

## Tarımda IEEE LOM Öğrenme Nesnesi Üstverisi Uygulamaları

### ÖZET

Bu çalışmada, IEEE LOM öğrenme nesnesi üstveri standardı, LOM üstveri modeli elemanları, üstveri dosyalarının yapısı ve oluşturulması ile üstveriler için söz varlıkları anlatılarak tarımda LOM kullanımına ilişkin çalışmalar ve uygulama yanayları tanıtılmaktadır. Ayrıca, ulusal kaynaklı olmakla birlikte çok dilli ve çok kültürlü bir öğrenme nesnesi deposu örneği olarak geliştirilen Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesnesi Deposu'nun amaç ve hedefleri ortaya konulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: *üstveri, üstveri standartları, üstveri deposu, söz varlığı, IEEE LOM standardı, uygulama profili, tarım, tarımsal öğrenim*

### GİRİŞ

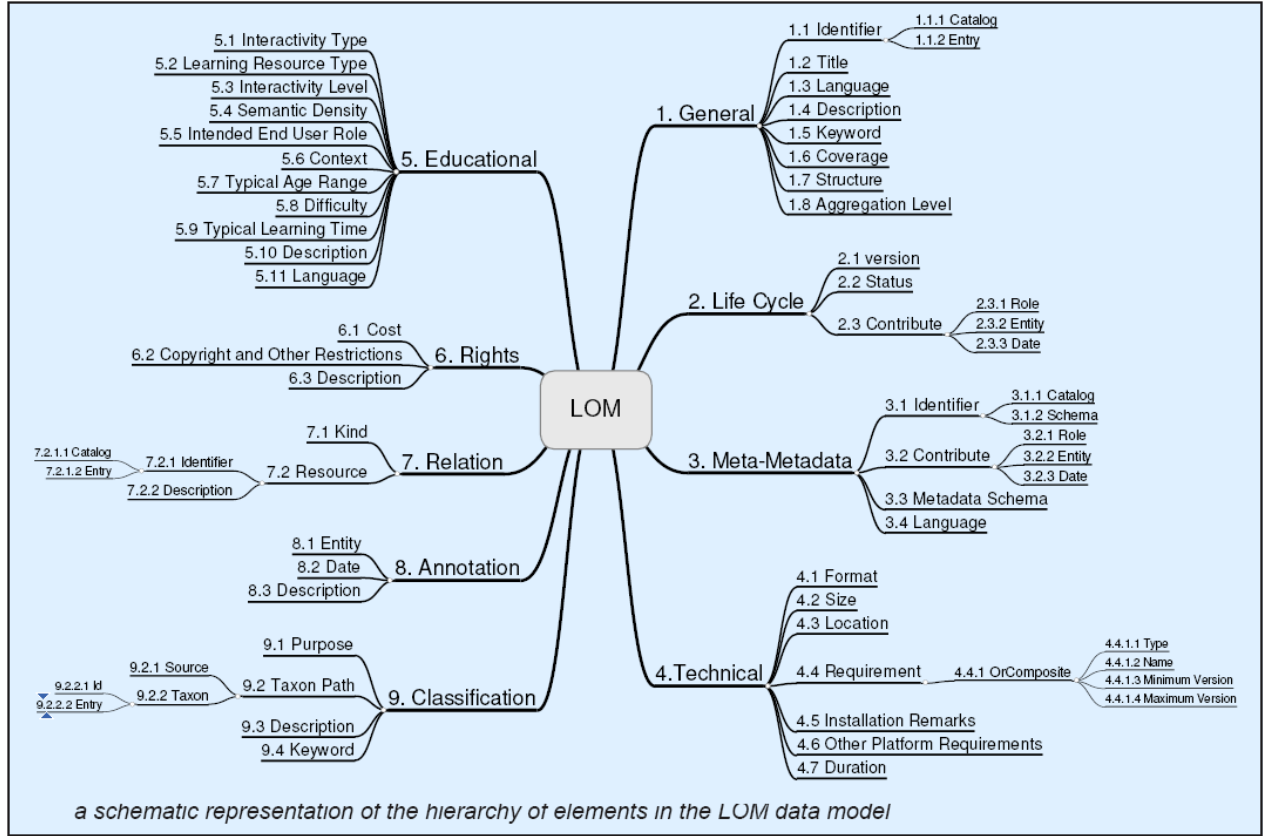
Bir "öğrenme nesnesi", IEEE LOM Taslak Standardı'na göre "eğitim, öğretim ve öğrenmede kullanılan sayısal veya sayısal olmayan herhangi bir varlık olarak tanımlansa da uygulamada daha çok öğrenme amacıyla kullanılan sayısal nesnelere aklı gelmektedir (IEEE LTSC, 2002).

Sayısal öğrenme nesnelere başlı başına sadece bir resim, fotoğraf, çizim veya harita olabileceği gibi bir ders sunusu (Powerpoint), bir konuyu anlatan animasyon (flash), bir pdf veya Word dosyası biçiminde hazırlanmış metinler, HTML veya DHTML ile oluşturulmuş bir Web belgesi olabilir. Bu belgeler, ders, sınav, alıştırma, deney, deneme, simülasyon vb amaçlarla hazırlanmış olabilirler.

Günümüzde e-öğrenmede yeni paradigmat yaklaşımlar söz konusudur. Öğrenme nesnelere yeniden kullanılabilirliği (reusability) veya paylaşılabilirliği (shareability) bu yeni yaklaşımların önde gelenleri arasındadır. Yeniden kullanılabilirlik tasarlanan bir nesnenin başka bir amaç, ders, disiplinde veya başka sistemlerde kullanılabilir olması anlamına gelir. Bu durumda, geliştirilen bir nesne farklı amaç veya disiplinlerde tekrar tekrar kullanılabilirliğinden nesne tasarımında tasarruf sağlanmakta, kaliteli bir materyalden ilgili tüm taraflar yararlanabilmektedir.

Öğrenme nesnelere sistemler veya kurumlar arası kullanılabilirlik için öncelikle ilgilenilen nesnelere bulunması ve izlenmesi gereklidir. Sayısal öğrenme nesnesi depoları (kısaca ÖND), öğrenme nesnelere depolayan, aranması ve taranmasını sağlayan ve kullanıcılara sunan e-öğrenme sistemleridir. ÖND'ler, öğrenme nesnelere nesnelere tanıtan bilgilerle depolayan sistemlerdir. Öğrenme nesnelere de dahil sayısal bir nesne hakkında bilgi veren verilere üstveri denilir. En yaygın kullanılanlardan biri Dublin Core (DC) olmak üzere muhtelif amaçlarla yayınlanmış birçok üstveri standardı söz konusudur. Learning Object Metadata (LOM) ise 2002 yılında IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) tarafından yayınlanmış bir öğrenme nesnelere standardıdır.

Kısaca LOM olarak bilinen "Öğrenme Nesnesi Üstveri Standardı'nda öğrenim nesnelere tanımlamak için 9 kategoriden oluşan tanımlayıcı elemanlar yani üstveri elemanları kullanılmaktadır. LOM, nesnelere genel, teknik, eğitsel özellikleri yanında haklar, ilişkiler, sınıflama, üstveri üstverisi, yaşamsal geçmişi hakkında muhtelif açıklayıcı (descriptive), yapısal (structural) ve anlamsal (semantic) üstverileri kapsamaktadır. Bu çalışmada, TürkÖnde deposunda kullanılan LOM üstveri kategorileri ve bu kategorileri oluşturan elemanların kısa bir açıklaması yapılmaktadır.



Şekil 1. LOM veri modelindeki elemanların hiyerarşik şeması (Kaynak: <http://wiki.cetis.ac.uk/uploads/1/1e/LOM.png>)

## LOM ÜSTVERİ KATEGORİLERİ VE ELEMANLARI

Öğrenme Nesneleri Üstveri (LOM: Learning Object Metadata) Standardı, IMS Global'ın LOM spesifikasyonlarını temel alarak 2002 yılında IEEE LTSC tarafından geliştirilmiş ve yayınlanmış olan bir üstveri standardıdır. Şekil 1'de görüldüğü gibi toplam olarak 9 kategoride 76 elemandan oluşan bir veri modeline sahiptir (IEEE LTSC; 2002). Bu üstveri standardında bulunan üstveri kategorileri ve elemanları aşağıda kısaca tanımlanmaktadır.

### 1. Genel

Genel kategorisi öğrenme nesnelere ait özelliklerini tanımlayan elemanlardan oluşur. Nesnenin evrensel tanınmasını sağlayan tanımlayıcısı ve başlığı ile nesneye ait kısa açıklama ve anahtar sözcük tanımları da bu kategori için de yer almaktadır.

#### 1.1. Tanımlayıcı

Öğrenme nesnesine ait tekil yani eş olmayan bir tanımlayıcıdır. Bu tıpkı insanlara verilen ve başka eş olmayan vatandaşlık numarası veya vergi numarası gibi bir kimlik etiketidir. Bu tanımlayıcı nesnenin evrensel olarak tanınması, böylece nesneye referans verilmesini sağlar. Tanımlayıcıların oluşturulması için bazı teknikler ve yöntemler uygulanabilir. Örneğin, belli bir sınıflama sisteminin katalog adı ve katalog içindeki sınıf numaralarından oluşan bir tanımlama yöntemi kullanılabilir. Sadece örnek vermek amacıyla *TRAGLOR-Hort-001.01.19-25* gibi bir tanımlayıcıyı incelersek, burada "TRAGLOR" katalog adını; "Hort" bahçe bitkileri üst sınıfından üretim (001), Sebzeler (01) alt sınıflarından 19 nolu bitki (kavun) ile ilgili 25 nolu nesneyi göstermektedir. Tanımlayıcı yönetimleri oldukça güçlüdür ve bu nedenle LOM üstverilerinde bu alan genellikle boş bırakılabilmektedir.

#### 1.2. Başlık

Nesnenin adı veya nesnenin başlığıdır.

#### 1.3. Dil

Nesnenin genel özelliklerini için kullanılan Türkçe (Tr), İngilizce (En) gibi konuşma dili veya dilleridir. LOM standardında bir nesne birden fazla dilde açıklanabilmektedir. Diller için özellikle ISO'nun 639-1, 639-2 ve 639-3

dil kodları standardından biri kullanılabilir olmakla birlikte uygulamada daha çok 639-1 iki harfli dil kodları sistemi yaygın kullanılmaktadır.

#### **1.4. Açıklama**

Nesne içeriğini tanımlayan açıklayıcı bilgidir. Bu eleman bir öğretim nesnesinin amacı, içeriği ve özellikleriyle ilgili kısa açıklamaları içermektedir.

#### **1.5. Anahtar Sözcük**

Nesneyi açıklayan anahtar sözcükler veya deyimlerdir.

#### **1.6. Kapsam**

Nesne içeriğinin ait olduğu, köken aldığı veya uygulandığı coğrafya, bölge, zaman vb verilerdir. Kapsam elemanında genelde ülke adları, bölgesel coğrafya adları, yeniçağ, yakınçağ, 2. dünya savaşı dönemi, Osmanlı İmparatorluğu dönemi ve Cumhuriyet Dönemi gibi önceden tanımlanmış veriler kullanılmaktadır.

#### **1.7. Yapı**

Doğrusal ve hiyerarşik gibi nesnenin organizasyonel yapısını gösteren üstveri elemanıdır.

#### **1.8. Birleşme Düzeyi**

Nesnenin parçacık işlevselliği olup nesnelere en küçük parçacık (atomik) ile karmaşık (çok parçadan oluşan tüm bir kurs) gibi farklı birleşme düzeylerinde olabilir.

## **2. Yaşam Döngüsü**

Yaşam döngüsü kategorisi bir öğrenme nesnenin geçmişi ve mevcut durumu ile ilgili üstveri elemanlarından oluşmaktadır.

#### **2.1. Sürüm**

Nesnenin sürüm veya edisyon numarasıdır. Örneğin "version 1.1" veya beta "version 2.5" gibi. Ya da "Mac edition 4", "Win edition 2" gibi.

#### **2.2. Durum**

Durum, bir nesnenin tamlik düzeyi yani geliştirme-tasarım aşamasını belirten veridir. Nesnelere "taslak" durumda olabileceği "tamamlanmış (final)" düzeyde olabilir.

#### **2.3. Katkı**

Nesneyi oluşturan, tasarlayan, geliştiren veya yazan kişi veya kuruluşu sunan verileridir. Her bir katkı elemanı rol ve varlık alt elemanlarından oluşur. Bunlardan rol, yaşam döngüsüne katkı verenin rolünü (yazar, editör, tasarımcı vb), varlık ise katkı vereninin kendisini tanıtan verileri içerir.

## **3. Üstveri Üstverisi**

Üstveri Üstverisi kategorisindeki elemanlar nesne üstverisinin kendisini tanımlayan üstveridir. Yani nesneyi değil de nesneyi tanımlayan üstverinin kendisine ait verileri içeren elemanlardan oluşan bir kategoridir.

#### **3.1. Tanımlayıcı**

Üstveri kaydını sınıflama sistemindeki diğer üstveri kayıtlarından ayırt etmeye yarayan tekil tanımlayıcı ya da evrensel bir kimlik verisidir. Yukarıda genel başlığında nesne tanımlayıcısı için anlatılana benzer şekilde katalog ve kayıt gibi alt veri elemanlarından oluşturulabilir.

#### **3.2. Katkı**

Üstverinin oluşturulması ve denetlenmesine katkı verenleri tanıtan verilerdir. Burada katkı verenin rolü (yaratıcı, denetleyici gibi), katkı tarihi (yaratma, düzeltme, yayınlama vb) ve katkı veren (varlık) verileri yer alır.

#### **3.3. Üstveri Tasarımı**

Üstveriyi oluşturmak için kullanılan yetkinlik açıklamasının adı ve sürümüdür. (Örneğin IEEE LOM v 1.0).

### 3.4. Dil

Üstveri üstverisi için kullanılan dili gösterir. Diller için gerekli kod açıklamaları yukarıda genel başlığında dil elemanı için anlatılanlarla aynıdır.

## 4. Teknik

Nesnelerin nesnenin işletilmesi için gereksinim duyulan platform, tarayıcı ve diğer program gereksinimleri ile nesne büyüklüğü gibi teknik özellikler teknik üstveriler kategorisinde açıklanmaktadır.

### 4.1. Format

Nesnenin teknik formatını gösteren veridir. (FAO'nun Learning Resources Metadata bak).

### 4.2. Teknik Gereksinme

Nesnenin işletilmesi için gerekli işletim sistemi ve tarayıcı gereksinimleri ve alt ve üst sürümlerini tanımlayan verilerdir.

### 4.3. Sığa

Nesnenin (bayt cinsinden onlu sayı sisteminde) dosya büyüklüğünü gösteren veri elemanıdır.

### 4.4. Lokasyon

Nesneye erişmek için kullanılan adres verisidir. Bu veri, genel olarak, Internet üzerinde bulunan bir öğrenme sistemi ve/veya ÖND üzerinde bulunan nesnenin Uniform Resource Locator (URL) adresidir. (Örneğin, [http://traglor.cu.edu.tr/objects/ppt/zeytinguvesi\\_2007\\_09\\_1.ppt](http://traglor.cu.edu.tr/objects/ppt/zeytinguvesi_2007_09_1.ppt) gibi)

### 4.5. Diğer Platform Gereksinimleri

İşletim platformu ve tarayıcılar dışında nesneyi çalıştırmak için gerekli diğer platform, yazılım gereksinimlerini belirten verilerdir. Örneğin bir Flash animasyonunu çalıştırmak için sistem tarayıcısında Flash Player kurulu olmalıdır. Diğer bir örnek olarak PDF dosyası türündeki belgeleri okumak için Adobe PDF Reader gereklidir.

### 4.6. Süre

Önerilen veya tasarım zamanında belirlenen hızda işletildiğinde nesnenin izlenmesi için gerekli zaman verisidir.

## 5. Eğitsel

Eğitsel üstveriler kategorisi LOM standardı diğer standartlardan ayıran üstveri kategorisi gibidir. Bu kategoride nesnenin eğitsel veya pedagojik karakteristiklerini tanımlayan veriler bulunmaktadır.

### 5.1. Etkileşim Türü

Nesne tarafından desteklenen etkileşim modunu (aktif, expozitif veya karışık gibi) gösteren bir veri elemanıdır.

### 5.2. Öğrenme Kaynağı Türü

Öğrenme nesnenin kaynak türünü (alıştırma, sınav, simülasyon, deneme gibi) gösteren veridir.

### 5.3. Etkileşim Düzeyi

Nesnenin karakterize ettiği etkileşim düzeyini (Çok düşük, Düşük, Orta, Yüksek, Çok yüksek gibi) gösteren veridir.

### 5.4. Hedeflenen Son Kullanıcı Rolü

Nesnenin tasarımında hedef alınan kullanıcı grubu yani son kullanıcı türünü (öğrenci, öğretmen, eğitimci gibi) gösteren veridir.

### 5.5. Eğitim Konusu (veya Eğitim Düzeyi)

Öğrenme nesnesinin kullanılmaya niyet edildiği temel çevreyi gösteren veridir (İlköğretim, orta öğrenim, yüksek öğrenim gibi)

## 5.6. Önerilen Yaş Aralığı

Öğrenme nesnesinin kullanımı için uygun yaş aralığını (örneğin 7-9, 10-14, yetişkin gibi) gösteren veridir.

## 5.7. Zorluk Düzeyi

Öğrenme nesnesi ile sunulan konunun zorluk veya güçlük düzeyini gösteren veridir (Örneğin kolay, zor, çok zor gibi)

## 5.8. Tipik Öğrenme Süresi

Nesnede sunulan konuyu anlamak, öğrenmek için gerekli tahmini veya ortalama öğrenme süresini gösterir.

## 5.9. Dil

Öğrenme nesnesinde anlatılan konunun sunulduğu konuşma dilidir. Dillerle ilgili açıklamalar yukarıda ilgili başlıklarda anlatılmıştır. Eğitsel kategorisinde yer alan dil, nesnenin eğitim amacı ile kullanmış olduğu dildir.

## 6. Haklar

Haklar kategorisi nesnenin kullanımıyla ilgili telif ve kısıtlamalar ile ücret hakkında verilerden oluşur. Bu gruptaki elemanlar sistemin hak yönetimine destek olmayı amaçlamaktadır.

### 6.1. Ücret

Nesnenin ücretli olup olmadığını gösteren evet-hayır tipinde bir veri elemanıdır.

### 6.2. Telif ve Diğer Kısıtlamalar

Nesnenin kullanılmasıyla ilgili telif hakları ve kısıtlamaları olup olmadığını gösteren evet-hayır türünde bir veridir.

### 6.3. Açıklama

Nesnenin kullanılmasıyla ilgili açıklamalar ve telif gruplarını gösteren açıklama verisidir.

## 7. İlişkiler

İlişki kategorisi nesnenin diğer nesnelere ilişkisini gösteren elemanlardan oluşan bir LOM kategorisidir.

### 7.1. Tür

Nesne ve diğer nesne arasındaki ilişkinin türü veya doğasıdır. Örneğin *nesne x nesnenin parçasıdır*. *Nesne xyz nesnelere sahip* gibi ilişki türleri söz konusu olup LOM v1.0 söz varlığında tanımlanmıştır.

### 7.2. Kaynak

Nesnenin ilişkisi olan kaynağı gösteren veridir. Kaynak elemanı tanımlayıcı, katalog ve kayıt alt elemanlara sahiptir.

## 8. Bilgi Notu

Bilgi notu nesnenin teknik ve eğitsel kullanımıyla ilgili açıklama ya da bilgi notlarını içerir. Bu bir anlamda nesneyi kullananlar arasında görüş alışverişi alanı gibi hizmet görür.

### 8.1. Varlık

Açıklama notunu oluşturan, yapan kişi veya kurumu gösterir

### 8.2. Tarih

Bilgi notunun yaratıldığı tarihi gösterir.

### 8.3. Açıklama

Açıklama, görüş ve öneri türünde bilgi notudur.

## 9. Sınıflama

Sınıflama kategorisi nesnenin belli bir sınıflama sisteminde yer aldığı sınıfı gösteren elemanlardan oluşan bir kategoridir.

### 9.1. Amaç

Sınıflamadaki amacı gösteren veridir. Örneğin disiplin, fikir, ön koşul, erişilebilir ve kısıtlamalar gibi IEEE LOM v1.0 söz varlığındaki verileri içeren bir elemandır.

### 9.2. Takson Yolu

Nesnenin sınıflama sistemindeki taksonomik yolunu gösteren bir veridir.

#### 9.2.1. Kaynak

Takson adını gösteren AGRICOLA, ARIADNE, AGRIS gibi verilerdir.

#### 9.2.2. Takson

Takson yolundaki sınıfın tanımını içeren bir veri elemanıdır ve iki alt elemandan oluşur. ID alt elemanı sınıflama sisteminde nesnenin ait olduğu sınıfın kodunu, kayıt alt elemanı ise sınıfın adını gösterir.

## BİR LOM BELGESİNİN YAPISI

Öğrenme nesnelere ait yukarıda ayrıntıları açıklanan üstveriler basit bir metin editörü ile (not defteri gibi) oluşturulabileceği gibi özel LOM editörleri aracılığıyla tanımlanıp LOM dosyalarına kaydedilirler. Bir LOM dosyası aslında yapısal olarak XML formatında bir metin dosyasıdır. Tablo 1'de bir örneği görülen LOM dosyasının ilk satırında belgenin bir XML belgesi olduğunu gösteren tanımlama yer alır.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

İkinci sırada ise LOM kök düğümü yer alır. Üstverilerin kök düğümü lom etiketi ile başlar. Bu etikette xmlns ile ad uzayı (name space) ve şema tanımları bulunur.

```
<lom  
xmlns=http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM  
xmlns:xsi=http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance  
xsi:schemaLocation="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM  
http://ltsc.ieee.org/xsd/lomv1.0/20040413/lom.xsd">
```

LOM belgesinin son satırı ise </lom> sonlandırıcı etiketi bulunur. <lom..> ve </lom> etiketleri arasında LOM standardını oluşturan üstveri etiketleri ve bunlara ilişkin veriler kodlanır (Tablo 1). Örneğin nesnenin genel özellikleri <general> ve </general> etiketleri arasında tanımlanır. Bir örnek vermek gerekirse anahtar sözcükler <keyword> ve </keyword> etiketleri arasında tanımlanır.

LOM standardına göre üstveri kategorileri arasında belli bir sıralama yani öncelik düzenlemesi yoktur. Örneğin genel özellikleri 1. sırada, yaşam döngüsü 2.sırada ve teknik özellikler 3. sırada tanımlanır diye bir kural söz konusu değildir.

LOM'da bazı etiketler tek olmak zorundayken bazıları birden fazla tekrarlanabilmektedir. Örneğin anahtar sözcük sayısı birden çoksa her biri için ayrı birer <keyword></keyword> etiketi oluşturulur. Aynı işlem örneğin açıklamayı farklı dillerde yapmak durumunda her bir dil için ayrı birer açıklama için de geçerlidir. Bu durumda, general bölümünde birden fazla <description>...</description> etiketi bulunur. Bununla birlikte her bir elemanın maksimum uzunluğu, en az ve en çok eleman sayısına ilişkin bir takım sınırlamalar söz konusu olup IEEE LOM standardının izlenmesi gereklidir.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<lom xmlns="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://ltsc.ieee.org/xsd/LOM http://ltsc.ieee.org/xsd/lom1.0/20040413/lom.xsd">
  <!-- Generated by transforming ARIADNE metadata to IEEE LOM 1.0 Metadata - Strict LOM , Validate against
  IEEE LOM schema released on 13th April 2004-->
  <general>
    <identifier>
      <catalog>ARIADNE</catalog>
      <entry>CGIAR_v_3.1_nr_160</entry>
    </identifier>
    <description>
      <string language="en">Intended for field use by agricultural technicians and maize farmers....
      nomenclature has been updated, new diseases and information added, and improved photographs
      included. </string>
    </description>
    <language>en</language>
    <aggregationLevel>
      <source>LOMv1.0</source>
      <value/>
    </aggregationLevel>
    <title>
      <string>Maize Diseases: A guide for field identification.</string>
    </title>
    <general>
    <lifeCycle>
    <contribute>
      <role>
        <source>LOMv1.0</source>
        <format>application/pdf</format>
        <size>2237440</size>
      </role>
    </contribute>
    <requirement>
    </requirement>
    <technical>
    <educational>
      <interactivityType>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>expositive</value>
      </interactivityType>
      <learningResourceType>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>narrative text</value>
      </learningResourceType>
      <interactivityLevel>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>low</value>
      </interactivityLevel>
      <semanticDensity>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>low</value>
      </semanticDensity>
      <typicalLearningTime>
      <duration/>
      </typicalLearningTime>
      <intendedEndUserRole>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>learner</value>
      </intendedEndUserRole>
      <difficulty>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>medium</value>
      </difficulty>
      <educational>
      <rights>
        <cost>
          <source>LOMv1.0</source>
          <value/>
        </cost>
        <copyrightAndOtherRestrictions>
          <source>LOMv1.0</source>
          <value>yes</value>
        </copyrightAndOtherRestrictions>
      </rights>
      <relation>
        <kind>
          <source>LOMv1.0</source>
          <value>isversionof</value>
        </kind>
      </relation>
      <resource>
        <description>
          <string/>
        </description>
      </resource>
      </relation>
      <classification>
        <purpose>
          <source>LOMv1.0</source>
          <value>discipline</value>
        </purpose>
        <taxonPath>
          <source>
            <string language="en">ARIADNE</string>
          </source>
          <!-- Science Type in ARIADNE--><!-- Main Discipline Type in ARIADNE--><!-- Sub Discipline in ARIADNE-->
          <!-- Main Concept in ARIADNE--><!-- Concept Synonyms in ARIADNE--><!-- Other Important Concepts in
          ARIADNE--></taxonPath>
        </taxonPath>
      </classification>
      <purpose>
        <source>LOMv1.0</source>
        <value>educational level</value>
      </purpose>
      <taxonPath>
        <source>
          <string language="en">ARIADNE</string>
        </source>
        <taxon>
          <entry>
            <string language="en">training</string>
          </entry>
        </taxon>
      </taxonPath>
    </classification>
  </lom>
```

Tablo 1. Bir tarımsal nesne için oluşturulmuş üstveri örneği (Kaynak: CG-Online Learning Resources)

## LOM SÖZ VARLIKLARI

Bir elemanın alabileceği değer olarak önceden bilinen mümkün sözcükler kümesi veya listesi söz dağarcığı veya söz varlığı (vocabulary) olarak tanımlanabilir.

LOM üstveri elemanlarının birçoğunun değeri belirli söz varlıklarından seçim yoluyla girilebilmektedir. Örneğin, genel yapı ile ilgili veriler "doğrusal, hiyerarşik, koleksiyon, karışık, ağ tabanlı, dallanmış, bölünmüş ve atomik" olmak üzere önceden listelenmiş sözlerden oluşacaktır. Benzer şekilde, eğitsel güçlük düzeyi için "çok kolay, kolay, orta, zor ve çok zor" değerleri söz konusudur. İşte bunlar gibi bazı üstverilerin değerleri belli bir standardizasyon yaratmak için LOM standardında listelenmiş olup bu söz varlıkları IEEE "LOMv1.0" Vocabulary olarak bilinmektedir.

LOM taslak standardında birçok etiket için söz varlığı bulunmakla birlikte, birçoğu için böyle bir tanımlama bulunmamaktadır. Ancak, her bir özel alan için LOMv1.0'de bulunmamakla birlikte bazı elemanlar için söz varlıkları olarak başka standartlar veya çalışmalardan faydalanmak mümkündür. Örneğin, genel bölümündeki kapsam tanımları için bir takım standartlar, sınıflandırmalar ve söz varlıklarından yararlanılabilmektedir.

Bir uygulama örneği olarak Tzikopoulos ve ark. (2007) kırsal kesim KOBİ'leri için öğrenme nesnesi depolarında kapsam elemanının değerleri için Avrupa Birliği bölgesel tanımları için geçerli olan nomenklatürü (NUTS: Nomenclature of Territorial Units for Statistics) önermişlerdir. Ancak bu araştırmacıların çalışmış oldukları üstveri tarımsal alanda olmakla birlikte KOBİ niteliğinde ticari işletmeler durumunda olduklarından NUTS söz varlığının coğrafik bölge kapsam verisi olarak kullanılması uygun olsa da genel olarak tarım için dar kapsamlıdır. Bu nedenle ISO'nun "3166 -1 Uluslar arası ülke kodları sistemlerinden (3166-1 alpha-2 iki harf sistemi, ISO 3166-1 alpha-3 üç harf sistemi ve ISO 3166-1 numeric sistemleri) herhangi birinin kullanılması daha iyi bir tercih olabilir (ISO, 1974; ISO, 1998; ISO 1999). Ancak genelde Internet uygulamalarının çoğunda, örneğin alan adlarında (country domain names) olduğu gibi yaygın kullanılan 3166-1 Alpha 2 sistemi de önerilebilir. Daha ayrıntılı kodlama sistemleri de mevcuttur. Amerikan Hükümeti Genel Hizmetler Yönetimi (GSA: General Services Administration) tarafından yayınlanan coğrafi yer kodları (GLC: Geographic Locator Codes), BM'in UNECE tarafından geliştirilen LOCODE'u (UNECE, 2006) ve daha kapsamlı bir kodlama olarak GS1'nin coğrafik yer kodları (GLN: Geographic Location Number) bunlara örneklerdir.

Nesne üstveri kategorilerinde yer alan dil elemanı için söz varlığı olarak 2002 yılında güncellenen ISO 639-1 dil kodlarının (ISO, 2002) kullanılması da yaygın durumdadır.

Nesne sınıflama kategorisinde nesne taksonlarının oluşturulmasında da kullanılabilecek bazı ulusal ve uluslar arası sınıflama sistemleri de mevcuttur. Tzikopoulos ve ark. (2007) kırsal KOBİ'ler için Avrupa Birliği'nin kullandığı NACE'nin 4. sürümündeki (EU, 1993) sınıflama sistemini kullanmışlardır. Ancak genel olarak tarım ve ilgili alanlar için ticari ve endüstriyel faaliyet kodu NAICS 2007 (US Census Bureau, 2007) ile NACE 4'ün geliştirilmiş versiyonu niteliğinde olan Birleşik Krallık SIC 2007 kodlama sistemi (UK Office for National Statistics, 2007) daha kapsamlı çalışmalardır. Yine de genel amaçlı bir tarımsal öğrenme nesnesi deposunda söz varlığı olarak Amerikan Tarım Dairesi'nin AGRICOLA sınıflamasının yeni sürümü (USDA NAL, 2006) veya FAO'nun buna benzer bir kodlama sistemi olan AGRIS/CARIS'i daha uygun gibi gözükmektedir. TürkÖnde deposunda AGRICOLA sistemi kullanılmış olmakla birlikte uygulamada bazı güçlüklerle neden olduğu ve kolay anlaşılabilir olmadığı da görülmüştür. Bu nedenle, tarımsal eğitim-öğretim için özel olarak çalışılmış söz varlıklarına gereksinim olduğu söylenebilir.

## TARIMDA LOM UYGULAMALARI

Tarımda LOM'a dayalı uygulamaların başında FAO'nun Öğrenme Kaynakları Üstveri Uygulama Yanayı (profil) (FAO Learning Resources Metadata Application Profile, kısaca AgLR AP) gelmektedir (FAO, 2007). Bir uygulama profili (Application Profile) bir veya daha çok ad uzaylarından (namespaces) çekilip bir araya toplanan ve özel amaçlı bir uygulama için optimize edilen veri elemanlarından oluşan bir şema olarak tanımlanmaktadır (Stuempel ve ark., 2007). FAO'nun bu üstveri çalışması, FAO AIMS (Agricultural Information Management Standards: <http://aims.fao.org>) projesinde AgMES olarak adlandırılan tarımsal üstveri elemanları kümesi (Agricultural Metadata Elements Set) adındaki çok bileşenli üstveri paketinden en son çalışılanlarından biri olup ağırlıklı olarak Dublin Core (DC) tabanlı olmakla birlikte LOM'dan elemanlar da kullanılmaktadır.



Tarım ve tarımla ilgili disiplinlerde öğrenme nesnesi deposu uygulamalarında bazılarında tam LOM uyumludur. Örneğin CGIAR'ın CG-Online Learning Resources deposu (Paisley, 2006) ve öğrenme yönetim sistemi ile Bio@gro bunlardan ikisidir (Sideridis ve ark., 2005) Ayrıca, Yunanistan'da bir Leonardo da Vinci projesi kapsamında kırsal KOBİ'ler için geliştirilen ReGov LOM Application Profile'da LOM'un minimum genişletilmiş ve KOBİ söz varlıklarıyla desteklenmiş bir başka uygulamasıdır (Manouselis, Kastrantas & Tzikopoulos, 2007).

## SONUÇ

Tarımda okulda sürdürülen örgün eğitimde olduğu kadar yaşam boyu öğrenme şeklinde informal eğitime de gereksinim çok fazladır. Küresel ölçekte rekabet ve sürdürülebilir tarımsal üretim bu gereksinimi daha da önemli hale getirmiştir. Bu, tarımda yeni teknolojiler, yöntemler ve sistemlerin yetiştiriciye aktarılması veya yetiştiricinin ve ilgili tüm tarafların hızla öğrenmesi gerektiği anlamına gelmektedir. Dahası, eğitim gereksinimi sadece yetiştirme/üretim için değil pazarlama, küresel rekabet ve dolayısıyla ekonomik sürdürülebilirlik için de gereklidir. Bunların yanında gittikçe tükenen doğal kaynakların korunması, temiz ve yaşanabilir bir çevre ve ekosistemin devamlılığı da artık öğrenmede önemli disiplinler haline gelmiştir. Günümüzde ağ uygulamaları ve İnternet erişiminin yaygınlaşması gerek örgün eğitim destek sistemleri ve gerekse derslik dışı yaygın uzaktan öğrenimi hedefleyen e-öğrenme sistemlerinde hızlı ve paradigmatik gelişmelere neden olmuş ve olmaya devam etmektedir. Eğitim teknolojileri veya genel olarak e-öğrenme alanındaki bu yeni kavram ve yaklaşımlardan biri de öğrenme nesnelidir. Öğrenme nesneleri, sistemler arası paylaşılabilir, eğitsel amaçla tasarlanmış öğrenme kaynakları olarak e-öğrenmeye önemli yararlar ve fırsatlar sunmaktadır.

Öğrenme nesnelерinin eğitsel uygulamalarda yaygınlaştırılmasının iki temel koşulu öğrenme amaçlı nesne tasarımı ve kullanıcıların bu nesnelere kolay erişebilmelerini sağlayabilmektir. Erişimi sağlamak için depolama, indeksleme ve arama mekanizmalarına gereksinim vardır. Öğrenme Nesnesi Depoları (ÖND) öğrenme nesneleri için bu hizmetleri yürüten sistemlerdir.

Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu (TürkÖnde) ise, Türkiye'de geliştirilen öncü öğrenme nesneleri deposu uygulamalarından biridir. TürkÖnde deposu, tarım, veterinerlik, gıda, çevre ve orman disiplinleri başta olmak üzere biyoloji, genetik, istatistik, biyoteknoloji ve biyo-informatik gibi tarımla ilgili diğer temel ve uygulamaları disiplinlerde eğitim-öğretim ve öğrenme amacıyla geliştirilmiş nesnelerin depolanması ve tek erişim noktasından dağıtılmasını hedeflemektedir.

Ulusal ağırlık bir depo olmasına karşın küresel paylaşımı sağlamak hedefinde de olan TürkÖnde çok disiplinli, çok dilli, IEEE LOM taslak standardına uyumlu bir öğrenme nesneleri ve üstveri deposu olarak tasarlanmıştır. Öğretim elemanları, öğretmenler ve öğrencilerin sayısal öğrenme nesnelерini depolaması, taraması, deneyim ve görüşlerini paylaşabilmelerini sağlama amacındadır.

## KAYNAKLAR

Duval, E., Hodgins, W., Sutton, S. & Weibel, SL. (2002). Metadata Principles and Practicalities. D-Lib Magazine, 8 (3).

EU, 1993. NACE 4: Nomenclature of economic activities, Version 4 Rev. 1 1993. (Retrieved from <http://www.top500.de/nace4-e.htm> on 25.9.2007).

US Census Bureau (2007). NAICS:2007: North American Industry Classification System. (Retrieved from <http://www.census.gov/naics/2007/index.html> on 25.9.2007).

FAO (2007). FAO Learning Object Resources Metadata Application Profile Draft . Retrieved from (<ftp://ftp.fao.org/gi/gilws/aims/metadata/docs/learnap.pdf> on 24.9.2007).

IEEE LTSC (2002). IEEE 1484.12.1-2002, Draft Standard for Learning Object Metadata, IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC), 15 July 2002. (Retrieved from [http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM\\_1484\\_12\\_1\\_v1\\_Final\\_Draft.pdf](http://ltsc.ieee.org/wg12/files/LOM_1484_12_1_v1_Final_Draft.pdf) on 18.9. 2007).

ISO (1974). ISO 3166-1 Codes for the representation of names of countries (Retrieved from [http://en.wikipedia.org/wiki/ISO\\_3166](http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_3166) on 24.9.2007).

ISO (1998). ISO 3166-2:1998 Codes for the representation of names of countries and their subdivisions (Retrieved from [http://en.wikipedia.org/wiki/ISO\\_3166](http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_3166) on 24.9.2007).

ISO (1999). ISO 3166-3:1999 Codes for the representation of names of countries and their subdivisions ((Retrieved from [http://en.wikipedia.org/wiki/ISO\\_3166](http://en.wikipedia.org/wiki/ISO_3166) on 24.9.2007).

Cebeci, Z. (2007). "Tarımda IEEE LOM Öğrenme Nesnesi Üstverisi Uygulamaları", Türkiye Tarımsal Öğrenme Nesneleri Deposu, Teknik Notlar I, 24 Eylül 2007, Adana (<http://traglor.cu.edu.tr/objects/pdf/TarimdaLOMUstverileriUygulamalari.pdf>).

ISO (2002). ISO 639-1:2002 . Codes for the representation of names of languages -- Part 1: Alpha-2 code (Retrieved from [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_ISO\\_639-1\\_codes](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_ISO_639-1_codes) on 24.9.2007).

Manouselis, N., Kastrantas, K., Tzikopoulos, A. (2007). "An IEEE LOM application profile to describe training resources for agricultural & rural SMEs." will be appeared in Proc2nd International Conference on Metadata and Semantics Research, 11-12 October 2007, Corfu, Greece. (Retrieved from [http://infolab-dev.aua.gr/mtsr07/papers/MTSR07\\_AgriculturalSession\\_Manouselis\\_etal.pdf](http://infolab-dev.aua.gr/mtsr07/papers/MTSR07_AgriculturalSession_Manouselis_etal.pdf) on 24.9.2007).

Paisley, C. (2006). Making agricultural training and education resources accessible. Project sheet in *Int. Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 2(3):129-130. (Retrieved from <http://ijedict.dec.uwi.edu/include/getdoc.php?id=1352&article=213&mode=pdf> on 19.9.2007)

Sideridis, A.B., Costopoulou, C.I. , Patrikakis, C.Z., Manouselis,N., Stalides, G. (2005). An eServices System to support information exchange among the agricultural community. In Proc. of the 2005 EFITA/WCCA Joint Congress on "IT in Agriculture", Vila Real, Portugal, July 25-28, 2005.

Stuempel, H., Salokhe, G., Aubert, A., Keizer1, J., Nadeau, A., Katz, S., Rudgard, S. (2007). "Metadata Application Profile for Agricultural Learning Resources" will be appeared in Proc2nd International Conference on Metadata and Semantics Research, 11-12 October 2007, Corfu, Greece. (Retrieved from [http://infolab-dev.aua.gr/mtsr07/papers/MTSR07\\_AgriculturalSession\\_Stuempel\\_etal.pdf](http://infolab-dev.aua.gr/mtsr07/papers/MTSR07_AgriculturalSession_Stuempel_etal.pdf) on 24.9.2007).

Tzikopoulos, A., Manouselis, N., Yialouris, C.P., Sideridis, A.B., "Using educational metadata in a learning repository that supports lifelong learning needs of rural SMEs", to appear in Proc. of the 2007 EFITA Conference, Glasgow, UK, July 2-5, 2007. (Retrieved from <http://infolab-dev.aua.gr/files/publications/en/1176712924.pdf> on 24.9.2007).

UNECE (2006). United Nations Code for Trade and Transport Locations. New version 2006-. (Retrieved from <http://www.unece.org/cefact/locode/service/location.htm> on 24.9.2007)

UK Office for National Statistics (2007). UKSIC 2007: UK Standard Industrial Classification of Economic Activities 2007, Structure and explanatory notes. (Retrieved from [http://www.statistics.gov.uk/methods\\_quality/sic/downloads/SIC2007explanatorynotes.pdf](http://www.statistics.gov.uk/methods_quality/sic/downloads/SIC2007explanatorynotes.pdf) on 25.9.2007).

USDA NAL (2006). USDA National Agricultural Library Agricultural Online Access (AGRICOLA) Subject Category Codes, Last modified Nov 03, 2006 (Retrieved from <http://agricola.nal.usda.gov> on 19.9.2007).