu tez, semantik web teknikleri ve teknolojilerini tanıtacağından bu alana yabancı kişiler için bir rehber niteliği taşıyacaktır. Bunun da ötesinde, günümüzde gittikçe önem kazanmakta olan uzaktan eğitimde, kullanıcı dostu ÖYS için bir model önerisi içereceğinden dolayı önem taşımaktadır.

Bu tez kapsamında, semantik web teknolojisi ve servislerinin ne olduğu ortaya koyulacaktır. Bu teknolojilerin ve servislerin bir ÖYS'ne uyarlanması ile ortaya çıkacak etkin bir ÖYS modeli önerilecektir.

SUMMARY

A SEMANTIC WEB-BASED LEARNING MANAGEMENT SYSTEM MODEL

The increase in information on the web has caused the internet to become a more and more complex pile of information and has made it necessary for users to use systems to reach the information that they desire. By going beyond analyzing the dialog and connection degree between users, the technique and technologies named Web 3.0 allows us to reorganize many aspects of our internet based on semantic technologies so that it may be used in a more productive manner.

In the web revolution called Web 2.0, blogs, wiki, tagging and social connection sites are used quite often. Web aplictions that target individual use are expected to be easier and "smarter". With the technology of Web 3.0 or Semantic Web computers now come to the point of reading, understanding, and interpreting.

It is advised that semantic web technologies can be used in creating web based distant learning so that individuals who are involved one on one with the Learning Management System can use it more productively.

This project will act as a guide to those not familiar with semantic web techniques and technologies. Furthermore, it will be important since it will carry a model proposal for Learning Management System, a friend of the ever popular distance learning.

Within this project, what semantic web technologies and services are will be presented. These technologies and services with the adaptation of Learning Management System will lead to a vigorous new Learning Management System model suggestion.

1. GİRİŞ

Dünyada artan bilgi ile birlikte bu bilgiye erişim için ihtiyaç duyulan araçlar, toplumsal ve ekonomik sorunlar, ülkeleri eğitim teknolojileri bakımından yeni süreçler geliştirmeye ve bunlara ayak uydurmaya yöneltmektedir. Bilginin toplanması, işlenmesi, kullanılması yeniden değerlendirilerek farklı bilgiler elde edilmesi gibi gereksinimlere cevap verebilecek, bu süreç içinde eğitim alanındaki değişimlere ihtiyaç bulunmaktadır.

Bilgi toplumunda yaşadığımız bu gelişmeler toplumumuzun kültürel, sosyal yapısında sürekli olarak gelişmelere ve değişimlere neden olmaktadır. Gelişen teknoloji, bilgisayar bilimleri ve diğer bilimsel disiplinler arasında yapılan çalışmalar neticesinde ortaya çıkan çalışmalar sayesinde bilgiye istediği zaman ulaşabilen ve bu bilgiyi üretebilen toplumlar oluşmaktadır.

Dünyada uzaktan eğitim kavramı mektup ile öğretim metodu kullanılarak 1700'lü yıllarda başlamıştır, günümüzde ise öğrenme sürecini desteklemeye yarayan bu metodolojileri elektonik ortamda gerçekleşen ve gelişen eğitim sistemi olarak devam etmektedir. Eğitim sürecindeki tüm unsurların kullanıcılar ile buluşturulabilmesini sağlayan araca Öğretim Yönetim Sistemi (ÖYS) (Learning Management System-LMS) adı verilmiştir.

Öğretimin sunumunda esneklik ve öğrencinin özel ihtiyaçlarına çözüm sağlayan yapay zeka sistemleri ile desteklenmiş ÖYS'ler Zeki Öğretim Sistemleri olarak adlandırılmış ve 1980ler sonrası tasarlanarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu sistemler kime ve nasıl öğretim yapılabileceğini akıllı teknikler yardımıyla yerine getirebilmektedir. Ancak internet üzerinde artan veriden nasıl faydalanacağını ve bu verilerden hangilerinin, nasıl verileceğini anlayabilecek bir ÖYS ihtiyacı bulunmaktadır.

Uzaktan eğitimin günümüze uyarlanabilmesi için öğretim sisteminin günümüz bilgi toplumu insanına göre tasarlanması, öğrenme ve öğretme biçimlerinin uygun hale getirilerek esnek olmayan saatlere, gerçek olmayan gereksinimlere, bireylerin mesleki niteliklerine uymayan eğitimleri geride bırakması gerekmektedir.

Bir öğretim yönetim sistemi, bu unsurları ele alan bir yaklaşımla eğitim teorilerini referans alarak belirlenmeli ve tasarlanmalıdır. Öğrenme süreci ve ÖYS gerçekleştirme süreci gibi farklı konuların değerlendirilmesi gerektiği için bilgisayar bilimleri ve eğitim teknoloji uzmanları gibi farklı disiplinlerin bir arada çalışma yapmaları gerekmektedir. ÖYS gereksinimlerini görebilmek için web 1.0 adı verilen ilk evrede bilgiye erişim ve ağda yer alma durumunu, web. 2.0 insanlar arası sosyal iletişimi sağlamayı amaçlayan teknolojileri ve web 3.0 adı verilen, anlam temsil eden ve bilgileri bağlayarak interneti daha kullanışlı, keyifli kılmayı amaçlayan teknolojileri takip etmek gerekmektedir.

Web 3.0 teknolojiler ile birlikte semantik web yaklaşımı, e-öğrenme uygulamaları gerçekleştirmek açısından uygun teknolojiler sunmaktadır. Bu teknolojinin sunduğu birçok teknik eğitim alan kullanıcıların kendi ihtiyaçları doğrultusunda, bireysel farklılıklardan oluşan eğitimsel problemleri ortadan kaldırabilen ve öğrenme nesnesi (ÖN) gibi erişilmek istenen bilgiye hızlıca erişebilen sistemler tasarlanabilmesine olanak sağlamaktadır.

Semantik web teknolojileri ÖYS‘ler içinde kullanılan eğitmen-kullanıcı ilişkisini birçok açıdan değiştirdiği gibi, bireyselleştirmeye ve kullanıcıların tercihlerine göre, ÖN tasarımlarına imkân vermektedir.

Tezin “Genel Kısımlar” bölümünde uzaktan eğitimin tanımı ve gelişimi hakkında bilgiler verilecektir. Geleneksel ve modern web tabanlı uzaktan eğitim sistemleri sonrasında öğrenme nesnelerinde standartlaşma ihtiyaçları, öğrenme nesnelerinin ÖYS içindeki yeri gibi konulara değinilecektir. Ayrıca öneri sunulacak olan semantik web teknikleri ve teknolojileri hakkında bilgiler verilecektir. Daha sonra semantik web teknikleri kullanan bir ÖYS modeli önerisi sunulacaktır.

Tezin “Malzeme ve Yöntem” kısmında önerisi yapılan özelliklerin kullanıldığı Avea Kampüs projesi kapsamında genel bilgiler verilerek, sistemi kullanan kullanıcılardan anket yolu ile toplanan verilerden hareketle öğrenme süreçleri değerlendirilecektir.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. UZAKTAN EĞİTİM

Uzaktan eğitim, uygulanması açısından standart eğitim modellerinden farklılık gösteren bir modeldir: eğitimci ile öğrencilerin aynı mekânda olmadan gerçekleştirilen eğitim şeklidir. Bu modelde eğitimci ile öğrenciler arasında bir iletişim yolu kurulur. Eğitimci bir uçta ders verirken; öğrenciler iletişim yolunun imkânlarına bağlı olarak evlerinden, farklı binalardan, farklı şehirlerden ve hatta farklı ülkelerden eğitime katılabilirler (Başkömürcü ve Öztürk, 1996).

Uzaktan eğitim, geleneksel öğrenme-öğretme yöntemlerindeki sınırlılıklar nedeniyle, sınıf içi etkinliklerin yürütülme olanağı bulunmadığı durumlarda; eğitim çalışmalarını planlayanlar ve uygulayanlar ile öğrenenler arasında, iletişim ve etkileşimin özel olarak hazırlanmış öğretim üniteleri ve çeşitli ortamlar yoluyla belli bir merkezden sağlandığı bir öğretim yöntemidir (Alkan, 1997).

Bununla birlikte, farklı ortamlarda bulunan öğrenci ve öğretmenlerin, öğrenme ve öğretme faaliyetlerini, iletişim teknolojileri ve hizmetleri ile gerçekleştirdikleri bir eğitim sistemidir (İşman, 2005).

Uzaktan eğitimin ön plana çıkan zaman ve mekân avantajları, diğer önemli üstünlüklerini kimi zaman gölgede bırakmıştır. Bu üstünlükler sistemin tercih edilmesinde önemli roller oynayabilecek niteliktedir (Aslantürk, 2001).

Uzaktan eğitim uygulamaları 1850'li yıllardan sonra ortaya çıkmış ve çağın iletişim araçlarına göre şekillenerek günümüzdeki halini almıştır. Uzaktan Eğitim'in tarihsel gelişimi beş ayrı kuşak olarak ele alınmaktadır. Birinci kuşak, ilk defa 1856 yılında Berlin'de yabancı dil eğitimi için kurulan bir okul ile "Mektupla Eğitim" adlı eğitim modelinin kullanılmasıyla başlamıştır. İkinci kuşak "Çoklu Ortam Modeli", üçüncü kuşak "Tele Öğrenme Modeli" ve dördüncü kuşak ise "Esnek Öğrenme Modeli" adıyla, eğitsel teknolojilerde kullanılmaya başlanmıştır (McLendon, 1999).

Mektupla Öğretim bu ilk kuşağa örnek olarak verilebilir. Teknoloji ve haberleşmedeki gelişmelerin henüz ortaya çıktığı dönemlerde, bağımsız olarak uzaktan eğitim sunan üniversite ve fakültelerin kurulması ikinci kuşağa örnek olarak verilebilir. Bu kuşağın ortaya çıkmasıyla, daha önce uzaktan eğitim kuramcıları tarafından dikkate alınmayan uzaktan eğitimin biçimi önem kazanmaya başlamıştır (Daniel, 1996).

Eş zamanlı (senkron) adı ile yapılan eğitime geçiş üçüncü kuşakla birlikte ortaya çıkmıştır. Uzaktaki öğrenciyle öğretmen arasında doğrudan etkileşime izin veren ortamlar oluşturulmaya başlanmıştır.

Günümüzü temsil eden dördüncü kuşak ise Esnek Öğrenme Modelidir. Bu kuşakta öğrencinin öğrenme ortamı açısından öğrenme etkileşimi, günümüz teknolojileriyle üst düzeyde sağlanmaktadır. Günümüzde kamu kurumları, özel kuruluşlar ve üniversiteler, internet üzerinden web sayfaları aracılığı ile interaktif eğitim olanakları sağlamaktadırlar. Bu kuşakta, web sayfaları aracılığı ile senkron ve asenkron eğitim gerçekleşmektedir. Asenkron yönü ile öğrencilerin bilgiye erişiminde daha esnek bir yapı sağlanmakta, senkron yönü ile de öğrenci ve eğitmen arasında bir etkileşim sağlanmaktadır (Kaya, 2002).

2.1.1. Uzaktan Eğitimin Tarihçesi

Tarihsel süreç içerisinde uzaktan eğitim sistemleri teknolojik ilerlemelere paralel olarak gelişmiştir. Mektupla öğretim modeli, çoklu medya (multi medya) modeli, tele öğrenim modeli, esnek öğrenim modeli ve ileri esnek öğrenim modeli gibi evrelerden geçmiştir (McLendon, 1999).

Bilgisayar ağlarında 1990'ların başında yaşanan olaylar öğrenme ve öğretme etkinliklerinde önemli gelişmelere neden olmuştur. Eğitimciler web ortamının gelişmesiyle birlikte, bu yeni teknolojileri kullanarak eğitimi nasıl geliştirebileceklerini keşfetmeye başlamışlardır.

Uzaktan eğitimde sınırlı etkileşimden zaman ve mekân kavramından bağımsız olarak eğitim alabilmeye fırsat sağlayacak yapıya geçiş için alt yapıyı bilgisayar ağlarının gelişimi hazırlamıştır.

Bu gelişmeler yüksek hızlı internet erişimi ile birlikte alt yapıdaki gelişmelerle birleşince, internet üzerinden mekân bağımsız eş zamanlı olarak canlı derslerin yapılabilmesine, hazırlanan içerikler ile çok boyutlu öğrenme araçlarının öğrencilere sunulabilmesine imkân sağlamıştır.

2.1.1.1. *Dünyada Uzaktan Eğitim Gelişimi*

Boston gazetesi 1728 yılında sözleri işaretlerle ve hızlı yazmaya yarayan bir yazı çeşidi (stenograf) ile derslerini mektupla vermeye başlamıştır. Bu yöntem 1900'lü yılların ortalarına gelindiğinde İngiltere, Fransa, Amerika Birleşik Devletleri ve Almanya'da kullanılmaya başlandı (Moodle, 2009).

1840 yılında Sir Isaac Pitman postayla (Penny Post'u kullanarak) stenografi öğretmiştir. 1856'da Fransız Charles Toussaint ve Alman Gustav Langenscheidt Berlin'de mektup ile eğitim okulu kurmuştur. Mektupla eğitim üniversitesi, gelişimini ve yaygınlaşmasını, İngiltere'deki Cambridge Üniversitesi'nden İskoç eğitimci James Stuart tarafından verilen kampüs dışı derslere borçludur (Moodle, 2009).

Tablo 2.1: 1861- 2007 Arasında Dünyada Uzaktan Eğitimin Gelişim (Moodle, 2009)

Yıl	Olay
1861	Telegraf icat edildi.
1870	Illinois Wesleyan Üniversitesi evde öğrenim programı başlattı
1873	Boston'da bulunan toplumu evde çalışmaya teşvik etme (Society to Uncourage at Home) isimli eğitim kurumu Anna Eliot Ticknor tarafından kuruldu ve 1897'de ölene dek kendisi çalıştı. Bu kurumun öğrencilerinin büyük kısmı kadınlardan oluşmuştur.
1882	William Rainey Harper Chautauqua, New York'ta bir mektupla öğretim programı gelistirdi ve yeni kurulan Chicago Üniversitesi'nin ilk başkanı olduğunda (1891) bu yönteme devam etti
1883	New York - Ithaca'da bir "Mektupla Öğretim Üniversitesi" kuruldu.
1890	1880'lerde Thomas J. Foster'in başlattığı "evde öğrenim" kursları Uluslararası Mektupla Öğretim Okulları halini aldı.
1890	Avusturalya Queensland Üniversitesi kampüs dışına açık bir eğitim programı yürütmüştür.
1914	ABD'de mektupla öğretimin yaygınlasması için bir yasa ile geliştirildi.
1915	Madison, okullarının mektupla öğretim kurslarını idare etmek üzere, Wisconsin'de ulusal yüksek öğrenim birliğini (NUCEA) kurdu.
1920	Colombia Üniversitesi tarafından açık bir eğitim programı gerçeklestirilmistir.
1930	Okulların radyoyu kullanarak eğitim verdiği görülmüstür.
1933	Iowa State Üniversitesinde dünyanın ilk eğitimsel televizyon programı yayınlanmıstır.
1939	400'den fazla program televizyon aracılığı ile sunulmustur.
1946	Güney Afrika Üniversitesi (UNISA) Division of External Study isimli bir bölüm açarak uzaktan eğitim veren 11 büyük üniversiteden biri olmustur.
1950	ABD'de askeri amaçlı uzaktan eğitim uygulamaları yapılmıstır.
1967	İngiliz Open Üniversitesi kuruldu.
1985	Ulusal Teknoloji Üniversitesi kuruldu.
1993	Graduate School of America (Şimdi Capella Üniversitesi) kuruldu.
1994	İnternet kullanımı evlere girmeye basladı.

1997	Kuzey Merkez Birliği tarafından Capella Üniversitesi akredite edildi (Çekiç, 2010).
1998	Blackboard, Cornell Üniversitesi tarafından geliştirilerek piyasa sürüldü.
1999	Desire2learn firması kuruldu
2000	Açık kaynak kodlu Claroline projesi, C programlama dilinde yazılmış genel kamu lisansı altında dağıtılan Manhattan projesi başladı.
2001	Açık kaynak kodlu PHP dilinde yazılan Moodle.com yayına başladı.
2002	Atutor firması ilk açık kaynak kodlu sürümünü yayınladı.
2003	WebCT 6 milyon öğrencinin 40.000 eğitmen ve 150.000 ders ile 55 ülkeden 1.350 kuruma ulaştığını açıkladı.
2004	Sakai Projesi açık kaynak kodlu olarak bir çok üniversitede kulalnılmaya başlandı.
2005	Boston Üniversitesi ilk çevirim içi doktora programını müzik eğitimi üzerinde başlattı.
2006	Olat 5.0 versiyonu ile wiki, takvim gibi bileşenleri AJAX teknolojisini kullanan web 2.0 teknolojileri kullanan sürümünü yayınladı.
2007	Microsoft firması Sharepoint ürününe SCORM sertifikası alarak ÖYS özelliği kazandırdı.

2.1.1.2. *Türkiye'de Uzaktan Eğitimin Gelişimi*

Türkiye'de uzaktan eğitim kavramının kullanılmasıyla ilgili ilk düşünceler 1927 yılında ortaya çıkmıştır (Alkan, 1987). 1933 yılında mektupla öğretim kurslarının düzenlenmesi düşünülmüştür. 1950 yılında Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi, Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü bu konuda çalışmalar yapmıştır. Banka personellerinin mektupla eğitildiği bu enstitü ülkemizde uzaktan eğitim konusundaki ilk somut örnektir (Demiray ve Adıyaman, 2002). 1960 yılında orta dereceli meslek okulu mezunlarına üniversite olanağı sağlamak amacıyla mektupla öğretim yöntemi uygulanmıştır. Bu gelişmelerin ardından, 1961 yılında Milli Eğitim Bakanlığı'nca (MEB) Mektupla Öğretim Merkezi, 1974 yılında yükseköğrenim seviyesinde Mektupla Yüksek Öğretim Merkezi kurulmuştur. 1980 ve 1990'lı yıllarda MEB tarafından Okul Radyosu ve TV Okulu örgün eğitimi destekleyici yayınlar, isteyen herkese yaygın eğitim olanağı sağlamıştır (MEB, 2006).

1983 yılında 2547 sayılı kanunun 41. maddesi Yüksek Öğretim Yasası ile Anadolu Üniversitesi bünyesinde, günümüzde de eğitime devam eden Açık Öğretim Fakültesi açılmıştır. İlk yıl fakülte bünyesinde İktisat ve İş İdaresi programları açılmış; yaklaşık 30 bin öğrenci öğrenim görmüştür (Demiray ve Adıyaman, 2002). Daha sonra 1992 yılında Açık İlköğretim Okulu kurulmuştur (MEB, 2006).

Radyo, televizyon yayınları ve internet ortamından paylaşılan materyaller ile yayınlarına günümüzde de devam etmektedir.

Özel sektörde de Turkcell ve İş Bankası, eğitim içeriklerini bir ÖYS üzerinde barındırarak, e-öğrenme faaliyetlerine 1998 yılında başlamıştır. İnternetin hızının ve alt yapısının yetersiz olduğu bu dönemlerde, Garanti Bankası 1999 uzaktan eğitimle tanışarak, ülkemizde kurumsal uzaktan eğitim faaliyetlerinde öncü olmuştur (Enocta, 2010).

2002 yılında Türkiye Bilişim Vakfı, uzaktan eğitimin ülkemizde yaygınlaşmasına öncülük etmek için bir çalışma başlatmıştır; 13 üniversite, 16 Şirket, MEB Eğitek, MEB Talim Terbiye Kurulu, İşkur, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Türk Eğitim Gönüllüleri Vakfı gibi bazı sivil toplum kuruluşlarının katkılarıyla bu çalışma bir kaç dönem sürdürülmüştür. Günümüzde Türkiye'de 200'den fazla firma ve 30'dan fazla üniversite uzaktan eğitim çalışmalarını sürdürmektedir.

2004 yılında birincisi yapılan Future-Learning konferansları ülkemizde gelecek için öğrenme alanındaki yeniliklerin sunulmasına ve tartışılmasına ortam sağlamaktadır. Ayrıca öğrenmenin odağında bulunan ve onun temel varlık nedeni olan insanın yaşamboyu öğrenmesi ve nitelikli yetişebilmesi için en doğru, etkin ve verimli yöntemler, stratejiler, teknikler ve teknolojilerin geliştirilmesi için fikirlerin ortaya atılması ve tartışılmasını teşvik etmek amacıyla konferanslar yapılmaktadır (Future Learning, 2008).

Tablo 2.2: Türkiye'de Sayılarla Uzaktan Eğitimin Gelişimi (Enocta, 2010)

Yıl	Kullanan Şirket Sayısı	Kullanan Üniversite Sayısı	Kullanan Kamu Kurumu Sayısı	Toplam Kullanıcı Sayısı
1997	5	3	0	10.000
2002	20	5	2	120.000
2008	150	20	10	800.000
Mayıs 2010	200	30	15	1.000.000

2.2. WEB TABANLI UZAKTAN EĞİTİM

Web Tabanlı Uzaktan Eğitim (WTUE) web ortamlarının eğitim amaçlı olarak bir araya getirilerek kullanılmasıdır. WTUE öğrenci – öğretmen - ders buluşmasını sınıf ortamı dışında sağlayan bir teknolojidir. Aynı ya da farklı ortamlardaki bireylerin; bilgisayarlar

yoluyla metin, veri, görsel, grafik, animasyon gibi öğelerin paylaşarak, elektronik ortamlarda çalışabilmesine olanak tanıyan; kullanıcıların istenilen zamanda ulaşma ve kaynaklardan istenilen ölçüde faydalanma olanağı olan bir eğitim şeklidir (Relan ve Gillani, 1997).

WTUE sisteminin uygulama modelleri arasında eşzamanlı (senkron) ve eş zamansız (asenkron) olmak üzere iki farklı çeşidi bulunmaktadır.

WTUE'in en önemli avantajları arasında sanal bir kampüs yaratılabilmesi ve eşzamansız eğitime olanak vermesi yer almaktadır. Öğrenciler sistem içindeki içeriğe istedikleri zaman ulaşabilmekte ve kaynaklardan istedikleri ölçüde faydalanabilmektedirler. Sağlanan bu esneklik, maliyet avantajları ile birleştiğinde ideal bir model oluşmasına olanak tanımaktadır (Carswell ve Venkatesh, 2002; Maly ve diğ., 1998).

- Senkron Web Tabanlı Uzaktan Eğitim

Senkron web tabanlı eğitimde yazılı sohbet odaları, sesli sohbet odaları, görüntülü sohbet odaları veya tüm bunların karma şekilde kullanıldığı sistemler örnek olarak verilebilir.



Şekil 2.1: Eşzamalı Ders Örneği (İstanbul Aydın Üniversitesi, 2011)

- Asenkron Web Tabanlı Uzaktan Eğitim

Asenkron eğitim platformlarında eğitim alan, eğitim veren taraftan bağımsız olarak istediği zaman eğitime başlayıp, istediği zaman bitirebileceği şekilde hareket edebilmektedir. Eğitmen tarafından verilmek istenen içerik, görsel, ses vb. materyallerin önceden sisteme yüklenerek farklı zaman aralıklarında eğitim alan kullanıcı ile buluştuğu ortamlara asenkron WTUE sistemi adı verilir.

2.2.1. Web Tabanlı Uzaktan Eğitimin Avantaj ve Dezavantajları

WTUE'de, öğrenme-öğretme sürecinde öğrenenlerin duyularına azami derecede hitap eden ve etkileşimi oldukça artıran bir sistem kullanılmaktadır. WTUE'nin sağladığı bazı olanaklar aşağıdaki gibidir (Kaya, 2002).

- Eğitim sürecinde belirli bir dengenin sağlanarak fırsat eşitsizliğinin en aza indirgenmesi,
- Sadece metin tipinde bir sunumdan öte, ses, renk, grafik, animasyon gibi unsurlarla birlikte görsel ve işitsel duyulara hitap eden ve etkileşimi sağlayan yapılar dahil edilerek etkililiğin artırılması,
- Zaman ve mekandan bağımsız bir şekilde öğrenme imkanı tanımasıyla sınırsız ve süresiz eğitimi ortaya çıkarması,
- İstenilen zamana ve hıza imkan tanıyarak, bireysel öğretimin gerçekleştirmesi,
- Eğitimi bir taraftan bireysel, diğer taraftan kitlesel olarak gerçekleştirebilmesi,
- İçeriğin kolaylıkla güncellenebilmesi nedeniyle sürekli olarak güncel bilginin sunulmasına fırsat vermesi,
- Bilgiye kaynağından ulaşma imkanı sunması,
- Eğitimin bilgi teknolojilerine dayalı olarak sürdürülmesini sağlaması,
- Öğrenci-eğitimci ve öğrenci-öğrenci arasında çok yönlü bir haberleşmenin gerçekleşmesi için uygun ortamlar sunması,
- Geleneksel sınıf ortamında soru soramayan veya grup içinde katılım yetisine sahip olamayan öğrencilerin sanal ortamda özgüven kazanmasına imkan sağlaması,
- Ders sunumlarını ortamdan, öğrenciden, eğitmenden ve diğer çevre koşullarından bağımsız kılarak öğretimsel tutarlık göstermesi,
- Bireysel katılımı ve karşılıklı etkileşimi sağlayarak ilginin artmasını sağlaması,
- Bireylerin kendi zamanlarını yönetmeleri için uygun ortamlar sunması,

- İletişim ve ulaştırma gibi alanlarda görülen altyapısal farkların yanında, kültürel ve toplumsal seviye farkların etkisini en aza indirgeyerek eğitimi demokratikleştirmesi,
- Seyahat, barınma masraflarının ve kişilerin seyahat süresince oluşan üretim kaybının ortadan kalkması ve buna bağlı olarak da birey açısından öğrenim maliyetinin düşmesi,
- Sanal etkileşim ortamları ile mekan olarak ayrı yerlerde bulunan fakat farklı özelliklere ve imkanlara sahip bireylerin grup çalışmasını sağlayarak, grup üyelerinindeğişik bakış açılarının paylaşımını sağlaması,
- İnternet hizmetleri aracılığıyla grup tartışmasının etkili bir biçimde gerçekleştirilmesine imkan vererek, kaynakların sanal ortamda paylaşımının sağlanmasıdır.

Bu avantajlarının yanı sıra, hem birey hem de grup düzeyinde öğrencilerin farklı özelliklere sahip olması, uzaktan öğrenimde bir takım sorunların yaşanmasına neden olmaktadır. Etnik kökeni ve kültürü farklı olan, bilgisayar okuryazarlık düzeyi ve bireysel öğrenme yeteneği eşit olmayan öğrenciler bazen aynı eğitim programından yeterli ölçüde başarı sağlayamamaktadır (Odabaş, 2004).

- Anında yardım görememe ve sorunun giderilmemesinden kaynaklanan davranışların gelişimi
- Motivasyon eksikliği, kendi kendine çalışma alışkanlığı olmayan ve bu yeteneğini geliştirmemiş bireyler için çalışma zorluğu
- Çalışan bireylerin kendine ayıracakları zamanda ders çalısma zorunluluğu
- Öğrenci sayısındaki fazlalık nedeni ile iletişimdeki sınırlılıklar
- Teknolojiye yabancı bireylerin problem yaşaması
- Planlama, koordinasyon zorluğu

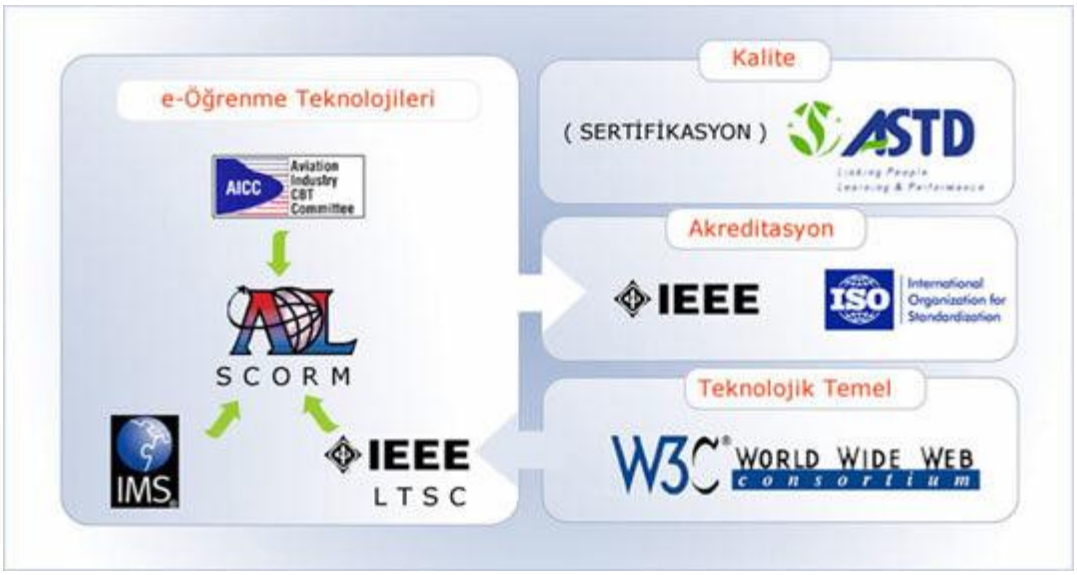
2.2.2. E-Öğrenme İçerik Standartları ve İçerik Modelleri

E-öğrenme açısından standartları açıklamak istediğimizde öncelikle bu ihtiyacın nasıl ortaya çıktığına değinmek gerekir.

Öğrenme içeriklerine platform bağımsız erişilebilmek veya platformunuzda farklı üreticilerin öğrenme içeriklerini kullanabilmek ve temel düzeyde birlikte çalışabilirliğini

sağlamak için ÖYS ve ÖN'nin birbiri ile uyumlu olması gerekmektedir. ÖN tarafından üretilen verilerin ÖYS tarafından okunabilir hale gelmesi, aynı zamanda ÖYS tarafından verilecek kullanıcı bilgilerinin ÖN tarafından okunabilmesi için verilerin sınıflandırılarak standartlaştırılması gerekmektedir.

E-öğrenme alanında standart geliştiren dört ana organizasyon bulunmaktadır. Bu standartlar arasındaki Şekil 2.2**:** E-öğrenme organizasyonları ilişkisi 'de görülmektedir. Standart geliştiren organizasyonlar ve aralarındaki ilişki aşağıda açıklanmaktadır.



Şekil 2.2: E-öğrenme organizasyonları ilişkisi (Horton ve Horton, 2003)

AICC (Aviation Industry Computer - Based Training, Havacılık Endüstrisi Bilgisayar Tabanlı Eğitim Komitesi)
Havacılık Endüstrisi için eğitim programları geliştiren, teknoloji destekli eğitim profesyonelleri tarafından oluşturulmuş bir organizasyondur (AICC, 2009).

IMSGlobal (IMS Global Learning Consortium, Inc.)
Eğitsel Yönetim Sistemleri Konsorsiyumu, bilgisayar destekli öğrenme ürünleri için birlikte çalışabilirlik amacına yönelik spefikasyonları tanımlamak ve bunu yaygınlaştırmak için çalışan bir kurumdur (AICC, 2009).

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) **LTSC**(Learning Technology Standards Committee)

Öğrenme Teknolojisi Standartları Komitesi, bilgisayar destekli eğitim sistemlerinin tamamen teknik alt yapısı ile ilgili standartları geliştiren, eğitim teknolojileri standartları komitesidir.

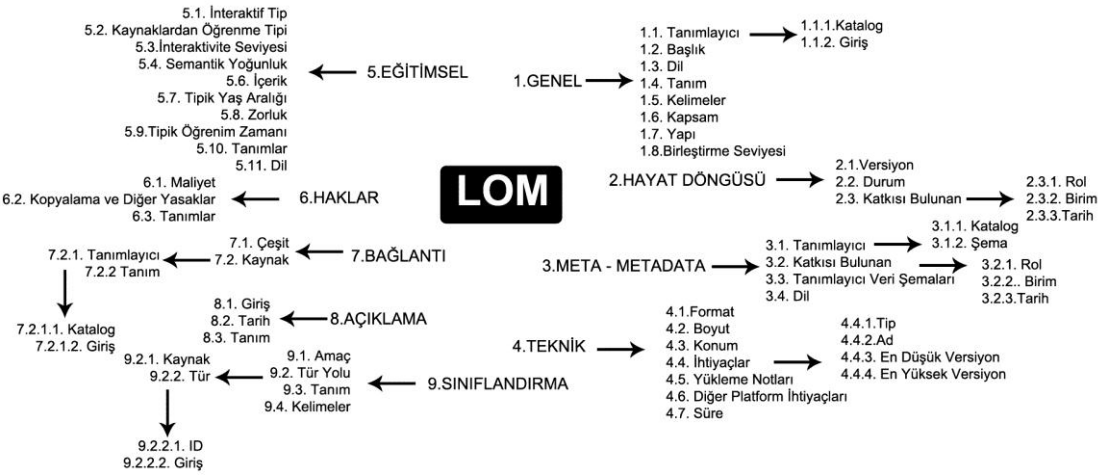
ADL (Advanced Distributed Learning)

Amerikan Savunma Bakanlığı önderliğinde birçok iştirakle birlikte kurulmuştur. ADL'nin hedefi nerede ve ne zaman olursa olsun herkesin, kendi gereksinimlerine göre belirlenmiş en yüksek kalitedeki eğitimi uygun maliyetle almasını sağlamaktır.

ADL organizasyonu IMS Global, IEEE LTSC, AICC, W3C (World Wide Web Consortium) gibi uluslararası organizasyonlarla birlikte yürüttüğü çalışmalar sonucunda e-öğrenme geliştiricileri için bir takım teknik özellikler tanımlamış ve bu özellikleri SCORM başlığı altında sunmuştur.

2.2.2.1. *LOM Öğrenme Nesnesi Metadata Standardı*

LOM standardı, 2002 yılında IEEE LTSC tarafından geliştirilmiş ve yayınlanmış olan bir metadata standardıdır. LOM standardı "öğrenme nesneleri tanımlarının birlikte çalışabilirliği için bir yapı" olarak tanımlanmaktadır (IEEE LTSC, 2002).



Şekil 2.3: LOM Veri Modeli (JISC CETIS, 2008)

Bu metadata standardında bulunan kategoriler aşağıda kısaca açıklanmıştır (IEEE LTSC, 2002):

1. Genel (General) kategorisi; ÖN'lerin genel özelliklerini tanımlayan elemanlardan oluşurmaktadır. ÖN'nin evrensel olarak tanınmasını sağlayan tanımlayıcısı ve bağlığı ile ÖN'ye ait kısa açıklama ve anahtar sözcük tanımları bu kategori içinde yer almaktadır.
2. Yaşam Döngüsü (Life Cycle) kategorisi; bir ÖN'nin geçmişi ve mevcut durumu ile ilgili metadata elemanlarından oluşmaktadır.
3. Meta (Metadata) kategorisi; ÖN metadatasının kendisini tanımlayan metadatadır. ÖN'yi değil ÖN'yi tanımlayan metadatanın kendisine ait verileri içeren elemanlardan oluşan bir kategoridir.
4. Teknik (Technical) kategorisi; ÖN'lerin işletilmesi için gereksinim duyulan platform, tarayıcı ve diğer program gereksinimleri ile nesne büyüklüğü gibi teknik özellikleri içeren elemanlardan oluşmaktadır.
5. Eğitsel (Educational) kategorisi; ÖN'nin eğitsel karakteristiklerini tanımlayan elemanları içermektedir.
6. Haklar (Rights) kategorisi; ÖN'nin kullanımıyla ilgili telif ve kısıtlamalar ile ücreti hakkındaki elemanlardan oluşur. Bu gruptaki elemanlar sistemin hak yönetimine destek olmayı amaçlamaktadır.
7. İlişki (Relations) kategorisi; ÖN'nin diğer ÖN ile ilişkisini gösteren elemanlardan oluşmaktadır.
8. Bilgi Notu (Annotation) kategorisi; ÖN'nin teknik ve eğitsel kullanımıyla ilgili açıklama veya bilgi notlarını içermektedir. Bu bir anlamda nesneyi kullananlar arasında görüş alışverişi alanı gibi hizmet görür.
9. Sınıflama (Classification) kategorisi; ÖN'nin belli bir sınıflama sisteminde yer aldığı sınıfı gösteren elemanlardan oluşmaktadır.

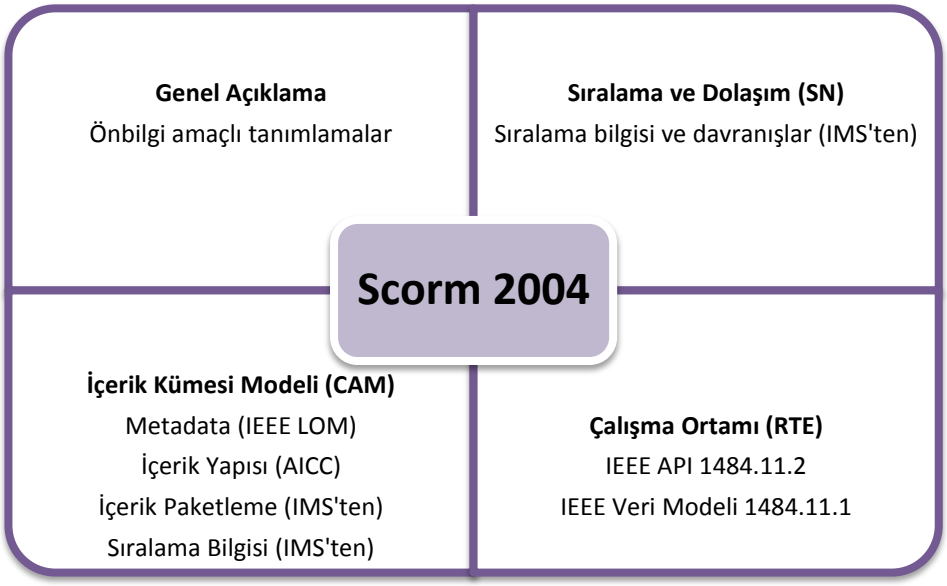
2.2.2.2. *SCORM Paylaşılır İçerik Nesnesi Referans Modeli*

SCORM bir e-öğrenme sisteminin; dayanıklı, yeniden kullanılır, diğer sistemlerle birlikte çalışabilir ve ulaşılabilir olması için geliştirilen standartlardan uyarlanarak oluşturulmuş bir başvuru modelidir. SCORM başvuru modeli e-öğrenme sistemini üç farklı bölümde ele almaktadır (ADL, 2008).

SCORM içerik modeli elemanlarının arandığında kolayca ulaşılabilmesi ve dolayısıyla yeniden kullanılabilmesi ve sınıflandırılabilmesi için bir takım tanımlamalara ihtiyaçları vardır. Bunu karşılamak için IEEE LTSC tarafından geliştirilen LOM standardı, SCORM'da içerik modelinin her seviyesine uyarlanabilmektedir. SCORM, içerik bileşenlerinin her biri için LOM standardıyla eşleştirme yapmıştır. Dolayısıyla, her bir içerik türü için LOM'a göre bir tanımlama sunulmuştur (ADL, 2008).

İçerik kümeleme modeli; kullanıcılara sunulan e-öğrenme içeriği kaynaklarının nasıl kümelenmesi gerektiğini belirten bir modeldir. Çalışma ortamı, içerik yönetim sistemlerinin bir içerik nesnesini nasıl çalıştıracağını ve çalıştırırken nasıl iletişim kuracağını tanımlamaktadır.

Dolaşım ve Sıralama (Sequencing and Navigation) modeli; IMS'nin sıralama özelliklerini temel almıştır. SCORM sıralama ve dolaşım kitabı içerisinde tanımlanan en temel kavram "aktivite ağacı" (Activity Tree) kavramıdır (ADL, 2008).



Şekil 2.4: Scorm 2004 Bölümleri (Enocta, 2008)

2.2.2.3. *Cisco Tekrar Kullanılır Öğrenme Nesnesi*

Cisco'nun ÖN'si, bileşen görüntüleme teorisinin bir karışımı olan tekrar kullanılabilir bilgi nesnesine dayanmaktadır. Cisco'nun modeli başarıya dayalı eğitsel nesneleri içerir.

Bu nesneler XML (Extensible Markup Language) ve IMS metadata standardında geliştirilir. ÖN'nin pedagojik özelliklerini ayrıntılı bir biçimde sunan model Cisco, tekrar kullanılır ÖN ve içerik nesnesi (RLO/RIO, Reusable Information Object) modelidir. Tekrar kullanılır içerik nesnesi (RIO), en küçük öğretim içeriği parçasını göstermektedir. RIO içerik bilgilerini ve orijinini saklayan kendi yardımcı verisine sahiptir. Tek başına RIO öğrenme için kullanılamaz. İçerik RIO'su, uygulama RIO'su, değerlendirme RIO'su gibi farklı kategorilerde RIO oluşturulabilmektedir (CISCO Systems, Inc, 1999).

2.2.3. Geleneksel Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri

Öğrenme Yönetim Sistemi (ÖYS), WTUE faaliyetlerinin kullanıcı ve eğitici arasında, gerekli materyalleri sunma ve öğrenmeye yönelik gerekli edimlerin gerçekleştirilmesi için gerekli olan araçtır. Son yıllarda öğrenme sürecindeki eğitici ihtiyacının olmadığı model konusunda çalışmalar yapılarak kişisel öğrenme ortamları ortaya çıkmıştır (Personal Learning Environments, PLE).

Öğrenim Yönetim Sistemleri'nin amacı, uzaktan öğrenme faaliyetlerini kolaylaştırmak ve daha sistematik, planlı bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamaktır. Bu sistemler aracılığıyla öğrenim faaliyetleri değerlendirildiği için öğrenim şekli sürekli olarak geliştirilir. Ayrıca öğrencinin yaptığı işlemler de izlenip gereken durumlarda öğrenen kişilere yardım edilebilmektedir.

E-öğrenmeyi gerçeklemek için kullanılan ÖYS'ler öğrenme aktivitelerinin yönetimini sağlayan yazılımlardır. Öğrenme materyali sunma, düzenleme, sunulan öğrenme materyalini paylaşma ve tartışma, kurs kataloglarını yönetme, ödevler alma, sınavlara girme, bu ödev ve sınavlara ilişkin geribildirim sağlama, öğrenci, öğretmen ve sistem kayıtlarını tutma, raporlar alma gibi işlevleri sağlamaktadırlar (Morten, 2002).

ÖYS'ler eğitim alacak kişilere; öğrenme aktivitesine, kişiliklerine, çalışma ortamlarına, öğrenme kabiliyetine ve içerik sağlama politikasına göre eğitim içeriği sunmaktadırlar. Eğitim içeriğinin anlaşılır olması ile kişilerin ihtiyaçlarını ve beklentilerini karşılayabilmesi için öğrenme nesnelerini kullanırlar (Polsani, 2003).

2.2.4. Modern Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri

2.2.4.1. *Zeki Öğretim Sistemleri*

Bilgisayar uygulamalarının eğitim alanında kullanılmasının gerekliliği ve sınıf içi eğitime sağladıkları desteğin önemi 1980'li yılların başından beri yapılan araştırmalarla vurgulanmıştır (Kurland ve Kurland, 1987).

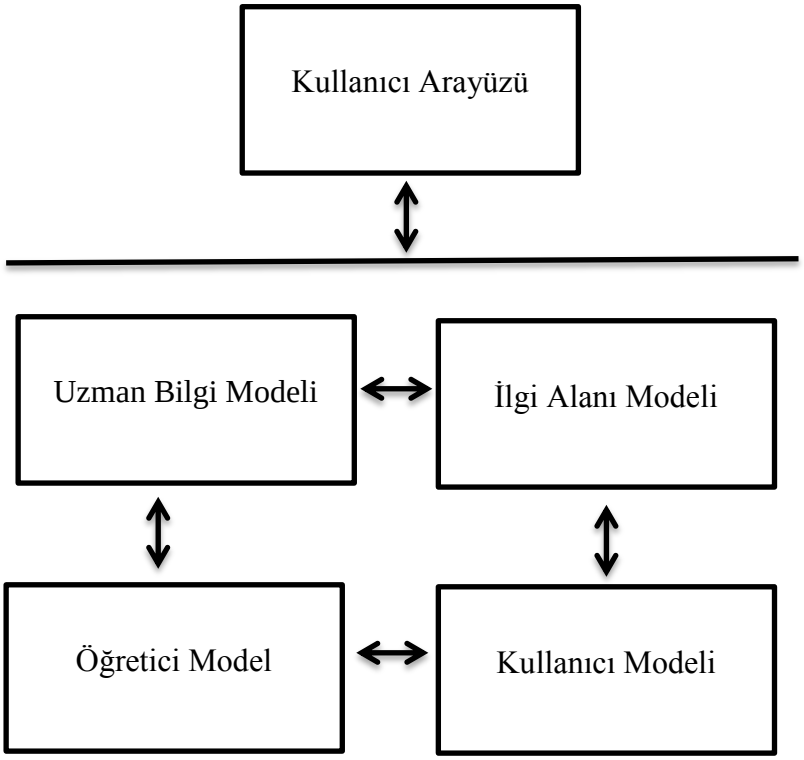
Bireyselleştirilmiş öğretim sistemleri alanında yapılan ilk çalışmalar, bilgisayar destekli eğitim programlarında öğrenci bilgisini değerlendirmede kullanılan "doğru/yanlış" soruları veya "çoktan seçmeli" sorulardan daha akıllı değerlendirme tekniklerinin kullanılması fikriyle ortaya çıkmıştır. Bu sistemlerde kullanılan ilk zeki teknikler, "öğretim programı sıralama (curriculum sequencing)" ve "zeki çözüm analizi (Intelligent Solution Analysis)"dir (Brusilovsky ve Peylo, 2003).

Zeki Öğretim Sistemleri'nin (ZÖS) kısa ve açık bir tanımı "neyi öğreteceğini, kime öğreteceğini ve nasıl öğreteceğini bilen, yapay zekâ ortak oluşumunda yer alan tekniklerden yararlanarak tasarlanmış bilgisayar programları" şeklinde yapılabilir (Nwana, 1990).

ZÖS Yapay Zekâ (YZ), Eğitim Teknolojisi ve Bilgisayar Bilimleri olmak üzere farklı disiplinlerin ortak alanında yer alan bir araştırma konusudur. Genel tanımlamayla; öğretimin sunumunda esneklik sağlayan ve öğrencinin özel ihtiyaçlarına çözüm yeteneği sunan sistemlerdir. Sistemin bu işlevleri, "Zekâ" olarak adlandırılmaktadır. Sistemin "Zekâ"sı; hangi bilginin, kime, nasıl öğretileceği ile ilgili pedagojik kararla temsil edilmektedir (Beck, ve diğ., 2006).

ZÖS'de yapısal üç model bulunmaktadır: Kullanıcı Modeli, Uzman Bilgi Modeli (Problem Çözme) ve Öğretici (Pedagojik) Model. Bu üç model ile birlikte kullanıcılara sunum yapılan ara yüzü temsil eden iletişim arabirimi bulunmaktadır.

Ders veya öğretim içeriğini temsil eden ilgi alanı bilgisi, bazı çalışmalarda uzman bilgi modeli yerine kullanıldığı gibi başlı başına bir model olarak da kullanıldığı gözlemlenmiştir.



Şekil 2.5: Zeki Öğretim Sistemleri Modeli

İlgi alanı modelinde saklanan bilgi içeriği nedeniyle yapısal bilgidir. Yapısal bilginin saklanması ve gösteriminde kullanılabilecek en iyi yöntem semantik web tekniğidir. Semantik web üzerinde bilgiler arasındaki kavramsal ilişkiler tanımlanmakta olup, tanımlanan ilişkilerin derinliği, çerçevesi ve çizgileri de bir düzen içerisinde saklanmaktadır. Semantik web tekniği ile saklanan ilgi alanının derinliğinin gösterimi ve birbiri arasındaki bağlantısındaki yapısal sorunları ortadan kalkacaktır.

Kullanıcı modeli, deneyim durumu ve kişisel özellikleri gibi bilgiler üzerine kurulmuştur. Bu bilgiler, sistemin kullanıcı ihtiyacı doğrultusunda uyarlanabilmesi için gereklidir.

İlgi alanı ile ilişkili olarak kullanıcı modeli iki tür bilgi içermektedir. Bu bilgiler; ilgi alanı ile bağımlı bilgi ve ilgi alanından bağımsız bilgidir (Tsiriga ve Virvou, 2002).

Öğretici model, öğretim sürecini göstermekte, öğretim içeriğinin sunumunun, kullanıcı modelinde kayıtlı bilgilere dayalı olarak biçimlendirilmesi için gerekli bilgi altyapıyı sağlamaktadır. Klasik bir ZÖS'de, öğretici modelin; kursu planlama, öğretim yöntemi seçimi ve öğrenme içeriği seçimi olmak üzere üç görevi vardır. Kurs planlama işleminde seçim ve seçime uygun bir sıralamayla kavramların düzenlenmesi yapılmalıdır. Diğer iki görev sürecinde de seçim vardır. Öğrencinin bilgi durumuna ve öğrenme amaçlarına göre hangi öğretim yönteminin seçileceği belirlenmektedir. Bu, bir akıl yürütme sürecidir. Bu anlamda, kullanıcı modelinin verilerine göre bir sonucun elde edilebilmesi için geçecek akıl yürütme sürecinin karşılığı buluşsal bilgidir (Hatzilygeroudis ve Prentzas, 2005).

2.2.4.2. *Uyarlanır Ögretim Hiper Ortam Sistemleri*

WTUE'de öğretimin gerçekleşebilmesi için ÖYS sistemlerinin ÖN ile bir bütün olarak ele alınması gerekmektedir. ÖYS'nin öğretim sürecinde etkili olabilmesi için öğrenme teorilerini ve öğretim tasarım teorilerini ele alması önemlidir. Uyarlanır veya bireyselleşmiş olarak kullanılan öğrenim yöntemi için ÖYS'lerin bireyselleşmeyi daha fazla desteklemesi gerekmektedir.

Uyarlanır öğrenmenin odaklandığı çalışma alanı, farklı eğitim amaçlarına ve öğrenme yeteneklerine uygun öğrenimi destekleyen öğretim ortamları oluşturmaktır. Yani uyarlanır öğrenme, "bir görev (iş) için gereken bilgi ve yeteneği geliştirmede öğrenciye yardımcı olurken kişisel farklılıkları gözeterek öğretimi gerçekleştirmeyi amaçlayan eğitimsel bir yaklaşımdır" (Brusilovsky, 1996).

Bilgi yoğunluğunun giderek artması, bireylerin ihtiyaçlarının aynı zamanda gezinen, eğitim alan tüm kullanıcılardan farklı hale gelmesi ve doğrusal olmayan öğretimin ihtiyaca uyarlanır olması öğretim hiper ortam sistemlerini ortaya çıkarmıştır.

Bireylerin farklı kişilik özellikleri taşımaları, farklı öğrenme biçimlerine sahip olmaları, bilgiyi farklı şekillerde işlemeleri, farklı bilgi kaynaklarını kullanmayı tercih etmeleri, aynı ortamı kullanırken öğrenme gereksinimlerinin farklılaşmasına neden olmaktadır (Riding ve Rayner, 1998).

Uyarlanabilir hiper ortam sistemleri, farklı amaçları ve ön bilgileri olan kullanıcılar tarafından kullanılan, ortamın oldukça kapsamlı olduğu tüm uygulama alanlarında faydalı olabilmektedir (Brusilovsky ve Pesin, 1998).

Örneğin, ilgili bilgiyi ilgisizden ayırmak öğrenme süresinde kritik bir rol oynamaktadır. İlgili bilginin ilgisiz bilgiye oranla daha fazla dikkat çekmesini sağlayacak biçimde dokümanlarını uyarlayan sistemler, görev için gerekli bilginin özümsenmesini kolaylaştırır (Francisco-Revillo, 2004).

Uyarlanabilir ortamların; gezinme alanını sınırlandırma, bağlantılarla ilgili açıklamalar sunma, ilgisiz bağlantıları gizleme ya da izlenecek en uygun bağlantıyı önerme yoluyla kaybolma problemini; kullanıcılara uygun bilgileri sunma yoluyla da bilişsel aşırı yüklenme problemini önleyebileceği düşünülmektedir (Koch, 2000).

Uyarlanabilir sistemlerin bu problemleri aşmak için dört temel bileşeni bulunmaktadır: (De Bra, ve diğ., 1999)

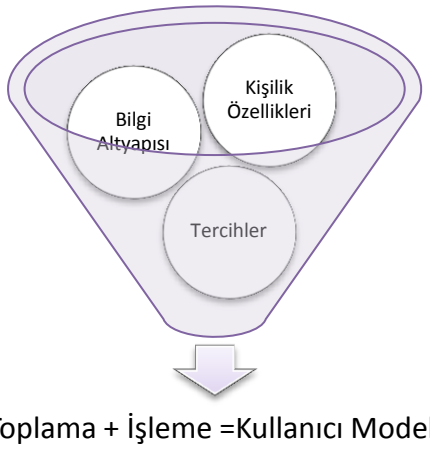
- Konu Alanı Modeli: Öğrenme içeriğinin içerik ve bağlantılarından oluşan hiper ortam yapısını tanımlamaktadır.
- Kullanıcı Modeli: Uyarlanabilir hiper ortamda kullanıcıya ilişkin depolanan bilgileri tanımlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle kullanıcının hareketleri ve sistemle etkileşiminden elde edilen bilgilerin gösterildiği modeldir.
- Öğretme Modeli: Bilgi alanı modeli ve öğrenci modelinin bütünleştirilmesine ilişkin pedagojik kuralları içermektedir. Bu kurallar doğrultusunda uyarlamalar gerçekleştirilir.
- Sonuç Çıkarma Mekanizması: Her bir öğrenci için içeriklerin ya da bağlantıların dinamik olarak uyarlanmasını sağlayan mekanizmadır.

Uyarlanabilir eğitim sistemleri; öğrencinin hedefleri, ilgi alanları ve tercihlerinin bir modelini oluşturarak, öğrenme ortamını yapılandıran ve her bir öğrenci için öğretimi kişiselleştiren, gelişmiş hiper ortam sistemleridir (Brusilovsky, 1998).

1. Kullanıcı modelleme
    a. Kullanıcı hakkında bilgi toplama
    b. Kullanıcı modelinin yapılandırılması

c. Kullanıcı modelinin güncellenmesi

2. Uyarlamaları Gerçekleştirme
   a. İçeriğin uyarlanması
   b. Gezinmenin uyarlanması



Şekil 2.6: Kullanıcı Modeli Süreci

A. Kullanıcı Modelleme

Uyarlanabilir sistemlerde kullanıcıların uygun ÖN'ye ulaşması ve ihtiyacı olan bilgiye eriştirilebilmesi için kullanıcıya ait bazı bilgiler edinilmelidir. Kullanıcıya ait değişken veya sabit verilerin tamamı bu model içerisinde toplanmaktadır. Bu verilerde kullanıcıya ait gelişimi gösteren doğrudan kayıtlar olabileceği gibi kullanıcının sistemi kullanımı sırasında oluşabilecek veriler de olabilir. Kullanıcı hakkında bilgi toplamak için şu yöntemler kullanılabilir:

Doğrudan Sorular: Kullanıcı modelini oluşturmak için gereken ilk bilgiler kullanıcıya yöneltilen doğrudan sorularla elde edilebilir. Bu yöntem kullanıcı hakkında genel bilgi edinmek için etkili bir yoldur. Kullanıcıların demografik verilerini, ilgi alanlarını, tercihlerini, vb. belirlemede kullanılabilir. Yani anket, form, ön testler, psikolojik test gibi araçlar yardımıyla veri toplanabilir (Beaumont, 1994).

Kullanıcı Etkileşimi: Kullanıcının sistemle etkileşimi esnasında elde edilen kullanım bilgileri kullanıcı hakkında elde edilen en önemli bilgidir. Bu şekilde kullanıcının

ziyaret ettiği sayfalar, erişim süresi ve sıklığı, sistemdeki sorulara verdiği cevaplar, yaptığı sorgulamalar, vb. şekilde belirlenebilir (Zhang ve Ghorbani, 2007).

Kullanıcı modeli, toplanan veriler ile bilgi altyapısı kurulduktan sonra öğrenme sürecini göstermek için kullanılmalı ve kullanıcıya konuyu sunabilmek için doğru pedagojik yöntemi seçmek için karar verecek konumda olmalıdır.

Kullanıcı modeli yapılandırılması sırasında toplanan verilerin, değişken olma durumu için belirli aralıklarla güncellenmesi, kullanıcı davranışlarının daha tutarlı ele alınması ve kullanıcı hakkında tutarlı tahminde bulunulması için kullanılabilir.

İlk öğrenci modelleme sistemleri, kullanıcıya ilişkin gözlemlerden sonuç çıkartmak için problemle ilgili çeşitli durumları analiz etmek suretiyle elde edilen, elle oluşturulmuş kuralları kullanarak karar vermeye çalışmaktaydı. Bu sistemler yoğun kaynak kullanmaları ve belirsiz durumlar altında çözüm üretmemelerinden dolayı öğrenci modelleme sürecinde istenen performansı gösterememişlerdir (Zukerman ve Albrecht, 2001).

İlk modelleme yaklaşımları mutlak doğru ya da yanlış kabulüne dayanan, klasik mantık (boolean mantığı) olarak bilinen bir sistemle çalışmaktadır. Bu mantıkla kurulan modeller ne kadar ayrıntılı olursa olsun gerçeği tam olarak yansıtmazlar. Baykal ve Beyan (2004)'e göre gerçek dünya karmaşıktır ve bu karmaşıklık genel olarak belirsizlik ve kesin düşünceden yoksunluktan kaynaklanır.

Bilgi gösteriminin karmaşık insan davranışlarını modellemede yetersiz kalmasıyla yapay zekâ alanında araştırmalar yoğunlaşmış ve kesin olmayan konular üzerine sayısal öngörü ile varsayımlar yapılmıştır.

Bu kabul ve varsayımlar üzerine kurulan kestirimci istatistik modelleri çok miktarda elektronik veriye erişim imkânı yaratmış ve yapay zekânın makine öğrenmesi alanındaki ilerlemeler doğrultusunda hız kazanarak öğrenci modellemede kullanılmasını sağlamıştır. Böylece, yapay sinir ağları dışında bulanık mantık, Bayes ağları ve Demster

Shafer yaklaşımı gibi modellerde kullanılmaya başlanmıştır (Zukerman ve Albrecht, 2001).

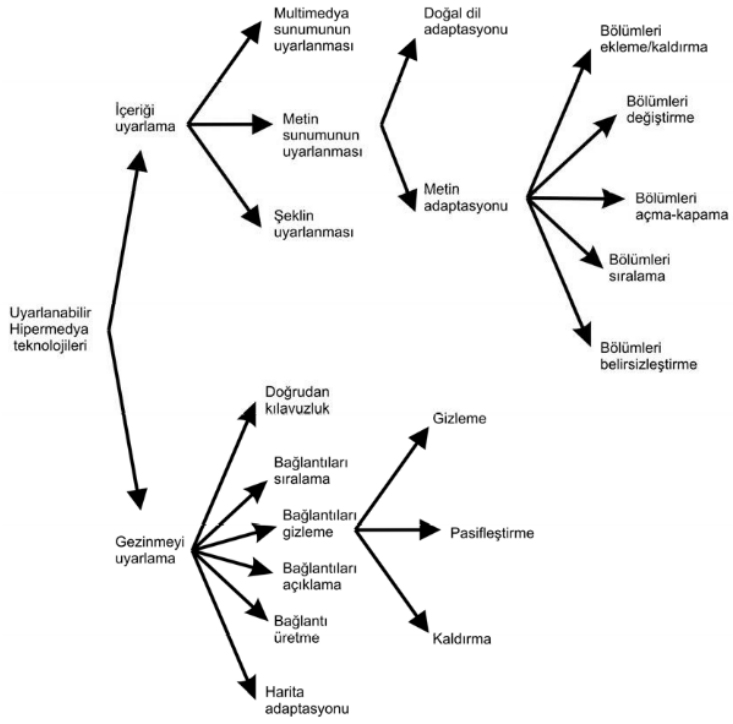
B. Uyarlamaları Gerçekleştirme

Uyarlanabilir hiper ortam teknolojisi, içeriği uyarlama (adaptive presentation) ve gezinmeyi uyarlama (adaptive navigation) teknikleri şeklinde iki başlıkta incelenebilir.

İçerik uyarlama tekniği, içeriğin kullanıcı modeli sonucunda oluşmuş verilerinin değerlendirilmesiyle sunumun ona uygun hale getirilmesidir. Gezinmeyi uyarlama tekniği ise kullanıcının bilişsel alanına uygun olarak içeriğin gösterilmesidir.

İçeriği uyarlamanın amacı farklı bilgi ve altyapıya sahip geniş kullanıcı kitlelerine hitap eden uygulamaların kullanışlılığını artırmaktır (Koch, 2000).

Gezinmeyi uyarlama doğru içeriğe erişim imkânı sunmak amacıyla kullanılan etkili bir tekniktir, çoklu ortam bağlantılarını kullanıcıya uyarlamak için kullanılan tekniklerden oluşmaktadır. Kullanıcılar ortamda gezinirken bağlantı yapısı dinamik olarak değiştirilerek bu uyarlamalar gerçekleştirilmektedir (De Bra, ve diğ., 1999).



Şekil 2.7: Uyarlanabilir Hiper Ortam Teknolojilerinin Taksonomisi(Brusilovsky, 2001)

2.2.5. Öğrenme Nesneleri

Bir öğrenme nesnesi (ÖN), teknoloji destekli öğrenim süreci boyunca kullanılabilecek, referans verilebilecek, tekrar kullanılabilecek, dijital veya dijital olmayan her şeydir. Bu tanım aynı zamanda Öğrenme Nesnesi Metadata (LOM, Learning Object Metadata) için IEEE LSTC (Learning Technology Standarts Committee) standardında da kullanılmıştır (Duval, 2002).

Bu parçalar; öğrenme amacı, bir amacı öğreten eğitsel birim ve amacın öğrenildiğini değerlendiren bir birimdir. ÖN bu üç kavramın bileşimi olarak tanımlanmıştır (Duval ve Verbert, 2004).

Adobe Macromedia firmasına göre ÖN, odaklanılan kavramı öğreten küçük öğrenme birimlerini temsil eden ve bir ders, ünite veya bölümden daha küçük varlıklar olarak tanımlanır. Bu tanımla öğrenme nesnelerinin; paragraftan oluşan bir metin, ekran başlıkları, hareketli görüntüler, sesli anlatım gibi ortam varlıklarından oluşturulabileceği söylenmektedir (Heins ve Himes, 2002).

Polsani (2003), ÖN'nin farklı tanımlamalarını değerlendirmiş ve bir ÖN'nin temel olarak tekrar kullanılabilirlik ve birlikte çalışabilirlik karakteristik özelliklerine sahip olması gerektiğini belirtmiştir. Polsani'nin tanımına göre; "Bir ÖN, bağımsız, kendi kendine yeten, farklı öğrenme bağlamlarında yeniden kullanılabilirliğe uygun öğrenme içeriği birimidir".

2.3. SEMANTİK WEB TEKNİK VE TEKNOLOJİLERİ

2.3.1. Semantik Web Teknolojisi

İnternet'e bağlı bilgisayar sayısı ve web sayfası sayısı artmakla birlikte internet de gelişimini sürdürmeye devam etmektedir. Ağustos 1991 yılında Berners-Lee ilk web sitesini yaratmıştır. O zamanlar teknik ve sosyal bir fenomen olan web, günümüzde günlük yaşamımızın bir parçası haline gelmiştir.

Webin gelişimi Semantik Araştırma Raporuna göre 4 evrede ele alınmaktadır. Web 1.0 adı verilen ilk evrede bilgiye erişim ve ağda yer alma durumu söz konusu iken, Web 2.0

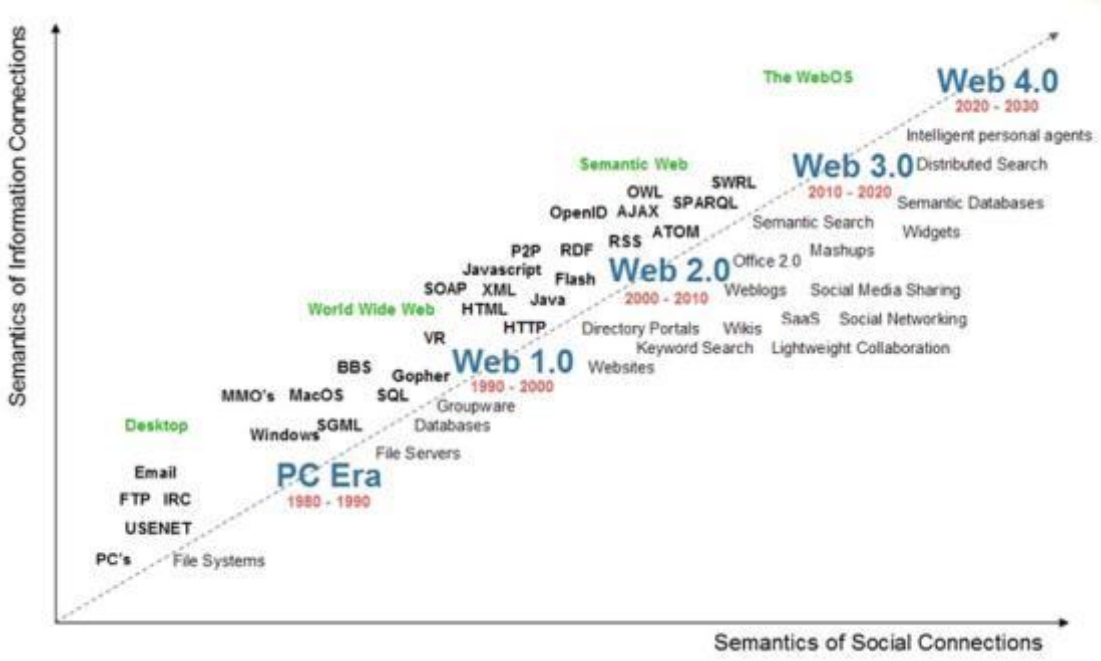
insanlar arası sosyal iletişimi sağlamayı amaçlamaktadır. Web 3.0 ise henüz başlamıştır. Web 3.0, anlamlandırıp bilgileri bağlama işini yaparak interneti daha kullanışlı ve keyifli kılmayı amaçlamaktadır. Web 4.0 daha sonraları karşımıza çıkacaktır. Web 4.0 her yerde erişebileceğimiz bir yapıda akılların birbiri ile bağlantısını sağlayacak internet olarak karşımızda olacaktır. İnternetin evrimi ve gelişim evreleri ile ilgili yapı aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir (Davis, 2008).



Şekil 2.8: 2020'de İnternetin Evrimi Nasıl Olacak (Nova Spivak, Radar Networks; John Breslin, Deri; & Mills Davis, Project10X akt. Davis, 2008)

2004 yılında "Media Live International" beyin fırtınası konferansında yeni dönemi ve anlayışı anlatmak için ortaya Web 2.0 terimi ortaya atılmış, wiki, blog, etiketleme, arama motoru optimizasyonu gibi farklı web etkinlikleri, ikinci nesil web olarak ifade edilmiştir (O'Reilly, 2005).

Web 2.0 bilgisayar endüstrisinde internetin bir düzlem olarak ilerlemesiyle gerçeklemekte olan bir işletme devrimidir. Bu, düzlemin kurallarını başarı için anlamaya çalıştığı bir durumdur. Bu kuralların başında, ağ etkilerini daha çok insanın kullanabilmesi gelmektedir (O'Reilly, 2006).



Şekil 2.9: Web Zaman Çizelgesi (Spivack, 2007)

Web 2.0 terimi son yıllarda oldukça popüler olmuştur. Web'in yeni sürümü olarak düşünülen Web 2.0 bir yayın aracından çok, katılım ve etkileşim olanağı sunan, web teknolojilerinin kullanımında sosyal devrim olarak nitelendirilen bir teknolojidir. Semantik web bakış açısıyla en ilgi çeken teknolojiler sosyal etiketleme (folksonomi) ve yapısal biçimleme yaklaşımı (microformat)dır. Web 1.0 insanlar tarafından yaratılan internet uygulamalarının kullanıldığı bir dünya iken, web 2.0 insanlar tarafından web 1.0 mantığıyla yaratılan internet uygulamalarının değiştirilebildiği, kontrolün insan eline geçtiği bir dünya olmuştur. Web 3.0 ise cihazlar arası etkileşimle internetin kendi kendini yaratacağı bir web dünyasıdır (Şahin, 2010).

Tablo 2.3: Şimdiki Web Ve Semantik Web'in Farklı Açılardan Karşılaştırılması (Mahmoudi, ve diğ., 2009)

Özellik	**Şimdiki Web**	**Semantik Web**
Mimari	Kullanıcı-Sunucu	Uçlar arası
Kullanıcı	İnsan	Makine
Veri	Yapılandırılmamış	Semantik yapılandırma
Arama	Söz dizim tabanlı	İçerik tabanlı
Arama Materyali	Doküman	Gerçek dünyada var olan tüm objeler

Dil	HTML	RDF, OWL, RSS
Linkler	Sade kavram	Kompleks kavram
İndeksleme	Kelime tabanlı	Kelime ve n-gram tabanlı
Veri çağırma	Link tabanlı	Link tabanlı
Sınıflandırma	Bağlantı tabanlı (Sayfa Sınıflama)	Bağlantı tabanlı (Ontoloji Sınıflama)
Sorgu genişliği	Kullanıcının arama davranışına göre	Ontoloji tabanlı

Semantik web fikrini ortaya atan ilk makale Scientific American dergisinde 2001 yılında yayınlanmıştır. Bu makalede semantik web'i, şu anda kullanılan web'den ayrı bir web oluşumu değil, onun bir uzantısı olarak tanımlar. Semantik web'in hâlihazırda kullanılan web ortamını geliştirmesinin ilk aşamasının; web ortamındaki veri ve dokümanları, makinelerin de işleyip "anlayabilmesi" olacağı belirtilmiştir (Berners-Lee, ve diğ., 2001).

Günümüzde web teknolojileri veri alışverişine dayalıdır. Semantik web bu verilerin bütünleştirilmesi ve birleştirilmesi için gerekli ortak yapılar üzerinde durmaktadır. İnsanlar veya sistemlerin arasında kullanılan kavramların detaylandırılması için ontoloji kullanılmalıdır.

Ontoloji kavramı bir ajan ya da ajan topluluğunun sahip olabileceği kavramların ve ilişkilerin tanımıdır (Gruber, 2009).

Nelerin ontoloji olarak kabul edilebileceği konusunda pek çok tartışma olmakla birlikte, tüm yaklaşımlarda temel olarak bulunan iki unsur vardır (Uschold, 2004).

- Bir bilgi alanından seçilen şeyleri karşılayan terimler kümesi
- Bu terimlerin anlamlarının, belirli bir mantık çerçevesinde detaylandırılması

Ontoloji, varlıkları ilişkileri ile birlikte tanımlayan felsefecilerin kullandığı bir sözcüktür ve semantik web en temel bileşenidir. Web Ontolojisi, web üzerindeki bir alanda, paylaşılabilir olan bilgiye ulaşmak isteyen ihtiyaç sahiplerine nesnelerin kurallı tanımını yaparak ortak kelimeler ve anlamlar sunmaktadır (Kurtel, 2008).

Bilgisayar bilimlerinde ontoloji; paylaşılan bir kavramsallaştırmanın biçimsel ve net bir açıklamasıdır (Gruber, 1993).

Kavramsallaştırma olarak ontoloji tanımı, insanların dünyadaki varlıklar üzerine nasıl düşündüklerinin soyut bir modelini ifade eder. Bu soyut model genellikle özel bir konu alanı ile sınırlandırılmıştır.

Başka bir deyişle, soyut modeldeki kavramlara ve ilişkilere net isimler verildiği ve net tanımlar yapıldığı anlamına gelmektedir. Bir kavramın ya da ilişkinin tanımı, o terimin anlamını ifade edilmesidir. Bir başka deyişle, bir terimin diğer terimlerle ilişkisinin nasıl olacağını belirtir.

Biçimsel olarak anlam tanımının, bir dille temsil edildiğini ve böylece tanım üzerindeki belirsizliklerin ve farklı anlam çıkarma olasılıklarının ortadan kaldırıldığını ifade etmektedir. Bundan dolayı biçimsel temsil, otomatik çıkarım yapma imkânı sağlamaktadır.

Paylaşılan ontolojiler, farklı uygulamalar ve topluluklar arasında yeniden kullanımı amaçladıklarını ve desteklediklerini ifade etmektedir (Uschold, 2004).

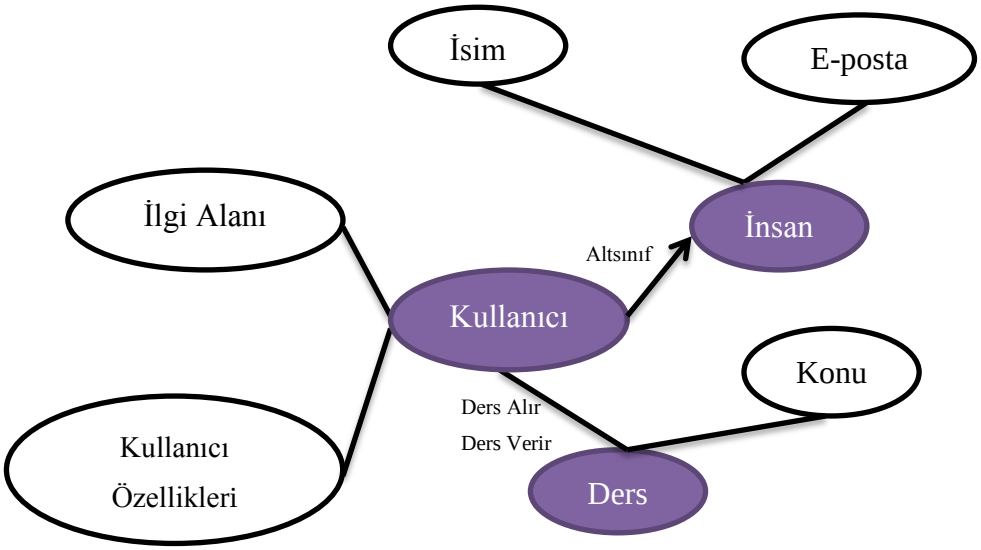
Ontolojinin başka bir tanımı da neler içermesi gerektiğini ve neleri içeren modellerin ontoloji sayılması gerektiğini açıklar. Bu tanımın diğerlerinden farkı; burada sözü edilen ontolojilerin web ontolojileri olmasıdır. Her terimin tanımlayıcısı bulunur ve ontolojide bulunan terimler sonlu sayıdadır. Bunlar; terimlerin anlamlarını, aralarındaki ilişkileri, eş anlamlılıkları ve ilişki düzenlerini içerir. Sonuç olarak, bir kavram kümesinin ontolojisinin olabilmesi için en azından aşağıdaki niteliklere sahip olması gerekir (Maedche, 2001).

- Terim dağarcığının sonlu ve genişletilebilir olması,
- Sınıflar ve terimler arasındaki ilişkilerin etmenler tarafından tek bir şekilde anlaşılır olması,
- OWL (Web Ontology Language) sınıf yapısını kullanması.

Üç temel niteliğin yanında ontolojilerin anlatım gücünü artırabilmek ve nitelikli sorgulama sonuçları almak için,

- Örnek içerme,
- Sınıf niteliklere sahip olma,
- Değer karşılaştırma kıstasları,
- Mantıksal karşılaştırma kıstasları,

özellikleri de yukarıda verilen ontoloji olabilme niteliklerine eklenebilir. Bu mantıksal yapıların da dâhil edilmesiyle ontolojiler; karmaşık bilgileri modelleyebilen ve bu bilgiler üzerinde sonuç üretebilen bir seviyeye gelirler (Türkyılmaz, 2008).



Şekil 2.10: Basit bir ontoloji kesiti.

Eğitimde, paylaşılan öğretimsel tanımların üretilmesi, hem öğrenciler hem de öğretmenler için faydalar içermektedir. Öğrenme nesneleriyle ilgili arama sonuçlarının daha tutarlı olması daha iyi düzeyde bir paylaşım sağlayacağı gibi aynı konu ile ilgili birden fazla gereksiz çalışmayı azaltacaktır. Sonuçta olarak etkinlikler daha hızlı geliştirilecek ve öğretimsel olarak uygun materyallere erişim sonucunda da birtakım bilgi eksiklikleri daha etkin bir şekilde giderilebilecektir (Ulrich, 2004).

Eğitimsel ontolojiler semantik web sistemlerinin çerçevesidir. Öğrenciler, öğretmenler ve yazarlar için zorunludur. Öğrenci dokümanlarını filtreleme, birleştirme ve bütünleştirme bu ontoloji sayesinde yapılır (Devedzic, 2006).

- Alan Ontolojisi: Semantik web ve eğitimsel tasarım ontolojisi, bu ontoloji olmadan devam edemez. Etki alanı ontolojileri sadece semantik web ve eğitim değil bütün semantik uygulamaları gerektirir.
- Görev Ontolojisi: Herhangi bir uygulama alanındaki bütün eğitimlerden oluşur. Görev ontolojisi, alan ontolojisini destekler ve web uygulamalarının problemi çözmesini temin eder. Bu, ontoloji problemlerini, senaryoları, soruları ve cevapları sağlar.
- Öğretme Stratejisi Ontolojisi: Bu ontoloji yazara deneyim sağlar. Pedagojik olaylar ve davranışlar öğreterek yazara öğretme deneyimleri oluşturmayı sağlar.
- Öğrenci Modeli Ontolojisi: Semantik web eğitim sistemini tasarlayan tasarımcılar, öğrenme ontolojisi kavramını kullanarak öğrenci modelini kurarlar. Bu ontoloji ve göz önünde bulundurulan öğrenci modeli sistem tutarlılığı için şarttır.
- Etkileşim Ontolojisi: Bu ontolojinin amacı, semantik web eğitim sisteminin uyarlanır davranışını tanımlamaktır. Ayrıca bu ontoloji, modelleri farklı öğrencilere için dönüştürmeyi önerir.
- İletişim Ontolojisi: Farklı semantik sistemler, pedagojik faktörler ve eğitim sunucularıyla iletişim içinde olmalıdır. Kullanılan bütün içerikleri ve kelimeleri ontoloji tarafından tasarlanmalıdır.

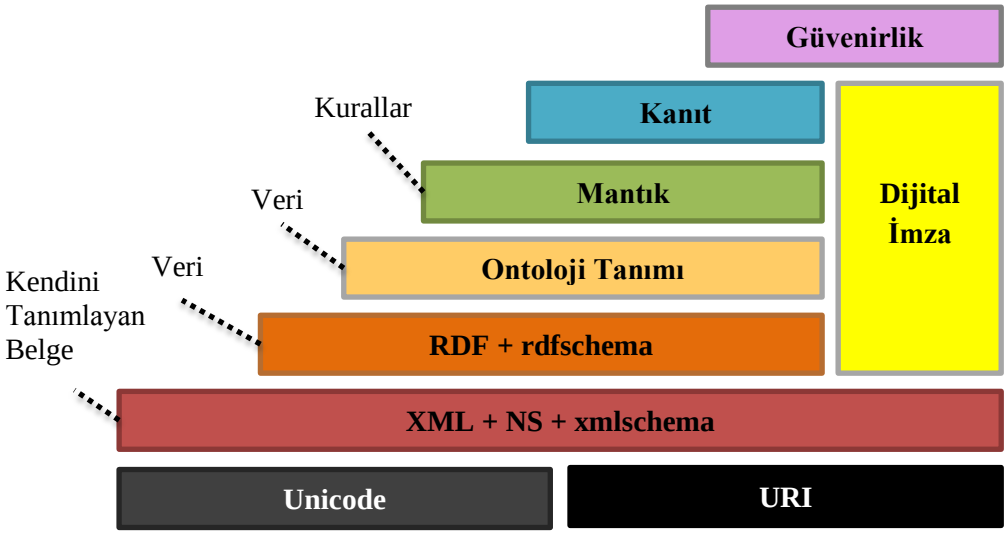
Semantik web teknikleri günümüz teknolojileri için göreceli olarak yenidir. Bu yenilikleri takip ederek, kullanımını yaygınlaştırmak için ihtiyaçları analiz edip uygun alanlarda yeni tanımlamalar getirecek organizasyonlara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu organizasyonlardan bir kısmı çok geniş alanlarda hizmet vermekteyken, bir kısmı web teknikleri, bir kısmı da semantik web üzerine standartlar geliştirmektedir.

Semantik web için standartları geliştiren bazı organizasyonlar aşağıdaki gibidir;

- International Organization for Standardization (ISO)
- International Electotechnical Commission (IEC)
- Organization for the Advancement of Structured Information Standards (OASIS)
- World Wide Web Consortium (W3C)
- International Engineering Task Force (IETF)

- National Institute of Standards and Technology (NIST)
- The Object Modeling Group (OMG)
- Semantic Web Services Initiative (SWSI)
- United States National Library of Medicine (NLM)

Günümüzde web sayfaları muazzam sayıda veri içermektedir. Bu sayfaların içerdiği veriler çeşitli araçlar veya uygulamalar için bir standart dahilinde olmadığından kullanılamaz durumdadırlar. Kullanıcıların uygulamaları ve web siteleri arasında yapısal veri aktarımı sağlamak ve tarayıcı uygulamalarında kullanıcı deneyimlerini geliştirmek için verilerin belirli kurallar dizisi çerçevesinde yayınlanması gerekliliği doğmuştur.



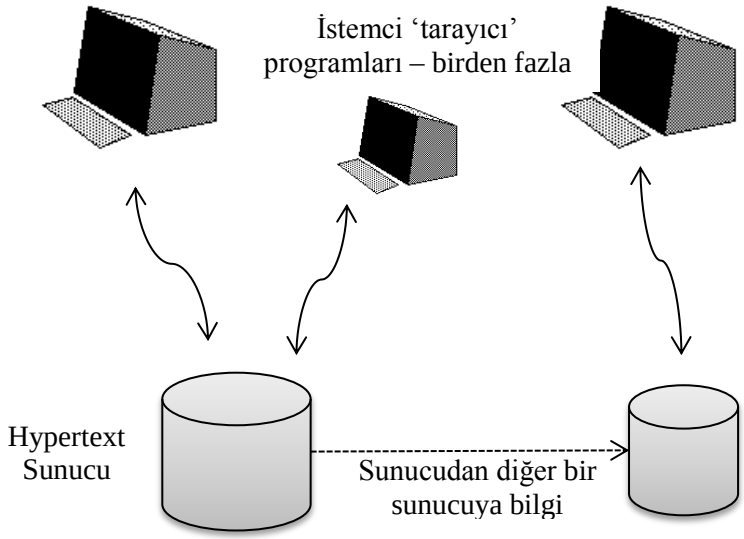
Şekil 2.11: Semantik Web Katmanları (W3C/MIT, 2001)

- **HTML - Zengin Metin İşaretleme Dili**

Zengin Metin İşaretleme Dili (Hyper Text Markup Language, HTML) web üzerinde sayfa yayınlamak için geliştirilmiş olan ortak bir dildir. Günümüzde web üzerinde en çok kullanılan metin tabanlı betik dilidir. HTML bir programlama dili değildir. Programlama dillerinde olduğu gibi kendi html kodlarından oluşan bir program yapılamaz ancak bu dili yorumlayan programlar aracılığıyla çalıştırılabilen programlar yazılabilir. HTML ile yazı, görüntü, ses gibi verileri birbirine bağlayarak yayınlamanın

yanı sıra bunları bir yazım sırası ve kural dizisi içerisinde etiketlenerek verilmesinden oluşmaktadır.

HTML, W3C (World Wide Web Concortium) tarafından standartlaştırılmaktadır.



Şekil 2.12: Hipermetin tabanlı dağıtık bir Server ve İstemci Modeli (Berners-Lee, 1990)

Örnek Bir Html Kodu:

```
<!doctype html>
<html>
<head>
<title>Başlık</title>
</head>
<body>
<h1>Test 1</h1>
<h2>Test 2</h2>
<p>İstanbul Üniversitesi sayfasına gitmek için<a
href=http://www.istanbul.edu.tr>bağlantıya tıklayın</a>.</p>
</body>
</html>
```

- **XML - Genişletilebilir İşaretleme Dili**

XML, W3C tarafından geliştirilen genişletilebilir işaretleme dili standardıdır. XML standardı hiyerarşik işaretleme formatları arasında en popüler formattır ve bu formatla mantıksal yapılar, metinsel şema belgelerle açıklanabilmektedir (W3C, 2010).

XML ile çok farklı veriler bir araya getirilerek bir etiket sistemi sayesinde orijinal formatları bozulmadan, tek bir havuzda tutularak hızlı, kolay ve ortamdan bağımsız bir biçimde erişilebilir hale gelmektedir. Bilginin yapısı XML ile tanımlandıktan sonra platform ve dilden bağımsız olarak diğer araçlar tarafından kullanılabilir.

Örnek XML verisi:

```
<?xml versiyon “1.0”?>
<kullanici>
<kullanici_kodu “1”>
<ad>Zeki</ad>
<soyad>Özen</soyad>
</kullanici_kodu>
</kullanici>
```

Bağımsız bir kuruluş olan W3C organizasyonu tarafından tasarlanan ve herhangi bir kurumun tekelinde bulunmayan XML’in ana kullanım nedeni, organizasyon içinde ve dışında veri değişiminin sağlanmasıdır. Bu bakış açısından XML, birlikte çalışabilirlik sağlayan önemli bir araçtır. XML aşağıdaki temel konularda başarı ile kullanılmaktadır (Deconta, ve diğ., 2003):

- Uygulama bağımsız veri ve belge yaratmak
- Üst veri (metadata) ortamı için standart bir gösterim sunmak
- Veri ve belge için ortak yapısal standartlar sunmak

RDF - Kaynak Tanımlama Çerçevesi

Kaynak Tanımlama Çerçevesi (Resource Description Framework, RDF), web üzerinde veri değişimi için W3C tarafından geliştirilmiş standart bir modeldir (W3C, 2010). RDF’deki belirli kavramlar mantık ve dilbilimi kullanılarak oluşturulmuştur. Bunlar özne-yüklem-nesne (subject-predicate-object) üzerine kurulmuştur.

Bir RDF belgesinde, (özneler=insanlar, web sayfaları vb..) nesnelerin bazı özelliklerinin (property=”-in kız kardeşi”,”-ın yazarı”, vb..) sahip olduğu bazı değerler (başka bir insan, web sayfası, vb..) ifade edilebilir. Aslında bu yapı, bilgisayarlarda işlem gören

verilerin büyük çoğunluğunu ifade etmenin doğal yoludur. Özne ve nesnelerin her biri, tıpkı bir web sayfasında kullanılan bağlantılar gibi, URI (Universal Resource Identifier)'ler ile tanımlanır. Bu bağlantılara URL (Uniform Resource Locators) denir ve bunlar aslında URI'lerin en yaygın halidir. Eylemler de URI'ler aracılığıyla tanımlanır. Bu sayede herkes web üzerinde bir kavram ya da fiili bir URI ile tanımlayarak oluşturabilir (Berners-Lee et al., 2001).

RDF üçlü metoduyla şekliyle aşağıdaki gibi yazılabilir;

<http://www.example.com/Zeki_Ozen>
< http://purl.org/dc/elements/1.1/title>
<http://www.w3.org/People/ZekiOzen/PHP>

Bu ifadede birinci URI konuyu ifade etmektedir, bu satırda konu Zeki Özen'dir, ikinci satırda dayandırma (predicate) ifadesi ile konu ile nesne birbirine bağlanarak "reallyLikes" olarak ifade edilmiştir. Üçüncü satırda nesneyi (object) ifade etmektedir. Bu URI'ler bir araya gelerek "Zeki Özen really likes PHP" gibi bir ifade çıkarmaktadır. RDF/XML notasyonuyla şu şekilde gösterilerbilir;

```
<rdf:RDF
        xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
        xlmns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1">
        <rdf:Description rdf:about= http://www.example.com/Zeki_Ozen">
                <dc:title> Zeki Özen</dc:title>
        </rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

- **RDF Scheme - Kaynak Tanımlama Çerçeve Şeması**

Kaynak Tanımlama Çerçeve Şeması (RDF Scheme, RDFS), RDF veri modelini genişleten bir tür sistemi olup, RDF ile ifade edilen modelin sözlüğünün oluşturulmasında kullanılır. Bu sözlükte, ilgili alanda kullanılacak olan varlıklar, varlıklar arasındaki ilişkiler, nitelikler, nitelikler arasındaki ilişkiler ve niteliklerin alabilecekleri değerler tanımlanır. Aşağıda bir RDFS örneği Türkçeye çevrilerek verilmiştir (W3schools).

```
<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
xml:base="http://www.cicekler.fake/cicekler#">
<rdf:Description rdf:ID="Çiçek">
```

```
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
</rdf:Description>
<rdf:Description rdf:ID="Papatya">
<rdf:type rdf:resource="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#Class"/>
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#Çiçek"/>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```

Örnekte “Papatya, bir Çiçek’tir” ifadesi modellenmiştir. Bu ifadede Çiçek ve Papatya varlık adları olup, bu varlılar arasında kalıtım (is-a) ilişkisi vardır.

- **XPath**

XPath bir XML dokümanındaki bilgiyi bulmak için kullanılan bir dildir. Bir XML dokümanı içindeki elemanları ve onlara ait özellikleri incelemeye yarar. XPath, XML dokümanının yazım-söz dizimi-imla kılavuzudur ve W3C standardıdır (Clark ve DeRose, 1999).

- **XQuery**

XQuery, XML tipi veriler üzerinde sorgulama yapabilmek için geliştirilmiş bir dildir. Bu dil, Quilt isimli bir sorgulama dilinden türetilmiştir ve yapı olarak SQL'e benzer. XQuery bir W3C standardıdır (Boag, ve diğ., 2010).

- **SPARQL - SPARQL RDF Sorgulama ve Protokol Dili**

SPARQL sorgulama dili W3C tarafından 2008 yılında semantik web için anahtar teknolojilerden biri olarak kabul edilmiştir. SPARQL bir sorgulama dili ve veri erişim protokolüdür. RDF üçlü desenleri, bağlaçlar ve isteğe bağlı desenler arasında sorgulamalar yapılmasına olanak sağlar (Prud'hommeaux ve Seaborne, 2008).

Bu birliğin desteğiyle birlikte RDF ve OWL sorgulama araçlarının büyük çoğunluğu SPARQL desteği sunmaya başlamıştır.

Aşağıdaki örnekte verilen veri grafiği, bir kitabın içindeki başlığı bulmak için SPARQL sorgusunu gösterir. Sorgu, iki bölümden oluşur; SELECT sorgu sonuçlarında görünmesi için değişkenleri tanımlar ve WHERE deyimi veri grafiği eşleştirmesi için temel grafik deseni sağlar.

Veri:

<http://example.org/book/book1><http://purl.org/dc/elements/1.1/title>
"SPARQL Tutorial" .

Sorgu:

```
SELECT ?title
WHERE
{
<http://example.org/book/book1><http://purl.org/dc/elements/1.1/title> ?title .
}
```

Sorgu Sonucu:

title
"SPARQL Tutorial"

- **RuleML - Kural İşaretleme Dili**

Kural İşaretleme Dili (The Rule Markup Language, RuleML) hem ileriye hem de geriye dönük olarak XML kurallarını desteklemek için geliştirilmiştir. Bu kuralları yeniden yazmak ve daha fazla çıkarımsal dönüşüm görevlerini ifade etmek için geliştirilmiştir. RuleML kurallarını ortaya koyan grup, akademik ve kurumsal gruplar tarafından destek verilebilecek yapıda oluşturulmuş açık bir gruptur.

- **SWRL- Semantik Web Kuralları Dili**

Semantik Web Kuralları Dili (Semantic Web Rules Language, SWRL), Kural İşaretleme Dili'nin alt dillerinin Birli/İkili Datalog RuleML ile OWL Web Ontoloji Dili'nin alt dilleri OWL-DL ve OWL Lite'ın bir birleşimine dayanır. SWRL, OWL'nin OWLDL ve OWL Lite alt dillerinin üst düzey bir soyut sözdizimini içerir. Bir teorik-model semantik OWL ontolojilerinin biçimsel anlamını sağlamak için verilir. Bu soyut söz diminde yazılan kuralları kapsar, bir XML söz dizimi RuleML ve OWL XML'e dayanır. Bir sunum söz dizimi ve bir RDF somut söz dizimi ayrıca verilen OWL RDF/XML söz dizimi değişimine dayanır (Horrocks, ve diğ., 2004).

- **ODM - Ontoloji Tanımlama Dili**

Ontoloji Tanımlama Dili (Ontology Definition Metamodel, ODM) tanımı, ilgili profiller, ontoloji ve başlık haritaları tanımı için hem birçok uluslararası standarda uyan metamodeller arası haritalama hem de öğe-ilişki modellemesi gibi kavramsal bilgiyi yakalamak için geleneksel haritalama paradigmaları gibi bir bağımsız metamodelleri ailesi tanımlar. 2006'da, Nesne Yönetimi Grubu (Object Management Group (OMG)) tarafından bir standarda uygulandı. Bilgi temsiline, kavramsal modellemeye, biçimsel sınıflandırma gelişimine ve ontoloji tanımlamasına uygulanabilir. Ontoloji gelişimi için girişim modelleri başlangıç noktalarından UML ve MOF haritalamalarına kadar çeşitli kullanıma olanak tanır. ODM tabanlı ontolojiler heterojen bilgisayar sistemleri arasında bilgi değişimini desteklemek, ontoloji bilgi tabanlarında simgelenmesi, çıkarsama motorlarından girdi ve çıktı ifadelerinin tanımlanması için kullanılabilir (Object Management Group, 2011a).

- **UML - Birleşik Modelleme Dili**

Birleşik Modelleme Dili (Unified Modeling Language, UML), nesne modelleme için standart bir dildir. UML model olarak kaynak gösterilen, bir sistemin soyut bir modelini oluşturmak için grafik bir gösterimi içerir. UML, resmi olarak Nesne Yönetim Grubu (OMG)'nda UML tarafından resmi olarak bir Meta-Nesne Olanağı (MOF) metamodeli olarak tanımlanır. UML; belirtmek, görselleştirmek, yapı ve belge yazılım-yoğun sistemi için tasarlanmıştır. UML iş süreci modellemesi, sistem mühendisliği modellemesi, örgütsel yapılar ve ontolojilerin modellenmesi için de kullanılmaktadır (Object Management Group, 2011b).

- **KIF - Bilgi Değiştirme Formatı**

Bilgi Değiştirme Formatı (Knowledge Interchange Format, KIF), farklı programlar arasında bilgi değiştirme için bilgisayar yönelimli bir dildir. Bildirimsel semantiğe (Mesela, gösterimdeki ifadelerin anlamlarının bir yorumlayıcı olmaksızın değiştirilmesiyle anlaşılabilir) sahip; mantıksal olarak kapsamlı (Mesela, birinci derece yüklemsel analizde rastgele kelimelerin gösterimlerini sağlar); gösterimi için bilgi gösterimi sağlar. Tek düze olmayan akıl yürütme kuralları, nesnelerin, fonksiyonların ve ilişkilerin tanımını yapar (Gruber, 2007).

- **OKBC- Open Knowledge Base Connectivity Protocol**

OKBC, uygulama programlama yüzüdür. Gösterim sistemi platformu ve dil-bağımsız bilgi-düzey iletişimine izin veren referans gerçekleştiricisidir. Bu, bilgi uygulamaları hazırlayıcıları için gösterim-sistem-bağımsız araçlarını yazma ve bilgilerini kolayca yayınlamalarına olanak sağlar.

- **OWL Web Ontoloji Dilleri**

OWL, W3C tarafından tanımlanmış bir gösterim dilleri ailesi olup, ifadesel zenginliklerine göre OWL Lite, OWL DL ve OWL Full olmak üzere üç türü vardır (Davies, ve diğ., 2004, p. 4).

- OWL-Lite: OWL'nin ifadesel olarak en dar kapsamlı türüdür. Sadece basit sınıf (kavram) sıradüzenleri ve basit kısıtların ihtiyaç duyulduğu durumlarda kullanılabilir.
- OWL-DL: OWL DL, tanımlama mantığı (description logic) olarak bilinen birinci dereceden mantık (first order logic) kuralları üzerine geliştirilmiştir. Bütün çıkarımların hesaplanabilir ve sonlu bir zamanda bitebilir olduğu en üst seviye anlamsallığa sahiptir. Bu özelliği, otomatik çıkarıma imkân verir. İfadesel olarak, OWL-Lite'a göre daha güçlüdür.
- OWL-FULL: OWL'nin ifadesel olarak en güçlü türüdür. Bunun yanında, otomatik çıkarımların gerektirdiği birçok kısıt OWL-FULL ontolojilerinde uygulanmaz. Örneğin, bir sınıf başka bir sınıfın örneği olarak temsil edilebilir. Bu gibi durumlar, OWL-FULL kullanılarak hazırlanan ontolojilerde çıkarım özelliğini ortadan kaldırır.

Tüm OWL türleri için aşağıdaki gibi ortak bir terminoloji belirlenmiştir.

Sınıf (Class): OWL'de sınıf, olgular kümesine karşılık gelir. Bir sınıf, başka bir sınıfın niteliklerini kalıtarak onun alt sınıfı olabilir. Bu özelliğe "yönetici sınıfı çalışanlar sınıfının alt sınıfıdır" örneği verilebilir. Tüm OWL sınıfları, owl:Thing sınıfından türerler.

Olgu (Instance): Her bir sınıf örneğine, bir başka deyişle sınıfın yaratılmış nesnesine karşılık gelir. Örneğin, çalışanlar bir sınıf ise, A kişisi bu sınıfın bir olgusudur.

Nitelikler (Property): Nitelikler, OWL sınıflarının özelliklerinin ifade edilmesini sağlayan tek yönlü ikili ilişkilerdir. İki türü vardır:

1. Veri Türü Niteliği (DataType Property): OWL sınıf olguları ile RDF verileri (dizgi, tam sayı ...) arasındaki ilişkilerdir. Örnek olarak, İnsan sınıfı için yaşındadır veri türü ilişkisi tanımlanmış ise, "Ali, 18 yaşındadır" ifadesi verilebilir.

2. Nesne Niteliği (Object Property): İki OWL sınıfının olguları arasındaki ilişkileridir. Örnek olarak, tanım ve erim kümesi İnsan olan, babasıdır nesne ilişkisi tanımlanmış ise, "Ali, Ahmet'in babasıdır" ifadesi verilebilir.

İşleçler (Operators): Sınıflar üzerinde, birleşim (union), kesişim (intersection), tümleme (complement) gibi küme işlemlerini gerçekleştirmek için tanımlanmışlardır. Bunların yanında sayı kısıtlaması (cardinality constraint) ve ayrıklık (disjoint) gibi özellikler de kullanılabilir. İşleçler var olan sınıflardan, yeni sınıflar türetmek için kullanılabilirler (Keskin, 2010).

- **SQWRL - Semantic Query-Enhanced Web Rule Language**

SQWRL, SWRL tabanı üzerine geliştirilmiş bir sorgulama dilidir. Sorgulama cümlecikleri SQL'deki dizilimlere çok benzemektedir ve verileri OWL tabanına erişerek almaktadır. Sorgu sonuçları Java Api'si ile JDBC benzeri bir arayüz üzerinden SQWLQueryAPI adı verilen araç ile veya SQWRLQueryTab adı verilen grafik arayüzlü bir sorgulama ekranında yapılabilir (O'Connor ve Das, 2009).

18 yaşından büyük kişileri yetişkin olarak atayan gerekli sorgu kuralı;

Person(?p) ^ hasAge(?p, ?age) ^ swrlb:greaterThan(?age, 18) → Adult(?p)

Yukarıdaki sorgu ile tanımlanan yetişkinleri listelemek için gerekli sorgu;

Adult(?p) → sqwrl:select(?p)

- **Linked Open Data (Açık Veri Hareketi)**

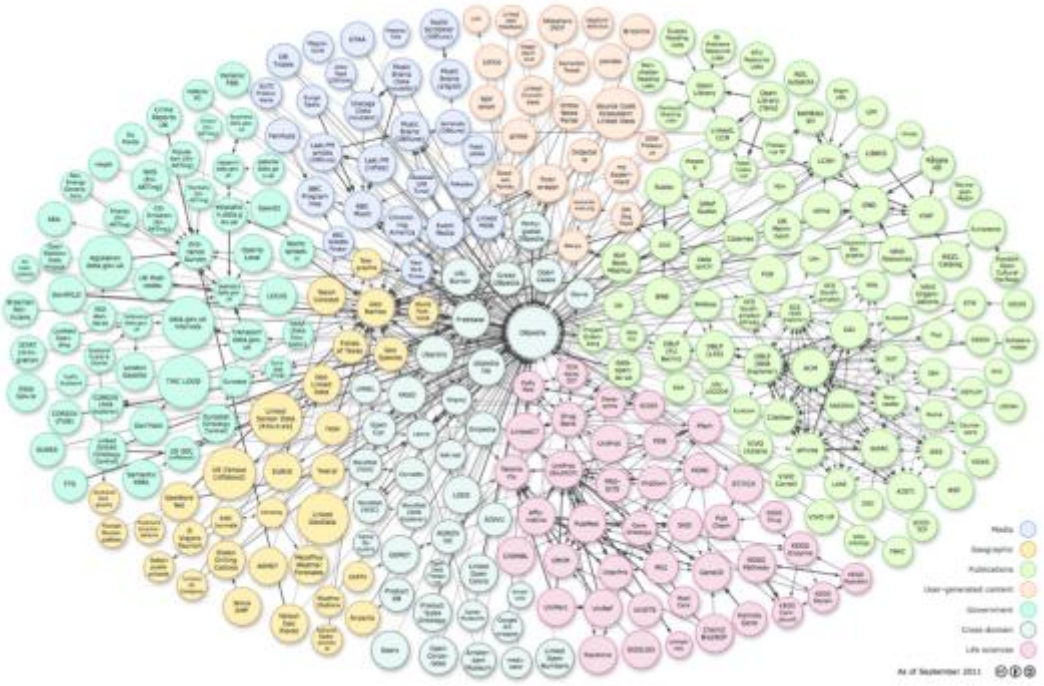
Açık Veri Hareketi, verilerin herkes tarafından serbestçe kullanılabilir hale gelmesini amaçlamaktadır. Wikibooks, Wikipedia, Newsweek, BBC, Facebook gibi birçok yayıncı barındırmaktadır.

W3C Açık Veri Hareketi projesinin amacı ortak bir RDF seti ile açık veri seti yayınlayarak, farklı veri kaynaklarının RDF öğeleri arasında bağlantılar kurmaktır.

Yapılan bu RDF bağlantıları ile semantik web tarayıcısı kullanarak gezinen bir kullanıcı, gelişmiş arama ve sorgulama yeteneğine kavuşur ve bu kaynaklar tarayıcılarımız tarafından takip edilebilir hale gelir. Ayrıca şekilde sorgu sonuçları

sadece HTML sayfaları için değil diğer uygulamalar içinde kullanılabilir hale gelerek bilgi paylaşımı adına önemli katkı sağlayacaktır.

Şu ana kadar 295 veri seti, 31 milyar RDF üçlüsü ve 504 milyon RDF bağlantısı ile birbirine bağlanmıştır (W3C, 2011).



Şekil 2.13: Açık Veri Hareketi Diyagramı (LODCD, 2011)

- **Google**

Google'ın yeni arama anlayışı aslında sonuçların tablolar içerisinde gösterilmesinden çok daha fazlasını içerir. Sonuçları farklı kriterlere göre kategorize eder ve bir bakışta görülebilecek ek bilgiler sunar. Örneğin, "Turkey" aramasını yaptığınızda karşınıza öncelikli olarak Türkiye'nin başlıca şehirleri ve bu şehirlerin yüzölçümü ve nüfusu gibi ek bilgileri gelir. İstanbul aramasını yaptığınızda ise şehir ile ilgili tarihi ve temel bilgiler gelir.

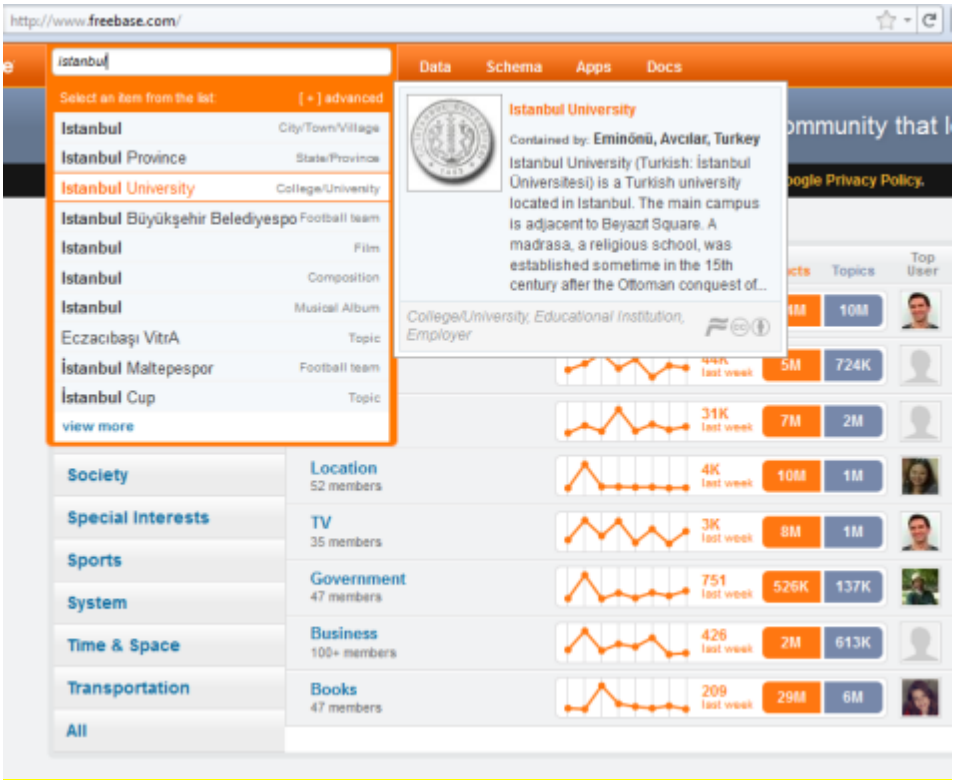
Örneğin, "principles of physics" aramasında Google algoritması aranan konuyu anlayarak "angular momentum," "special relativity," "big bang" ve "quantum mechanics" gibi alakalı konuları bulabilmeniz için önererek bulmanızı sağlar.



Şekil 2.14: Google Arama Önerme (GOOGLE, 2009)

- **Freebase**

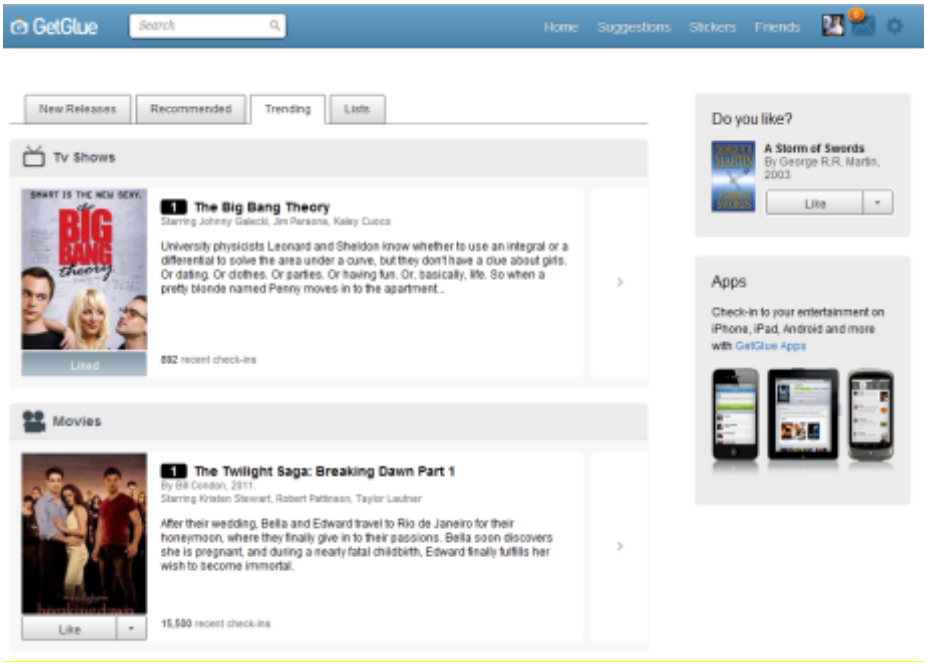
Freebase yaklaşık 20 milyon konu veya başlık hakkında bilgiler bulundurur. Freebase'deki konu ve başlıklar, Futbolcu Henry Ford veya Sanayici Henry Ford gibi benzer adlara sahip birden çok bilgiyi ayırt etmeye sahip bilgi barındırmaktadır. Konuların çoğu birbiriyle ilişkilidir (insanlar, yerler, kitap, film vb. gibi), kişiler için doğum tarihi veya yerler için enlem-boylam gibi ek özellikler barındırabilir. Bu tür özellikler ile ilgili kavramlara şema (schema) adı verilmektedir. Freebase sitesinde bulunan verilere herkes katkıda bulunabilmektedir.



Şekil 2.15: Freebase.com Arama Otomatik Tamamlama

- **Getglue**

Film, kitap, müzik albümü vs. gibi sevebileceğiniz şeyleri bulmanıza yardımcı olmaya yarayan bir hizmettir. Bu hizmet kişisel zevklerinizi, arkadaşlarınızın zevklerini ve popülerlik gibi kavramları değerlendirerek size önerilerde bulunmaktadır. Siteye üye olduktan sonra Twitter ve Facebook gibi harici siteler üzerinden arkadaşlarınıza ulaşabilir ve sizin hakkınızda detaylı bilgiye erişilebilmelerini sağlayabilirsiniz.



Şekil 2.16: Getglue.com Öneri Listesi

- **Hakia**

Hakia.com arama motorlarında anahtar kelime kavramı yerine doğal dil kullanarak aramalara cevap verebilmekte ve arama yapılan cümlelere göre semantik kaynaklarda eşleştirme yaparak doğru bilgiye ulaşabilmektedir. Anlam odaklı arama motoru kullanıcıya kelime benzerliğinin yanı sıra anlam benzerliği olan cevaplar getirebilmekte ve bu sayede arama sonuçlarının kalitesini günümüzdeki alışılmış seviyenin çok üstüne çıkarabilmektedir. Örneğin internetteki kaynakları kullanarak ahtapotun kaç tane kolu olduğunu bulmak için şu ana kadar 'ahtapot kol' benzeri kelimelerle arama motorlarında sorgulama yapılıyordu. Hakia ile birlikte doğrudan 'ahtapotun kaç kolu var?' şeklinde bir cümle yazarak arama sonuçlarına ulaşabilir hale gelmektedir.



Şekil 2.17: Hakia.com Anasayfası

- **Talis**

Talis Education, Talis Platform ve Talis Library adı altında 3 farklı üründen oluşmaktadır. Talis Education ile fakülte, öğrenci ve eğitimciler arasında teknoloji kullanarak eğitim kaynaklarını pedagojik olarak birbirine bağlanması için yardım ederek öğrenme alanında yeni bir yaşam döngüsü vermektedir. Talis Platform ise semantik web teknolojileri ve standartları kullanan geliştiriciler için güçlü uygulamalar geliştirmek için kolaylık sağlamak için tasarlanmıştır. Bu hizmeti hizmet kiralama modeli ile (SaaS) sunabilmektedir. Talis Library ürünü ise semantik web teknikleri ile satın alma, kataloglama alanlarında çevik geliştirme süreçleri ile geliştirilmiş yazılımdır.



Şekil 2.18: Örnek Talis Campus Anasayfası

- **TrueKnowledge**

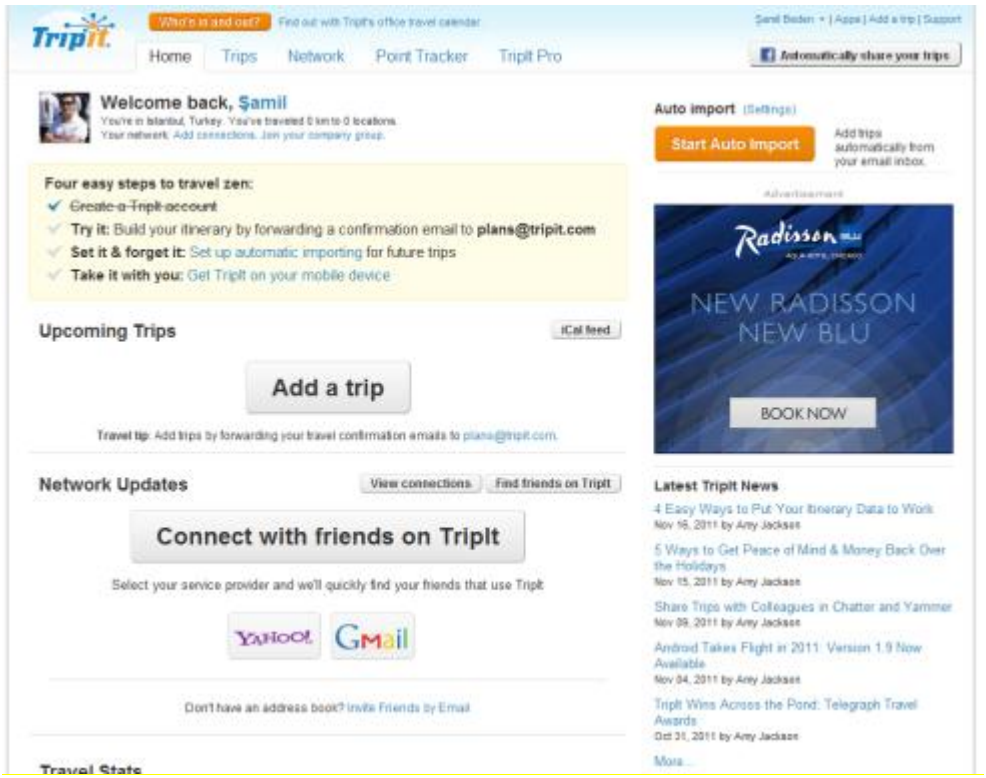
TrueKnowledge arama motoru mantıksal ve anlamlı biçimde verileri karşınıza çıkarmak için tasarlanmış bir arama motorudur. Sorduğunuz sorulara verdiği cevapları hangi bilgilere dayandırarak verdiğini paylaşabiliyor, ayrıca sorduğunuz soru hakkında cevabını bildiğiniz detayları kısa adımlarla kaydederek bilginin çoğalmasını sağlayabilmektedir.



Şekil 2.19: TrueKnowledge Arama Sayfası

- **TripIt**

Biletiniz, otel rezervasyonunuz, seyahatiniz için kiralamak istediğiniz araç vs. gibi tüm detaylar ile ilgili detaylı plan yapabilmektedir. Seyahatiniz boyunca yaptığınız organizasyon için yolunuzdaki tüm planlamalarınıza uyabilecek tiyatro, lokanta gibi aktiviteleri önerebilen site ayrıca işinize yarayacak hava durumu veya alternatif yol önerileri gibi bilgileri de sağlamaktadır.



Şekil 2.20: TripIt Kullanıcı Anasayfası

2.3.2. Geleneksel Web Servisleri ve Semantik Web Servisleri

Web servisleri, platform bağımsız yazılmış, yazılım bileşenlerinin web standartları kullanılarak web ortamında paylaşılabilen veriler yayınlamasına, aranıp bulunabilmesine ve istenildiğinde çağrılarak biçimli ve evrensel erişimine izin veren teknolojilerdir.

Web servisleri, HTTP'yi (Hypertext Transfer Protocol, Hipermetin Aktarma İletişim Kuralı) iletim tipi ve SOAP (Simple Object Access Protocol) adı verilen XML

sürümünü ise veri tipi olarak zorlayan özelleşmiş servislerdir. SOAP standart başlık ve gövde içeren XML belgeyi yaratmanın bir yoludur. Web Servisleri, sadece servis metodunun nasıl tetikleneceğini belirlemektedir. Servisin gerçekleştirildiği iş katmanını belirlemez. Web Servisleri, dört ayrı teknolojinin birleşiminden oluşan bir servis tabanlı mimari oluşumdur. Web Servislerini kullanarak bir servisin yaratılabilmesi için gereken bütün gerekli özellikleri sağlayabiliriz. Web Servisleri HTTP'yi birincil ağ protokolü, SOAP/XML'i taşınan verinin biçimi, UDDI'ı (Universal Description Discovery and Integration) servis kayıtçısı olarak içerir. WSDL (Web Services Description Language) ise servis ara yüzü tanımlayıcısıdır (Özay, 2007).

Web servislerinin kullanımında yaşanan en büyük sorun anlamsal tanımlarının yapılamamasıdır. Bu problem ontoloji kullanılarak semantik web servisleri ile çözülmeye çalışılmıştır.

RDF, OWL gibi Semantik Web'te ontoloji tanımlama dilleri kullanılır. OWL-S(OWL for Services) heterojen ortamda birlikte çalışabilen servislerin yayınlanması, servislerin seçimi ve servisler arasında otomatik olarak mesaj değişim desteği veren anlamsal web servislerini oluşturulan OWL-S ontolojisidir (Srinivasan, ve diğ., 2004).

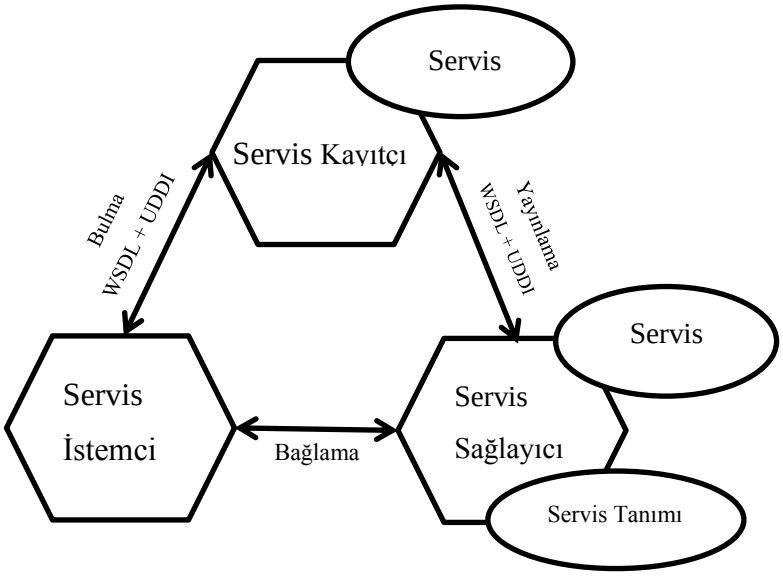
2.3.2.1. *Geleneksel Web Servisleri*

Web servisleri modeli üç ana birimin etkileşimine dayanır. Bu birimler şunlardır (Heather Kreger, 2001);

Servis Sağlayıcı (Service Provider): Servis sağlayıcı istemcilerin sağlayıcıda bulunan servislere erişimini sağlar. Kendi sitesinde bulunan web servisleri tanımını, servis kayıt birimine (service registry) kaydederek bu servisin nasıl çağrılacağını belirtir.

Servis İstemcisi (Service Requester): Servis sağlayıcısında bulunan web servislerini çağırarak kullanan istemci uygulamalardır. Web servisinin nasıl çağrılacağı ve ilgili parametreleri, servis kayıt biriminden arayarak bulur ve çağırır.

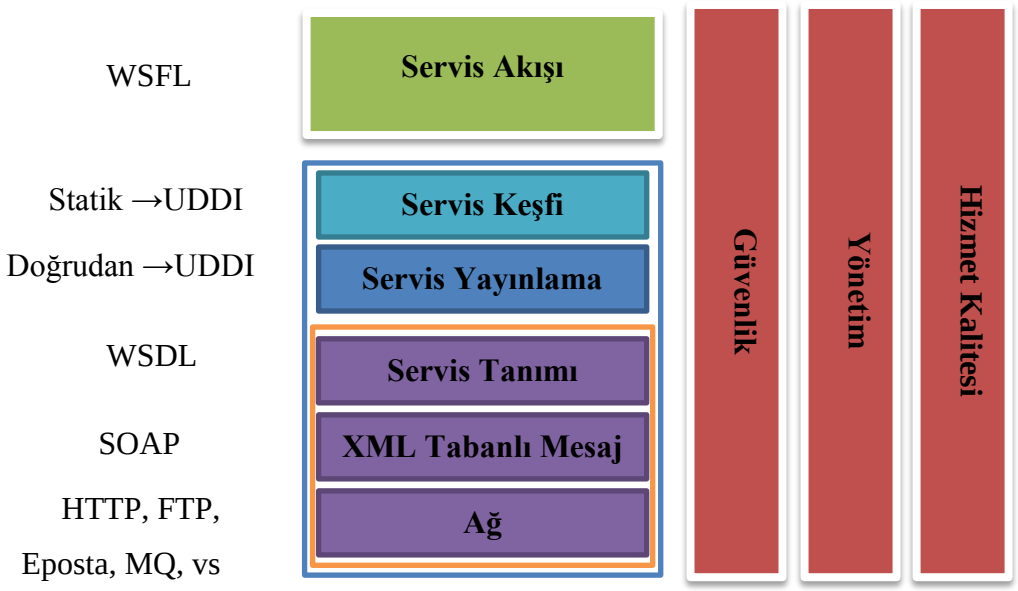
Servis Kayıt Birimi (Service Registry): Servis sağlayıcılarının yayınladıkları web servisi tanımlarını saklar ve aranıp bulunmasını sağlar. Servis sağlayıcıları servis kayıt birimini tarayarak istediği servisler hakkında bilgi alabilir. Servis kayıt birimi her servisin nasıl çağırılacağı konusunda tanım bilgileri içerir.



Şekil 2.21: Web Servis Modeli (Kaynak: IBM)

Web servisleri açık internet standartlarına dayanır. Şekil 2.22 web servisi mimarisindeki temel katmanları göstermektedir. Bu katmanlarda belirtilen güvenlik, iş akışı, servis kalitesi ve yönetim gibi konulardaki web servisi standartları henüz araştırma aşamasındadır. Bunların yanında bir takım temel çekirdek standartlar oluşmaya başlamıştır. Bunlar standartlar:

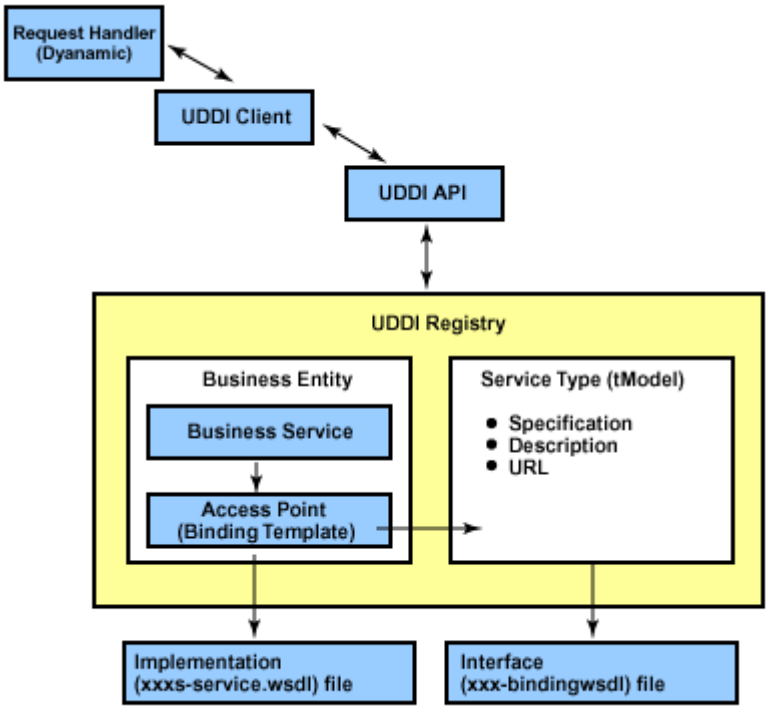
- SOAP: Internet üzerinde web servislerini çalıştırmak için kullanılan protokol
- WSDL: Web servislerini tanımlama dili
- UDDI: Web servislerinin indekslenip bulunduğu kayıt servisi



Şekil 2.22: Web servisi mimarisi katmanları (Heather Kreger, 2001)

A. SOAP –Basit Nesne Erişim Protokolü

SOAP (Simple Object Access Protocol) uygulama bütünleştirmesi için geliştirilmiş XML ile formatlanmış bilgilerin iletişimini sağlayan bir protokoldür. Uygulama bütünleştirme için aracı yazılım (middleware) olarak adlandırılan daha önce birçok çözümler sunmuştur. RPC (Remote Procedure Call, DCOM, IIOP (Internet Inter-ORB Protocol) ve Java RMI bu çözümlerden bazılarıdır. Bu aracı yazılım çözümleri internet ortamında iletişim sağlama konusunda yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle XML tabanlı bir protokol olan SOAP giderek yaygınlaşmaktadır. SOAP istemcilerin sunucularda olan nesne yöntemlerini çağırmasını ve sonuçların alınmasını sağlayan basit isteklere yanıt veren protokoldür. SOAP mevcut internet altyapısında router, firewall ve proxy sunucularda herhangi bir değişiklik yapmadan kolayca çalışmaktadır.



Şekil 2.23: SOAP İstemci ve SOAP Sunucusu Arasındaki İletişim (Balani, 2002)

Şekil 2.23bir SOAP istemci ve sunucusu arasındaki iletişimi göstermektedir. SOAP uygulaması geliştirmek için istemci ve sunucuya SOAP geliştirme araçları ile birlikte gelen kütüphanelerin yüklenmesi gerekir. Bu kütüphaneler bir XML parser ve SOAP işlemcisi içerir. İstemci SOAP uygulaması bir SOAP istek mesajı oluşturarak bu isteği SOAP sunucusunda tanımlanmış servis uç noktalarından (end point) birisi tarafından çalıştırılması için gönderir. SOAP sunucu ilgili servisi çalıştırdıktan sonra SOAP yanıt mesajı hazırlar. Hazırlanan SOAP yanıt mesajı istemciye iletilir.

Bir SOAP istemci istek (request) mesajı

```
<SOAP-ENV:Envelope
    xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
    SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
<SOAP-ENV:Body>
<m:GetLastTradePrice xmlns:m="http://example.com/stockquote.xsd">
<symbol>DIS</symbol>
</m:GetLastTradePrice>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Bir SOAP yanıt (response) mesajı

```
HTTP/1.1 200 OK
```

```
Content-Type: text/xml; charset="utf-8"
Content-Length: nnnn

<SOAP-ENV:Envelope
   xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
   SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"/>
<SOAP-ENV:Body>
<m:GetLastTradePriceResponse
xmlns:m="http://example.com/stockquote.xsd">
<Price>34.5</Price>
</m:GetLastTradePriceResponse>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

B. WSDL (Web Services Description Language)

WSDL, servisin işlevini ve servise nasıl erişileceğini tanımlamak için kullanılan XML tabanlı bir dildir. WSDL belgesi, servis tanımları için aşağıdaki elemanları içermektedir.

Tipler: Veri tiplerini tanımlar.

Mesaj: Servis sağlayıcı ve servis istemcisi arasındaki iletişimi kurabilmek için kullanılan mesajları tanımlar.

İşlem: Servis sağlayıcı ve servis istemcisi arasında mesaj değişimi işlemler kullanılarak tanımlanır (Yüksek, 2009).

Port Tipi: Web servisinin içerdiği işlemleri tanımlar.

Bağlayıcı: Mesajlar için kullanılan veri formatlarını tanımlar.

Port: Bağlayıcı ve servis web adresinden oluşan servis noktasını tanımlar.

Servis: Bütün ilişkili portların topluluğudur.

Örnek bir WSDL belgesi

```
<definitions name ='DocSample1'   targetNamespace = 'http://tempuri.org/wsdl/'
   xmlns:wsdlns='http://tempuri.org/wsdl/'
   xmlns:typens='http://tempuri.org/type'
   xmlns:soap='http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/soap/'
   xmlns:xsd='http://www.w3.org/2001/XMLSchema'
   xmlns:stk='http://schemas.microsoft.com/soap-toolkit/wsdl-extension'
   xmlns='http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/'>
<types>
<schema targetNamespace='http://tempuri.org/type'
     xmlns='http://www.w3.org/2001/XMLSchema'
     xmlns:SOAP-ENC='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/'
     xmlns:wsdl='http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/'>
</schema>
</types>
<message name='Sample1.EchoString'>
<part name='testString' type='xsd:string'/>
```

```
</message>
<message name='Sample1.EchoStringResponse'>
<part name='Result' type='xsd:string'/>
</message>
<message name='Sample1.AddNumbers'>
<part name='NumberOne' type='xsd:double'/>
<part name='NumberTwo' type='xsd:double'/>
</message>
<message name='Sample1.AddNumbersResponse'>
<part name='Result' type='xsd:double'/>
</message>
<message name='Sample1.SubtractNumbers'>
<part name='NumberOne' type='xsd:double'/>
<part name='NumberTwo' type='xsd:double'/>
</message>
<message name='Sample1.SubtractNumbersResponse'>
<part name='Result' type='xsd:double'/>
</message>
<portType name='Sample1SoapPort'>
<operation name='EchoString' parameterOrder='testString'>
<input message='wsdlns:Sample1.EchoString' />
<output message='wsdlns:Sample1.EchoStringResponse' />
</operation>
<operation name='AddNumbers' parameterOrder='NumberOne NumberTwo'>
<input message='wsdlns:Sample1.AddNumbers' />
<output message='wsdlns:Sample1.AddNumbersResponse' />
</operation>
<operation name='SubtractNumbers' parameterOrder='NumberOne
NumberTwo'>
<input message='wsdlns:Sample1.SubtractNumbers' />
<output message='wsdlns:Sample1.SubtractNumbersResponse' />
</operation>
</portType>
<binding name='Sample1SoapBinding' type='wsdlns:Sample1SoapPort' >
<stk:binding preferredEncoding='UTF-8'/>
<soap:binding style='rpc' transport='http://schemas.xmlsoap.org/soap/http' />
<operation name='EchoString' >
<soap:operation soapAction='http://tempuri.org/action/Sample1.EchoString' />
<input>
<soap:body use='encoded' namespace='http://tempuri.org/message/'
      encodingStyle='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/' />
</input>
<output>
<soap:body use='encoded' namespace='http://tempuri.org/message/'
      encodingStyle='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/' />
</output>
</operation>
<operation name='AddNumbers' >
```

```
<soap:operation soapAction='http://tempuri.org/action/Sample1.AddNumbers'
/>
<input>
<soap:body use='encoded' namespace='http://tempuri.org/message/'
    encodingStyle='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/' />
</input>
<output>
<soap:body use='encoded' namespace='http://tempuri.org/message/'
    encodingStyle='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/' />
</output>
</operation>
<operation name='SubtractNumbers' >
<soap:operation
soapAction='http://tempuri.org/action/Sample1.SubtractNumbers' />
<input>
<soap:body use='encoded' namespace='http://tempuri.org/message/'
    encodingStyle='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/' />
</input>
<output>
<soap:body use='encoded' namespace='http://tempuri.org/message/'
    encodingStyle='http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/' />
</output>
</operation>
</binding>
<service name='DocSample1' >
<port name='Sample1SoapPort' binding='wsdlns:Sample1SoapBinding' >
<soap:address location='http://localhost/DocSample1/DocSample1.wsdl' />
</port>
</service>
</definitions>
```

C. UDDI (Evrensel Kayıt Keşif ve Entegrasyon)

Servis sağlayıcılarının oluşturdukları web servislerin diğer servis istemcileri tarafından aranıp bulunabilmesi gerekebilir. Bu nedenle web servislerine ait bilgilerin, bulunduğu istemci tarafından servise nasıl erişeceğini, nerde bulabileceğini ve de en önemlisi nasıl kullanacağını öğrenebilecekleri bir yapıya ihtiyacı vardır.

UDDI (Universal Description Discovery and Integration), bu gereksinimleri karşılamak için kullanılan yöntemlerden ilkidir. UDDI'yi oluşturan kelimeler aslında yaptığı işi özetlemektedir. Universal, evrensel bir servis; description, web servislerin tanımlanması; discovery, diğer web servislerin keşfedilmesi; integration-global servisler ile entegre olduğunu göstermektedir (Yüksek, 2009).

Fakat günümüzde kullanılan UDDI kayıtçısının bazı yetersiz özellikleri bulunmaktadır. UDDI kayıtçısı veri şemaları, üst verileri veya veri modellerini saklayabilecek ve yönetebilecek özelliklere sahip değildir. Bu özelliklerin eksikliği nedeniyle kaydedilen bilgiler arasında ilişkiler kurulamaz. Bu ilişkilerin kurulması için aşağıdaki koşulların gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Paolucci, ve diğ., 2002):

- Servislerin semantik tanımları UDDI kayıtçısında depolanmalıdır.
- Servis kullanıcıları ve servis sağlayıcılar kendi aralarında semantik tanımlardaki standart sunum tanımlamalarında anlaşmaları gerekir.
- UDDI kayıtçısı, servis tanımları ve kullanıcı istek tanımları arasında semantikeşleme, çıkarsama yeteneğine sahip olmalıdır.

2.3.2.2. *Semantik Web Servisleri*

Klasik web servisleri, bir uygulamadan başka bir uygulamaya veri transferi için kullanılarak farklı dillerde veya platformlarda programlanan sistemlerin birlikte çalışabilir hale gelmesini sağlar. Uygulamalar arasındaki veri transferi XML yapısında WSDL ile yapılabilmektedir. Ancak uygulamanın erişilen servislerinin ön tanımlı ve standartlara uygun olması beklenmektedir. Bu durum iki uygulamanın veri alışverişini gerçekleştirebilecek ancak olası farklı ihtiyaçlara cevap veremeyecektir. Bu noktada diğer servislerin keşfedilmesi, bu servislerin nasıl ve nerede bulunabileceğinin tutularak anlamsal olarak eşleştirilmesi gerekmektedir.

Semantik Web Servisleri (SWS) bu sorunları gidermek için servislerce işlenen verileri "makinenin anlayabileceği" hale getirerek, yani bilginin iyi bir şekilde tanımlanmasıyla bilgisayarlar ve insanların birlikte çalışmasını kolaylaştıran ve bilgisayarların birbirinin dilinden anlamasını sağlayan mevcut web'in uzantısı olarak tanımlanmıştır (Berners-Lee, ve diğ., 2001).

Bu soruna çözüm olan yaklaşımlardan bazıları; WSMF, QuASAR, WSMO, IRS-III, METEOR-S, HALEY, BioMOBY (Bioinformatics), SSWAP gibidir. Bu bölümde, SWS'yi temsil eden önde gelen OWL-S, SWSF, SAWSDL, WSDL-S ve WSMO gibi ontoloji tabanlı yaklaşımları inceliyoruz.

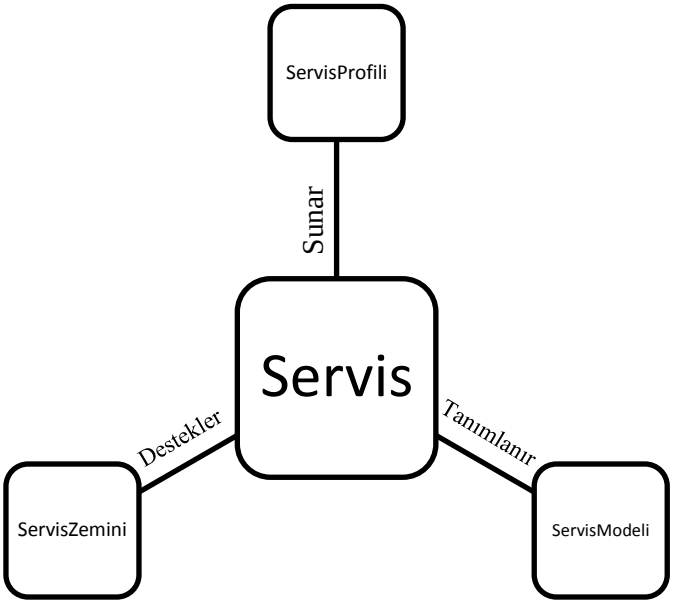
A. OWL-S Web Ontology Language Servisi

Birlikte işlerliği ve tümleşimi sağlamak amacıyla, web servislerinin yeteneklerinin tanımlanması ve servis çalıştırma sürecine yönelik olarak OWL-S ontolojisi kullanılır.

OWL-Ontoloji tanımlarında değişik servis özellikleri (input-girdi, outputs-çıktı, preconditions-ön koşullar, effects-sonuçlar (IOPE)) kullanılır. OWL-S ile tanımlanan web servis yapısı üç parçadan oluşmaktadır. Bu parçalar servis profili, işlem modeli ve servis zeminidir. Servis profili (Service Profile), servis bulma ve ilan etme (reklam yapılması) işlemlerini sağlar. İşlem modeli (Process Model) servis işlemlerinin ayrıntılı tanımını yapar. Servis zemini (Service Grounding) mesajlar aracılığıyla servisler arasındaki işlerliği sağlar. Böylelikle web servis işlem metotları arasındaki kontrol ve veri akışının sağlanmasıyla yürütme işlemi gerçekleştirilir (Kashyap, ve diğ., 2008).

OWL-S ontolojisinde Hizmet profili (Service Profile) bir web servisin ne yaptığını açıklar ve hangi servisin sunulacağını anlamlarını açıklayarak sağlar. Hizmet istekleri (Service Requests) ve hizmet hükümleri arasında OWL-S'in kavramsal modelinde herhangi bir ayrım yoktur. OWL-S, araştırma alanında yapay zekâ doğuşu sayesinde durum geçişi açısından hizmet sunan yeteneği tanımlar.

Hizmet Modeli (Service Model) web servisi davranışsal yönünü tanımlamak için kullanılır. Bu bölümde bir servis hizmeti isteyenin açıklamalarını görebilmek ve işlevselliğine erişmek için hizmet etkileşiminin nasıl anlaşılabileceği ile ilgili süreç modellenmiştir. Bazı açılardan, bu süreç modeli hizmet isteyenin eksik parça sağlayan kısmi bir iş akışı olarak kabul edilebilir. Servis Modeli (Service Model) farklı hizmet türlerini, atomik, soyut ve karma tanımlanmasına izin verir.



Şekil 2.24: OWL-S Ontoloji Seviyeleri

B. SWSF Semantik Web Hizmetleri Çerçevesi

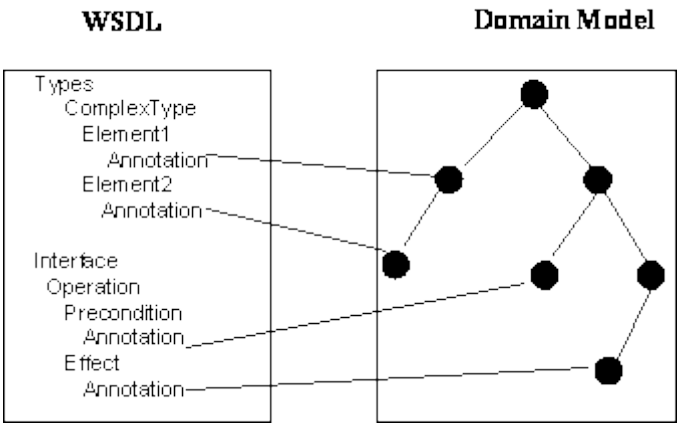
SWSF (Semantic Web Services Framework)'nin kurulması, OWL-S Semantik Web Servislerinin için kavramsal bir model olarak bazı eksikliklerinin ortaya çıkması ile olmuştur. SWSL semantik web servislerinin ihtiyaçlarını karşılamak için geliştirilirken hizmet özelliklerine özgü olarak tasarlanmamış genel amaçlı bir dildir.

SWSL iki alt dilden meydana gelmektedir. SWSL-FOL birinci derece mantık (first order magic) ve web hizmeti kavramlarının resmi karakterizasyonunu (ontoloji) ifade etmek için kullanılır. İkinci alt dil SWSL – Rules mantık programlama değerler dizisi ve bu değerler dizisine dayalı akıl yürütme ve uygulama ortamı servis ontoloji kullanımını desteklemek için kullanılır. Daha özel olarak SWSL, web temel dilleri ve altyapıyı kullanılabilir hale getirebilmek için mantıksal bir dildir (SWSF, 2005).

C. WSDL-S Semantik Web Servisi

WSDL standardı söz dizimsel seviyede çalışmaktadır. Mevcut haliyle semantik web servislerinin gereksinimlerini ve yeteneklerini karşılayamamaktadır. Semantik web yazılımlarının yeniden kullanılabilirliğini ve keşif yapma yeteneklerini artırabilir. WSDL-S, mevcut WDSL belgelerini semantik web işaretleme dillerini kullanarak

açıklamaları ilişkilendirmek için mekanizma tanımlar. WSDL-S kavramı Georgia Üniversitesindeki LSDIS laboratuvarlarında detaylandırılmıştır (WSDL-S, 2005).
WSDL-S kavramsal modeli tanımlanırken basit XML dilini kullanır. WSDL'yi genişleten ve XML kullanan beş elemanı bulunmaktadır; **modelReference**, **schemaMapping**, **precondition**, **effect, category**.



Şekil 2.25: WSDL elemanları ve semantik model temsili arasındaki ilişki (IBM, University of Georgia, 2005)

WSDL-S semantik web servislerini tanımlarken beş kural önerisinde bulunmaktadır.
Mevcut web servis standartlarını oluşturun: Web servis standartları birlikte çalışabilirliği dolayısı ile uygulamalar arası entegrasyonlarda tercih edilen bir teknoloji haline gelmektedir. Geliştirilen bu servislerin semantik hale getirilebilmesi için yukarı uyumlu şekilde belirtilmelidir (IBM, University of Georgia, 2005).

Semantik web servisleri ve semantik web dilleri bağımsız olmalıdır: Semantik web teknolojisini temsil edebilecek OWL, WSMO ve UML gibi farklı düzeylerde geliştirici desteği sunan diller, yazılımcılara gerekli esnekliği sunabilmesi için semantik web servisleri ile çalışabilir esneklikte olmalıdır.

Semantik web servisler, web dilleri ve farklı diller arasındaki ilişkileri açıklamaya imkân sunmalıdır: Daha öncede belirtildiği gibi birçok semantik dil mevcuttur. Hizmet sağlayıcı keşif motorları tarafından bulunan servisleri açıklamak için birden fazla dili kullanabilmelidir. Bu nedenle semantik web dilleri ve semantik web servisleri arasında birden fazla işaret ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

XML şemaları şeklinde tanımlaman veri türleri için semantik web servis desteği olmalıdır: XML tabanlı olarak tanımlanan arayüzler web servis tabanlı olarak yeniden sağlanmaktadır. XML şemaları önemli bir veri taşıma birimi olacaktır. Bu nedenle semantik web servislerinin servis giriş ve çıkışları için XML şemalarını desteklemesi gerekmektedir.

Semantik web servisi şemaları ve ontolojileri arasında zengin eşleşme mekanizmaları için destek sağlanmalıdır: Web servis açıklamalarında XML şemalarının yeri ve önemi düşünüldüğünde, ontolojik kavramların XML şemalarıyla nasıl açıklanacağını dikkate alınmalıdır. Örneğin OWL domain modeli ile temsil edilirse, RDF, OWL, XSLT, XQUERY veya başka bir dil ile tam uyumlu olduğu sürece kullanıcının seçtiği herhangi bir dil gibi WSDL, XSD öğeleri OWL gibi gösterilebilir.

Bu örnekte bir öğe satın alma işlemi için basit bir web servis tanımı yapılmıştır. Bu servis tanımı ile birlikte PurchaseOrder.wsdl içerisinde kullanılan semantik kavramlar ve ilişkileri açıklamak için PurcahseOrder.owl tanımlanmıştır (WSDL-S, 2005).

PurchaseOrder.wsdl belgesi;

```
<definitions name="PurchaseOrder"
targetNamespace="http://www.ourdemos.com/purchaseorder/wsdl/PurchaseOrd
er/"
xmlns="http://www.w3.org/2004/08/wsdl”
xmlns:tns="http://www.ourdemos.com/purchaseorder/wsdl/PurchaseOrder/"
xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xsd1=”http://www.ourdemos.com/purchaseorder/”
xmlns:wssem=http://www.ibm.com/xmlns/WebServices/WSSemantics
xmlns:POOntology="http://www.ibm.com/ontologies/PurchaseOrder.owl">
<types>
<xs:import                                                    namespace="
http://www.ibm.com/xmlns/WebServices/WSSemantics"
schemaLocation= "WSSemantics.xsd />
<xs:import namespace=" http://www.ourdemos.com/purchaseorder/"
schemaLocation= "POBilling.xsd />
<xs:import namespace=" http://www.ourdemos.com/purchaseorder/"
schemaLocation= "POItem.xsd />
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="
http://www.ourdemos.com/purchaseorder/wsdl/PurchaseOrder/"
xmlns="http://www.ourdemos.com/purchaseorder/wsdl/PurchaseOrder/">
```

```
<!—Semantic annotations for these complex types are given in their respective type
definitions>
<xs:complexType name="processPurchaseOrderRequest">
<xs:all>
<xs:element name="billingInfo" type="xsd1:POBilling"/>
<xs:element name="orderItem" type="xsd1:POItem"/>
</xs:all>
</xs:complexType>
<!—Semantic annotation is added directly to non-leaf element />
<xs:element name= "processPurchaseOrderResponse" type="xs:string
wssem:modelReference="POOntology#OrderConfirmation"/>
</xs:schema>
</types>
<interface name="PurchaseOrder">
<!—Category is added as an extensible element of an interface>
<wssem:category name= “Electronics” taxonomyURI=”http://www.naics.com/”
taxonomyCode=”443112” />
<operation name="processPurchaseOrder” pattern=wsdl:in-out>
<input messageLabel = ”processPurchaseOrderRequest"
element="tns:processPurchaseOrderRequest"/>
<output messageLabel ="processPurchaseOrderResponse"
element="processPurchaseOrderResponse"/>
<!—Precondition and effect are added as extensible elements on an operation>
<wssem:precondition name="ExistingAcctPrecond"
wssem:modelReference="POOntology#AccountExists">
<wssem:effect name="ItemReservedEffect"
wssem:modelReference="POOntology#ItemReserved"/>
</operation>
</interface>
```

Bu WSDL belgesinde giriş, processPurchaseOrderRequest karmaşık alt öğelerini içerir. Bu anlamsal açıklamaların tanımı karmaşık türler için bu örnekteki gibi yaprak düzeyinde yapılır. Bu belgede şema haritalama fonksiyonları XSLT ve Xquery ile temsil edilmiştir.

WSSemantics.xsd belgesi ;

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
targetNamespace="http://www.ibm.com/xmlns/stdwip/Web-services/WS-Semantics"
xmlns:wssem="http://www.ibm.com/xmlns/stdwip/Web-services/WSSemantics"
xmlns:wsdl="http://schemas.xmlsoap.org/wsdl/">
<attribute name="modelReference" type="anyURI" use="optional"/>
<attribute name=”schemaMapping” type=”anyURI” use=”optional”/>
```

```
<element name=”category” maxOccurs="unbounded">
<complexType>
<complexContent>
<extension base=”wsdl:documented”>
<attribute name="categoryname" type="NCName" use="required"”/>
<attribute name="taxonomyURI" type="anyURI" use="required"”/>
<attribute name="taxonomyValue" type="String" use="optional"/>
<attribute name="taxonomyCode" type="integer" use="optional"/>
</extension>
</complexContent>
</complexType>
</element>
<element name = "precondition">
<complexType>
<complexContent
<restriction base="anyType">
<xsd:attribute name=”name” type=”string” />
<attribute name="modelReference" type="anyURI" />
<attribute name="expression" type="string" />
</restriction>
</complexContent>
</complexType>
</element>
<element name="effect">
<complexType>
<complexContent
<restriction base="anyType">
<xsd:attribute name=”name” type=”string” />
<attribute name="modelReference" type="anyURI" />
<attribute name="expression" type="string" />
</restriction>
</complexContent>
</complexType>
</element>
</schema>
```

Bu şema xmlns:wssem ad alanı tanımı ile referans verilmiştir. Aşağıdaki üç şema belgesi hizmeti için giriş ve çıkış belgeleri tanımlanır.

POItem.xsd bir satın alma işleminde siparişi verilen öğenin özelliklerini tanımlar.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema attributeFormDefault="qualified"
elementFormDefault="unqualified"
targetNamespace=http://www.ourdemos.com/purchaseorder/
xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xsd1=”http://www.ourdemos.com/purchaseorder/”
xmlns:wssem="http://www.ibm.com/xmlns/WebServices/WSSemantics"
```

```
xmlns:POOntology="http://www.ibm.com/ontologies/PurchaseOrder.owl">
<import location="WSSemantics.xsd"
namespace=" http://www.ibm.com/xmlns/WebServices/WSSemantics"/>
<complexType name="POItem" >
<all>
<element name="dueDate" nillable="true" type="dateTime"
wssem:modelReference=”POOntology#DueDate”/>
<element name="qty"type="float"
wssem:modelReference=”#POOntology#Quantity”/>
<element name="EANCode" nillable="true" type="string"
wssem:modelReference=”POOntology#ItemCode”/>
<element name="itemDesc" nillable="true" type="string"
wssem:modelReference=”POOntology#ItemDesc” />
</all>
</complexType>
```

POBilling.xsd satın alma işlemi için fatura bilgilerini tanımlar. Bu dosya kendi içinde POAddress'in karmaşık unsurları olan shipToAddress ve billToAddress bilgilerini içerir. Bu nedenle semantik açıklamaların özelliklerini açıklamak için ilgili XSD dosyalarına referans verilmiştir.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema attributeFormDefault="qualified"
elementFormDefault="unqualified"
targetNamespace="http://www.ourdemos.com/purchaseorder/"
xmlns=http://www.w3.org/2001/XMLSchema
xmlns:xsd1=http://www.ourdemos.com/purchaseorder/
xmlns:POOntology=">
<include schemaLocation="POAddress.xsd"/>
<include schemaLocation="Account.xsd"/>
<complexType name="POBilling" Billing>
<all>
<element name="shipToAddress" nillable="true" type="xsd1:POAddress"/>
<element name="billToAddress" nillable="true" type="xsd1:POAddress"/>
<element name="accountID" nillable="true" type="xsd1:string"
wssem:modelReference=”POOntology#AccountID/>
</all>
</complexType>
</schema>
```

POAddress.xsd satın alma işlemi için bir adres tanımı yapar.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<schema attributeFormDefault="qualified"
elementFormDefault="unqualified"
targetNamespace="http://www.ourdemos.com/purchaseorder/"
xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xmlns:xsd1=”http://www.ourdemos.com/purchaseorder/”
```

```
xmlns:wssem=http://www.ibm.com/xmlns/WebServices/WSSemantics
xmlns:POOntology="http://www.ibm.com/ontologies/PurchaseOrder1.owl">
<import location="WSSemantics.xsd"
namespace=" http://www.ibm.com/xmlns/WebServices/WSSemantics/"/>
<complexType name="POAddress">
<all>
<element name="recipientInstName" type="string"
wssem:modelReference=”POOntology#Receiver”/>
<element name="streetAddr1" type="string"
wssem:modelReference=”POOntology#StreetAddress”/>
<element name="streetAdd2" type="string"
wssem:modelReference=”POOntology#StreetAddress”/>
<element name="city" type="string"
wssem:modelReference=”POOntology#City“/>
<element name="zipCode" type="string"
wssem:modelReference=”POOntology#PostalCode”/>
<element name="state" type="string"
wssem:modelReference=”POOntology#State”/>
<element name="country" type="string"
wssem:modelReference=”POOntology#Country”/>
</all>
</complexType>
</schema>
```

D. SAWSDL The Semantic Annotations for WSDL

SAWSDL (WSDL için Semantik Belirtim, The Semantic Annotations for WSDL) grubu W3C tarafından kurulan bir çalışma grubudur. Semantik web servislerini WSDL-S'yi kullanarak basitleştirilmiş olarak tanımlamayı tavsiye eder. SAWSDL ve XML şemaları, semantik web için yeni bir dil tanımı yapmaz. WSDL içerisinde kullanılabilecek bileşenleri tanımlar. SAWSDL ile iki temel anlamsal ek açıklama yapılmaktadır (SAWSDL, 2007).

SAWSDL Referans Modeli: WSDL ve XML şema içinde her eleman bir model başvurusu kullanıyor olabilir, ancak SAWSDL wsdl:interface, wsdl:operation, wsdl:fault, xs:element, xs:complexType, xs:simpleType ve xs:attribute için sadece anlamını tanımlar. Aşağıdaki XML şema alıntı modelReference niteliği tanımlar.

```
 ...
<xs:attribute name="modelReference" type="listOfAnyURI" />
<xs:simpleType name="listOfAnyURI">
<xs:list itemType="xs:anyURI"/>
</ Xs: simpleType>
 ...
```

SAWSDL Şema Haritalama: liftingSchemaMapping ve loweringSchemaMapping nitelikleri ile tanımlanır. Keşif sonrası bir web servisi kullanarak sorunları gidermek için şema eşleme ek açıklamalarını tanıtır. Örneğin bir istemcinin beklediği web servisi açıklamak için WSDL kullanılabilir ancak istemci tarafından beklenen ve sunulan XML yapıları farklı ise semantik şema eşleştirmesi çevirim için kullanılabilir.

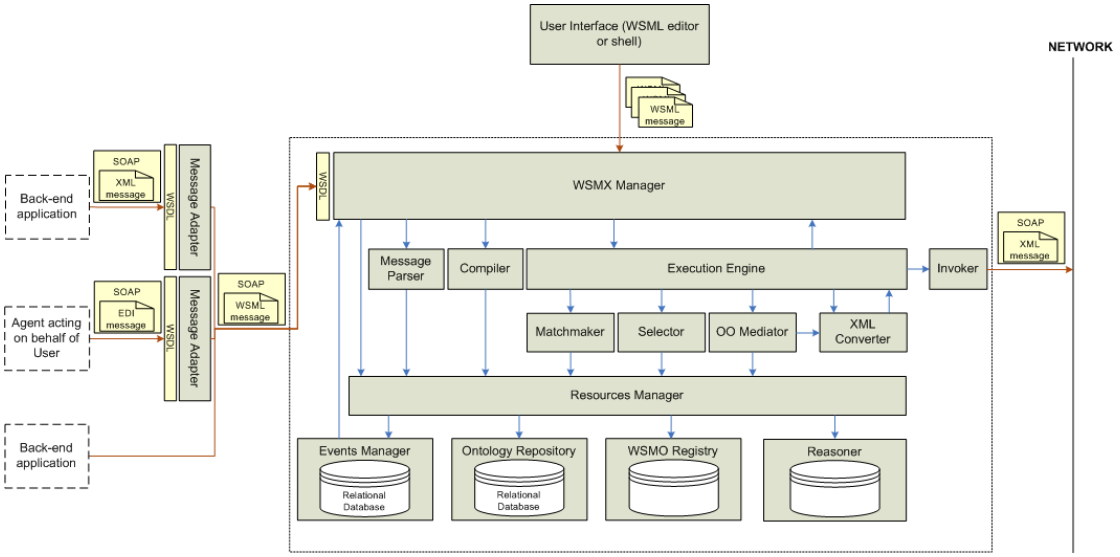
```
...
<xs:attribute name="liftingSchemaMapping" type="listOfAnyURI" />
<xs:attribute name="loweringSchemaMapping" type="listOfAnyURI" />
<xs:simpleType name="listOfAnyURI">
<xs:list itemType="xs:anyURI"/>
</ Xs: simpleType>
...
```

Semantik Modeller Katıştırma: Bu belirtim tarafından tanımlanan açıklama mekanizması herhangi bir özel modelleme diline dayanmaz. Sadece tanımlanabilir semantik kavramlarla URI referansları üzerinden tanımlanabilir olması gerekir.

```
<wsdl:description … >
<rdf:RDF
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#"
xmlns:owl="http://www.w3.org/2002/07/owl#"
xml:base="http://www.w3.org/2002/ws/sawsdl/spec/ontology/purchaseorder">
<owl:Class rdf:ID="OrderRequest"/>
<owl:ObjectProperty rdf:ID="has_items">
<rdfs:domain rdf:resource="#OrderRequest"/>
<rdfs:range rdf:resource="#Item"/>
</owl:ObjectProperty>
<owl:Class rdf:ID="Item"/>
</rdf:RDF>
<wsdl:types>
<xs:element name="OrderRequest"
sawsdl:modelReference="http://www.w3.org/2002/ws/sawsdl/spec/ontology/pur
chaseorder#OrderRequest">
…
</xs:element>
…
</wsdl:types>
<wsdl:interface name="Order">
…
</wsdl:interface>
</wsdl:description>
```

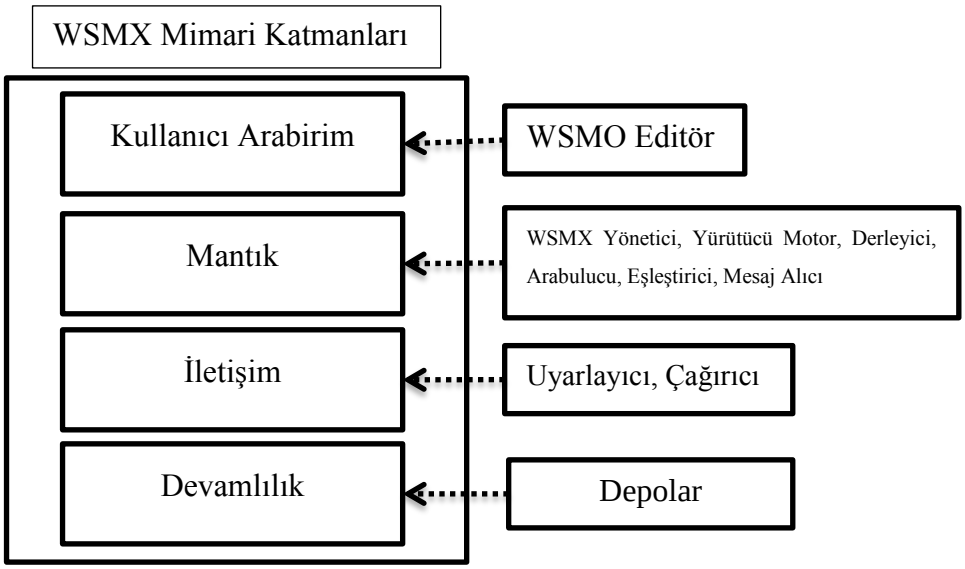
E. WSMO (Web Servis Modelleme Ontolojisi), WSML (Web Servis Modelleme Dili) ve WSMX (Web Servis Yürütme Ortamı)

WSMO (Web Service Modeling Ontology) ve OWL-S ile aynı sorun aralığını işaret eder. OWL-S yaklaşımının fark edilen temel eksikliklerini tanımladıktan sonra, WSMO çalışma grubu web servislerini tanımlamak için daha eksiksiz bir kavramsal model oluşturuldu. Kavramsal olarak WSMO, OWL-S'nin aksine, kavramları hedefler ve web servisleri için açıkça modeller. Ayrıca WSMO, arabuluculuğu yapabilen birinci sınıf elemanlar olarak net bir şekilde modeller. Bunun aksine OWL-S, arabuluculuğu net olarak modellemez, daha ziyade belirli bir tür servis olarak değerlendirilir (Kashyap, ve diğ., 2008).



Şekil 2.26: WSMX Mimarisi (WSMX, 2004)

WSMX (Web Service Execution Environment) kavramsal modeli ve resmi dilin gelişimi WSMO ve WSML (Web Service Modeling Language) ile referans uygulanarak sağlanmıştır. WSMX, WSMO modeli kullanılarak web servisleri anlamsal açıklamalarının avantajından yararlanmak üzere tasarlanmış ara katman için işlevsellik sağlar. Otomatik keşif, kompozisyon, arabuluculuk ve semantik web servisleri çağırma işlemleri WSMX mimarisi için bir yaklaşım getirmektedir.



Şekil 2.27: WSMX Katman Mimari İlişkisi

WSML ontolojiler arası web servislerinin farklı yönlerini belirtmek için kullanılmak üzere geliştirilmiş bir dildir. WSML bu bağlamda WSMO için bir söz dizimi ve semantik tekniği sağlar. WSML semantik web servisleri ile ilgili çeşitli yönleri açıklamak için alt yapı sağlamaktadır (WSML, 2008).

3. SEMANTİK WEB TABANLI EĞİTİM SİSTEMLERİ İÇİN REFERANS MODEL

3.1. SİSTEMİN BİLEŞENLERİ

3.1.1. İlgi Alanı

İlgi alanı bazı çalışmalarda uzman bilgi modeli olarak, bazı çalışmalarda ise uzman bilgi modelinin parçası olarak sunulmuştur (Hwang, 1999; Rosi, ve diğ., 2000; Hwang, 2003; Devedzic, 2004; Beck, ve diğ., 2006; Drigas, ve diğ., 2009).

Bu model ilgi alanı uzmanının herhangi bir alanda mevcut problemlere karşı tecrübe ve bu yöntemlerle ilgili bilgilerini içerir. Yani, bir alana ait uzmanın tüm bilgi birikiminin, saklanabilen bilgilerinin kapsamını ve özelliğini göstermektedir.

İlgi alanı yapısal bilgi olması sebebiyle bilgiler arasındaki kavramsal ilişki gösterimi için en iyi yöntem olan semantik web teknikleri ile elde edilebilecektir. Bu şekilde saklanabilecek bilgi birikimi arasında ilişkilerin kurulması, saklanması ve tekrar kullanılması çok daha kolay olacaktır.

Bir ilgi alanı ve bu alana ait kavramların ilişkilerinin temsil edildiği semantik gösterime de ilgi alanı adı verilmektedir (Šimic ve Devedic, 2003).

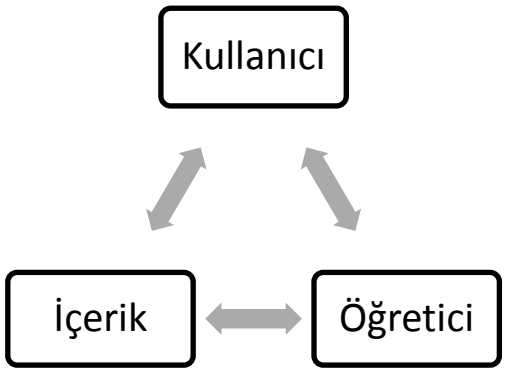
Önerilen sistemde ilgi alanının bir öğrenme hedefine dayalı olması öngörülmüştür. Bu model, uyarlama modeli esneklik yeteneklerini arttıracağı gibi öğrenme hedefleri ve bu hedeflerin alt kümelerinde oluşacak problemlerin saptanması ve giderilmesi için de çözüm olacaktır.

3.1.2. Öğrenme İçeriği Bilgi Tabanı - Sayısal Kaynak Bilgi Tabanı

Öğrenme içeriği bilgi tabanı, içerdiği ÖN tanımlamarı semantik ilişkileri içeren ilgi alanı ve eğitsel rolleri arasında bağlantı için gerekli ontolojik tanımlamalardan faydalanabilen bir bilgi tabanıdır. Öğrenme içeriğinin tekrar kullanılabilmesi, farklı ihtiyaçlar için öğrenen kullanıcılara sunulabilmesi, öğrenme ortamında sunulabilecek farklı uygulamalar için neseneler oluşturulabilmesini sağlamaktadır. Bu bilgi tabanı tez

kapsamında tanımlanan Cisco, LOM veya SCORM ÖN modeli ile kullanılabilir olmalıdır.

Sayısal kaynak bilgi tabanı ise sistemde tanımlı sayısal bilgilerin sıradüzen yapsı ve metadata etiketleme yöntemiyle oluşturulmuş halidir. Bu kaynaklar ontolojik olarak bir ÖN ile ilişkilendirilerek kullanılabilmelidir. Sayısal kaynak ve öğrenme içeriği bilgi tabanı, sınıflandırma ve içerik bakımından farklı olup birbirlerinden bağımsız olarak değerlendirilerek bağımsız bir yapı ile kullanılabilmesi amaçlanmaktadır.



Şekil 3.1: Kullanıcı Etkileşimi

Bu tez çalışması kapsamında önerilen model, öğrenme içeriklerini öğrenen kullanıcılara kullanılabilir yapıda sunmak amacıyla semantik web tekniklerinden faydalanılarak ontoloji tabanlı gerçekleştirilmelidir. İlgi alanı amaç ve kullanıcı bilgileri gibi yaklaşımlara göre düşünülmüş olup kavramsal olarak ÖN ile ilişkilendirilmiştir.

ÖN'lerin ontolojik olarak semantik ağ içerisinde kullanılabilecek yapıda ve atomik kavramlar ile ilişkilendirilmesi beklenmektedir. Kavramlar arası ontolojik bilgiler ÖN'nin yeniden kullanılabilir olmasının yanısıra bir çok farklı boyda ÖN yapısı halinde kullanılabilmesine olanak sağlamaktadır. Örneğin bir ders içerisinde kullanılan ÖN eğitim alan bir kullanıcı için birinci seviyede sunulan bilgi olabilirken bir başka eğitim alan kullanıcı için üçüncü seviye detay bilgi halinde sunulabilecek yapıda olabilmektedir.

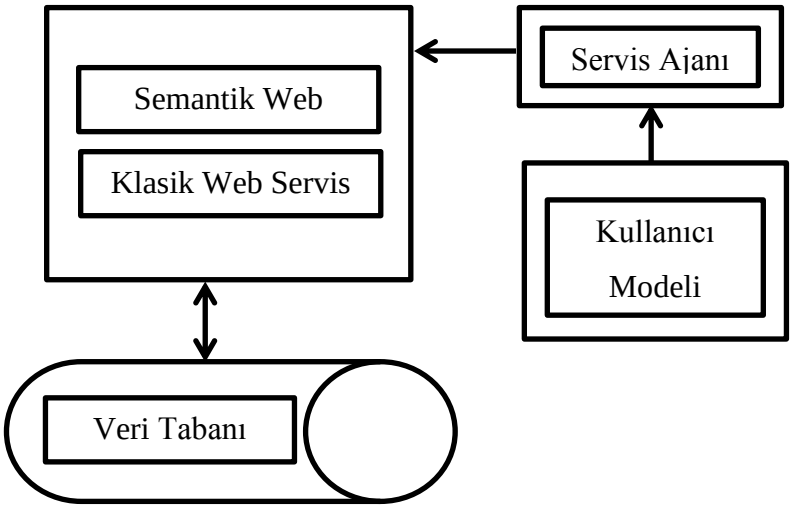
Bilgi tabanlarının oluşturulması sistem üzerinde ontoloji kullanılarak üretilen içerik materyalleri ve kullanıcı bilgilerinin değerlendirilmesi sonucu gerçekleşmektedir. Bu veriler sistemde semantik olarak saklanmaktadır.

Bu alanda öğrenen kullanıcılara ait ÖN'leri oluşturmak için sayısal kaynakların metadata tanımlamaları da yapılmaktadır. Daha sonra bu tanımlamaların tezin önceki bölümlerinde anlatılan semantik sorgulama araçları ile çıkarım yapabilen materyallere dönüşmesine imkân verebilmesini sağlamaktadır.

3.1.3. Kullanıcı Modeli

Önerilen modelin amacı, kavramsal bilginin öğreticiler yerine ÖYS tarafından sunulabilmesini sağlamaktır. Bu amaç doğrultusunda ÖN'lerin arasında kavram haritalarının otomatik oluşturulması önerilmektedir.

Kullanıcı modelleme, ilgi alanı modeli ile direk ilişkili olmakla birlikte kullanıcıların gerçekleştirdiği etkinlikler, aldığı eğitimler, davranışları vb. konularda bilgi toplamaya çalışmaktadır.



Şekil 3.2: Kullanıcı Modeli Etkileşimi

Eğitim alan kullanıcının zihinsel durumu ve gelişiminin kullanıcının temel davranış ve tepkilerinden izlenebileceği Brusilovsky ve Eklund (1998) tarafından tespit edilmiştir. Frias-Martinez ve diğ. (2005) çalışmasında kullanıcıların hiper ortamları kullanırken iz

bıraktığını göstermiştir. Bu izlerden yola çıkarak zeki sistemlerin oluşturacağı kullanıcı modelinin, farklı düzeyde bilgi birikimine sahip kullanıcılar tarafından alınabilecek kişiye özel bilgiyi hazırlayabileceğini göstermiştir.

Zeki öğretim sisteminin ortaya çıktığı 90'lı yıllardan itibaren bu gösterim uzman görüşüne göre yapılmaktaydı. Bu yaklaşımlardan en çok bilineni kaplama modelidir. Bu modele göre eğitim alan kullanıcı bilgi düzeyi belli aralıklarda puan ile derecelendirilir ve uzman bilgisi öğrenen kullanıcı bilgisi ile karşılaştırarak yanlış bildiği ve bilmediği konular tespit edilirdi. Burada karşılaşılan en büyük zorluk eğitim alan kullanıcının hatalarını ifade etmekti. Bu gibi zorlukların üstesinden gelebilmek için hataları dâhil eden Buggy modeli ortaya sunuldu.

Konuyla ilgili farklı çalışmalar yapılsa da literatürdeki çalışmaların ortak amacı eğitim alan kullanıcıların öğrenme özelliklerine ve öğrenme stillerine göre sınıflandırılmasına yöneliktir. Ancak bu konudaki yaklaşımlar henüz öğrenen kullanıcıya ait problemleri giderecek olgunluğa ulaşmamıştır.

Önerilen sistemde kullanıcı modeli, eğitim alan kullanıcıların bilişsel bilgi düzeyi ve öğrenme stiline ait bilgileri içeren bir kullanıcı profili oluşturmak amacıyla önerilmektedir. ÖN ve ÖN'yi oluşturan kaynakların bir bölümünü veya tamamını seçmek için kullanılabilir. Ontoloji tabanlı semantik bir öğretim yönetim sisteminde farklı teknikler kullanılmakla beraber bu alanda veri tipi ve tanımlamaları içeren standartları belirleyen IMS Evrensel Öğrenme Birliği tarafından önerilen IMS Öğrenci Bilgi Paketi (Learner Information Package – LIP), IEEE Kişisel ve Özel Bilgi (Personal and Private Information - PAPI) gibi organizasyonlar ön plana çıkmıştır. Eğitim alan kullanıcıların metadata için kullanılan verilerini standart hale getirmek, profil bilgisine erişmek, saklamak ve değiştirmek için bu standartların kullanılması önerilmektedir. Modelde kullanıcıya ait verilerin karakteristik özellikleri dışında resmi başarısının ölçülebilmesi, analiz edilerek bilgi seviyesine yönelik karşılaştırma yapılması da önerilmiştir. Ancak başarının analizi için öğrenme yeteneği, yoğunlaşma, algı gibi karakteristik özelliklerin yanı sıra sistemde yapılan tahminlerin tanılanması çok net bir süreç değildir. Çünkü kullanıcıların davranışları karmaşıktır. Duruma ve zaman göre

değişiklik gösterebilir. Bu gibi durumlar göz önünde bulundurularak modellemede mutlak olarak kabul edilen bilgilerin tekrar tekrar güncellenmesi gereklidir.

3.1.4. Uyarlanır Hiper Ortam Uygulama Modeli

Uyarlanabilir Hiper Ortam, hiper ortam ve kullanıcı modelleme metotlarının birlikte kullanılarak ortak yapı oluşturmasıdır. Uyarlanabilir sistemler, sistemde tanımlı öğrenim gören kullanıcıların kullanıcı modeli ile modellenmiş verilerini zeki bir şekilde düzenlenerek bilginin sunulacak hale getirilmesi ve sunulmasıdır.

Önerilen uyarlama modeli bilgi yoğunluğunun giderek artması, ihtiyaç duyulan doğru bilgiye erişimdeki zorluk, farklı düzeyde kullanıcıların gereksinimlerini karşılamadaki zorluk ve doğrusal olmayan hiper ortam modelindeki sorunları gidermek amacıyla düşünülmüştür.

Modelin temel amacı eğitim alan kullanıcıya kişiselleştirilebilir ortamların sunulmasına olanak sağlanmasıdır. Hiper ortam sistemlerinde sistem tarafından yapılabilen bazı önermeler bulunmaktadır, ancak modelin uyarlanır olması ile kullanıcının hareketleri takip edilerek ve bilişsel zekâsı, bilgi düzeyi gibi değişkenleri kontrol edilerek bilginin sunum şeklinde uyarlanması mümkün olmaktadır.

Literatürdeki bazı çalışmalarda bilişsel düzeyi tespit ederek bağlantı gizleme metodu ile aşırı yükleme gibi sorunlardan kaçınılacağı düşünülmektedir (Koch, 2000). Uyarlanabilir hiper ortam modeli konusu çok yeni olmakla birlikte geliştirme ve tasarım sürecindeki zorluklar nedeniyle yaygınlaşamamıştır.

Yapılan çalışmalar ile bu alandaki modellemeler, kavramsal görüşlerin sunulması, öğretim nesnesi araçlarının hazırlanması, sistemlerin mimari olarak geliştirilmesi ve etkilerinin incelenmesi şeklinde gelişmektedir. Bununla birlikte önerilen modele ilişkin bulgular eğitim alan kullanıcıların başarılarının arttığı ve motivasyonlarının yükseldiği yönündedir (Brusilovsky, 1998; Brusilovsky ve Eklund, 1998; Specht ve A. Kobsa, 1999; Juvina ve Herder, 2005).

3.1.5. Uyarlama Yöntemleri

3.1.5.1. *Öğrenme Stiline Dayalı*

Eğitim alan kullanıcıların öğrenme stillerinin ne olduğu belirlenebilirse öğrenmelerini kolaylaştırılacak yöntem ve teknikler ile öğretim sürecindeki verimlilikleri artırılabilir. Öğrenme stilinin önemli bir konu olduğu bilinmesine rağmen Türkiye'de literatürde öğrenme stiline dayalı az sayıda çalışma yapıldığı gözlenmektedir (Babadoğan, 1991; Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Ekici, 2001; Kılıç ve Karadeniz, 2004).

Kullanıcıların öğrenme stillerini belirlemek için birçok ölçme aracı geliştirilmiştir. Kullanıcıların öğrenme sırasındaki tercihlerini çevresel koşul, duyuşsal özellik, sosyal tercih, fiziksel özellik gibi 4 alanda ele alan ve 223 maddelik envanter oluşturan Dunn (1990) gibi tartışma, alıştırma-tekrar, bireysel çalışma, düz anlatım, programlı öğretim, simülasyon ve oyun gibi yöntemlere ilişkin 65 maddelik envanter çalışması Renzulli ve Smith (1978) tarafından yapılmıştır.

Literatür kapsamında yapılan çalışmalar sonucunda öğrenme stillerinin birbirine karşı değerli ya da üstün özellikleri olmadığı, kullanıcıların gelişmiş özellikleri ve sınırlı özellikleri olması bakımından gözlenmiştir (Babadoğan, 1991; Aşkar ve Akkoyunlu, 1993; Ekici, 2001; Kılıç ve Karadeniz, 2004).

Tez kapsamında öğrenme stiline dayalı olarak kullanıcıların puan toplama ile bireyin değiştiren, özümseyen, ayrıştıran ve yerleştiren öğrenme stillerine yönelik ayrıştırmanın yapılması önerilmektedir.

Kullanıcıların öğrenme stillerinde zamanla değişiklik gösterebileceğinden uyarlama modeli dinamik olarak tasarlanmalıdır. Ayrıca öğrenme yoluyla kullanıcının becerilerinin değişeceği, ilgi alanının yeni alanlara girebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

3.1.5.2. *Kavram Tabanlı*

Benzer özellikleri paylaşan nesne, görüş ve olaylara verilen ortak isimdir. Paylaştıkları ortak özellikleri nedeniyle aynı küme, sınıf ya da kategori içinde yer alan örnekler kavramı oluşturur (Şimşek, 2006).

Kavram somut bir eşya veya varlıktan çok bir grup altında toplayabildiğimiz, ortak özellikleri paylaşan ve aynı isimle tanımlanan zihnimizde sembolleştirdiğimiz soyut birimlerdir.

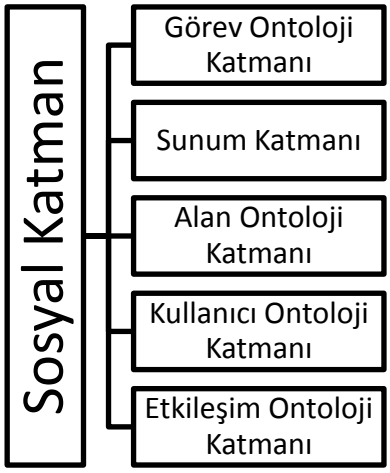
Literatürde kavramlar, ardışık kavramlar ve bağlantılı kavramlar olmak üzere ikiye ayrılmakla beraber, gelişim sürecine göre somut kavramlar, özdeş kavramlar, sınıflandırılan kavramlar, biçimsel kavramlar olmak üzere söz edilmektedir (Merrill ve Tennyson, 1977; Klausmeier, 1992).

Kavramların bir başka sınıflandırması soyut kavramlar - somut kavramlar, nesnesel kavramlar, ilişkisel kavramlar, üst kavramlar – alt kavramlar – bağlantılı kavramlar, kendiliğinden kavramlar – kendiliğinden olmayan kavramlar, günlük kavramlar – bilimsel kavramlar şeklinde yapılmıştır (Şimşek, 2006).

Kavram öğretimine dair tartışmalar psikoloji temelli araştırmacılar tarafından uzun süredir araştırılmaktadır bu sürece ait birçok yaklaşım sunulmuştur.

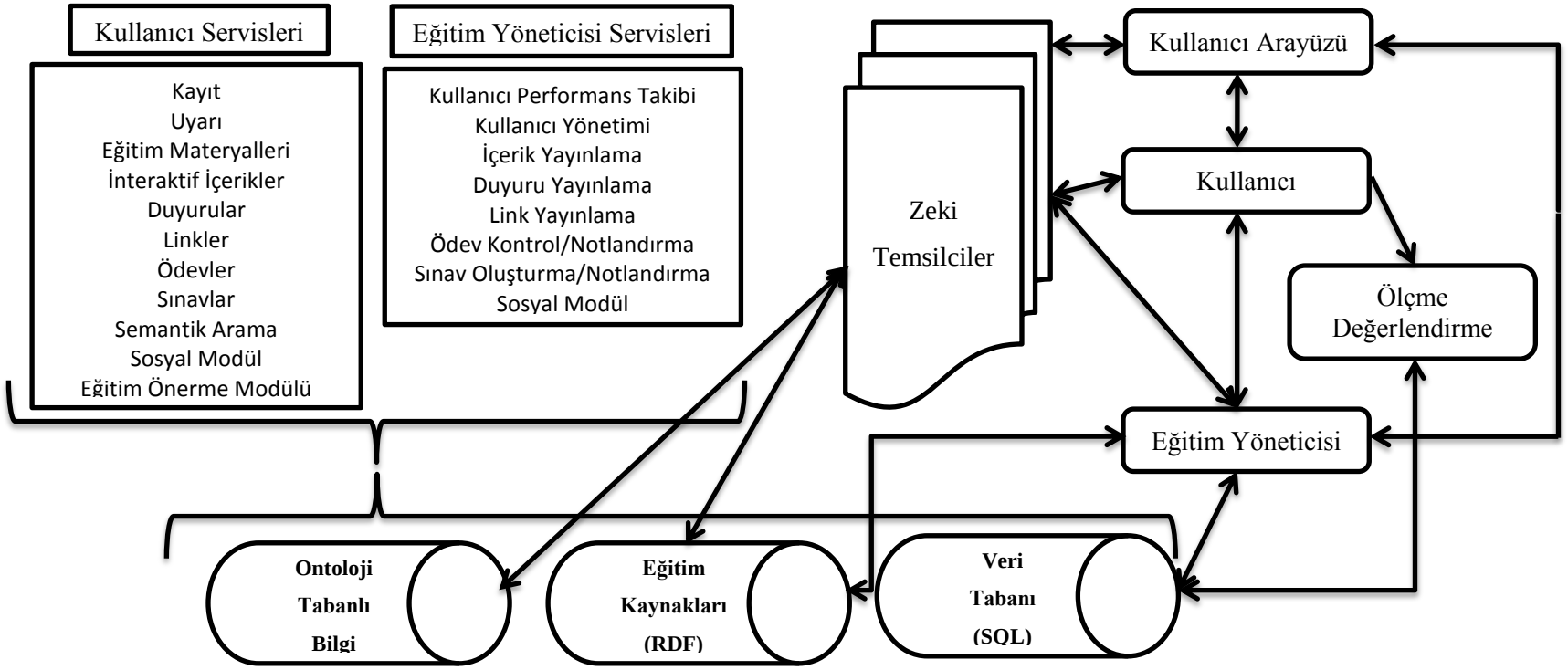
Öğrenen kullanıcı merkezli olan araştırmacı yaklaşım, öğreten merkezli açıklayıcı yaklaşım Smith ve Ragan (1999) tarafından sunulurken, Hamilton ve Ghatala (1994) tarafından tüm örneklerin ortak özelliklere sahip olduğu klasik yaklaşım, bütün özelliklerin farklı değerde olabileceği örnekleyici yaklaşım, kavramın ortak özelliklerini içeren seçeneklerden belirli bir örneği canlandıran örnekseyici yaklaşım şeklinde sunulmaktadır.

Kavram öğretiminde yardımcı olan öğretim stratejileri kavram haritaları, anımsatıcılar, imgeleme ve benzerlik olarak toplanabilir (Smith ve Ragan, 1999).



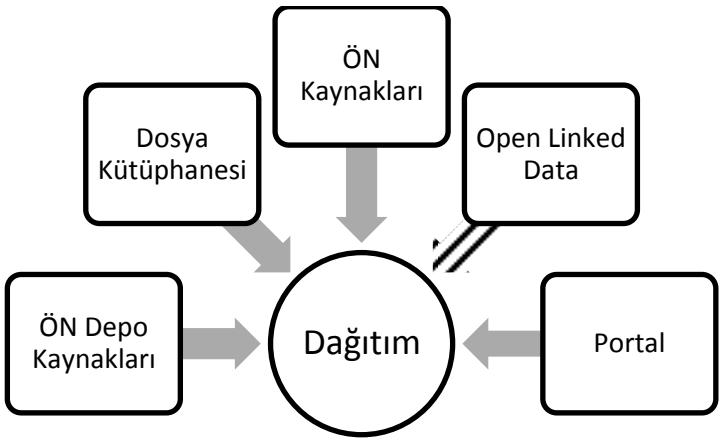
Şekil 3.3: Katmanlar Arası Etkileşim

Tez kapsamında modelde, kavram tabanlı öğretim nesnesi stratejilerinden kavram haritaları kullanılması önerilmektedir. Kavram haritası ile anlamlı öğrenme konuları ve insanlar öğrenme konuları arasında ilişki kurulabilmektedir. Kavram haritalarının dinamik yapısı, belirli konuda değerlendirilebilir yapıya olanak sağlamaları, derinliklerin alt ve üst kavramlar şekilde tasarlanması bakımından semantik web tekniklerine uygundur.



Şekil 3.4: Önerilen Model

Öğrenen kullanıcının başlangıçta bilgi düzeyine ve öğrenme stiline ait tercihlerine göre bir dinamik kullanıcı modeli oluşturulmaktadır. Oluşturulan bu modele göre bireyselleştirilmiş öğretim içeriği üretilebilir. Başlangıçta yapılan tercihler öğretim boyunca kullanılmakta ayrıca servis ajanı sayesinde bilgiler güncellenerek yeniden değerlendirilmektedir. Bu nedenle; oluşturulan kullanıcı modeli dinamiktir. Önerilen sistemde, kullanıcı modelinin tasarım özellikleri ve gerçekleştirilen kullanıcı ontolojisi değişkendir.



Şekil 3.5: Dağıtım Etkileşimi

3.1.6. Model Ajanı

Model Ajanı (MA), model tabanlı dönüş yapan bir servis ajanıdır. Önerilen ajan ile kullanıcı sisteme ilk giriş yaptığında ön test ve anket ile karşılaşır. Bu testlerin sonucuna bağlı olarak kullanıcı modeli oluşturularak bilgi seviyesi ayarlanır. Kullanıcının bilgi seviyesi belirlendikten sonra tercihleri doğrultusunda öğrenme yolu oluşturulur. Eğitim alan kullanıcıya öğrenme malzemesi görüntülemek istediğinde, kullanıcı hakkında bilgileri MA'na sorar ve MA buraya bilgileri gönderir. MA'nın bir başka görevi, diğer ajanlara eğitim alan kullanıcının kullanıcı modeli hakkında bilgi vermektir. Model ajanının temel işlevi, kullanıcının değişken ve sabit verileri için düzenli çalışarak verilerin güncel kalmasını sağlamaktır.

3.2. ARAYÜZ VE İŞLEVLERİ

Tasarımlarda kolay anlaşılır menü, link ve yönlendirme işaretleri kullanılabilir. XHTML 2.0 ya da XHTML 1.1 ve CSS 2.1 standartlarına uygun geliştirilebilir ve hata testlerinden sorunsuz geçebilecek duruma getirilebilir.

Bilinen internet tarayıcıları ve sürümlerinde çalışır olmalı, eski sürüm tarayıcılar için uyarı sayfası olmalı ve belli bir süre sonra mevcut sayfaya yönlendirilmelidir. (IE8+, FF2+, Chrome2+ , Safari3+, Opera8+)

Sistemin desteklediği diller görülebilmeli ve desteklenen diller üzerinde düzenleme yapılabilmelidir. Sisteme yeni bir dil paketi yüklenebilmelidir.

Arayüz belirli bir göreve sahip kullanıcı ile Semantik Web Tabanlı sistemi arasındaki iletişim ara yüzünü temsil eder. Buna ek olarak, içerik ve eğitimsel kaynakların yapısı çevrede kullanılabilirlik açısından teknolojiyi seçerken göz önünde bulundurulması gereken önemli bir durumdur. Diğer önemli nokta ise, arayüz ortamı değişik özelleştirilmiş ara yüz yazarlık araçlarını, değişken araçları, gelişme/sınırları belli çevre gibi işlevleri desteklemelidir. Bu ara yüz çevresi bir tarayıcı, dijital televizyon, taşınabilir masaüstü, akıllı telefonlar ve mobil cihazlar olabilir.

3.2.1. Araçlar

- Arama

  Tez kapsamında tanımlamaları yapılan semantik web servisleri yardımıyla diğer ÖYS'ler üzerinden veya semantik bilgi tabanlarında arama yapabilir ve bilgileri öğrenene kullanıcı arayüzüne getirebilmelidir.
- Uyarı

  Öğrenen kullanıcı davranışları veya eğitim yöneticisi tarafından oluşturulmuş metin tabanlı uyarıların kullanıcıya iletilebilmesi ve gerektiğinde raporlanabilmesi sağlanmalıdır.
- Eğtim Materyalleri

  ÖN üzerinden planlanan asenkron içeriklerin alınabilmesi sağlanmalı öğrenen kullanıcı için kayıt olduğu bir ÖN üzerinde ne kadar zaman geçirdiği, kaç kez

giriş yaptığı, ilerleme yüzdesi gibi bilgilere erişebilmeli, ilgili ÖN için değerlendirme anketleri doldurabilmeli, yorum yapabilmeli, daha önceki yorumlara ulaşabilmelidir.

- Dosya Kütüphanesi

  ÖN'nin yanısıra konu uzmanı vya yazarlar tarafından oluşturulacak dosyaların öğrenen kullanıcılar arasında paylaştırılabilmesi, tarayıcı yetenekleri doğrultusunda mümkün olduğunca öğrenen kullanıcılara ek bir işlem yapmadan açılabilmesi/oynatılabilmesi sağlanmalıdır.

- Ödevler

  Eğitmen veya yazar tarafından öğrenen kullanıcıya yerine getirmesi gerekli iş olarak tanımlamalar yapılabilmeli ve bu çalışmaların takip edilebilmesi sağlanmalıdır.

- Sınavlar

  Öğrenen kullanıcının ilgili konu karşısında bilgi derecesini anlamak ve geribildirim alabilmek için kolay erişilebilir tarayıcı uyumlu ve takip

- Sosyal

  Öğrenen kullanıcıların sistemde soru cevap ve birlikte çalışabilir diğer bileşenler ile uyumlu olarak sosyal öğrenme ortamlarından faydalanabilen modelin diğer tüm bileşenleri ile uyumlu kurgulanmalıdır.

- Eğitim Önerme

  Öğrenen kullanıcılar tercih ettikleri ÖN lerinini sistemde diğer öğrenen kullanıcılara önerebilmeli ve notlarını iletebilmelidir.

4. MALZEME VE YÖNTEM

4.1. AMAÇ

Tezin buraya kadar olan bölümlerinde semantik web tabanlı öğrenme yönetim sistemi modeli üzerine önerme yapılmıştır. Önerisi yapılan modelin sistemin kullanıcıları tarafından sistem bileşenlerinin değerlendirilmesi ve elde edilen bilgilerle etkin kullanılmayan modüller hakkında yol göstermesi amaçlanmıştır. Bu amaçla tez içerisinde önerisi yapılan modülleri geliştiren Enocta firmasının ÖYP ürününü kullanan Avea firmasının Avea Kampüs eğitim portalı üzerinden değerlendirme yapılmıştır.

Avea Kampüs eğitim platformu ile Avea bünyesindeki tüm eğitim gelişim faaliyetleri tek bir platforma toplanmıştır. Platform üzerinde, eğitim kataloğunu görüntüleme, eğitim talebi, e-eğitimlere erişim, çevirimiçi sınavlara katılma, eğitim değerlendirme gibi bir çok özellik internet üzerinden Avea çalışanlarına sunulmuştur.

4.2. KAPSAM

Yukarıda belirlenen amaç doğrultusunda, Avea bünyesinde çalışan ve öğrenme yönetim sistemi Avea Kampüs portalını kullanan çalışanlar hedeflenmiştir. Hedef kullanıcı grubu arasında seçim yapılmadan sistmi kullanana tüm kullanıcılara iki hafta ile anket açılmış ve anketi doldurmalarına imkan sağlanmıştır. Anket değerlendirme aşamasına geçmek için yaklaşık 150 kullanıcıya ulaşılmıştır.

4.3. YÖNTEM

Yaplan etkinlik değerlendirmesinde birinci derece veriler tercih edilmiştir, anket uygulaması öğrenme yönetim sistemi üzerinden dijital ortamda yapılmıştır. Çalışma kapsamında önerilen modüllere uygun olarak sorular hazırlanıp anket formu oluşturulmuştur. Anket formunun son hali belirlendikten sonra hataların ve eksikliklerin belirlenebilmesi için 5 kişi üzerinde ön araştırma yapılmıştır. Anket sorularının ankete katılan kullanıcılar tarafından doğru, açık ve net olarak anlaşılabilmesine özen gösterilmiştir.

Hazırlanan anket formunda 26 adet soru bulunmaktadır, birinci bölümde modüllerin kullanım alışkanlıkları ile ilgili 12 adet soru cevaplanması istenmiştir. İkinci bölümde öğrenme faaliyetlerine etkisi bakımından 13 soru sorulmuş olup son bölümde sisteme ilişkin yorum sorusu yöneltilmiştir ve tüm soruların kullanıcılar tarafından zorunlu olmadan cevaplanması sağlanmıştır.

Anketin uygulama aşaması bittikten sonra IBM SPSS 20 paket programı ile değerlendirilmiştir.

5. BULGULAR

5.1. KİŞİSEL BİLGİLERE AİT BULGULAR

Tablo 5.1'e göre değerlendirmeye katılanların 74'ü (%49) kadın ve 77'si (%51) erkektir. Değerlendirmeye katılanların cinsiyet dağılımı dengelidir. Bu durum sonucunda elde edilen verilerin de dengeli ve sağlıklı olduğu kabul edilebilir.

Tablo 5.1: Ankete Katılanların Cinsiyete Göre Dağılımı

	f	%
Kadın	74	49,0
Erkek	77	51,0
Toplam	151	100,0

Tablo 5.2'ye göre değerlendirmeye katılanların 14'ü (%9.3) Akdeniz bölgesi, 52'si (%34.4) İç Anadolu bölgesi, 25'i (%16.6) Karadeniz bölgesi ve 60'ı (%29.9) Marmara bölgesinde çalıştığı görülmektedir. Bu durumda ankete katılanların verilerinin dengeli olduğu kabul edilebilir.

Tablo 5.2: Ankete Katılanların Bölgelere Göre Dağılımı

	f	%
Akdeniz	14	9,3
İç Anadolu	52	34,4
Karadeniz	25	16,6
Marmara	60	39,7
Toplam	151	100,0

Tablo 5.3'e göre değerlendirmeye katılanların 90'ı (%59.6) çalışan, 43'ü (%28.5) uzman, 18'i (%11.9) yöneticidir. Değerlendirmeye katılanların büyük bir kısmının çalışan olduğu görülmektedir. Bunun sebebinin şirketlerde yönetici kadrosunun sınırlı orana sahip olması olarak değerlendirilebilir.

Tablo 5.3: Ankete Katılanların Pozisyon Durumuna Göre Dağılımı

	f	%
Çalışan	90	59,6
Uzman	43	28,5
Yönetici	18	11,9
Toplam	151	100,0

5.2. SORULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

İkinci bölümde sorulan sorular ankete katılanların öğrenme yönetim sistemini faydalı bulup bulmadıklarını öğrenmek için hazırlanan bir sor ardında modüllerin kullanım sıklığı hakkında düşüncelerini almak ve değerlendirmek amacıyla hazırlanmıştır. Likert ölçeği kullanılarak hazırlanan sorular ile ankete katılanlardan hiçbir zaman, nadiren, bazen, çoğu zaman, her zaman arasında bir yanıt vermeleri istenmiştir. Anketteki değer farkının (5-1= 4) değer yargısına (5) bölünmesiyle elde edilen 0.80'lik aralıklar ile benimseme düzeyinin sınırları belirlenmiştir. Buna göre: 1.00-1.80 arasındaki aritmetik ortalamaya sahip olan faktörlerdeki benimseme düzeyi 'az', 1.81-2.60 arasındakiler 'orta altı', 2.61-3.40 arasındakiler 'orta', 3.41-4.20 arasındakiler 'orta üstü', 4.21-5.00 arasındakiler 'çok' şeklinde değerlendirilmiştir. (Demirtaş, 2010)

Soru 2.1: "Avea Kampüs sosyal platformunu faydalı buldunuz mu ?" sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.4'te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 145 kişiden 69'u (%47.6) faydalı oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 3.72 ile orta üstü değerde çıktığı gözlemlenmiştir. Anketimize katılan kullanıcıların öğrenme platformunu faydalı bulduğu görülmektedir.

Tablo 5.4: Soru 2.1 Frekans ve Yüzde Tablosu

	f	%
Faydası olmadı	9	6,2
Kararsızım	9	6,2
Normal	27	18,6
Faydalı Oldu	69	47,6
Çok Faydalı Oldu	31	21,4
Total	145	100,0

Soru 2.2: “Soru Cevap özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.5’te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 143 kişiden 40’ı (%26.5) nadiren seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 2.72 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.5: Soru 2.2 Frekans ve Yüzde Tablosu

	f	**%**
Hiçbir Zaman	34	22,5
Nadiren	40	26,5
Bazen	23	15,2
Çoğu Zaman	24	15,9
Her Zaman	22	14,6
Toplam	143	94,7

Soru 2.3: “Dosya Kütüphanesi özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.6’te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 141 kişiden 41’i (%26.2) bazen seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 2.56 ile orta altı değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.6: Soru 2.3 Frekans ve Yüzde Tablosu

	f	**%**
Hiçbir Zaman	36	23,8
Nadiren	33	21,9
Bazen	41	27,2
Çoğu Zaman	19	12,6
Her Zaman	12	7,9
Toplam	141	93,4

Soru 2.4: “Eğitim Önerme özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.7’de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 142 kişiden 44’üü (%29.1) bazen seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 2.79 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.7: Soru 2.4 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiçbir Zaman	25	16,6
Nadiren	36	23,8
Bazen	44	29,1
Çoğu Zaman	18	11,9
Her Zaman	19	12,6
Toplam	142	94,0

Soru 2.5: "Eğitime Yorum Yapma özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz." sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.8'de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 140 kişiden 38'i (%25.2) nadiren ve bazen seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 2.59 ile orta altı değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.8: Soru 2.5 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiçbir Zaman	32	21,2
Nadiren	38	25,2
Bazen	38	25,2
Çoğu Zaman	19	12,6
Her Zaman	13	8,6
Toplam	140	92,7

Soru 2.6: "İş Arkadaşlığı özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz." sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.9'da görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 140 kişiden 42'si (%27.8) bazen seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 3.1 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.9: Soru 2.6 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiçbir Zaman	15	9,9
Nadiren	31	20,5
Bazen	42	27,8
Çoğu Zaman	29	19,2
Her Zaman	23	15,2
Toplam	140	92,7

Soru 2.7:“Katılım Belgesi (Sertifika)özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.10’de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 142 kişiden 52’si (%47.6) bazen seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.3 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.10: Soru 2.7 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	**%**
Hiçbir Zaman	15	9,9
Nadiren	16	10,6
Bazen	52	34,4
Çoğu Zaman	30	19,9
Her Zaman	29	19,2
Toplam	142	94,0

Soru 2.8: “Eğitim Takvimi özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.11’de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 141 kişiden 39’u (%25.8) çoğu zaman seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.32 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.11: Soru 2.8 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	**%**
Hiçbir Zaman	14	9,3
Nadiren	22	14,6
Bazen	38	25,2
Çoğu Zaman	39	25,8
Her Zaman	28	18,5
Toplam	141	93,4

Soru 2.9: “Blog özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.12’de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 141 kişiden 45’i (%29.8) hiçbir zaman seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 2.4 ile orta altı değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.12: Soru 2.9 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiçbir Zaman	45	29,8
Nadiren	34	22,5
Bazen	36	23,8
Çoğu Zaman	13	8,6
Her Zaman	13	8,6
Toplam	141	93,4

Soru 2.10: "Sistem İçi Mesaj özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz." sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.13'te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan140 kişiden 47'si (%31.1) hiçbir zaman seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 2.39 ile orta altı değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.13: Soru 2.10 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiçbir Zaman	47	31,1
Nadiren	28	18,5
Bazen	42	27,8
Çoğu Zaman	10	6,6
Her Zaman	13	8,6
Toplam	140	92,7

Soru 2.11: "Yardım özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz." sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.14'te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 140 kişiden 41'i (%27.2) faydalı oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 2.46 ile orta altı değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.14: Soru 2.11 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiçbir Zaman	41	27,2
Nadiren	35	23,2
Bazen	37	24,5
Çoğu Zaman	13	8,6
Her Zaman	14	9,3
Toplam	140	92,7

Soru 2.12: “Tartışma Grupları özelliğine ilişkin kullanım sıklığınızı belirtiniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.15’te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 141 kişiden 47’si (%31.1) hiçbir zaman seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 2.4 ile orta altı değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.15: Soru 2.12 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	**%**
Hiçbir Zaman	47	31,1
Nadiren	36	23,8
Bazen	31	20,5
Çoğu Zaman	9	6,0
Her Zaman	18	11,9
Toplam	141	93,4

Soru 2.13: “Kullanım Puanları özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.16’da görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan140 kişiden 53’ü (%35.1) faydası oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.39 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.16: Soru 2.13 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	**%**
Hiç Faydası Olmadı	15	9,9
Faydası Olmadı	13	8,6
Kararsızım	37	24,5
Faydası Oldu	53	35,1
Çok Faydalı Oldu	22	14,6
Toplam	140	92,7

Soru 2.14: “Dosya Kütüphanesi özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.17’de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan140 kişiden 49’u (%32.5) faydası oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.31 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.17: Soru 2.14 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiç Faydası Olmadı	19	12,6
Faydası Olmadı	10	6,6
Kararsızım	41	27,2
Faydası Oldu	49	32,5
Çok Faydalı Oldu	21	13,9
Toplam	140	92,7

Soru 2.15: "Eğitim İçeriği özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz." sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.18'de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 141 kişiden 70'i (%46.4) faydası oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 3.71 ile orta üstü değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.18: Soru 2.15 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiç Faydası Olmadı	9	6,0
Faydası Olmadı	4	2,6
Kararsızım	32	21,2
Faydası Oldu	70	46,4
Çok Faydalı Oldu	26	17,2
Toplam	141	93,4

Soru 2.16: "Eğitim Önerme özelliği öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz." sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.19'da görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 141 kişiden 60'ı (%39.7) faydası oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 3.51 ile orta üstü değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.19: Soru 2.16 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiç Faydası Olmadı	10	6,6
Faydası Olmadı	8	5,3
Kararsızım	43	28,5
Faydası Oldu	60	39,7
Çok Faydalı Oldu	20	13,2
Toplam	141	93,4

Soru 2.17: “Eğitim Yorum Yapma özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.20’de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 140 kişiden 53’ü (%35.1) faydası oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.34 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.20: Soru 2.17 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	**%**
Hiç Faydası Olmadı	15	9,9
Faydası Olmadı	10	6,6
Kararsızım	45	29,8
Faydası Oldu	53	35,1
Çok Faydalı Oldu	17	11,3
Toplam	140	92,7

Soru 2.18: “Eğitim Ek Materyalleri özelliği öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.21’de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 140 kişiden 56’sı (%37.1) faydası oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.38 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.21: Soru 2.18 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	**%**
Hiç Faydası Olmadı	14	9,3
Faydası Olmadı	15	9,9
Kararsızım	35	23,2
Faydası Oldu	56	37,1
Çok Faydalı Oldu	20	13,2
Toplam	140	92,7

Soru 2.19: “Blog Özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.22’de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 141 kişiden 50’si (%33.1) kararsızım seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.04 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.22: Soru 2.19 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiç Faydası Olmadı	23	15,2
Faydası Olmadı	16	10,6
Kararsızım	50	33,1
Faydası Oldu	36	23,8
Çok Faydalı Oldu	16	10,6
Toplam	141	93,4

Soru 2.20: "İş Arkadaşlığı özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz." sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.23'te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan139 kişiden 45'si (%29.8) kararsızım seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 3.4 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.23: Soru 2.20 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiç Faydası Olmadı	13	8,6
Faydası Olmadı	12	7,9
Kararsızım	45	29,8
Faydası Oldu	44	29,1
Çok Faydalı Oldu	25	16,6
Toplam	139	92,1

Soru 2.21: "Tartışma Grupları özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz." sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.24'te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 137 kişiden 48'i (%31.8) faydalı oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 3.17 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.24: Soru 2.21 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiç Faydası Olmadı	19	12,6
Faydası Olmadı	13	8,6
Kararsızım	48	31,8
Faydası Oldu	40	26,5
Çok Faydalı Oldu	17	11,3
Toplam	137	90,7

Soru 2.22: “Soru - Cevap özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.25’te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 139 kişiden 49’u (%32.5) kararsızım seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.33 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.25: Soru 2.22 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	**%**
Hiç Faydası Olmadı	18	11,9
Faydası Olmadı	11	7,3
Kararsızım	39	25,8
Faydası Oldu	49	32,5
Çok Faydalı Oldu	22	14,6
Toplam	139	92,1

Soru 2.23: “Katılım Belgesi (Sertifika) özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.26’te görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan140 kişiden 61’i (%40.4) faydası oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.56 ile orta üstü değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.26: Soru 2.23 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	**%**
Hiç Faydası Olmadı	14	9,3
Faydası Olmadı	7	4,6
Kararsızım	32	21,2
Faydası Oldu	61	40,4
Çok Faydalı Oldu	26	17,2
Toplam	140	92,7

Soru 2.24: “Takvim özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz.” sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.27’de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan 138 kişiden 53’ü (%35.1) faydası oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29’dan ortalama değere bakıldığında ise 3.38 ile orta değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.27: Soru 2.24 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiç Faydası Olmadı	17	11,3
Faydası Olmadı	8	5,3
Kararsızım	39	25,8
Faydası Oldu	53	35,1
Çok Faydalı Oldu	21	13,9
Toplam	138	91,4

Soru 2.25: "Duyuru özelliğini öğrenme faaliyetlerinize etkisi bakımından değerlendiriniz." sorusuna verilen cevapların frekansları ve değerlerini Tablo 5.28'de görüldüğü gibi soruyu yanıtlayan142 kişiden 65'i (%43) faydası oldu seçeneğini işaretleyerek yoğunlaşmaktadır. Tablo 5.29'dan ortalama değere bakıldığında ise 3.52 ile orta üstü değerde çıktığı gözlemlenmiştir.

Tablo 5.28: Soru 2.25 Frekans ve Yüzde Tablosu

	F	%
Hiç Faydası Olmadı	15	9,9
Faydası Olmadı	7	4,6
Kararsızım	32	21,2
Faydası Oldu	65	43,0
Çok Faydalı Oldu	23	15,2
Toplam	142	94,0

Tablo 5.29: Anket İkinci Bölüm Betimleyici İstatistik Değerleri

	N	Min	Max	Ort.	SS
Soru 2.1	145	1	5	3,72	1,065
Soru 2.2	143	1	5	2,72	1,396
Soru 2.3	141	1	5	2,56	1,244
Soru 2.4	142	1	5	2,79	1,259
Soru 2.5	140	1	5	2,59	1,24
Soru 2.6	140	1	5	3,1	1,231
Soru 2.7	142	1	5	3,3	1,219
Soru 2.8	141	1	5	3,32	1,238
Soru 2.9	141	1	5	2,4	1,275
Soru 2.10	140	1	5	2,39	1,273
Soru 2.11	140	1	5	2,46	1,277
Soru 2.12	141	1	5	2,4	1,346
Soru 2.13	140	1	5	3,39	1,179
Soru 2.14	140	1	5	3,31	1,217

Soru 2.15	141	1	5	3,71	1,011
Soru 2.16	141	1	5	3,51	1,039
Soru 2.17	140	1	5	3,34	1,123
Soru 2.18	140	1	5	3,38	1,16
Soru 2.19	141	1	5	3,04	1,218
Soru 2.20	139	1	5	3,4	1,159
Soru 2.21	137	1	5	3,17	1,192
Soru 2.22	139	1	5	3,33	1,218
Soru 2.23	140	1	5	3,56	1,152
Soru 2.24	138	1	5	3,38	1,186
Soru 2.25	142	1	5	3,52	1,147

Tablo 5.30: Anket verilerinin doğrulanması

Sorular	Olasılık Değeri (p)
Soru 2.1	0,975
Soru 2.2	0,998
Soru 2.3	0,998
Soru 2.4	0,990
Soru 2.5	0,978
Soru 2.6	1,000
Soru 2.7	0,967
Soru 2.8	0,993
Soru 2.9	0,979
Soru 2.10	0,968
Soru 2.11	0,979
Soru 2.12	0,980
Soru 2.13	0,966
Soru 2.14	0,978
Soru 2.15	0,993
Soru 2.16	0,994
Soru 2.17	0,964
Soru 2.18	0,988
Soru 2.19	0,908
Soru 2.20	0,977
Soru 2.21	0,983
Soru 2.22	0,993
Soru 2.23	0,977
Soru 2.24	0,968
Soru 2.25	0,991

Ankete katılanların sorulara verdikleri cevapların farklılığını test etmek için öncelikle varsayımlar test edilmiştir. Normallik varsayımını sağlaması ve katılımcılar arasında bağımlılık olmaması nedeniyle T-testi kullanılmıştır. Sonrasında her soru için ortalama değerlerden sapmalar araştırılmıştır. Tablo 5.30'da anlamlılık düzeyleri gösterilmiştir. Yüzde 95 güven aralığında gerçekleştirilen analizler sonucu katılımcıların cevaplarının ortalama değerlere yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

H_o: μ_0 (S2.2, S2.3, S2.4, S2.5, S2.6, S2.7, S2.8, S2.9, S2.10, S2.11, S2.12, S2.13, S2.14, S2.17, S2.18, S2.19, S2.20, S2.21, S2.22, S2.25) = 3, μ_1 (S2.1, S2.15, S2.16, S2.23, S2.25) = 4

H_1: μ_0 (S2.2, S2.3, S2.4, S2.5, S2.6, S2.7, S2.8, S2.9, S2.10, S2.11, S2.12, S2.13, S2.14, S2.17, S2.18, S2.19, S2.20, S2.21, S2.22, S2.25) <> 3, μ_1 (S2.1, S2.15, S2.16, S2.23, S2.25) <> 4

Yüzde 95 güven düzeyinde p değerleri > 0,05 olduğundan H_0 hipotezi red edilemez.

6. TARTIŞMA – SONUÇ

Bu tez çalışması ile şimdiye kadar ÖYS üzerine yapılan çalışmaların bir adım ötesine geçilerek semantik web teknolojileri yaklaşımı ile yeni bir ÖYS modeli önerilmiştir. Bu çalışma özgün bir çalışma olmuştur. Bu tez, öncelikle semantik web teknikleri ve teknolojilerini tanıtmış olacağından bu alana yabancı kişiler için bir rehber niteliği taşıyacaktır. Bunun da ötesinde, günümüzde gittikçe önem kazanmakta olan uzaktan eğitimde, ÖYS için model önerisi içereceğinden dolayı önem taşımaktadır.

Tez çalışması ile yapılacak ÖYS çalışmasının birçok bilimsel disiplinden insanın bir arada çalışması gerekliliği görülmüş, gelişen teknoloji ile bireyselleştirilmiş öğretimin insan doğasına giderek daha uygun hale geldiği görülmüştür.

Tez çalışması sonucunda gelişen öğretim teknolojileri ve çoklu bilimsel disiplinler arasındaki ilişkiler nedeniyle farklı uzmanlık alanlarının varlığı ve kapsamın genişliği gibi konular neticesinde, ÖYS geliştirme sürecinin uzunluğu ve zorluğu olan çalışmalar olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada önerilen model ile birlikte kullanılabilecek bir ÖN için alan ontolojisi oluşturulması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Ayrıca ontolojinin gelişitirildiği alanla ilgili olarak kullanıcının giriş yapabileceği arayüz ortamının sağlanması, alan bilgisi, alandaki terimleri kullanılabilirliliği ve ilişkilerin gösterilmesi açısından kolaylık sağlayabileceği görülmüştür.

Ontoloji geliştirme sürecinde ontoloji ile ilgili temel kavramlar öğrenildikten sonra uygun ontoloji dili seçilmesi için W3C gibi standardizasyon sağlayan anlamsal web standartı haline gelmiş OWL dilinin kullanımının e-öğrenme uygulamaları için uygun olacağı gözlenmiştir. Ayrıca geliştirilecek ontolojiler ile bu standartları benimseyen ÖYS'ler arasında ÖN'lerin daha kolay paylaşılabilmesi mümkün hale geleceği görülmüştür.

Yapılan çalışmalarda öğrenci modelinin kavramsal harita modeli gibi modeller ile oluşturulduğu gözlenmiştir. Bilgi alanındaki kavramların eğitmenler tarafından

oluşturulması, öğretenler tarafından yapılacak iş yükünü arttırmakla beraber uzmanlık gerektiren bir iş olduğunu, olası çalışmalarda kavramlar arası ilişkilerin uzman sistemler tarafından yapılmasının sağlanması gerekliliği tespit edilmştir.

Kullanıcı modellemede yaşanabilecek zorlukların kişinin eylemlerinin ölçülebilir paremetreleri sınırlı olmasıyla, örneğin fare ve klavye hareketleri takip edilebilirken günümüz teknolojisinideki tarayıcılar ile göz ses ve hatta mimiklerinin takip edilmesinin gelişen teknoloji ile ileride yapılabilecek çalışmalar ile ortaya çıkarılabilecektir.

Tez çalışması kapsamında görülen bir diğer konu ise ÖN'lirinin ontolojik açıdan standart hale getirilerek hazırlanması zorlu bir süreçtir. Bu süreçte konu uzmanı kişilere yazarlık yapabilecekleri araçların geliştirilmesi bireyselleştirilmiş öğrenme üzerine pratiklik kazandıracak çalışmalar olacak ve ÖYS'lerin bu alanda geliştirilebilmesi için altyapı sunacaktır. Bu araçların tasarlanması ve uygulanması konusunda kullanılması gereken standardizasyon ihtiyacı ve uygun ontoloji kontrol araçlarıyla test edilmesi ihtiyaçları görülmüştür.

Yapılan araştırmalar sonucu kullanılabilecek semantik web araçları, semantik web uygulaması aşamasında diğer uygulamalar arasında veri değişimi sağlayabilcek semantik web servislerinin tanımı yapılmıştır. Yapılan tanımlamalar sonucunda önerilen modelde bilgi alışverişi için entegrasyon konuları ele alınabilmektedir, bunun sonucunda yapılması gereken uygulamalar servis tanımları, ontolojik katmanlar yapısal olarak kurgulanmıştır.

Tezin son kısmında gerçekleştirilen anket değerlendirildiğinde kullanıcıların gelişen teknolojileri yüksek oranda beğendiği ve gelişimlerine katkı sağladığı ortaya çıkmıştır. Sistemi kullanan ve anket sorularını cevaplayan hedef kitlenin teknolojiye yakın çalışanlar olmasının yapılan çalışmada alınan sonuçların yüksek çıkmasında etken olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bazı modüllerin gelişime katkısı yüksek olmasına rağmen kullanımın düşük seviyede kalması dolayısıyla sistemde kullanılabilirlilik üzerine çalışma yapılması gerekliliği ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte önerilen

modüllerin kullanıcılar tarafından daha kolay anlaşılabilmesi için tutundurma faaliyetlerinin yapılması da uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

ADL, 2008, *Scorm Specification V1.3 Application Profile*, [online]: http://www.adlnet.org [Ziyaret Tarihi: 08 Eylül 2008].

ADL, 2008, *Advanced Distiributed Learning*, [online]: http://www.adlnet.gov [Ziyaret Tarihi: 01 Eylül 2009].

AICC, 2009, *Aviation Industry Computer Based Training Committee*, [online]: http://www.aicc.org [Ziyaret Tarihi: 01 Eylül 2009].

ALKAN, C., 1987, *Açıköğretim: Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*, Ankara, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları, No 157.

ALKAN, C., 1997, *Eğitim Teknolojisi*, 5. Baskı, Ankara, Anı Yayıncılık.

AŞKAR, P., AKKOYUNLU, B., 1993, *Kolb Öğrenme Sitili Envanteri*, Eğitim ve Bilim. 87, pp.37-47.

ASLANTÜRK, O., 2001, *Bir Web tabanlı uzaktan eğitim sisteminin tasarlanması ve Gerçekleştirilmesi*, Ankara, Hacettepe Üniversitesi.

BABADOĞAN, C., 1991, *Öğrenme Stilleri ile İlgili Araştırmaların Taraması*, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi, 25(2).

BALANI, N., 2002, *Web architecture using MVC style, Part 2: Building a web services MVC architecture*, [online]: http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-mvc2/ [Ziyaret Tarihi: 01 Ocak 2009].

BAŞKÖMÜRCÜ, G., ÖZTÜRK, Y., 1996, *Uzaktan Eğitim Sistemlerinin Tasarımı*, 1. Türkiye Uluslararası Uzaktan Eğitim Sempozyumu, Ankara, pp.55.

BAYKAL, N., BEYAN, T., 2004, *Bulanık Mantık İlke ve Temelleri*, Ankara, Bıçaklar Kitabevi, ISBN: 975 8695088.

BEAUMONT, I., 1994, *User Modelling and Hypertext Adaptation in the Tutoring*, Proceedings of the Fourth International Conference on User Modelling UM'94, Massachusetts: Hyannis, pp.15-19.

BECK, J., STERN, M., HAUGSJAA, E., 1996, *Applications of AI in education.* Magazine rossroads - Special issue on artificial intelligence, 3(1), pp.11–15.

BECK, J., STERN, M., HAUGSJAA, E., 2006, *Applications of AI in Education*, [online]: http://www.acm.org/crossroads/xrds3-1/aied.html [Ziyaret Tarihi: 08 Temmuz 2009].

BERNERS-LEE, T., 1990, *W3C History*, [online], http://www.w3.org/History/1989/proposal.html [Ziyaret Tarihi: 20 Ocak 2010].

BERNERS-LEE, T., HENDLER, J., LASSILA, O., 2001, *The Semantic Web*, Scientific American, pp.35-43.

BOAG, S. ve diğ., 2010, *Xquery*, [online]: http://www.w3.org/TR/xquery [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2011].

BRUSILOVSKY, P., 1996, *Methods and Tecniques of Adaptive Hypermedia*, pp.87-129.

BRUSILOVSKY, P., 1998, *Methods and Techniques of Adaptive Hypermedia*, Adaptive Hypertext and Hypermedia, Boston: Kluwer Academic Publishers, pp.1-44.

BRUSILOVSKY, P., 2001, *Adaptive Hypermedia User Modeling and User-Adapted Interaction*, 11(1), pp.87-110.

BRUSILOVSKY, P., EKLUND, J., 1998, *A Study of User Model Based Link Annotation in Educational Hypermedia*, Journal of Universal Computer Science, 4(4), pp.429-448.

BRUSILOVSKY, P., PESIN, L., 1998, *Adaptive navigation support in educational hypermedia: An evaluation of the ISIS-Tutor*, Journal of Computing and., 6(1), pp.27-38.

BRUSILOVSKY, P., PEYLO, C., 2003, *Adaptive and intelligent Web-based educational systems*, International Journal of Artificial Intelligence in Education Special Issue on Adaptive and Intelligent Web-based Educational Systems, 13, pp.2-4.

CARSWELL, A. D., VENKATESH, V., 2002, *Learner outcomes in an asynchronous distance education environment*, International Journal of Human¬Computer Studies. 56(5), pp.475-494.

ÇEKİÇ, U., 2010, *Uzaktan Eğitim Sistem Tasarımı*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

CISCO SYSTEMS, INC., 1999, *Cisco Systema Reusable Information Object Strategy*, [online]:
http://www.cisco.com/warp/public/779/ibs/solutions/learning/whitepapers/el_cisco_rio.pdf [Ziyaret Tarihi: 17 Eylül 2009].

CLARK, J., DEROSE, S., 1999, *XML Path*, [online]: http://www.w3.org/TR/xpath/ [Ziyaret Tarihi: 12 Ekim 2011].

DANIEL, J. S., 1996, *Mega Universities and Knowledge Media*, London: Kogan Page Ltd, ISBN: 9780749426347.

DAVIES, J., STUDER, R.,WARREN, P., 2004, *Semantic Web Technologies: trends and research in ontology-based systems*, John Wiley & Sons Ltd, ISBN: 9780470025963.

DAVIS, M., 2008, *Semantic Wave 2008 Report: Industry Roadmap to Web 3.0 and Multibillion Dollar Market Opportunities*, [online]: www.project10X.com [Ziyaret Tarihi: 12 Ocak 2011].

DE BRA, P., BRUSILOVSKY, P., HOUBEN, G.J., 1999, Adaptive hypermedia: from systems to framework, *ACM Comput. Surv.*, 31(4es), DOI: 10.1145/345966.345996.

DECONTA, M.C., OBRST, J.L., SMITH, T.K., 2003, *The Semantic Web : a guide to the future of XML, Web services, and knowledge management*, Indianapolis, Ind.: Wiley Pub, pp.27-28, ISBN: 9780471432579.

DEMIRAY, U., ADIYAMAN, Z., 2002, *Kuruluşunun 10. Yılında Açık öğretim Lisesi İle İlgili Çalışmalar Kaynakçası*, Eskişehir, Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Yayınları.

DEMİRTAŞ, Z., 2010, "Liselerde Okul Kültürü ile Öğrenci Başarısı Arasındaki İlişki", *İçinde: Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (13), 208-223.

DEVEDZIC, V., 2004, *Education and the Semantic Web*, International Journal of Artificial Intelligence in Education 14, pp.39-65.

DEVEDZIC, V., 2006, *Semantic Web and Education*, Springer, ISBN: 0-387-35416-6.

DRIGAS, A., ARGYRI, K., VRETTAROS, J., 2009, *Decade Review (1999-2009): Artificial Intelligence Techniques in Student Modeling*, Best Practices for the Knowledge Society (2009), Springer, pp.552-564.

DUNN, R. 1990, *Understandıng The Dunn And Dunn Learnıng Styles Model And The Need For Indıvıdual Dıagnosıs And Prescrıptıon*, Journal of Reading, Writing, and Learning Disabilities International. 6(3), pp.223-247.

DURAN, N., ÖNAL, A., 2008, *Öğrenme Yönetim Sistemleri için SCORM Uyumlu Başvuru Modeli Geliştirilmesi*, Akademik Bilişim, pp.362.

DUVAL, E., 2002, *IEEE Standard for learning Object Metadata*, IEEE 1484.12.1-2002.

DUVAL, E., VERBERT, K., 2004, *Towards a global architecture for learning objects: A Comparative Analysis of Learning Object Content Models*, EDMEDIA 2004 World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, pp.202-208.

EKİCİ, G., 2001, *Öğrenme Stiline Dayalı Öğretimin Analizi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretimi.

ENOCTA, 2008, *Nesne Tabanlı e-Öğrenme Yazılımları için Bir Başvuru Modeli: SCORM*, [online]: http://www.enocta.com/web2/ContentShowOne.asp?CType=2&ContentID=233&T=5 [Ziyaret Tarihi: 01 Ağustos 2009].

ENOCTA, 2010, *Türkiyede e-öğrenme sunumu*, İstanbul.

ENOCTA, 2011, *Enocta Hakkında*, [online]: http://enocta.com/web2/ShowSinglePages.asp?PageName=Enoctahakkinda&T=1 [Ziyaret Tarihi: 11 Ağustos 2009].

FRANCISCO-REVILLO, L., 2004, *Multi-Model Adaptive Spatial Hypertext*, Texas A&M University.

FRIAS-MARTINEZ, E., MAGOULAS, G.D., CHEN, S.Y., MACREDIE, R.D., 2005, *Modeling Human Behavior in User-Adaptive Systems: Recent Advances Using Soft Computing Technique*, Expert Systems with Applications, 29(2), pp.320-329.

FUTURE LEARNING, 2008, *Future Learning, Amaç ve Kapsam*, [online]: http://www.futurelearning.org.tr/amac.php [Ziyaret Tarihi: 11 Ağustos 2011].

GOOGLE, 2009, Arama Sonuç, [online]: http://www.google.com.tr/#hl=tr&site=&q=principles+of+physics [Ziyaret Tarihi: 11 Ağustos 2009].

GRUBER, T. R., 1993, *A translation approach to portable ontology specifications*, Knowl. Acquis, 5., pp.199-220.

GRUBER, T., 2007, *KIF*, [online]: http://ksl.stanford.edu/knowledge-sharing/kif/ [Ziyaret Tarihi: 10 Kasım 2011].

GRUBER, T., 2009, *Ontology*, [online]: http://tomgruber.org/writing/ontology-definition-2007.htm [Ziyaret Tarihi: 21 Kasım 2010].

HAMILTON, R., GHATALA, E., 1994, *Learning and Instruction*, New York: McGraw-Hill, ISBN: 9780070231634.

HATZILYGEROUDIS, I., PRENTZAS, J., 2005, *Knowledge Representation Intelligent*, Web-Based Intelligent e-Learning Systems Technologies and Applications, Idea Group Inc, ISBN: 9781591407294.

HEATHER, K., 2001, *Web Services Conceptual Architecture (WSCA 1.0)*, [online]: http://www.csd.uoc.gr/~hy565/newpage/docs/pdfs/papers/wsca.pdf, IBM Software Group [Ziyaret Tarihi: 10 Aralık 2011].

HEINS, T., HIMES, F., 2002, *Macromedia MX: Strategies and. Architectures for eLearning Content*, [online]: http://www.adobe.com/products/coldfusion/whitepapers/pdf/cfmx_aberdeen.pdf, [Ziyaret Tarihi: 15Aralık 2011].

HORROCKS, I. ve diğ., 2004, *SWRL*, [online]: http://www.w3.org/Submission/SWRL/ [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2011].

HORTON, W., HORTON, K., 2003, E-*learning tools and Technologies*, Wiley Publishing, pp.478-479, ISBN: 0471444588.

HWANG, G. J., 1999, *Development of an intelligent Testing and Diagnostic System on Computer Networks*. Proc. Natl. Sci. Counc. ROC(D), 9(1), pp.1-9.

HWANG, G. J., 2003, *A conceptual map model for developing intelligent tutoring systems*, Computers & Education, 40(3), pp.217-235.

IBM, UNIVERSITY OF GEORGIA, 2005, *Web Service Semantics - WSDL-S*, [online]: http://magneto.cs.uga.edu/library/download/WSDL-S-V1.pdf [Ziyaret Tarihi: 21 Kasım 2011].

IEEE LTSC, 2002, *IEEE Draft Standart for Learning Object Metadata*, [online]: http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf [Ziyaret Tarihi: 04 Kasım 2010].

İŞMAN, A., 2005, *Uzaktan Eğitim*, Ankara, Öğretim Yayınları.

İSTANBUL AYDIN ÜNİVERSİTESİ, 2011, *İstanbul Aydın Üniversitesi Online Eğitim*, [online]: http://oe.aydin.edu.tr [Ziyaret Tarihi: 04 Eylül 2011].

JISC CETIS, 2008, *What is IEEE Learning Object Metadata / IMS Learning Resource Metadata?,* [online]: http://wiki.cetis.ac.uk/images/8/82/WhatIsIEEELOM.pdf [Ziyaret Tarihi: 04 Eylül 2009].

JUVINA, I., HERDER, E., 2005, *The Impact of Link Suggestions on User Navigation and User Perception*. Edinburgh, UM2005 User Modeling: Proceedings of the Tenth International Conference.

KASHYAP, F., BUSSLER, C.,MORAN, M., 2008, *The Semantic Web Semantics for Data and Services on the Web*, Springer, ISBN: 3540764518.

KAYA, Z., 2002, *Uzaktan Eğitim*, Ankara, Pegem Yayıncılık.

KESKİN, Ö., 2010, *Ontoloji Tabanlı Kaynak Kod Sorgulama İçin Bir Aracın Tasarımı ve Gerçekleştirimi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı.

KILIÇ, E., KARADENİZ, Ş., 2004, *Cinsiyet Öğrenme Stilinin Gezinme Stratejisi ve Başarıya Etkisi*, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24(3).

KLAUSMEIER, H. J., 1992, *Concept Learning and Concept Teaching*, Educational Psychologist, 27(3), pp.267-286.

KOCH, N., 2000, *Software Engineering for Adaptive Hypermedia Systems: Reference Model, Modeling Techniques and Development Process*, Dissertation, Ludwig-Maximilians-University of Munich.

KURLAND, D. M., KURLAND. L. C., 1987, *Computer applications in education*, Ann. Rev. Comput. Sci., 2, pp.317-358.

KURTEL, K., 2008, *Web'in Geleceği: Anlamsal Web*, İzmir Ekonomi Üniversitesi Ege Academic Review, 8(1), pp.205-213.

W3C, 2011, [online]: http://www.w3.org/wiki/SweoIG/TaskForces/CommunityProjects/LinkingOpenData#Project_Description [Ziyaret Tarihi: 16 Kasım 2011].

MAEDCHE, A., STAAB, S., 2001, *Ontology Learning for the Semantic Web*, IEEE Intelligent Systems 16(2), pp.72–79.

MAHMOUDI, M., FARHOODI, A., BIDOKI, M. Z., AZADNIA, M., 2009, *Semantic web vs. traditional web*, International Review on Computer and Software, pp.92-98.

MALY, K., OVERSTREET, C.M., GONZÁLEZ, A., 1998, *Use of Web technology for interactive remote instruction*, Computer Networks & ISDN Systems, 30(1), DOI: 10.1016/S0169-7552(98)00044-0.

MCLENDON, E., 1999, *Rethinking Academic Management Practices: A Case Meeting New Challenges in Delivery*, Journal of Distance Learning Administrations, 2(1), pp.1-12.

MEB, 2006, *Uzaktan Eğitim*, [online]: http://egitek.meb.gov.tr/KapakLink/UzaktanEgitim/UzaktanEgitim.html [Ziyaret Tarihi: 10 Eylül 2011].

MERRILL, M.D., TENNYSON R.D., 1977, *Teaching Concepts: An Instructional Design Guide*, Englewood Cliffs, N.J., Educational Technology Publications, ISBN: 9780877780939.

MOODLE, 2009, Online Learning History, [online]: Web adresi: http://docs.moodle.org/23/en/Online_Learning_History [Ziyaret Tarihi: 01 Oct 2010].

MORTEN, F. P., 2002, *Online Education Systems Discussion and Definition of Terms*, Morten Flate Paulsen.

NWANA, S. N., 1990, *Intelligent Tutoring Systems: an Overview*. *Artificial Intelligence Review*, Kluwer Academic Publishers, 4, pp.251-277.

OBJECT MANAGEMENT GROUP, 2011a, *OMG*, [online]: http://www.omg.org/gettingstarted/gettingstartedindex.htm [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2011].

OBJECT MANAGEMENT GROUP, 2011b, *UML Resource Page*, [online]: http://www.uml.org/ [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2011].

O'CONNOR, M.J., DAS, A., 2009, *SQWRL*, [online]: http://protege.cim3.net/cgi-bin/wiki.pl?SQWRL [Ziyaret Tarihi: 10 Eylül 2011].

ODABAŞ, H. 2004, *İnternet Tabanlı Uzaktan Öğrenim Modelinin Bilgi Hizmetlerine Yönelik Yüksek Öğretim Programlarında Kullanımı*, Kütüphaneciliğin Destanı Uluslararası Sempozyum: Saga of Librarianship International Symposium, Ankara, Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, pp.121-139.

OKBC, 1998, *OKBC*, [online]: http://www.ai.sri.com/~okbc/spec/okbc2/okbc2.html [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2011].

O'REILLY, T., 2005, *What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software*, [online]: http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2011].

O'REILLY, T., 2006, *Web 2.0 Compact Definition: Trying Again*, [online]: http://radar.oreilly.com/archives/2006/12/web_20_compact.html [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2011].

ÖZAY, A., 2007, *Web Servisleri Ve Uzak Nesne Tabanlı Ontoloji Arayüzü Geliştirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği Anabilim Dalı.

PAOLUCCI, M., KAWAMURA, T., PAYNE, T.,SYCARA, R. R., 2002, *Importing the Semantic Web*,Lamersdorf, W., Dan, A. (Ed.), Proceedings of E-Services and the Semantic Web Workshop, ISBN: 9783540681472.

POLSANI, P., 2003, *Use and Abuse of Reusable Learning Objects*. Journal of DigitalInformation, 3(4), ISSN: 1368-7506.

PRUD'HOMMEAUX, E., SEABORNE, A., 2008, *SPARQL*, [online]: Web adresi: http://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/ [Ziyaret Tarihi: 27 Ocak 2011].

RDF, 2004, *RDF*, [online]: http://www.w3.org/TR/rdf-primer/ [Ziyaret Tarihi: 17 Ocak 2011].

RELAN, A., GILLANI. B. B., 1997, *Web-Based Instruction and The Traditional Classroom: Similarities And Differences*, KHAN. H., B. (ed.), New Jersey, Educational Technology Publications, ISBN: 9780877782964.

RENZULLI, J. S., SMITH, L. M., 1978, *Learning Style Inventory: A Measure of Student's Preference for Instructional Technique*, 21(1), Creative Learning Press, ISSN: 0040-5841.

RIDING, R., RAYNER, S., 1998, *Cognitive Styles and learning strategies*. London, David Fulton Publishers, ISBN: 9781853464805.

ROSI, M., STANKOV, S., GLAVINIC, V., 2000, *Intelligent tutoring systems for asynchronous distance education*,1, pp.111-114, Lemesos, ISBN: 0-7803-6290-X, DOI: 10.1109/MELCON.2000.880380.

RULEML, 2004, *RuleML*, [online]: http://ruleml.org/ [Ziyaret Tarihi: 10 Ocak 2011].

ŞAHİN, G., 2010, *Semantik Web (Web 3.0) Ve Eğitim Amaçlı Kullanımı*.

SAMPSON, D., KARAGIANNIDIS, C., 2002, *Personalised Learning: Educational Technological and Standardisation Perspective*, Interactive Educational, 4, pp.24-39.

SAWSDL, 2007, *SAWSDL*, [online]: http://www.w3.org/TR/sawsdl/ [Ziyaret Tarihi: 12 Eylül 2011].

ŠIMIC, G., DEVEDIC, V., 2003, *Building an intelligent system using modern Internet technologies*, Expert System with Applications, Elsevier, 25, pp.231-246.

SMITH, L. P., RAGAN, J. T., 1999, *Instructional Design*, 2nd Edition, New Jersey, Prentice Hall.

SPECHT, M., KOBSA, A., 1999, *Interaction of Domain Expertise and interface Design in Adaptive Educational Hypermedia*. Banff: Second Workshop on Adaptive Systems and User Modeling on the World Wide Web, pp 213-220.

SPIVACK, N., 2007, *How the WebOS Evolves?*, [online]: http://www.novaspivack.com/technology/how-the-webos-evolves [Ziyaret Tarihi: 14 Kasım 2011].

SRINIVASAN, N., PAOLUCCI M., SYCARA. K., 2004, *CODE: A Development Environment for OWL-S Web Services*, 3rd International Semantic Web Conference.

SWSF, 2005, *SWSF*, [online]: http://www.w3.org/Submission/SWSF/ [Ziyaret Tarihi: 17 Kasım 2010].

ŞİMŞEK, A., 2006, *İçerik Türlerine Dayalı Öğretim: Kavramların Öğretimi*. Nobel Yayın, ISBN: 9789755919997.

LODCD, 2011, *The Linking Open Data Cloud Diagram*, [online]: http://richard.cyganiak.de/2007/10/lod/ [Ziyaret Tarihi: 16 Kasım 2011].

TSIRIGA, V., VIRVOU, M., 2002, *Dynamically initializing the student model in a Web-based language tutor,* Intelligent Systems,2002,Proceedings, First International IEEE Symposium, IEEE, 1, pp 138- 143.

VICTORIA, T., MARIA, V., 2002, *Dynamically Initializing the Student Model in a Web*. First International IEEE Symposium on Intelligent Systems.

TÜRKYILMAZ, İ., 2008, *Semantik Web Teknolojileri*, Akademik Bilişim 2008, Çanakkale.

ULRICH, C., 2004, *Description of an Instructional Ontology and its Application in Web Services for Education*, Proceedings of Workshop on Applications of Semantic Web Technologies for E-learning SW-EL'04., pp.17-23.

USCHOLD, M., GRUNINGER, M., 2004, *Ontologies and semantics for seamless connectivity*, SIGMOD Rec. 33., pp.58-64, ISSN: 0163-5808.

W3C/MIT, 2001, *W3C Semantic Web Activity*, Proceedings of Semantic Web Kick-off Seminar, Finland.

W3SCHOOLS, 2011, *RDF Schema and Application Classes*, [online]: http://www.w3schools.com/rdf/rdf_schema.asp [Ziyaret Tarihi: 01 Mart 2011].

WIKIPEDIA, 2010, *Ontology*, [online]: http://en.wikipedia.org/wiki/Ontology [Ziyaret Tarihi: 15 Eylül 2010].

WSDL-S, 2005, *WSDL-S,* [online]: http://www.w3.org/Submission/WSDL-S/ [Ziyaret Tarihi: 08 Kasım 2011].

WSML, 2008, *WSML*, [online]: http://www.wsmo.org/wsml/wsml-syntax [Ziyaret Tarihi: 21 Ocak 2011].

WSMX ,2004, *WSMX Architecture,* [online]: http://www.wsmo.org/TR/d13/d13.4/v0.1/ [Ziyaret Tarihi: 20 Mart 2010].

XHTML2, 2007, *XHTML2 Working Group Home Page*, [online]: http://www.w3.org/MarkUp/ [Ziyaret Tarihi: 18 Temmuz 2010].

YÜKSEK, Y., 2009, *Anlamsal Web Servisleri Temelinde Örnek Bir Servis Tanımı*, Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı Bildirileri, Şanlıurfa, Harran Üniversitesi, pp.157-163.

ZHANG, J., GHORBANI, A. A., 2007, *GUMSAWS: A Generic User Modeling Server for Adaptive Web Systems*, Fifth Annual Conference on Communication Networks and Services Research. New Brunswick, pp.117-124, ISBN: 0-7695-2835-X.

ZUKERMAN, I., ALBRECHT, D. W., 2001, *Predictive statistical models for user*. User Modeling and User-Adapted Interaction, 11(1), pp.5-18, ISSN: 0924-1868.

ÖZGEÇMİŞ

Şamil Beden 1984 yılında Trablus LİBYA'da doğmuştur. İlk, orta ve lise öğrenimini Sakarya'da tamamlamıştır. 2002 - 2008 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi, Fizik Bölümü'nde lisans eğitimini tamamlamıştır.

2003 – 2008 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Enformatik Bölümünde asistan öğrenci olarak öğrenci otomasyonu analiz çalışmaları, online transkript sistemi yazılımı, future-learning konferansı gibi projelerde bulunmuştur.

2008 yılında Enocta firmasında uzaktan eğitim alanında çalışmaya başlamıştır. Ahmet Yesevi, Gazi Üniversitesi, Ege Üniversitesi gibi uzaktan eğitim veren bir çok üniversitede faaliyetlerin sorunsuz ve kaliteli olarak sürdürebilmesi için planlamar, farklı yazılımlarla entegrasyon projeleri ve analiz çalışmaları yapmıştır.

Kurumsal alanda ise Abdi İbrahim, Microsoft Açık Akademi, Avea, Teknosa, Yapıkredi Bankası gibi bir çok e-öğrenme projesinin hayata geçirilmesinde, sağlıklı ve sorunsuz yürütülmesinde rol almıştır.