Öğrenme Yönetim Sistemleri için SCORM Uyumlu Başvuru Modeli Geliştirilmesi

Nazan DURAN[1], Ata ÖNAL[2]

[1] Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar Mühedisliği Anabilim Dalı

[2] Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği

nkadoglu@ykb.com, ata.onal@ege.edu.tr

Özet: ÖYS (Öğrenme Yönetim Sistemleri)'lerinde farklı ortamlarda, farklı kurumlarca geliştirilen içeriklerin kullanılması için oluşturulan e-öğrenme standartları, SCORM (Paylaşılabilir İçerik Nesnesi Referans Modeli) olarak adlandırılan tek bir model çatısı altında toplanmaktadır. Bu çalışmada ÖYS'ler için SCORM uyumlu bir başvuru modeli oluşturulacağı için SCORM uyumlu olan Atutor, Dokoes, Moodle, Claroline, Tiny LMS, OLAT ve Ilias isimli ÖYS'ler karşılaştırılmak için seçilmiştir. Karşılaştırma yapılabilmesi için oluşturulan değerlendirme kriterlerinde, kullanım araçları, kullanım nitelikleri, teknik özellikler ve web 2.0 teknolojileri yer almaktadır. Karşılaştırma sonucunda elde edilen bilgiler doğrultusunda da SCORM'un ön gördüğü şekilde bir başvuru modeli oluşturularak, bu modelde web 2.0 teknolojilerinin kullanılması gerektiği önerilmektedir. Bu bağlamda, oluşturulan başvuru modelinin yeni geliştirilecek veya var olan ÖYS'ler için örnek bir model olması hedeflenmektedir.

Anahtar Kelimeler: E-Öğrenme, ÖYS, SCORM

Abstract: There are problems in taking instructional components developed in one LMS (Learning Management System) to another LMS with a different set of tools or platform. To solve these problems, e-learning standarts are developed. These interrelated technical standarts, specifications are integrated, referenced by a model, named as SCORM (Sharable Content Object Reference Model). In this study, SCORM based Atutor, Dokoes, Moodle, Claroline, Tiny LMS, Olat and Ilias, LMS's are chosen to compare and evaulation model is developed. According to this model, LMS's are evaulated by their tools, qualities, technical properties, web 2.0 technologies. After that, SCORM based reference model is developed and using web 2.0 technologies in this model is suggested and, this model is aimed to be baseline desgin for other LMS's that will be developed in future or for ongoing LMS's.

Keywords : E-Learning, LMS, SCORM

1. Giriş

Bilgi teknolojilerinin yaygın bir şekilde kullanılması ile her alanda olduğu gibi, eğitim alanında da gelişmeler yaşanmaktadır. Çağın gereksinimi haline gelen internet, eğitim teknolojilerinde son yıllarda vazgeçilmez bir unsur olarak yer almaktadır. Bilginin hızlı bir şekilde, istendiği zaman ve düşük maliyetle kişilere ulaşmasında e-öğrenme'nin büyük bir payı vardır. E-Öğrenme, "nerede, ne zaman ve ne istersen öğren" yaklaşımıyla, öğrenme kavramına yenilik getirmektedir. İnternet veya intranet teknolojileri kullanılarak, eğitmenin ve öğrencinin fiziksel olarak aynı ortamda bulunmasının gerekmediği bir eğitim tekniğidir. E-öğrenme öğrenci merkezli olarak şekillendirilmiştir. E-Öğrenme'de öğrenciler dünya çapında birçok kişiyle çalışabilmekte, onların tecrübesinden faydalanabilme şansına sahip-

tirler [1]. E-öğrenme, örgün eğitime bir alternatif olarak değil, destekleyici bir unsur olarak görülmelidir. Geleneksel sınıf ortamında yapılamayanlar, e-öğrenme ile gerçekleştirilerek, verilen eğitim pekiştirilmekte ve genişletilmelmektedir.

E-Öğrenme'yi 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 [2]. 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, beklentilerini karşılayabilmesi için öğrenme nesneleri kullanılmaktadır. Öğrenme nesneleri; en küçük, birbirinden bağımsız, yapısal ve modüler içerik parçacıklarıdır. Öğrenme nesneleri tekrar kullanılabilir olduğu için ÖYS'lerden, dağıtıldığı ortamdan, bağımsız olmaları gerekmektedir [3].

ÖYS'lerde aranılan içeriğe kolayca ulaşılması, farklı üreticilerden alınan içerik ve araçların birlikte çalıştırılması, bir ÖYS'de hazırlanan içeriğin başka bir ÖYS'ye taşınması için standartlar ve spesifikasyonlar oluşturulmaktadır. Spesifikasyonlar, standartlardan daha az gelişmiştir ve kişilere yaptıkları iş hakkında bilgi vermektedir, standartlar ise tanınan veya bilinen organizasyonlar tarafından onaylanmış tanım veya biçimdir [4]. E-öğrenme teknolojileri alanında standart geliştiren belli başlı dört organizasyon bulunmaktadır: AICC [Aviation Industry CBT (Computer-based Training), IMS Global (IMS Global Learning Consortium, Inc.), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), LTSC (Learning Technology Standards Committee), ADL (Advanced Distributed Learning) bu organizasyonlardır. 1997 yilinda ABD Savunma Bakanligi tarafindan, e-öğrenme standartlarinin gelistirilmesi ve egitim ögretimin modernizasyonu amaciyla devlet, endüstri ve akademik çevrelerin bir araya gelmesi ile kurulan ADL'in en önemli yayımı SCORM'dur. SCORM spesifikasyonu IEEE, AICC ve IMS'in en önemli öğelerini birleştirerek tek bir doküman halinde sunmaktadır [5].

Bu çalışmada, SCORM baz alınarak açık kaynak kodlu ÖYS'ler incelenmiştir. İncelenen öğrenme yönetim sistemlerinden yedi SCORM uyumlu ÖYS karşılaştırma amacıyla seçilmiştir. ÖYS'lerin sistem gereksinimlerine göre bir sunucuya kurulumları yapılarak kurs senaryoları gerçekleştirilip tümünün kullanım araçları, kullanım nitelikleri, teknik özellikleri, web 2.0 teknolojilerine uyumluluğu değerlendirilmiştir. Karşılaştırma çalışmaları sonucunda elde edinilen bilgi ve deneyimlere göre ÖYS'ler için SCORM uyumlu bir başvuru modeli geliştirilmiştir. Tekrar kullanımı gerçekleştiren model, uygulama sunucusu, veritabanı, işletim sistemi gibi kritik faktörlerden bağımsızdır.

2. SCORM Bileşenleri

SCORM, bir e-öğrenme yazılımının, dayanıklı, yeniden kullanılabilir, diğer yazılımlarla birlikte çalışabilir, ulaşılabilir olması için geliştirilen standartlardan uyarlanarak oluşturulmuş bir başvuru modelidir [6]. SCORM, IMS, AICC, IEEE/LTSC, gibi grupların teknolojilerini birleştirmiştir. Bu teknolojiler doğrultusunda birçok spesifikasyonun, standartların entegrasyonunu teknik kitaplık altında gerçekleştirmiştir. Sözkonusu kitaplıkta web tabanlı öğrenme ortamları için tanımlanan esaslar üç farklı bölümde ele alınmıştır; İçerik Kümesi Modeli (Content Aggregation Model CAM), Çalışma Ortamı (Run-Time Environment -

RTE), Sıralama ve Dolaşım (Sequencing and Navigation – SN)

2.1 İçerik Kümesi Modeli

İçerik kümesi modeli; kullanıcılara sunulan bir e-öğrenme içeriği kaynaklarının; ne şekilde kümelenerek biraraya gelmesi gerektiğini belirten, sınıflandırma biçimlerini tanımlayan bölümlerdir. İçerik kümesi modeli şu bölümleri içermektedir; İçerik Modeli, İçerik Paketi, Üst-Veri, Sıralama ve Navigasyon Bilgisi.

İçerik modeli; bir öğrenme deneyimini oluşturmak için öğrenme içeriklerinin bileşenlerini tanımlamakta ve terimlendirmektedir. İçerik modeli, varlıklardan, PIN(Paylaşılabilir içerik nesne)'lerinden, içerik organizasyonundan ve içerik kümesinden oluşmaktadır. Varlıklar, dijital olarak oluşan her türlü medya bileşenine verilen genel bir addır. ÖYS tarafından çalıştırılan, izlenen ve bir ya da birden fazla varlık ile oluşturulan yapılar olan PIN'ler, ÖYS ile iletişime geçtiği için varlıklardan ayrılmaktadır. İçerik organizasyonu ise, PIN'lerin ve varlıkların bir araya getirilmesi ile oluşturulmuş yapılara verilen tanımlamadır. İçerik kümesi de birbiri ile ilişkili içerik nesnelerine ait kümelerin aksiyonunu veya işlevini tanımlamaktadır.

İçerik paketi; SCORM uyumlu bir içeriğin SCORM uyumlu bir ÖYS üzerinde çalışabilmesi için gerekli olan bütün dosyaları içermektedirler. İçerik paketi içerisinde manifest dosyası ve öğrenme kaynağını oluşturan bütün fiziksel dosyaların bulunması gerekmektedir. Manifest dosyası, IMS Manifest olarak da bilinen, içerik organizasyonunu ve içerik paketi içerisindeki kaynaklarla ilgili tanımlayıcı bilgileri içeren bir XML dosyasıdır.

Üst-veriler; bir varlığın öğrenme içeriği içerisinde nerede ve nasıl kullanıldığına/kullanılacağına bakmaksızın tanımlayıcı bilgileri taşımaktadırlar.

Sıralama ve navigasyon bilgisi, bir ÖYS'nin öğrenim deneyimini gerçekleştirmesi için varlıkların sırasını tanımlamaktadır [7].

2.2 Çalışma Ortamı

Çalışma ortamı, ÖYS'nin paylaşılabilir bir içerik nesnesini ne şekilde çalıştıracağını ve çalışma esnasında nasıl iletişim kuracağını tanımlamaktadır. Yükleme, API(Uygulama Programlama Arabirimi) ve veri modelinden oluşmaktadır.

Yükleme, ÖYS ile yayinlanmakta olan kaynak arasinda iletisimin kurulabilmesi için gerekli olan yordamlari ve sorumluluklari tanimlamaktadır.

API, ÖYS'nin kaynagin durumu (baslatildi, bitti, hata olustu..) hakkinda bilgilendirilmesini ve ÖYS ile PIN arasinda veri alis verisinin gerçeklestirilmesini saglayan birimdir.

Veri modeli, ÖYS ile kaynak arasinda iletilen, kaynak ve öğrenci ilgili bilgileri içeren standart veri elemanlari kümesidir [8] .

2.3 Sıralama ve Dolaşım

Sıralama ve dolaşım bölümü, SCORM'a son sürümü ile eklenmiş bir bölümdür ve buradaki standartlar, IMS'in sıralama spesifikasyonları üzerine inşa edilmektedir. SCORM Sıralama ve dolaşım kitabı içerisinde tanımlanan en temel kavram "aktivite ağacı" kavramıdır ve içerik organizasyonları aktivite ağaçlarının temelini oluşturmaktadırlar. İçerik organizasyonu içerisinde belirtilen her bir öğe öğrenme aktivitesine karşılık gelmektedir. Sıralama kuralları, bu öğrenme aktivitelerinin ÖYS tarafından hangi sıra ile çalıştırılacağı ile kullanıcının içeriği izleyip izlememesine göre sıralamada ne tür değişiklikler yapılacağını tanımlamaktadır [9].

2.4 SCORM Uyumlu ÖYS nasıl olmalıdır?

SCORM, eğitsel içerik ile ÖYS ortamları ara-

sındaki arayüz ile ilgilenmektedir. ÖYS tarafından sağlanan özellikler ve araçlar hakkında sessiz kalmaktadır. SCORM için önemli olan ÖYS'nin ve eğitsel içeriğin ayrı bileşen olarak tasarlanması ve farklı içeriklerin, farklı ÖYS'ler ile entegre olmasıdır. İçerik ile ÖYS arasındaki iletişim için örnek uygulama program arabirimi sunmaktadır. SCORM'da, ÖYS, sunucu tabanlı bir ortamdır, ana görevi kullanıcılara içeriği dağıtmak ve içerik yönetimini sağlamaktır. Başka bir deyişle, hangi içeriğin ne zaman dağıtılacağını belirlemekte ve öğrencinin işlemlerini ve performansını izlemektedir

3. Açık Kaynak Kodlu ve SCORM Uyumlu ÖYS'lerin Karşılaştırılması

İncelenen ÖYS'lerden, SCORM uyumlu olan Atutor, Dokoes, Moodle, Claroline, Tiny LMS, OLAT ve Ilias isimli ÖYS'ler karşılaştırılmak için seçilmiştir. Karşılaştırma yapılabilmesi için ilk önce değerlendirme kriteri modeli oluşturulmuştur. Değerlendirme kriterlerinde, kullanım araçları, kullanım nitelikleri, teknik özellikler ve web 2.0 teknolojileri yer almaktadır. Karşılaştırmada ilk önce ÖYS'lerin hangi araçları sağladıkları belirtilmektedir ve daha sonra ÖYS'ler sağladıkları araçlar, kullanım nitelikleri, teknik özellikler, ÖYS'lerin web 2.0 teknolojilerine uyumluluğu değerlendirilmektedir.

3.1 ÖYS'lerin Kullanım Araçlarına Göre Karşılaştırılması

Bu bölümde, ÖYS'lerdeki yetkilendirmeyi yapmak, kimlik denetimini sağlamak için kullanılan araçlar, haberleşmede kullanılan araçlar ile öğrenimin daha verimli olmasını sağlayan, arama motorları, takvim gibi yardımcı araçlar, öğrencinin katılımını gerektiren araçlar, eğitmenin kursları yönetmek, öğrencileri değerlendirmek için kullandığı araçlar açısından ÖYS'ler değerlendirilmektedir. Genel olarak baktığımızda, TinyLMS dışındaki diğer ÖYS'ler kullanım araçları konusunda güçlüdürler. TinyLMS, daha çok SCORM uyumlu içeriklerin çalıştırılması için kullanılmaktadır.

Yönetim Araçları	Kimlik Denetleme	Yetkilendirme
Atutor	LDAP sunucusu	Profil bazlı
Dokoes	Şifre girilerek direk sisteme giriş	Profil bazlı
Moodle	CAS (SSO), IMAP, LDAP, NNTP, POP3, RADIUS sunucuları, PAM (Ek kimlik denetleme modülleri), Shibboleth, NTLM/Integrated Kimlik Denetleme	Rol bazlı
Claroline	CAS (SSO) , IMAP, LDAP, NNTP, POP3, RADIUS sunucuları, Shibboleth	Profil bazlı
TinyLMS	Yok	Yok
Olat	Shibboleth	Rol bazlı
İlias	LDAP, Shibboleth, CAS, Radius sunucuları	Rol bazlı

Çizelge 1 Yönetim Araçları

Çizelge 1'de ÖYS'lerin yönetim araçları listelenmektedir. Atutor'da LDAP sunucusunun yanı sıra sisteme aktarılan öğrenci listesi, istenirse kullanıcı sayısını kısıtlamak için de kullanılmaktadır. Atutor, Dokoes ve Claroline'da profile göre kullanılan araçlar belirlenmektedir. Moodle'da rol tabanlı yetkilendirme olduğundan sistem yöneticisi tarafından kullanıcıya genel bir rol verilmektedir ancak kurs bazında roller değiştiğinden; eğitmenler ve öğrenciler farklı kurslar için farklı rollere sahip olmaktadırlar. Olat ve Ilias'da Moodle kadar esnek olmasa da rol bazlı yetkilendirme vardır. Kimlik denetleme olarak en güçlü Moodle

öğrenme yönetim sistemidir. Yetkilendirme de sistemde her nesneye ait rol tanımlanabildiği için esnek bir yapısı bulunmaktadır. Örneğin bir öğrenci forumun yöneticisi olabilmektedir ve bu nedenle de sistem çok etkin kullanılabilmektedir.

Haberleşme Araçları	Atutor	Dokoes	Moodle	Claroline	Tiny LNS	Olat	İlias
Tartışma Forumları	ü	ü	ü	ü	-	ü	ü
Dosya Değişimi	ü	ü	ü	ü	-	ü	-
Dahili Mesajlaşma	ü	-	ü	-	-	-	ü
Çevrimiçi Günlük Notlar	ü	ü	ü	-	-	ü	ü
Gerçek Zamanlı Sohbet	ü	ü	ü	ü	-	-	ü

Çizelge 2 Haberleşme Araçları

Çizelge 2'de hangi ÖYS'lerin hangi haberleşme araçlarına sahip olduğu gösterilmektedir. Tümünde grup bazında veya genel olarak tartışma forumları oluşturulabilmektedir. Atutor, Claroline, Ilias ve Dokoes'ta tartışma forumundaki mesaja cevap geldiğinde istenirse e-postayla bilgilendirme mevcuttur. Moodle ve Olat'da ise forum değişikliklerinde RSS geribildirim kullanıp kullanılmayacağı belirlenmekte ve forum mesajlarına dosya eklenebilmektedir. Dokoes, Claroline'da hem genel hem de grup bazında dokümanlar ve bağlantılar aracı yardımı ile dosya değişimi sağlanmaktadır. Atutor'da paylaşım dosya saklama aracı ile gerçekleştirilmektedir. Dokoes'da ayrıca dosya kutusu kullanılmaktadır. Dokoes, Claroline, Atutor, Moodle'da ödev dosyası eklenip eğitmene sunulmaktadır. Claroline'da eğitmen ödev hakkında geribildirim verirken de dosya ekleyebilmektedir. Olat'da ise kişisel klasördeki dökumanlar diğer grup üyeleri ile paylaşılmaktadır. Dokoes, Olat ve Claroline'da kişisel bilgilerde belirtilen e-posta adresine mesaj gönderilmekte ancak dahili mesajlaşılamamaktadır. Atutor'da grup bazında, Dokoes ve Moodle'da da genel günlük notlar alınabilmektedir. Atutor'da yazılan günlük özel olarak işaretlenmektedir. Olat ve Ilias'da kurs bazında kişisel notlar yazılmaktadır. Claroline'da günlük modülü yüklenerek bu özellik kazandırılmaktadır.

Yrd. Araçlar	Atutor	Dokoes	Moodle	Claroline	Tiny LMS	Olat	İlias
Takvim	-	ü	ü	ü	-	ü	ü
Yardım	ü	-	ü	-	-	ü	ü
Arama Motoru	ü	ü	ü	ü	-	ü	ü
Yer İmi	-	-	-	-	-	ü	ü
Sözlük	ü	-	ü	-	-	ü	ü
Duyuru Olşt.	ü	ü	ü	ü	-	-	-

Çizelge 3. Yardımcı Araçlar

Çizelge 3'de ÖYS'lerin sağladığı yardımcı araçlar gösterilmektedir. Atutor'da, ancak Ewiki modülü yüklenirse, takvim aracı aktif olmaktadır. Olat'da, öğrenciler takvim de olay tanımlamaktadırlar, Dokoes'da ise duyuru ve takvimi güncelleme yetkisi öğrencilere verilmekte, diğerlerinde ise sadece eğitmenler takvimi güncellerken öğrenciler de görüntülemektedirler. Atutor, Moodle ve Olat'da istenilen ekranda detaylı yardım bilgileri gösterilmektedir. TinyLMS hariç hepsinde arama motoru mevcuttur, Atutor ve Ilias'da içerik ambarında da arama yapılmaktadır.

Öğrenci Araç	**Atutor**	**Dokoes**	**Moodle**	**Claroline**	**Tiny LMS**	**Olat**	**İlias**
Grp Çalışm.	ü	ü	ü	ü	-	ü	ü
Kişisel Klasör	-	-	-	-	-	ü	-
Knd. Değerl.	ü	ü	ü	ü	-	ü	ü
Ç.Dışı Çalışma	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü

Çizelge 4 Öğrenci Araçları

Çizelge 4'de ÖYS'lerin öğrenci araçları belirtilmektedir. TinyLMS dışındakilerin tümünde grup çalışması vardır ve işbirlikçi çalışmaları destekleyen araçları mevcuttur. Olat'da ise, birlikte çalışmak için proje grubu, öğrencileri gruplamak için öğrenme grupları ve sistem yöneticisinin verdiği yetkiler dışında eğitmenin öğrencilere yetki vermesini sağlayan yetki grupları mevcuttur. Sadece Olat'da öğrencilere ait kişisel klasör bulunmaktadır. Dokoes, Moodle ve Claroline'da öğrencilerin ödevlerine eğitmenler geribildirim oluşturmakta ve bunun yanı sıra ödevlere puan verilmektedirler. Claroline hariç tümünde öğrenciler test çözmekte ve sonuçlarını görmektedirler, Claroline'da ise alıştırma çözebilmeleri sağlanmaktadır. Atutor, Dokoes, Moodle, Claroline'da öğrenciler, hangi araçları kullandıklarını, kurs içeriğinde ne kadar süre çalıştılarını, en son ne zaman kursa giriş yaptılarını görüntüleyebilmektedirler. Atutor'un istatistiki bilgileri aracı çok gelişmiş değildir. Olat'da da öğrenci sadece test sonucunda başarılı olup olmadığını görebilmektedir. Moodle'da çalıştay Olat'da ise değerlendirme araçları ile öğrenciler birbirlerini değerlendirmektedirler. Ilias'da ise öğrenciler kendileri hangi kursu ve hangi öğrenme modülünü bitirdiklerini kendileri işaretlemektedirler. Öğrenme yönetim sistemlerinin tümünde çevrimdışı çalışma mümkün olmaktadır.

Eğitmen Araçları	Atutor	Dokoes	Moodle	Claroline	Tiny LMS	Olat	İlias
Kurs Yönetimi	ü	ü	ü	ü	-	ü	ü
Test	ü	ü	ü	-	-	ü	ü
Anket	ü	ü	ü	-	-	ü	ü
Alıştır.	-	-	-	ü	-	-	ü
Değrln. Araçlar	ü	ü	ü	ü	-	ü	ü
Öğrenci İzleme	ü	ü	ü	ü	-	ü	ü

Çizelge 5. Eğitmen Araçları

Çizelge 5'de, ÖYS'lere ait eğitmen araçları listelenmektedir. Atutor, Dokoes, Moodle, Claroline'da kurslar eğitmen tarafından yaratıldıktan sonra, kurs alacak öğrenciler belirlenmektedir. Eğitmen kurstaki öğrencilere belirli bir tarihe kadar tamamlanması gereken ödevleri atamakta veya sınav tarihlerini belirten duyurular yapmaktadır. Moodle'da diğerlerinden farklı olarak haftalık veya tartışma temelli sosyal formatta kurslar oluşturulmaktadır, haftalık kurs formatında öğrencilere atanan her birim günlük olarak farklı olmaktadır. Atutor'da eğitmenler, öğrencilerin okuması gereken kitapların ve makalelerin listelerini oluşturmaktadır. Atutor, Dokoes, Claroline'da bağlantılar aracı ile eğitmenler, öğrencileri kurslarla ilgili web sitelerine yönlendirebilmektedirler. Atutor, Dokoes, Moodle ve Ilias'da eğitmenler çoklu seçimli, doğru/yanlış şeklindeki soru tiplerini yaratarak, soru veritabanını oluşturmaktadırlar, daha sonra bu sorular kullanılarak veya yeni sorular oluşturularak testler hazırlanmaktadır. Olat'da ise test oluşturulurken yeni sorular oluşturulmaktadır. Claroline hariç tümün-

de anket ve test oluşturma aracı mevcuttur, Claroline'ın bu yönü güçlü değildir, sadece alıştırma oluşturularak ders bilgileri pekiştirilmektedir. Atutor ve Moodle'da ise, öğrencilerin fikirlerini öğrenebilmek için tek soruluk küçük anketler düzenlenmektedir. Değerlendirme araçları olarak testler, anketler ve alıştırmalar değerlendirilmektedir. Atutor, Moodle, Dokeos, Claroline'da verilen ödevlere puan atanmakta ve geribildirim verilmektedir. Dokoes'da ise sadece test sonucunda geri bildirim mevcuttur. Olat ve Ilias hariç hepsinde kurs ve öğrenci bazında istatistiki bilgiler elde edilmektedir, Atutor'un istatistiki bilgileri detaylı değildir.

3.2 ÖYS'lerin Kullanım Niteliklerine Göre Karşılaştırılması

Kullanım araçları açısından ÖYS'ler değerlendirildikten sonra birlikte çalışabilirlik, yeniden kullanılabilirlik, yönetilebilirlik, ulaşabilirlik, devamlılık, ölçeklenirlik, kullanım ağı, eğitim yaklaşımı, çoklu dil desteği, menü görünümü, menü görünümünün kişiselleştirilmesi, kullanım kolaylığı, maliyet gibi kullanım nitelikleri açısından Çizelge 6'da karşılaştırılmaktadır. Hepsi SCORM uyumlu olduğu için birlikte çalışabilirlik, yeniden kullanılabilirlik özellikleri hepsinde gelişmiştir. Diğer özellikler ise ÖYS'ye göre değişim göstermektedir. Moodle kullanım niteliklerinin maliyet dışındaki tüm özellikleri çok iyi olarak değerlendirilmektedir.

Kul. Nit.	Atutor	Dokoes	Moodle	Claroline	Tiny LMS	Olat	İlias
Bir. Çlş	Çok iyi	İyi	Çok iyi	İyi	Çok İyi	İyi	Çok iyi
Yn. Kul	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi	İyi	Çok iyi	Çok iyi
Ynt.	Zyf	Çok İyi	Çok iyi	İyi	Yok	Zyf	İyi
Ulş.	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi	İyi	İyi	İyi	Çok iyi
Dv.	İyi	Orta	Çok iyi	İyi	İyi	İyi	İyi
Ölç.	İyi	İyi	Çok iyi	İyi	Orta	İyi	İyi
Kul. Ağı	Orta	İyi	Çok iyi	İyi	Orta	İyi	İyi
Dk.	İyi	İyi	Çok iyi	İyi	Yok	Yok	İyi
Eğt.,Yk.	Çok İyi	İyi	Çok iyi	Çok iyi	Yok	Orta	Orta
Çok Dil Dst.	Orta	İyi	Çok İyi	İyi	Zyf	İyi	Orta
Mn.Kiş.	Çok iyi	İyi	Çok iyi	İyi	Yok	İyi	İyi
Kul.Kol.	Çok iyi	Çok İyi	Çok iyi	İyi	Çok iyi	Orta	İyi
Mly.	İyi	Orta	İyi	İyi	Çok iyi	İyi	İyi

Çizelge 6. Kullanım Nitelikleri

3.3 ÖYS'lerin Teknik Özelliklerine Göre Karşılaştırılması

İstemcide kullanılan web tarayıcısı, veritabanı, sunucu yazılımı, pilot kurulumu veya demo kullanımı, kullanıcı sunucu hizmeti, kurs yedekleme, ek modül kurulumu gibi ÖYS'ler teknik özellikleri açısından karşılaştırılmaktadır. İsitemcide bulunan web tarayıcı olarak hiç birinde kısıt yoktur. Veritabanı olarak hepsi MySql kullanmakta, sadece Moodle ve Olat ek olarak Oracle, Postrage SQL kullanmaktadır. Tiny LMS'de ise veritabanı ve sunucu yazılımı yoktur. Hepsinde sunucu yazılımı olarak Apache mevcuttur, Olat ek olarak Tomcat, Apache ve Java kullanmaktadır. TinyLMS'in çalışma zamanı ihtiyaçları çok düşüktür. HTML, JavaScript ve Cookies yeterlidir. Pilot kurulum veya demo kullanımı Tiny LMS ve Ilias'da, kullanıcı sunucu hizmeti Tiny LMS, kurs yedekleme Claroline, Tiny LMS,

Ilias'da; ek modül kurulumu ise Tiny LMS, Olat ve Ilias'da yoktur.

3.4 ÖYS'lerin Web 2.0 Teknolojilerine Göre Karşılaştırılması

Web 2.0	Atutor	Dokoes	Moodle	Claroline	Tiny LMS	Olat	İlias
AJAX	-	-	-	-	-	ü	-
Web Servis	-	-	ü	-	-	-	ü
Günlük (Blog)	ü	ü	ü	-	-	-	-
Wiki	-	-	ü	ü	-	ü	-
CSS (XHTML)	ü	ü	ü	ü	-	ü	ü
XML	ü	ü	ü	ü	ü	ü	ü
Etiketleme	-	ü	ü	-	-	-	-
RSS/Geri besleme	ü	ü	ü	ü	-	ü	ü
Podcast	-	-	-	-	-	-	ü

Çizelge 7. Web 2.0 Teknolojileri

Web 2.0 kavramının temeli, 2004 yılında O'Reilly ve MediaLive International arasında yapılan konferansta atılmıştır.Web 2.0'ın tam olarak tanımlanması ve anlatılmasında güçlülükler yaşanmaktadır ve tanımı tartışmaya açıktır. Tim O'Reilly Web 2.0'ın tanımı konusunda şöyle demektedir. "Web 2.0 bilgisayar endüstrisinde internetin bir düzlem olarak ilerlemesiyle bir işletme devrimi ve bu düzlemin kurallarını başarı için anlamaya çalışmaktır. Bu kurallar arasında başlıcası şudur: Ağ etkilerini daha çok insanın kullanabilmesi için programlar kurmak [10] ".

ÖYS'lerde Web 2.0 teknolojileri kendi yapılarını daha iyileştirmek ve öğrenci, öğretmen katılımlarını da daha arttırmak amacıyla kullanmaya başlamışlardır. Çizelge 7'de ÖYS'lerin hangi teknolojileri kullandıkları gösterilmektedir. AJAX teknolojisini şu an yalnızca Olat kullanmaktadır. Ilias web servis kullanımını tamamlamıştır. .Moodle'da web servislerine şu an asgari kullanım mevcuttur ancak üzerinde çalışmalar yapıldığından zamanla yeni versiyonlarda kullanımı geliştirilmiş olacaktır. Moodle'un ağ kodu XML-RPC çağrımını içermektedir. Moodle, Dokoes, Atutor'da günlükyazılımı, Moodle, Claroline ve Olat'da ise wiki aracı bulunmaktadır. Hatta Atutor'da grup bazında veya özel ayrımı da vardır. Claroline'da ise ek günlük(blog) modulü mevcuttur. Moodle'da istenildiğinde günlük girişleri etiketlenebilmektedir. Dokoes'da ise kullanıcı fotoğrafları otomatik olarak kullanıcı ismi ile etiketlenmektedir. Tümünde XML kullanımı mevcuttur, TinyLMS dışındakiler ise CSS kullanmaktadır. Sistemlerdeki değişikliklerde RSS geribildirimi kullanılmaktadır. Moodle'da RSS okuyucusu yardımıyla hem Moodle sitesindeki hem de başka sitelerdeki değişiklikler okunabilmektedir. Ilias'da podcast kullanıma açık iken Moodle ve Claroline'da podcast kullanımı için gerekli modüllerin kurulması gerekmektedir.

3.5 Karşılaştırmanın Değerlendirilmesi

Genel olarak değerlendirildiğinde, Moodle'un diğer ÖYS'lere göre üstün özellikleri bulunmaktadır. Yetkilendirme yapısı rollerden dolayı daha esnektir, tüm araçların özellikleri sistem bazında tekrar yapılandırılmakta, kullanımları ve ekranda gösterimleri parametrik olarak değiştirilmektedir. Farklı ders formatları belirlenmekte, detaylı istatistiksel raporlar elde edilebilmektedir, ayrıca sahip olduğu eğitim felsefesi sayesinde bir eğitim kurumunun genel ihtiyaçlarına cevap verebilecek niteliktedir. TinyLMS tüm ÖYS'ler içerisinde çok basit bir öğrenme yönetim sistemi olduğundan sadece SCORM nesneleri arasında bağdaştırıcı olma özelliğine sahiptir. Tümü Web 2.0 teknolojilerine uyum sürecindedirler, bu teknolojileri temel seviyede kullanmaktadırlar. Sonuç olarak çizelge 8'de tüm ÖYS'ler genel değerlendirme kriterlerine göre karşılaştırılmaktadır.

Değ. Kriter	Atutor	Dokoes	Moodle	Claroline	Tiny LMS	Olat	İlias
Kullanım Araçları	Çok İyi	Çok İyi	Çok İyi	İyi	Zyf	İyi	İyi
Kullanım Nitelikleri	İyi	İyi	Çok İyi	İyi	Zyf	İyi	İyi
Teknik Özell.	Çok İyi	Çok İyi	Çok İyi	İyi	İyi	İyi	İyi
Web 2.0 Tek.	Orta	İyi	İyi	Orta	Zy	İyi	İyi

Çizelge 8. Değerlendirme Kriterleri

4. Geliştirilen SCORM Uyumlu Başvuru Modeli

Geliştirilen SCORM uyumlu başvuru modelinde, kurs yönetimi, sınıf yönetimi, sınav ve değerlendirme, içerik yönetimi, izleme, sıralama, dağıtım modülleri, haberleşme araçları, öğrenci araçları, uzak içerik havuzu, SCORM içerik paketleri, SCORM izleme verileri, SCORM API yer almaktadır.

Kurs yönetim modülünde, kursların yaratılması, özelleştirilmesi, yönetilmesi ve kursların izlenmesi gibi işlemler yerine getirilmektedir.

Kullanıcı yönetimi, takım oluşturma, proje atama, grupları oluşturma gibi işlemler ise sınıf yönetim modülünde gerçekleştirilmektedir.

Sınav ve değerlendirme modülü ise, sınavların, küçük testlerin yapıldığı, projelerin dağıtıldığı, kendini değerlendirme çalışmalarının yapıldığı birimdir. Sınav ve test sonuçları değerlendirilir ve öğrencinin derslerdeki başarısı belirlenir.

İçeriklerin saklanması, içeriklerin çalıştırılması, dağıtılması gibi özellikleri içeren modül içerik yönetimi modülüdür.

İzleme modülünde ise öğrencilerin içeriklerle ilgili durumu belirlenir. Öğrenci bir dersi ne kadar sürede bitirdi, nerede kaldı ve başarı durumu gibi bilgilerin elde edilmesi ve yönetilmesi bu birimin görevidir.

Sıralama modülünde, öğrenci sunulan içeriğin hangi sırada olacağını belirler. Sıralama kuralları, içerikten bağımsız olarak tanımlandığı için içerik sırası kişiselleştirilebilmektedir.

Dağıtım modülü, hazırlanan içeriklerin, öğrenciye ulaştırılması ile sorumlu olan birimdir. Sıralama birimi tarafından belirlenen içerik sırasına gore, öğrencilere ders bilgileri verilmektedir.

Haberleşme araçları, senkron ve asenkron iletişim araçlarını içerir. E-posta, sohbet, tartışma forumları, ses/görüntü konferansları, işbirlikçi çalışmalar yer almaktadır.

Öğrenci araçları, öğrencilerin öğrenme kaynaklarını yönetmelerini ve çalışmalarını destekleyen araçlardır. Metin ders notları yazmak, arama motorları, yer imleri belirleme, vb. öğrenci araçlarına örnek olarak gösterebiliriz.

SCORM'a göre içerikler standartlara gore paketlenerek farklı ÖYS'ler tarafından kullanılabilmektedir. Uzak içerik havuzu, farklı içerik yönetim sistemleri tarafından geliştirilmiş, içerik paketlerinin yer aldığı birimdir.

SCORM içerik paketleri, içerik nesnelerinin ve içerik nesnesi kümelerinin, SCORM belirtimlerine gore paketlenmesidir. Herhangi bir ders içeriği paketlendikten sonra, farklı ÖYS'ler tarafından kullanılabilir.

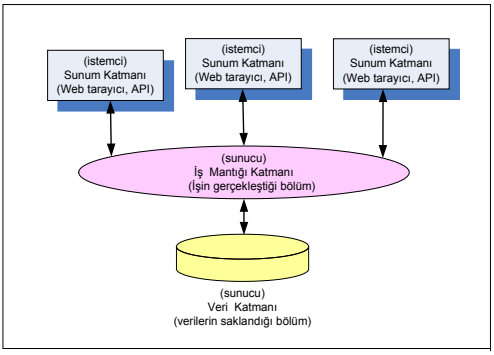
Scorm çalışma ortamında yer alan veri modelinin öğeleri, izleme verileri olarak kullanılmaktadır. İzleme verileri sayesinde, bir öğrenci derse ne zaman başladı, ne zaman bitirdi, nerede kaldı gibi bilgiler elde edilebilmektedir.

SCORM API, içerik nesneleri ile ÖYS arasında, iletişim mekanizmasını sağlayan, SCORM çalışma ortamı birimidir. SCORM API, içerik nesnesini ve ÖYS'yi birleştiren bölümdür. Böylece farklı içerik nesneleri ve farklı ÖYS'ler, SCORM API'nin yardımı sayesinde konuşmaktadırlar.

4.1 Başvuru Modelinin Sistem Tasarımı

Model tasarlanırken üç katmanlı mimarı seçilmiştir. Üç katmanlı mimarinin seçilmesinin sebebi katmanlarda yapılacak bir değişikliğin birbirlerini etkilememesi ve esnek bir yapıya sahip olmasıdır. Bu bağlamda istemcide yerine getirilen işlevler azalmakta, işi yapan tüm sınıflar sunucuda yer almaktadır. İstemci tarafında istemci/sunucu mimarisinde olduğu gibi program yüklemesi gerekmemektedir. Sadece SCORM içeriği ve ÖYS ile iletişimi sağlamak için API istemci tarafına yüklenmektedir. SCORM belirtimine göre API, Java Applet olarak yazılmalıdır. İstemci tarafında, sunum katmanı olan web tarayıcıları ve API, sunucu tarafında ise ÖYS işlevlerini gerçekleştiren iş mantığı katmanı ve verilerin saklanmasından sorumlu veri katmanı yer almaktadır. Şekil 1'de sistemin katmanları gösterilmektedir.

Sunum katmanında, önyüzler yer almaktadır. İşi gerçekleştiren herhangi bir sınıf bu katmanda mevcut değildir, sadece HTML sayfalarından ve SCORM API'den oluşmaktadır. Bu katmanın gerçekleştiriminde HTML şablonları kullanılırsa, tekrar kullanımı arttıran bir faktör olacaktır. İncelenen öğrenme yönetim sistemlerinde olduğu gibi, web 2.0 teknolojisi olan, stil şablonları (Cascaded Style Sheets, CSS) esnekliği arttırmak için kullanılmalıdır. HTML sayfaları için global şablonlar hazırlama olanağı verdiği gibi, tek bir harfin stilini; yani renk, font, büyüklük gibi özelliklerini değiştirmek için de kullanılmaktadır. Bu tekniğin en önemli özelliği kullanımdaki bu esnekliğidir. Web sayfasında kullanılan, renk ve fontları, her sayfada ayrı ayrı tekrar belirtmek yerine CSS yardımıyla bir sefer tanımlanarak, bütün web sayfası için geçerli olmaktadır. Bazı durumlarda CSS kodları, HTML kodlarının içine yazılabilir. Türüne göre başlık veya ana bölümlerde yer alabilir. Bazı durumlarda ise, harici CSS dosyaları oluşturulabilir ve gerektiğinde HTML belgesinden çağrılabilir.



Şekil 1. Sistem Tasarımı

İş mantığı katmanı sunucu tarafında yer almakta ve üç bölümden oluşmaktadır. Birinci katman, istemci tarafından gelen istekleri değerlendirmekte, esas işin gerçekleştirildiği ikinci katmana iletmektedir. İkinci katmanda, ÖYS'nin temel işlevleri olan kurs işlemleri, kurs çalıştırma, yükleme, kurs bilgilerini birinci katmana iletme gibi işlevler gerçekleştirilmektedir. Üçüncü katman ise, veri modelinin kalıcılığından sorumludur. Daha sonra izlenmesi gereken bilgilerin, veri tabanına kayıt edilmesini sağlanmakta veya ikinci katmanda kullanılacak olan verileri vertabanından okumaktadır. İş mantığı katmanının gerçekleştiriminde, Java servlets veya PHP kullanılabilir.

Veri katmanı ise sunucuda bulunmakta ve veritabanını içermektedir. Bu katmanda fiziksel olarak veriler ilişkisel veritabanında saklanmaktadır. Bu modelin gerçekleştiriminde bu katmanın Oracle veya My SQL gibi hangi veritabanı olacağına karar verilmelidir.

4.2 Başvuru Modelinin Önemli Sınıf Çizenekleri

Başvuru modelinde nesneye dayalı tasarım yöntemi izlenmiştir. Tasarımı görsel olarak ifade edebilmek için tümleşik modelleme dili kullanılmıştır. Tümleşik modelleme dili, analiz veya tasarım yöntemi değil sadece çizenek oluşturmak için geliştirilmiş modelleme dili olarak kullanılmaktadır [11].

Analiz safhasında, başvuru modelinden istenen sistem gereksinim fonksiyonları çıkartılmıştır. Sistem gereksinim fonksiyonları baz alınarak, olması gereken kullanım senaryoları yazılmıştır. Kullanıcı yönetme, yetkilendirme, kursu yönetme, sınav ve anket oluşturma, değerlendirme, sınava girme ve anket cevaplama, ödev verme ve değerlendirme, ödev yapma, belge paylaşma, foruma katılma, günlüğe yazma, kişisel not alma, izleme, SCORM içeriklerinin sisteme aktarılması, SCORM içeriklerinin görüntülenmesi çıkartılan kullanım senaryolarıdır.

Tasarım safhasında, analiz safhasında çıkartılan kullanım senaryoları ve kullanım senaryolarında geçen kavramlar kullanılarak sistem ardıl işlem ve birleşim çizenekleri çizilmiştir. Bu çizeneklerden sınıf ilişkileri çizeneği, SCORM içeriği aktarma ardıl işlem çizeneği, SCORM içeriği görüntüleme birleşim çizeneği modelin üç önemli çizenekleridir.

Şekil 2'de gösterilen sınıf ilişkileri çizeneğinde sınıflar arası bire bir ve çoklu ilişkiler belirtilmektedir. Modelde öğrenci, eğitmen, konuk, sistem yöneticisi olmak üzere dört profil bulunmaktadır. Bu profillerin ortak özellikleri ve ortak metodları bulunmaktadır. Bu yüzden ana sınıf olarak kullanıcı sınıfı oluşturulmaktadır. Öğrenci, eğitmen, sistem yöneticisi ve konuk sınıfları ise kullanıcı sınıfından türetilmektedir. Öğrenci, eğitmen, sistem yöneticisi ve konuk profillerinin sisteme giriş metodları farklıdır. Bu yüzden kullanıcı sınıfında sisteme giriş metodu soyut olarak tanımlanmakta, alt sınıflarında ise gerçekleştirimi farklı yapılarak çok biçimlilik(polymhormism) kullanılmaktadır. Sistem yöneticisi sınıfı, eğitmen, öğrenci ve konuk sınıflarını yönetmekte ve oluşturmaktadır. Eğitmen ise öğrenci ve konuk sınıflarına kurs atanmasını sağladığı için bu sınıfları kullanmaktadır. Eğitmen kurs tanımını oluşturarak, kursu yönetmektedir. Kurs sınıfı ise diğer kursla ilgili sınıfları içermekte ve kullanmaktadır. Bu şekilde tasarlanmasının sebebi kursa ait başka araçların kolay şekilde sisteme eklenmesini sağlamaktır. Eğer kurs diğer sınıfları içermeseydi ve kullanıcı sınıfları diğer sınıflarla direkt olarak konuşsaydı, herhangi bir değişiklikte tüm kurs araçlarını kullanan diğer öğrenci, eğitmen, konuk ve sistem yöneticisi sınıfları da değişime uğrayacaktı. Bir kurs birden fazla sınav, anket, ödev, belge, duyuru ve kişisel not sınıfı içermektedir. Anket ve sınav sınıfları ise soruların kümesidir, sorular ise soru seçenek sınıflarına sahiptir. Ayrıca bir kurs birden fazla çalışma grubu sınıfı içermektedir. Günlük, forum, sohbet ve kurs sınıfları arasında çoklu ilişki mevcuttur. Bir günlük, forum ve sohbet birden fazla kursta bulunabilmekte, kurs ise birden fazla günlük, forum ve sohbet içermektedir. Günlük yazı sınıflarının kümesi, forum ise forum başlıklarının kümesidir. Bir çalışma grubu aynı kurs gibi, günlük, forum ve sohbet sınıflarını içermektedir. Kurs sınıfı içerik görüntüleme ve içerik aktarma sınıfını çalıştırmaktadır. İçerik aktarma sınıfı ise içerik IMS manifest ayrıştırma sınıfını, içerik IMS manifest yorumlama sınıfını kullanmaktadır. Kurs sınıfı ise PIN ve öğrenci iletişim bilgilerinin saklanması için ÖYS veri model bağlantı sınıfını kullanmaktadır..

Şekil 3'de, SCORM içeriğini sisteme aktarma kullanım senaryosuna ait ardıl işlem çizeneği gösterilmektedir. Eğitmen içerik aktarma mesajı gönderir. SCORM içerik paketinin bileşen tanımı ve gösterim sırası IMS manifest dosyasında belirtilmektedir. İçerik aktarma, içerik

IMS manifest ayrıştırma kavramına, IMS manifest dosyasını ayrıştırma mesajı iletmektedir. İçerik IMS manifest ayrıştırma, zipli formatta bulunan içerik paketinden IMS manifest ayrıştırmaktadır. IMS manifest dosyası XML formatında olduğu için, bu dosyanın yorumlanması gerekmektedir. IMS manifest yorumlama kavramı bu sorumluluğu gerçekleştirmektedir. İçerik aktarma, IMS manifest yorumlamaya bu işlemi başlatması için mesaj göndermektedir. IMS manifest dosyasının yorumlama sırasındaki PIN bilgileri veritabanına kayıt edilmektedir. PIN bilgileri, aktarılan içerik paketinde hangi PIN'lerin olduğu ve PIN'lere ait sıralama bilgisidir. IMS manifest dosyasının yorumlanmış bilgileri, içerik aktarma kavramına iletilmekte, içerik paketi ayrıştırılmış bir şekilde ilgili dizine aktarılmaktadır.

Şekil 4'te SCORM içeriğini görüntüleme birleşim çizeneği gösterilmektedir. Öğrenci, içerik görüntüleme mesajını kursa, kurs da içerik görüntüleme kavramına iletmektedir. İçerik bilgileri HTTP aracılığı ile istemci ekranına getirilmekte ve bu pencerede PIN'in belge nesne modelini kullanarak API'yi bulması için, API örneği oluşturulmaktadır. İstemci tarafında bulunan PIN, döngü içinde API'yi bulmaktadır, bulduktan sonra API'ye ÖYS ile iletişimi başlat mesajını göndermektedir. Bu mesajı alan API, veri modelini oluşturmaktadır. Öğrenci bilgileri, API'nin sunucu ile bağlantısını sağlayan kavramdan istenmektedir. Bu bilgiler sunucuda bulunan ÖYS veri modeli bağlantı kavramından istenmektedir. Bu kavram veritabanı ile iletişime geçerek bilgileri ara kavram olan API sunucu bağlantı kavramına iletmektedir. API bu kavramdan bilgileri alarak veri modelinde saklamaktadır. PIN ve API arasındaki iletişim için veri modeli kavramı kullanılmaktadır. PIN ve öğrenci ile ilgili bilgiler, "Derse ne zaman başlandı?", "Ne zaman bitti?" gibi bilgiler veritabanında saklanmak yerine geçici olarak veri modeli kavramında saklanmaktadır. PIN, API'ye ÖYS ile iletişimi bitir mesajı göndermekte, bu mesajı alan API'yi ÖYS ile iletişimi bitirmekte ve veri modelindeki bilgilerin veritabanına kayıt edilmesi için, API sunucu bağlantı kavramına veri modelini göndermekte, bu kavram da sunucudaki ÖYS veri model bağlantı kavramına iletmekte ve iletişim sonlanmaktadır. ÖYS veri model bağlantı kavramı, bu bilgileri veritabanına kalıcı olarak kayıt edilmesini sağlamaktadır.

5. Sonuçlar

E-Öğrenme, ÖYS'ler ile yaygınlaştırılarak kurumsal ve bireysel gelişme sağlanmaktadır. Maliyeti düşürmek, daha az zaman harcamak ve tekrar kullanımı gerçekleştirmek için standartlar doğrultusunda e-öğrenme faaliyetlerinin yapılması gerekmektedir.

Bu çalışmada, hazırlanan bir eğitim içeriğinin farklı ÖYS'lere yüklenmesi, çalıştırılması ve ÖYS'lerin ortak bir dili konuşması için standartların gerekliliği ortaya konulmuştur. Geliştirilen bu e-öğrenme standartları; ADL tarafından SCORM olarak adlandırılan referans modeli çatısı altında toplanmaktadır. Bu bildiri kapsamında, seçilen yedi SCORM uyumlu ÖYS'nin değerlendirme kriterlerine göre karşılaştırılması ve SCORM uyumlu başvuru modeli oluşturulması olarak iki çalışma yürütülmüştür.

Birinci aşamada, hangi ÖYS'lerin karşılaştırılacağının belirlenmesi için genel olarak açık kaynak kodlu birçok ÖYS incelenmiştir. İncelenen ÖYS'ler arasından; kullanımı yaygın, SCORM uyumlu yedi ÖYS seçilmiştir. Seçilen ÖYS'lerin adları; Atutor, Dokoes, Moodle, Claroline, Tiny LMS, Olat, Ilias'dır. Karşılaştırılacak ÖYS'ler belirlendikten sonra, hangi kriterlere göre karşılaştırılma işleminin yapılacağını gösteren değerlendirme kriterleri modeli geliştirilmiştir. Değerlendirme kriterlerinde; kullanım araçları, kullanım nitelikleri,

teknik özellikler ve web 2.0 teknolojileri yer almaktadır. Seçilen SCORM uyumlu ÖYS'ler arasında tüm kriterlere göre en iyi değerleri Moodle almaktadır. Zaten en fazla kullanım ağına sahip olan da Moodle'dır.

İkinci aşamada, karşılaştırmalar sonucunda elde edilen bilgi ve deneyimlere göre diğer ÖYS'ler için referans niteliğinde olacak olan SCORM uyumlu bir başvuru modeli geliştirilmiştir. SCORM'a göre temel işlev, içeriğin tamamen ÖYS'den bağımsız olmasıdır. Başvuru modeli de bu kural çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. ÖYS'nin temel işlevlerini yerine getiren birimler, içerik ile ilgili birimlerin yanı sıra ÖYS ve içerik iletişimini sağlayan birimler de mevcuttur. Başvuru modelinde istemci/sunucu mimarisi yerine iş katmanı, sunum katmanı ve veri katmanı olarak tasarlanan üç katman kullanılmıştır.

SCORM uyumlu başvuru modelinde yukarıda belirtilen alt yapıyı kullanan, kullanıcı yönetim birimi, yetki birimi, kurs yönetim birimi, içerik yönetim birimi, izleme birimi, raporlama birimi, sınav, anket ve değerlendirme birimi, haberleşme birimi, yardım birimi gibi birimleri bulunmaktadır. İçerik yönetim birimi ile SCORM'un öngördüğü şekilde içerik ve ÖYS işlevleri birbirlerinden ayrılmaktadır.

Başvuru modeli gerçekleştiriminde web 2.0 teknolojileri ile kullanıcı katılımı sağlanmalıdır. AJAX kullanılarak istemci tarafında da sayfaları yeniden yüklemeden sayfada görünür değişiklikler yapılmalıdır. SCORM içeriklerinin sisteme aktarılması için XML teknolojisini kullanmak bir zorunluluktur. Çünkü SCORM içerik paket yapısını belirten IMS manifest dosyası XML formatına sahip bulunmaktadır. Stil şablonları ile birbirleriyle uyumlu birkaç renk ve birkaç yazı tipi bir dosyada tanımlanıp, web sayfalarında ortak olarak kullanılarak tekrar kullanılabilirlik de arttırılmalıdır. Başvuru modelinde yer alan günlük aracına wiki de eklenerek fikir paylaşımı üst seviyelere çıkarılmalıdır. Podcast teknolojisi ile de öğrenci uygun olduğu zaman dersleri rahatlıkla izleyebilmelidir. RSS/Geribildirimi sayesinde günlük, wiki, podcast, duyurularda yapılan bir değişiklikten öğrenciler haberdar edilirken, etiketleme kullanılarak da öğrenci veya öğretmen bilgilerine anahtar sözcük atanmalıdır. Böylece temel ihtiyaçlardan biri olan arama işlevi kolaylaştırılmalıdır. Web servisleri kullanılarak başvuru modelinde yer alan birimlerin haberleşmesi sağlanmalıdır. Başvuru modelinin gerçekleştiriminde web 2.0 teknolojileri kullanılımı ile yeni geliştirilecek veya var olan ÖYS'ler için örnek bir model olması hedeflenmektedir.

Kaynaklar

[1] Karlovcec, N. , Skala T. and Saina S., 2005, Differences between e-learning and classical approach, World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education Vol. 2005, No.1, 800-805

[2] Paulsen, F.M., 2002, Online Education Systems Discussion and Definition of Terms, Web Education Systems Project, http://www.nettskolen.com/forskning/Definition%20of%20Terms.pdf

[3] Polsani P. R., 2003, Use and Abuse of Reusable Learning Objects, Journal of Digital Information, Vol.3 No.4 A.No. 164, http://jodi.tamu.edu/Articles/v03/i04/Polsani/

[4] Friesen N., and McGreal R., 2002, International E-learning Specifications, The International Review of Research in Open and Distance Learning, Vol 3 No.2 , ISSN :1492:1493

[5] ADL, Advanced Distributed Learning, http://www.adlnet.gov/, 10 Kasım 2007

[6] SCORM Overview, SCORM 2004 3rd Edition Overview Version 1.0, http://www.adlnet.gov/, 12 Kasım 2007

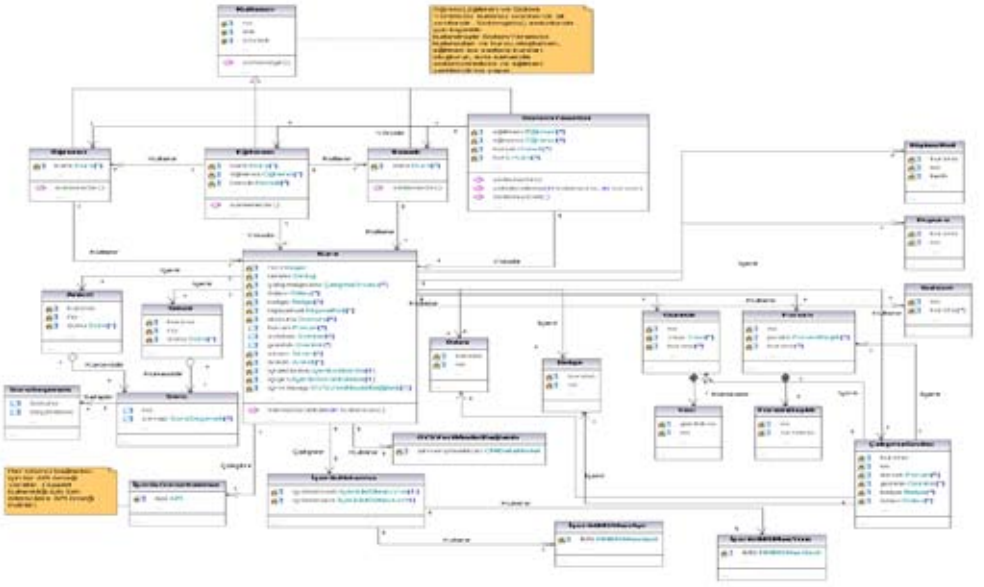
[7] SCORM CAM, SCORM 2004 3rd Edition Content Aggregation Model Version 1.0, http://www.adlnet.gov/, 12 Kasım 2007

[8] SCORM Run-Time Environment, SCORM 2004 3rd Edition Run-Time Environment Version 1.0, http://www.adlnet.gov/, 12 Kasım 2007

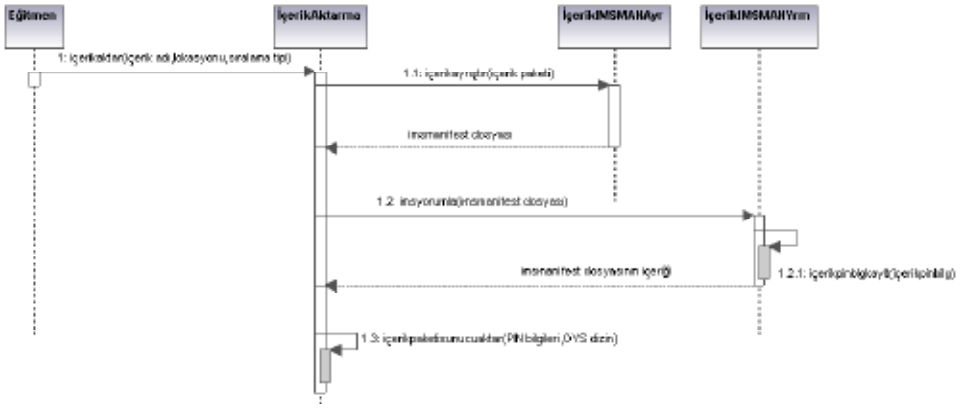
[9] SCORM Sequencing and Navigation, SCORM 2004 3rd Edition Sequencing and Navigation, http://www.adlnet.gov/, 12 Kasım 2007

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

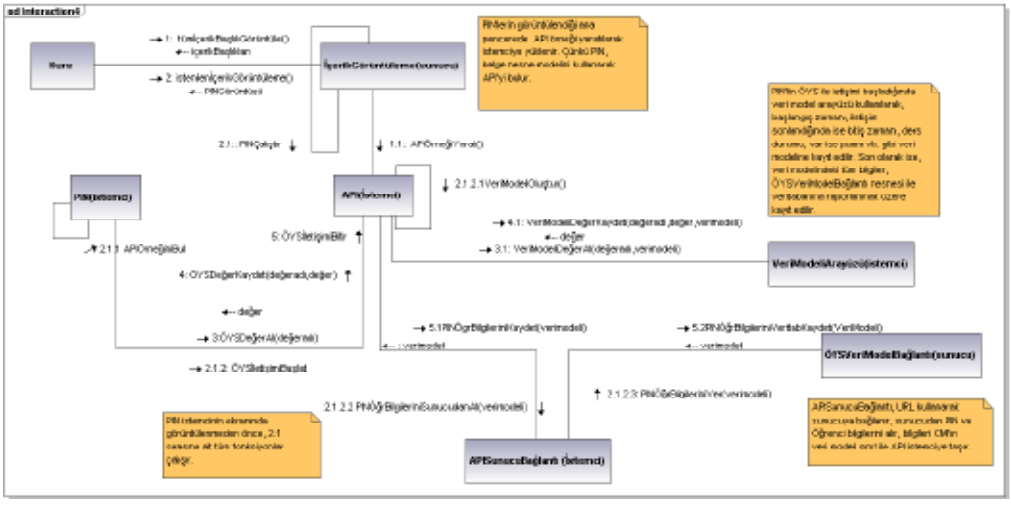
[11] Larman, C., 1998, Applying UML and Patterns, Prentice Hall, United States of America, 627p.



Şekil 3. Sınıf İlişkileri Çizeneği



Şekil 4. SCORM İçeriği Aktarma Ardıl İşlem Çizeneği



Şekil 5. SCORM İçeriği Görüntüleme Birleşim Çizeneği