

### Öz

*Öğrenim nesnesi ambarları (ÖNA), kısaca öğrenim nesnelerini, bu nesneleri tanımlayıcı bilgileri, kullanım hakları ve değerlendirmeleriyle birlikte depolamak, aramak ve kullanmayı kolaylaştırmak amaçlarıyla oluşturulmuş sistemlerdir. ÖNA'larının olası kullanım şekillerinin tanınması ve onlardan yararlanma şekillerinin neler olduğunun bilinmesi, bu sistemleri kullanmakla ilgilenen kimseler için yararlı olacaktır. Bu çalışma, bu amaçlar doğrultusunda, ÖNA'ların kullanım şekillerini ortaya koymak; bazı başarılı ve tanınmış örneklerini tanıtmak amacındadır.*

### Giriş

“Öğrenim Nesnesi Ambarı” olarak Türkçe’ye çevirebileceğimiz (*Learning Objects Repository*) veya kısaltması olan LOR (veya Türkçe olarak ÖNA), en basit tanımıyla, “öğrenim nesneleri için bir içerik depolama sistemidir” (ADLCOLAB, 2001).

Öğrenim nesnesi tanımı, IEEE LTSC’ye göre, her ne kadar sayısal olan veya olmayan tüm öğrenim nesnelerini kapsamakla birlikte, çoğu kez kastedilen sayısal nesneler olduğundan öğrenim nesnesi ambarı denildiğinde ilk akla gelen “sayısal olan öğrenim nesnesi ambarları (*digital learning objects repository*)” olup en geniş anlamıyla “öğrenim amacına hizmet eden sayısal materyalleri depolamak için kullanılan sistemler olarak tanımlanabilirler” (Duncan, 2001). Richards, McGreal ve Friesen (2002), bu yönde bir niteleme yaparak, öğrenim nesnesi ambarlarını “basit bir şekilde sayısal nesnelerin konulduğu yerler” olarak tanımlamışlardır.

Kanada’nın Çevrim-İçi Öğrenim Danışma Komitesi’ne-ACOL (2001).göre, “öğrenim nesnesi ambarları çeşitli kurumlar tarafından sunulan derslere çevrim içi olarak erişebilmeyi sağlayan eğitim-öğretim materyalleri koleksiyonudur”.

---

\* Prof.Dr.; Çukurova Üniversitesi Bilgisayar Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi, 01330 Adana (zcebeci@cukurova.edu.tr).

Öğrenim Nesnesi Ambarları'nın (ÖNA) işlevleri, yukarıdaki basit tanımlamaların aksine, sadece öğrenim nesnelerini depolamayla sınırlı olmayıp, uygulamada yaygın olarak bu nesnelere ait tanımlayıcı bilgiler de (*meta-data*) depolanmaktadır. Bu yüzden, öğrenim nesnelerinin depolandıkları ortamları veya yerleri göstermek (yani adresleri), nesnelerin etkin bir şekilde aranması ve erişilmesi için gerekli mekanizmaları sağlamak da ÖNA'ların sahip olması gereken işlevlerin başında yer almaktadır.

Öğrenim nesneleri de dâhil eğitsel amaçlı olsun ve olmasın web'te veya daha genel olarak internette yer alan sayısal materyali aramak ve erişmek için bir takım arama sistemlerinden yararlanılabilmektedir. Örneğin, çok uzun zamandan beri internette hizmet veren Google, Yahoo ve AltaVista gibi arama makinelerinde anahtar sözcüklerle arama yapılarak veya kategorileri izleyerek istenilen kaynağa ulaşılabilir. Diğer yandan özellikle son yıllarda, "dikey portal" (*vertical portal* veya *niche portal*) terimiyle nitelenen ve belli bir konu üzerine odaklanmış arama sistemlerine de başvurulabilmektedir. Eğitim-öğretim de dâhil müzik, video, matematik, psikoloji vb. hemen hemen her konu üzerine "özelleşmiş arama makineleri" (*specialized/topic search engines*) olarak adlandırılan dikey portaller hızla yaygınlaşmışlardır. Bu arama makineleri belli konularda süzölmüş veya rafine edilmiş kaynaklara erişmede genel arama makinelerine göre daha etkin bir arama mekanizması sağlamaktadırlar.

Şimdi, bu noktada, eğitsel materyal de dâhil tüm bilgi arama makineleri ve/veya konusal portallar aracılığıyla ulaşılabilir. ÖNA sistemlerine neden gerek duyulduğu sorusu akla gelebilir. Bu soruya yanıt vermek için aşağıda bazı örnekler verilecektir, ancak çok genel olarak yanıt vermek gerekirse, arama makineleri ve portallerin bilgi kaynaklarının tanınması ve kullanılmasında karşılaşılan birtakım sorunlar ve/veya güçlükler çözümü getiremediğini söyleyebiliriz.

Arama sistemlerinde yukarıda sözü edilen sorunlardan birini şöyle örnekleyebiliriz: Örneğin, bir öğreticinin "elementler için periyodik cetvelin tanıtılması ve kullanılmasını" öğreten bir ders materyali aradığını varsayalım. Böyle bir durumda yapılması gereken ilk şey bir kimya veya eğitim materyali portalına veya bir genel arama makinesine eriştikten sonra aranılan kutusuna birkaç anahtar sözcük girerek arama işlemini başlatmaktır. Bu işlem sonunda, yüzbinlerce sayfalık bir arama sonucu elde edilebilecektir. Örnek olarak belirtmek gerekirse, Google arama makinesinde "*using periodic table*" şeklinde girilen sözcüklerle yapılan arama işlemi sonucunda 368.000 sayfa bulunabilmekte, Yahoo'da bu sayı 860.000 ve Altavista'da 48.276 adet civarında olmaktadır (13.05.2003 tarihi itibarıyla).

Yukarıda örneklenen arama işleminin adreslediği sorun ortadadır. Sorun, bir eğiticinin bu kadar sayfayı tek tek inceleyip içeriklerine bakması ve hatta eğitsel amaca uygun olup olmadığına karar verebilmesi, materyali kendi sisteminde çalışabilecek şekilde alıp kullanabilmesidir. Çünkü arama sonucunda bulunanlar çok farklı şeyleri gösteriyor olabilir. şöyle ki, eğiticinin tam bir ders materyali aradığını varsaydığımızda, arama sonucunda bulunan şeylerden bazıları hiçbir açıklaması olmayan basit bir çizim görüntüsü, basit bir element listesi ve hatta bir şirketin belli zaman dilimleri için kullanmış olduğu bir rutin işler çizgesi bile olabilir. Diğer yandan, sayfa başlığı İngilizce olsa da içeriğin Japonca veya Almanca olması da söz konusudur.

Bu durumda, arama sonucunda bulunan ve gösterilen kaynakların eğitici tarafından tek tek incelenmesi gerekecektir. İnceleme işlemi çok uzun süreceğinden, inceleme zamanı için dolaylı bir maliyet oluşacak, ayrıca uzun süren internet erişimi ücretleri nedeniyle de önemli bir doğrudan maliyet ortaya çıkacaktır. Bu nedenle, inceleme işlemi mümkün olduğunca çabuk bir şekilde, herhangi bir materyalin uygun olduğuna karar verilerek bitirilecektir. Bu durumda, seçilen materyalden belki de daha uygun ve etkin bir başka materyale hiç bakılamamış olma riski ortaya çıkabilecektir.

İnternette arama sistemleri bu gibi sorunların üstesinden gelmek üzere HTML belgelerinde anahtar sözcük (*keyword*), açıklama veya  zet (*description*), içerik dili (*content language*) gibi bir takım tanımlayıcı bilgi etiketleri (*meta-data tags*)  zerinden dizinleme yaparak, web materyalinin bu alanlar üzerinden aranmasını sağlayacak mekanizmalar da sunulmaktadırlar. Ancak, hemen belirtmek gerekirse, bu işlemler sadece HTML belgeleri için yapılabilmekte, buna karşın çoğu kez de HTML belgesi yazarlarınca ihmal edilmektedirler. Durum böyle olunca, resim, video, müzik parçası, flash animasyonu, Java applet gibi diğer materyalin bu alanlar üzerinden dizinlenmesi yeterince mümkün olamamaktadır.

Dahası, genel arama mekanizmaları büyük olasılıkla, materyalin eğitsel amaç için yeterliliği hakkında bir konu uzmanının veya hakemin değerlendirmesini de sunmayabilirler. Oysa eğitsel değerlendirmeler materyalin etkinliği ve onu kullananların deneyimleri hakkında fikir sahibi olunmasını sağlayan önemli bilgilerdir. Web'te bulunan materyal için telif hakları, kullanım koşulları, sınavlar veya diğer eğitsel yaklaşımların eksikliği de diğer sorunlar arasında sayılabilirler.

Özetlemek gerekirse, web'te:

- Gerçekten istenilen şeyleri bulma güçlüğü,
- Bulunan şeylerin kalite güvencesi eksikliği,
- İçeriğin amaçlara uyumluluk kriterlerinin belli olmayışı,
- Yardım için başvurulacak yer/kişinin olmaması,
- Eğitsel amaçlarla tasarlanılmış olmaması gibi dezavantajlar ortaya çıkmaktadır (Richards, 2003).

Yukarıda değinilen sorunlar, eğitsel amaçlarla üretilmiş materyale kolay, anlaşılır ve etkin şekilde ulaşılabilmesiyle çözülebilecektir. İşte, ÖNA, bu olanakları bir araya getiren, öğrenci ve öğretmenlere yardımcı olmayı amaçlayan sistemler olarak tasarlanmakta olup aşağıdaki işlevlere sahiptirler:

- Öğrenim nesnelerini depolama,
- Öğrenim nesnelerinin aranmasını sağlama,
- Öğrenim nesnelere erişim sağlama.

Sonuç olarak, *“öğrenim nesnesi ambarları öğrenim nesnelerini, bu nesneleri tanımlayıcı bilgileri, kullanım hakları, değerlendirmeleriyle birlikte depolamak, aramak ve kullanmayı kolaylaştırmak amaçlarıyla oluşturulmuş sistemlerdir”* şeklinde tanımlanabilir.

ÖNA'ları en çok kullananlar ders yazarları ve/veya öğrenim içeriği geliştiricileridir. Ders yazarları veya içerik geliştiricileri, öğrenim ambarlarındaki öğrenim nesnelerinden yararlanarak gerek uzaktan öğrenim dersleri ve gerekse yüz-yüze eğitim dersliklerinde verilen dersler için web-tabanlı eğitim materyali yaratabilmektedirler. Kütüphaneler, kitapların ne zaman ve nerede okunduğu konusunda nerede duruyorsa, ya da hangi ilişkiye sahipse, ÖNA'ların da materyalin eğitsel amaçları konusunda nötr olduğunu, ancak bunları depolama ve erişim hizmetleri verdiğini söyleyebiliriz.

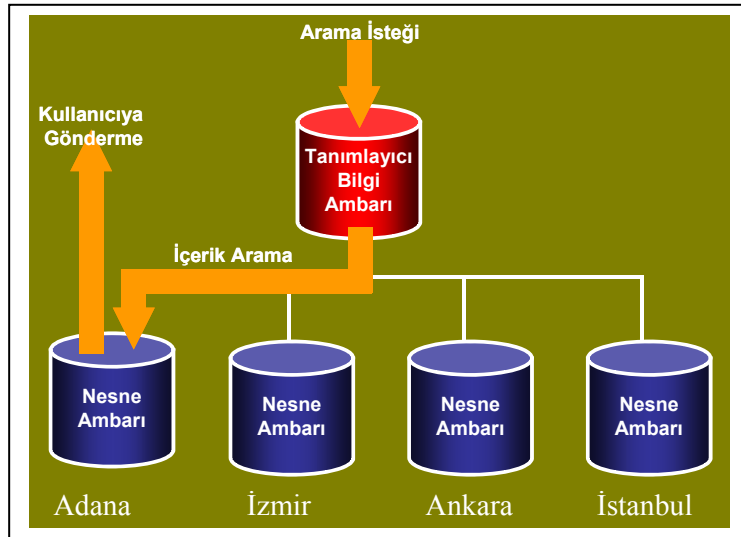
ÖNA'larının olası kullanım şekillerinin tanınması ve onlardan yararlanmak için çalışma şekillerinin neler olduğunun bilinmesi, bu sistemleri kullanmakla ilgilenen kimseler için yararlı olacaktır. Bu çalışma, bu amaçlar doğrultusunda, ÖNA'ların kullanım şekillerini ortaya koymak; bazı başarılı ve tanınmış örneklerini tanıtmak amaçındadır.

### **Öğrenim Nesnesi Ambarlarının Yapısı ve İşlevleri**

Bir ÖNA, nesneler ve nesnelere ait tanımlayıcı bilgi belgelerini depolayan bölümler ile tanımlayıcı bilgiler üzerinden arama yapılmasını sağlayan bileşenlerden oluşur. Ancak, bu her zaman geçerli olan bir yaklaşım değildir. Genelde, Careo, Merlot ve Splash gibi birçok ÖNA, hem nesne depolarına hem de tanımlayıcı bilgi

depolarına sahipken TeleCampus ve NSDL gibi diğerk bazıları sadece tanımlayıcı bilgi depolarına sahip olabilmektedir.

Bir kurum veya topluluk tarafından üretilen nesneleri depolamak için merkezi bir nesne ambarı kullanabilir. Ancak, nesneler, sayı, boyut ve dosya türü bakımından artış gösterip çeşitlendikçe bunların tümünü fiziki olarak tek bir depoda tutmak mümkün olamayabilecektir. Diğer yandan, kütüphaneler, kurumlar veya topluluklar herhangi bir şey hakkında bir şeylere, bir kaynaklar koleksiyonuna sahip olabilirler, ancak her şey hakkında her şeye sahip olamazlar. Bu nedenle ki, Şekil 1’de gösterildiği gibi, merkezi olmayan ya da “dağıtık” öğrenim nesnesi ambarları modeli iyi bir senaryodur. Başarılı bir ambar stratejisinin anahtarı, ambarın öğrenim nesnesi kayıtlarına ait bilgileri paylaşması, değişebilmesi ve bu nesnelerin kendilerine ait erişim yollarını açıklayabilmesidir. Ambarlar, bir kitaplık veya kütüphane örneğinde olduğu gibi öğrenim nesnelerinin bir koleksiyonu veya kitaplar hakkında bilgi veren bir kütüphane katalogu olarak öğrenim nesneleri hakkındaki bilgiyi tutabilirler. İşte bu nedenle, bu gibi ÖNA’lar tanımlayıcı bilgi ambarları olarak adlandırılabilir. Öğrenim nesnelerinin bulundukları depolar ise, nesne ambarı veya içerik ambarı olarak açıklanabilirler.



**Şekil 1. Öğrenim Nesnesi Ambarlarının yapısı. (Kaynak: Griff, 2003'den değiştirilmiştir).**

Öğrenim nesneleri ve onları tanımlayan bilgiler ÖNA'lar içine rasgele konulmazlar, belli bir inceleme sistemi ve depolama hiyerarşisi söz konusudur. Öğretim elemanları, yayıncılar ve diğer öğrenim materyali üreticilerince ÖNA'lara depolanmak için gönderilen materyaller, hakemler veya editörler kurulunca inceledikten sonra kolayca bulunabilecek şekilde kataloglanmakta, tanıtım bilgileri yaratılmakta ve dizinlenmektedirler. Bu yüzden ÖNA'larının bir öğretim kurumundaki ders yazarları veya içerik geliştiricilerince kümelenerek bir bütün halinde ders materyali oluşturabileceği bir şekilde tasarlanması işlevsellik açısından önem taşır.

ÖNA'larının kullanıcı arayüzleri öğrenim nesnelere genel bir geçit sağlayan web siteleri şeklinde tasarlanırlar. Öğrenim nesneleri dünyasının bir tarafında, öğrenim nesnelerinin etkin ve etkili şekilde kullanılması için eğitsel tasarım boyutlarının, yani parçacıklara ayırma işleminin (*level of granularity*) ayrıntıları üzerinde durulurken diğer tarafta, önceden yapılandırılmış ve tanımlanmış olan bu nesnelerin aranması ve kullanılması için gerekli mekanizmalar üzerinde çalışılmaktadır.

ÖNA'larındaki öğrenim nesnelerinin kolayca aranıp bulunabilir ve kullanılabilir olması yanında ambarın üçüncü taraflarca üretilen nesnelerin alınması ve dizinlenmesi için birtakım araçları kapsamı da gerekir. IEEE, ADL, AICC, IMS vb. birçok organizasyon bir yandan öğrenim nesnelerinin farklı sistemler ve/veya yazılımlarda hiçbir değişiklik yapılmadan kullanılmasını garanti eden sistemlerarası-işlerlik (*interoperability*) standartları çalışılırken, diğer yandan bunların depolanması, aranıp bulunması ve kullanılması için çalışmalar da sürdürülmektedir.

Doğru veya istenen nesneyi bulmak kadar öğrenim hedef ve amaçlarına erişmek için bunların nasıl kullanılacağını anlamak da yaşamsal öneme sahiptir. Öğrenim nesnelerini kullanmak amacıyla bulmak eşitliğin bir tarafıdır, diğer yanda ise ders geliştirme veya nesneleri montajlama/birleştirme, öğrenim amaçları doğrultusunda etkin ve doğru biçimde kullanıldığından emin olunması yer almaktadır. İşte, bu nedenle, öğrenim nesnelerinin bir ders, bir ünite veya bireysel bir öğretim/öğrenim parçası oluşturmak amacıyla öğrenim amaçları doğrultusunda kullanılabilmesi için ÖNA'larının aşağıdaki işlevleri sağlaması gereklidir:

- Bulma
- Ön izleme
- Ödünç alma ve
- Yayınlama

ÖNA'lar üzerinde bir nesneyi bulmak için iki şekilde çalışılabilir: Arama ve tarama. Arama işlemi genellikle anahtar sözcükler üzerinden yapılır. Anahtar sözcüklere göre arama eğer materyalin sadece içeriğiyle ilgilenirse iyi bir yol olabilir. Ancak, anahtar sözcük aramaları sadece anahtar sözcük olarak verilen birkaç sözcükle sınırlı tutulmayıp, aynı zamanda içerik metninin tümünü kapsayacak şekilde genişletilebilir.

Anahtar sözcüklere göre arama metinsel içeriğe sahip nesnelerin bulunmasında etkili olabilir, ancak görüntüler veya video gibi metinsel içerik sunmayan çoklu ortam nesneleriyle etkileşimli bir uygulama sonucunda elde edilen dinamik içerik için uygulanamaz veya çok kısıtlı bir biçimde uygulanabilir durumdadır. Bunun çözüm yolu, ÖNA'lar içinde yer alan nesneler hakkında tanımlayıcı bilgi belgeleri oluşturmak ve arama işlemini bu tanımlayıcı bilgiler üzerinden yaparak arama gücü artırmaktır. Bu, kütüphanelerin kaynak taramada, önceden beri yapmış olduğu katalog kartlarının kullanımına benzemektedir. IMS ve ADL tarafından yapılan ve öğrenim nesneleri tanımlayıcı bilgi tanımlarını hedefleyen çalışmalar IEEE tarafından "*Learning Object Metadata (LOM) Standard*" olarak yayınlanmıştır. LOMv1.0 olarak tanınan bu standart ile öğrenim nesnelerini açıklamak ve sınıflamak için 70 tanımlayıcı bilgi alanı kullanılabilmektedir. Arama işleminin bu alanların her biri üzerinden ayrı ayrı veya bunların herhangi bir kombinasyonu şeklinde yapılabilmesi arama işleminin gücünü çok fazlasıyla arttırabilmektedir. Tanımlayıcı bilgilerin dizinlenmesi, işte bu noktada, ÖNA'ları diğer geleneksel arama motorlarına karşı avantajlı duruma getirmektedir.

ÖNA'lar üzerinde arama yapmanın diğer bir yolu da yazılım ajanları kullanmaktır. Böyle bir yolla, bir öğrenim içeriği yönetim sistemi (ÖİYS) veya başka ÖNA'arın önceden tanımlanmış birtakım sorgularla belli kriterlere uyan öğrenim nesnesi için aranması mümkün olabilir. Uygulama tarafından başlatılan sorgulama sonucunda sonuçlara standartlar doğrultusunda ulaşılabilmekte ve izlenebilmektedir. Bu yaklaşım daha çok, insanların değil ÖİYS sistemleri gibi otomatize edilmiş sistemlerin başvurmuş olduğu bir yoldur.

Tarama veya göz atma, ilgilenilen materyalin kategoriler aracılığıyla bulunmasına yönelik bir başka kaynak bulma yöntemidir. İlk bakışta zaman alıcı bir işlem gibi gözükse de bilinmeyen veya akla gelmeyen nesnelerin bulunmasında önemli bir yeri olan bir materyal bulma yöntemidir. Eğer, bir ÖNA sözcelimi 10,000 veya daha fazla nesneye sahipse, sınıflama kategorilerinin iyi yapılandırılmış ve yönetilebilir sayıda nesnelerden oluşan sınıflama ağaçları şeklinde oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Genel sınıflama kategorileri

veya taksonomiler, halen kütüphanelerce yaygın olarak kullanılan bir sınıflama yöntemidir (Örneğin Dewey, LCSH gibi), ancak ÖNA'larda geleneksel kütüphane sistemlerinin aksine konuların birçoğunun daha ayrıntılı alt-konulara ayrılması gerekebilir ve öyle de olmalıdır. Alt konular (veya taksonomiler), ÖNA'larında tarama yapan insanlar için istenilen özel bir noktaya doğru ilerlemede kolaylık sağlayan yolların başında gelmektedir.

“Ön izleme”, ÖNA'larda aranılan nesne bulunduktan sonra, söz konusu nesnenin belirlenen amaca uygun olup olmadığının gözden geçirilmesi işlemidir. Bunu yapmak için başvurulacak yollardan birisi nesneye ait tanımlayıcı bilgilere bakmaktır. Ancak daha iyi bir yaklaşım nesnenin kendisini sınamaktır. Bu işlem, nesnenin yerini gösteren adres bağlantısına tıklayarak nesneyi web tarayıcı üzerinde incelemek gibi basit bir işlemdir.

Bir nesnenin ön incelemeden geçirilmesi ödünç almanın çok kısa bir adımıdır. Öğrenim nesnelerinin çoğu ön izlemeden sonra, istenilirse, yerel makine üzerine kaydedilebilir. Bunu bir “ödünç alma” işlemi olarak tanımlayabiliriz. ÖNA'larda ödünç almanın geleneksel kütüphane sistemlerinden önemli bir farkı da, ilgilenilen öğrenim nesnesinin yerel sisteme kopyalanarak ödünç alınması halinde orijinal nesnenin hala başkalarının kullanması için ÖNA üzerinde bulunuyor olması olup elektronik ödünç alma olarak adlandırabiliriz. Ödünç alınan nesnelerin biçimi de önemlidir. Birçok durumda, nesnenin orijinal biçimiyle (örneğin Word belgesi, Flash animasyonu veya PowerPoint sunusu) alınıp kullanılması gerekebilir. Buna karşın, diğer durumlarda, ödünç alınan nesnenin biçimiyle ilgilenilmeyebilir, hatta bilinmesine/ilgilenilmesine gerek de yoktur. Bir ÖNA ve e-öğrenim sisteminin diğer elemanları arasındaki sistemlerarası-işlerliğin bu şekline, “ortak paketleme” biçimleri (*IMS Content Packaging* veya *ADL SCORM*) kullanılarak kolaylıkla ulaşılabilir. Böylece, bir ÖNA'dan alınan bir paket doğrudan sanal ya da sayısal bir öğrenim ortamına gerçek dosya türünü dikkate almaksızın yerleştirilebilir. Bu, öğrenim nesnelerinin özel bir yolla sunulmaya gereksinim duyulduğu dosyalar koleksiyonu için isteniyorsa özellikle önemlidir. Hatta öğrenim ortamına daha çok güç sağlayan şey ortam nesnenin kullanıldığı ortam tarafından doğru şekilde yorumlanmasıdır. Bu, paketlerin “sıralama/dizme” veya “eğitsel modelleme” bilgisini kapsama yeteneğinden kaynaklanmaktadır.

Öğrenim ortamlarına yerleştirmek için öğrenim nesnelerini ödünç alma, şu anda çevrim-içi öğrenim materyallerini yaratmak için başvuru en iyi yöntemdir. Öğrenim ortamları için uygun bir başka alternatif, gelişmiş ağ yapılarının mevcut olduğu bir alt yapıda, nesnelerin sadece orijinal öğrenim ambarlarında bulundurulması ve



öğrenim ortamlarından bağlantı kurularak istendikleri zaman onlara erişip kullanılmasıdır. Böyle bir durumda, orijinal nesnelerin depolanması için yerel disk gereksinimi olmayacağı gibi, orijinal kaynakların tek elden hızlıca güncellenmesi ve bu güncellenmiş bilgiye ulaşılması avantajı da yakalanmış olacaktır. Ancak, daha önce sözü edildiği gibi bu alternatif, hızlı ve ucuz ağ bağlantıları mevcut olduğunda gerçekleştirilebilecek durumdadır.

“Yayınlama”, ÖNA’ların sunmuş olduğu bir başka seçenek olup ilgili herkesin yazar veya yayıncı olarak kütüphaneye materyal katkısında bulunabilme potansiyeli anlamına gelir. ÖNA’larına katkı sağlamakla yetkilendirilmiş kişiler, web tarayıcılar ve/veya ftp yazılımlarıyla ÖNA’lara dosya yükleme işlemini kolaylıkla gerçekleştirebilirler. Bu kişiler ayrıca nesneler için uygun tanımlayıcı bilgiyi yaratmak sorumluluğunu da alabilir ya da bu işlem bir kütüphaneci tarafından yapılabilir. Nesneler ve nesnelere ait tanımlayıcı bilgilerin oluşturulması ÖNA’lar için temel olduğundan ambarın kullanışlı nesnelerle doldurulmasında önemli bir aşamadır. Üzerinde arama yapılabilir bir ÖNA’ya çok sayıda yazarın katkısıyla yapılan bu dinamik işlem, öğrenim materyallerinin küçük işbirliği gruplarından tam bir kurumsal düzeye kadar, hatta kaynakları paylaşan ve yeniden kullanan çok sayıda kuruma kadar çok farklı ölçeklerde bir yönetim içinde paylaşılabilir olmasını sağlar.

### **Öğrenim Nesnesi Ambarlarının Mimarisi**

ÖNA’larının, “gösterim (veya sunum)” ve “veri tabanı” bileşeni olarak iki ana bileşeni söz konusudur. Gösterim bileşeni, temel olarak kullanıcı arayüzlerinden ve ayrıca yazılım ajanlarıyla etkileşim sağlayan elemanlardan oluşur. Veri tabanı bileşeni ise nesneler ve tanımlayıcı bilgilerin depolandığı bileşendir. ÖNA’ları kullanan insanların çoğu, sadece gösterim bileşeniyle ilgilenir.

ÖNA’ların gösterim bileşeninin mimarisi erişilebilirlik ve kullanım kolaylığı sağlayacak bir şekilde tasarlanmalıdır. Erişilebilirlik kolaylıkla başarılacak bir özelliktir. Bir ÖNA, ağa bağlı herhangi bir bilgisayardan herhangi bir zamanda web-tabanlı bir arayüzle öğrenim nesnelerinin bulunması, görülmesi, ödünç alınması ve yayınlanmasına olanak sağlayacak şekilde geliştirilmelidir. Kullanım kolaylığının sağlanması ise biraz daha güç bir sorundur. Herhangi bir bilgisayar-tabanlı uygulamanın kullanışlılığı çoğu kez onun tanınmasıyla ilişkilidir. Ortak olarak meydana gelen benzetmeler kullanım kolaylığını iyileştirmek için kullanılabilir. Örneğin, Windows, Linux dosya erişim yapısı, Google veya Altavista arama makinesi arayüzü gibi.

Bir arama veya tarama işleminin sonuçları görüntülediğinde her bir öğrenim nesnesi hakkında en önemli bilgilerin sunulması gerekir. Buna karşın, en önemli şeyin ne olduğu genellikle arama işlemini yapan kişi tarafından belirleneceğinden arama yapan kişiye, sıralama düzeninin ve döndürülen bilginin ayrıntı düzeylerini yeniden tanımlayabilme olanağı sağlanmalıdır. Bu gibi düzenlemeleri “özelleştirilmiş / kişiselleştirilmiş” arayüz olarak adlandırabiliriz.

Bir ÖNA, yüksek derecede yapısal bir veri tabanı bileşenine sahiptir. Buna karşın, en değerli ve en çok araştırılabilir veri tabanı kaynağı eğitsel tanımlayıcı bilgilerdir. Veri tabanı, ambarda çok sayıda öğrenim nesnesi bulunduğunda, arama hızını maksimize edecek şekilde organize edilmelidir. Böyle bir veri tabanında, tüm tanımlayıcı bilgiler kolayca araştırabilmesi için tek bir tabloda depolanır, ancak gerçek tanımlayıcı bilgi yapısı ise bunların bağımsız olarak güncellenmesini mümkün kılabilmek için ayrı olarak depolanabilir.

### Uygulama Örnekleri

Bu bölümde, bazı tanınmış öğrenim nesnesi ambarlarının bir listesi verilerek genel tanıtım bilgileri sunulacaktır. İlgilenilen ÖNA'nın yapısı, işlevleri ve içeriği hakkında bilgi edinmek için söz konusu ambarlara erişim yapılarak daha yakından izlenmesi önerilir. Bu amaçla bu bölümün sonunda bu ambarlara erişmek için kullanılabilir bağlantılar da verilmiştir.

MERLOT gibi bazı ÖNA'ları daha açık bir yaklaşıma haiz olup geniş bir içerik alanındaki öğrenim nesneleri hakkında bilgi sunarlar. Örneğin, MERLOT, öğrenim nesnelerinin açıklamaları, nesne hakkındaki hakem görüşleri, nesnenin kullanılacağı derslere ait ders planları ve sınavları hakkında bilgi de sunar. Bazı durumlarda edinim (fiyat ve satış koşulları) hakkında pazar bilgileri de verir. Bazı ambarlar ise taşıdıkları bilgi bakımından veya hedef kitle bakımından özelleşmiş olabilirler. Örneğin, Avustralya'nın AVIRE ambarı sadece mimarlıkla ilgili nesneleri depolar ve tanımlayıcı bilgi mimarlar topluluğunun gereksinimlerinin karşılanmasına özeldir.

**MERLOT** (<http://www.merlot.org>)



“Çevrim-İçi Öğrenim ve Öğretim için Eğitsel Çoklu-Ortam Kaynakları” gibi bir anlama gelen *“Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching”*

sözcüklerinden türetilen bir kısaltma olan MERLOT, üye kurumlar ve bağımsız yazarlar tarafından gönderilen ders nesneleri

koleksiyonudur. MERLOT, öğrenim nesneleri veya bazen 'modül' olarak adlandırılan ders bileşenleri üzerine odaklanmıştır. MERLOT'ta ders bileşenleri disiplinlere ve zorluk derecesine göre kategorize edilmekte ve nesneler hakkında bağımsız hakem görüşlerine de yer verilmektedir.

MERLOT, özellikle yüksek öğretim mensubu öğretim üyeleri ve öğrencilerince kullanılmak üzere tasarlanmış açık ve ücretsiz bir sistemdir. MERLOT'un sürekli olarak artan çevrim-içi öğrenim materyalleri, sınavlar ve hakem görüşlerinden oluşan içeriği öğretim sürecine önemli kolaylıklar sağlamıştır. MERLOT, ayrıca öğretim ve öğrenim deneyimlerini zenginleştirme amacıyla olan kişiler topluluğu olarak da hizmet vermektedir.

**SCHOOLNET** (<http://www.schoolnet.ca>)



SCHOOLNET, öğrenim nesnelerini çeşitli konusal alanlara göre indeksleyen bir ÖNA'dır. Her konu alanında, her bir nesneye ait kısa açıklama ve dış bağlantı adresinden oluşan bir kaynak (nesne) listesi görüntülenir. SCHOOLNET, kaynaklar için tanımlayıcı bilgi de sağlamakta ve bu tanımlayıcı bilgiler üzerinden gelişmiş arama yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bir öğretim müfredatı alanında yer alan her bir kaynak mesleki bir "sayfa-uzmanı (pagemaster)" tarafından onaylanmaktadır. SCHOOLNET'te Media Awareness Network altında bir öğrenim nesneleri veri tabanı da sunulmaktadır.

**MARCOPOLO** (<http://www.wcom.com/marcopolo/>)

MCI WorldCom, tarafından geliştirilen MarcoPolo, ABD okullarındaki öğretim müfredatının tüm konuları ve tüm sınıfları için yapılandırılmış bir öğretim materyalleri ambarıdır. Ambar, temel olarak, *National Geographic Society* veya *Kennedy Center* gibi çok iyi tanınan ve saygın eğitsel ve kültürel 6 farklı kuruma ait öğretim kaynaklarının bir derlemesini kapsamaktadır. Materyal, sınıf düzeylerine göre kategorize edilmekte ve ayrı öğrenim konularıyla eşleştirilmektedir.

**POOL** (<http://www.edusplash.net>)

"Öğrenimde Çevrim-içi Nesneler Portal Projesi" gibi anlamı olan "*Project Online Objects in Learning*" veya kısaca "POOL", CANARIE tarafından desteklenmiş bir girişim olup p2p teknolojileri ve ilkelerini kullanan öğrenim nesnesi ambarları için bir alt yapı geliştirmek amacındadır. SPLASH olarak bilinen bir tanımlayıcı bilgi düzenleyicisi (*meta-data editor*) geliştirmiş olup SPLASH öğrenim nesnesi

tanımlayıcı bilgilerinin POOL ambar alt yapısına entegre edilmesini sağlayan bir düzenleyici olarak görev yapmaktadır.

**CAREO** (<http://www.careo.org>, <http://careo.netera.ca>)



“Alberta Yerleşkesi Eğitsel Nesneler Ambarı” gibi çevirebileceğimiz bir anlamı olan “*Campus Alberta Repository of Educational Objects*” veya kısaltmasıyla “CAREO”, Alberta

Eyaleti’ndeki eğitimciler için çok-disiplinli öğretim materyallerinden oluşan web-tabanlı taranabilir bir koleksiyon olup Alberta ve Calgary Üniversitelerinin BELLE (*Broadband Enabled Lifelong Learning Environment*) ve CANARIE (*Canadian Network for the Advancement of Research in Industry and Education*) ile işbirliği ve desteğiyle yürütmüş oldukları ortak çalışmanın “Campus Alberta” parçası olarak görülebilir.

**BELLE** (<http://www.netera.ca/belle/>)

Kanada’da yetişkin öğrenciler ve öğretmenler tarafından kullanılmak üzere hazırlanmış taranabilir bir çoklu-ortam içerik (etkileşimli ve sanal ortamlar, veri kümeleri, videolar, görüntüler, ses, metin belgeleri ve uygulamalar) veri tabanıdır. BELLE dâhil, Kanada’da yürütülen tüm projeler hakkında geniş bir liste ve açıklama bilgisine NLC sitesinden erişilebilir [6].

**SMETE** (<http://www.smete.org>)

*SMETE Open Federation* tarafından geliştirilen SMETE Sayısal Kütüphanesi, öğretmenler ve öğrenciler tarafından kullanılan dinamik bir çevrim-içi kütüphane ve servisler portalıdır. SMETE’de öğrenim ve eğitim materyallerine erişmenin dışında tüm yaş gruplarına göre tasnif edilmiş bilim, matematik, mühendislik ve teknoloji konularında gittikçe büyüyen SMETE topluluğuna üye olmak mümkündür.

**AskEric** (<http://www.askeric.org>)

ABD Federal Hükümetince desteklenen bir ulusal bilgi sistemidir.



**Wisc Online** (<http://www.wisc-online.com>)

Wisconsin Teknik Koleji (*Wisconsin Technical College*), tarafından üniversite

içinde kullanılmak amacıyla geliştirilen bir sistemdir. Yüksek öğrenimle ilgili öğrenim kaynaklarına ait bağlantıların bulunduğu sistemde daha çok flash türünde yaratılmış nesneler bulunmaktadır.

| <b>ÖNA</b>                                                    | <b>Kurumu</b>                                                    | <b>Adresi</b>                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| General LO Repository Directory Alexandria                    | Wesleyan University                                              | <a href="http://rlo.blogspot.com">http://rlo.blogspot.com</a>                                                                                                                               |
| Apple Learning Interchange CAREO                              | Canada Consortium                                                | <a href="http://careo.ucalgary.ca/cgi-bin/WebObjects/Repository.woa?theme=alexandria">http://careo.ucalgary.ca/cgi-bin/WebObjects/Repository.woa?theme=alexandria</a>                       |
| CLOE                                                          | Apple Computer                                                   | <a href="http://ali.apple.com/ali/resources.shtml">http://ali.apple.com/ali/resources.shtml</a>                                                                                             |
| EOE Java Applet Library                                       | University of Calgary, Learning Commons                          | <a href="http://careo.ucalgary.ca">http://careo.ucalgary.ca</a>                                                                                                                             |
| ESCOT                                                         | Cooperative Learning Object Exchange                             | <a href="http://pilot.uwaterloo.ca:8080/CLOE/">http://pilot.uwaterloo.ca:8080/CLOE/</a>                                                                                                     |
| Component Catalogue                                           | EOE Foundation                                                   | <a href="http://www.eoe.org">http://www.eoe.org</a>                                                                                                                                         |
| ICONEX                                                        | Educational Software of Tomorrow                                 | <a href="http://escot.org/overview.html">http://escot.org/overview.html</a>                                                                                                                 |
| Maricopa Learning Exchange                                    | Iconex Learning Object Repository                                | <a href="http://www.iconex.hull.ac.uk/interactivity.htm">http://www.iconex.hull.ac.uk/interactivity.htm</a>                                                                                 |
| MERLOT                                                        | Maricopa Community College                                       | <a href="http://www.mcli.dist.maricopa.edu/mlx/">http://www.mcli.dist.maricopa.edu/mlx/</a>                                                                                                 |
| NLN Learning Materials                                        | Multimedia Educational Resource for Learning and Online Teaching | <a href="http://www.merlot.org">http://www.merlot.org</a>                                                                                                                                   |
| Virtual College Learning Objects                              | National Learning Network                                        | <a href="http://www.nln.ac.uk/Materials/default.asp">http://www.nln.ac.uk/Materials/default.asp</a>                                                                                         |
| SciQ                                                          | Miami-Dade Community College                                     | <a href="http://www.vcollege.org/portal/vcollege/FacultyLounge/LearningObjects/LearnObjects.htm">http://www.vcollege.org/portal/vcollege/FacultyLounge/LearningObjects/LearnObjects.htm</a> |
| SMETE                                                         | Virtual College                                                  | <a href="http://www.sciq.ca">http://www.sciq.ca</a>                                                                                                                                         |
| Repository Dir. Math/Science                                  | Alberta Consortium                                               | <a href="http://www.smete.org">http://www.smete.org</a>                                                                                                                                     |
| SPLASH                                                        | SMETE Open Federation                                            | <a href="http://www.smete.org">http://www.smete.org</a>                                                                                                                                     |
| Universitas 21 (LRC)                                          | Portal for Online Objects in Learning Project                    | <a href="http://www.edusplash.net">http://www.edusplash.net</a>                                                                                                                             |
| Graphic Design & Animation - Searchable Video Library - TRIAD | University of Edinburgh and Universitas 21                       | <a href="http://www.edlrc.unsw.edu.au">http://www.edlrc.unsw.edu.au</a>                                                                                                                     |
| Wisc-Online                                                   | University of Arizona                                            | <a href="http://www.ltc.arizona.edu/gd.htm">http://www.ltc.arizona.edu/gd.htm</a>                                                                                                           |
| ESCOT                                                         | Wisconsin Online Resource Center                                 | <a href="http://www.vala.arizona.edu/vss-bin/vss_SR/torpey/search">http://www.vala.arizona.edu/vss-bin/vss_SR/torpey/search</a>                                                             |
| Global Campus Gateway To Educational Materials (GEM)          | Center for Technology in Learning                                | <a href="http://www.ltc.arizona.edu/triad.htm">http://www.ltc.arizona.edu/triad.htm</a>                                                                                                     |
| SeSDL                                                         | CSULB                                                            | <a href="http://www.wisc-online.com">http://www.wisc-online.com</a>                                                                                                                         |
| Flementatitly                                                 | Gateway.Org                                                      | <a href="http://www.escot.org">http://www.escot.org</a>                                                                                                                                     |
|                                                               | ScotCit                                                          | <a href="http://www.csulb.edu/gc">http://www.csulb.edu/gc</a>                                                                                                                               |
|                                                               | Pacbell                                                          | <a href="http://www.thegateway.org">http://www.thegateway.org</a>                                                                                                                           |
|                                                               |                                                                  | <a href="http://www.sesdl.scotcit.ac.uk:8082/main.html">http://www.sesdl.scotcit.ac.uk:8082/main.html</a>                                                                                   |
|                                                               |                                                                  | <a href="http://www.kn.pacbell.com/wired/fil/">http://www.kn.pacbell.com/wired/fil/</a>                                                                                                     |

|                                                                           |                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IDEAS<br>Interactive<br>University (IU)<br>Project<br>GEODE               | Wisconsin University<br>UC Berkeley                                                                            | <a href="http://ideas.wisconsin.edu">http://ideas.wisconsin.edu</a><br><a href="http://iu.berkeley.edu/IU/">http://iu.berkeley.edu/IU/</a>                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                           | Univ. Wisconsin<br>System's Institute<br>Global Studies<br>RDN                                                 | <a href="http://www.uw-igs.org">http://www.uw-igs.org</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| BIOME<br>Bio-DiTRL<br>Harvey Project<br>Digital<br>Scriptorium<br>iLumina |                                                                                                                | <a href="http://biome.ac.uk">http://biome.ac.uk</a><br><a href="http://www.bio-ditrl.org">http://www.bio-ditrl.org</a><br><a href="http://www.harveyproject.org">http://www.harveyproject.org</a><br><a href="http://sunsite.berkeley.edu/Scriptorium">http://sunsite.berkeley.edu/Scriptorium</a><br><a href="http://turing.bear.uncw.edu/ilumina/homepage.xml">http://turing.bear.uncw.edu/ilumina/homepage.xml</a> |
| NSDL<br>EEVL<br>VCILT<br>E-Slate<br>XanEdu                                | NSF<br>Herriot Watt University<br>Univ. of Mairitus<br>CTI, GR<br>ProQuest Information<br>and Learning Company | <a href="http://www.nsdl.nsf.gov">http://www.nsdl.nsf.gov</a><br><a href="http://www.eevl.ac.uk">http://www.eevl.ac.uk</a><br><a href="http://vcampus.uom.ac.mu">http://vcampus.uom.ac.mu</a><br><a href="http://www.cti.gr">http://www.cti.gr</a><br><a href="http://xanedu.com">http://xanedu.com</a>                                                                                                               |

**Tablo 1. Öğrenim Nesnesi Ambarları**

### Tartışma

Öğrenim nesneleri, homojonize edilmiş bir öğretim stiliyle eğiticinin bireysel bakış açılarını birleştirerek eğitim-öğretimi ve öğrenimi standardize etme araçlarından biri olarak görülmektedir. Öğrenim nesneleri ambarlarının geliştirilmesi hem çevrim-içi, hem de yerleşke esaslı öğretimin iyileştirilmesi için kritik öneme sahiptir. Bu kritik önemliliğe rağmen öğrenim nesnesi ambarları henüz yaygın şekilde öğrenim ve/veya eğitim alanına uygulanabilmiş değildir. Elbette, bunun çeşitli nedenleri bulunmakla birlikte en temel sorunlardan biri öğrenim teknolojilerindeki standartların eksikliği olmuştur. Ancak son yıllarda ve özellikle 2002 yılından itibaren IMS ve ADL gibi öğrenim nesneleri ve e-öğrenim teknolojilerinin standardizasyonu konusunda işbirliği sağlayan ve tanımlamalar üzerinde çalışan organların gayretleri meyvelerini vermeye başlamıştır. Bu organlar tarafından geliştirilen tanımlamalar IEEE tarafından standart olarak onaylanmaktadır.

Ancak, yine de, yukarıda örnekleri verilenlerden birçoğunda olduğu gibi, mevcut öğrenim nesnesi ambarlarının, öğrenim nesnelerini kendilerine ait kriterlere göre dizinleme ve kataloglama eğilimi göstermiş oldukları söylenebilir. Çünkü öğrenim nesnelerini bir ders oluşturmak üzere montajlayacak ve okuyacak yaygın ve kullanılabilir bir platform henüz mevcut değildir. Uygulama araçları olmaksızın standartların yaygınlaşması beklenilmemelidir. Microsoft'un *Learning Resource Interchange Projesi* gibi geliştirme çalışmaları süren bazı ürünlerin prototipleri uygulamaya aktarıldığında

önemli bir hızlanma görülebilecektir. Dahası, bu yönde önemli sayılabilecek endüstriyel bir momentum bulunduğundan önümüzdeki birkaç yıl içinde bu tür ürünlerden çok sayıda geliştirileceğini söylemek mümkündür. Ayrıca, WebCT, NetG, TopClass ve Blackboard gibi önde gelen öğrenim yönetim sistemi geliştiricilerinin, IMS tanımlayıcı bilgi uyumluluğuna geçiş çalışmaları yapmaları da bu konuda önemli ivmeler sağlayacaktır [4].

Öğretim elemanları, derslerini oluşturmak, yerel birtakım unsurlarla çeşitlendirmek ve dağıtımını koordine etmek için nesne ambarlarından yararlanmada önemli görevler üstlenebilirler. Eğiticiler, günümüzde kullandıkları başvuru kitapları ve diğer kütüphane kaynaklarını kullandıkları gibi öğrenim nesnelerini de etkin şekilde kullanabilmek için bu konuda öğrenim almaya gereksinim duyabilirler. Bu, öğrenim nesnelerini elde etme ve gözden geçirebilme gereksinimi duymak anlamına gelir. Eğiticiler, öğrenim nesnelerini kendi ders materyalleri içine koymak, sınıf etkinlikleri ve bu etkinliklerle ilgili tartışmaları yapılandırmak için birtakım eğitsel araçlarla öğrenim almak ve gerekli donanım/yazılım alt yapısında da sahip olmak durumundadırlar.

Son olarak, öğrenim nesnesi ambarlarının kullanımının yaygınlaşması belki biraz daha zaman alacaktır. Ancak, eğiticilerin, eğitsel becerilerini geliştirmeleri ve eğitim sürecini iyileştirmeleri için öğrenim nesneleri hakkında genel olarak bilgilendirilmeleri ve kullanıma teşvik için bazı örneklerin sağlanması da önemlidir.

#### **Kaynaklar**

Bourda Y. ve Hélier, M. (1999, Haziran). *Applying IEEE learning object metadata to publishing teaching programs*. 12 Mayıs 2003 tarihinde <http://www.si.supelec.fr/yb/publis/edmedia99.html> adresinden erişildi.

Downes, S. (2000, 23 Mayıs). *Learning objects*. 12 Mayıs 2003 tarihinde [http://www.atl.ualberta.ca/downes/naweb/Learning\\_Objects.doc](http://www.atl.ualberta.ca/downes/naweb/Learning_Objects.doc) adresinden erişildi.

*Canadian learning object repositories: Projects, programs and partners*. (2001, 27 Şubat). 12.05.2003 tarihinde National Library of Canada sitesinden erişildi: <http://www.nlc-bnc.ca/9/1/p1-264-e.html>

Duncan, C. (2001, Kasım). *Why digital repositories?* (Darft). 12 Mayıs 2003 tarihinde [http://www.intralllect.com/papers/why\\_digital\\_repositories.pdf](http://www.intralllect.com/papers/why_digital_repositories.pdf) adresinden erişildi.

*Frequently Asked Questions: Why a learning objects repository?* (2002). 12 Mayıs 2003 tarihinde Learning Objects Repository

sitesinden

erişildi:

<http://vcampus.uom.ac.mu/lor/faq.php?menu=6>

Friesen N., Roberts A. ve Fisher S. (2002). CanCore: Metadata for learning objects. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 28(3). 12 Mayıs 2003 tarihinde [http://www.cjlt.ca/content/vol28.3/friesen\\_et al.html](http://www.cjlt.ca/content/vol28.3/friesen_et al.html) adresinden erişildi.

*Introductory resources on learning objects*. (2002). 12 Mayıs 2003 tarihinde C2T2 The Centre for Curriculum, Transfer & Technology sitesinden erişildi: [http://www.c2t2.ca/article.asp?item\\_id=3752&path=](http://www.c2t2.ca/article.asp?item_id=3752&path=)

*Learning object repositories*. (2003, 3 Haziran). 12 Mayıs 2003 tarihinde <http://elearning.utsa.edu/guides/LO-repositories.htm> adresinden erişildi.

Richards, G. (2003). *Learning objects and repositories*. 12 Mayıs 2003 tarihinde EduSourceCanada sitesinden erişildi: <http://www.edusource.ca/english/resources/Griff.ppt>

Richards, G., McGreal, R. ve Friesen, N. (2002). Learning object repository technologies for teleLearning: The evolution of POOL and CanCore. *Informing Science*, Haziran. 12 Mayıs 2003 tarihinde <http://ecommerce.lebow.drexel.edu/eli/2002Proceedings/papers/Richa242Learn.pdf> adresinden erişildi.

*Storing learning objects*. (2001). 12 Mayıs 2003 tarihinde Academic Advanced Distributed Learning (ADL Co-LAB) sitesinden erişildi: <http://adlcolab.uwsa.edu/lo/store.htm>

*Strategies for stimulating the on-line education system in Canada*. (2001). 12 Mayıs 2003 tarihinde Advisory Committee for Online Learning (ACOL) Web sitesinden erişildi: [http://mlg-gam.ic.gc.ca/sites/acolccael/en/resources/R01\\_Anderson\\_Downes/rp\\_12.asp](http://mlg-gam.ic.gc.ca/sites/acolccael/en/resources/R01_Anderson_Downes/rp_12.asp)

Suthers, D.D. Johnson, S.M. ve Tillinghast, B. (2001). *Learning object metadata for a database of primary and secondary school resources*. 12 Mayıs 2003 tarihinde <http://ilt.ics.hawaii.edu/ilt/papers/2001/suthers-et-al-ILE2001.pdf> adresinden erişildi.