



**Teknik Not  
(Technical Note)**

## **Uzaktan Eğitim ile ‘Uzaktan Algılama’ ve ‘Coğrafi Bilgi Sistemleri’ Eğitimlerinin Verilmesine Dair Bir Değerlendirme**

**Z. Damla UÇA AVCI\*\*, E. Pınar UÇA GÜNEŞ \*\*\*, Alper ÇABUK\*\*\*\***

\*\* İstanbul Teknik Üniversitesi, Uçak ve Uzay Bilimleri Fak., Uzay Mühendisliği Böl., İstanbul/TÜRKİYE

\*\*\* Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fak., Öğrenme Teknolojileri Ar-Ge Birimi, Eskişehir /TÜRKİYE

\*\*\*\* Anadolu Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enst., Eskişehir/TÜRKİYE

[ucaavci@itu.edu.tr](mailto:ucaavci@itu.edu.tr)

### **Özet**

Modern dünyada konuma bağlı problemlerin çözümünde etkin yaklaşımlar olarak kullanılan, karar-destek mekanizmalarına kapsamlı ve hızlı sonuçlar üretmede belirleyici olan Uzaktan Algılama (UA) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), hem bağımsız hem de entegre kullanımları ile mekansal bilişim alanının vazgeçilmez elemanlarıdır. UA ve CBS, çok farklı disiplinlerde yapılan analizler için kullanılan araçlar olup çok farklı alanlarda temel eğitim almış kişilerin kendi dallarındaki uygulamalarda ihtiyaç duydukları teknolojilerdir.

Günümüzün yaşam şartları, bilişim devrimi ve küreselleşme sürecinde hızını iyice artıran teknolojik gelişmeler kurumların kendini sürekli yenilemesini gerektirmekte olup, bu gereksinimler göze alındığında çalışanların sürekli eğitimi ile ilgili problem ve limitlere pek çok bakımdan çözüm sunabilen uzaktan eğitimin önemi artmaktadır. UA ve CBS alanındaki eğitim gereksiniminin zamansal ve mekansal olarak geleneksel eğitim sisteminden daha esnek olan uzaktan eğitim ile karşılanabilir olduğu, hatta UA ve CBS'nin yüksek oranda meslek eğitimine entegre ve ilave bir eğitim olarak talep edilmesi nedeni ile uzaktan eğitimde ayrı bir yer ve öneme sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca genellikle bu eğitimi almak isteyen ve özellikle ihtiyaç duyan kitlenin genellikle tam zamanlı olarak kamu hizmeti vermekte olan personel olduğu düşünülürse, bu ihtiyacın karşılanabilmesi için uzaktan eğitim destekli meslek içi eğitim çalışmalarının önemi artmaktadır.

Çalışmada uzaktan eğitimin tanımı, avantajları ve kısıtlarından bahsedilerek, UA ve CBS'nin uzaktan eğitim ile verilmesi ve uzaktan eğitim programları arasındaki yeri değerlendirilmiştir. Günümüzde uzaktan eğitim dendiğinde, çoğunlukla (kısmen veya tamamen) internet üzerinden verilen eğitim sistemleri ifade edilmektedir; buna dayanarak bu çalışmada bilgisayar tabanlı ve internete dayalı bir uzaktan eğitim sistemi için değerlendirmeler yapılmıştır. Bu kapsamda UA ve CBS, i) ders materyali, ii) öğretim yöntemi, iii) uygulama yöntemi ve iv) değerlendirme yöntemi açısından ele alınmıştır.

Ayrıca, dünyadaki ve Türkiye'deki uzaktan UA ve CBS eğitimi uygulamalarına değinilmiş, bu eğitimlerin ülkemizdeki fiziksel planlama, tasarım ve bunlara bağlı mühendislik çalışmalarına yönelik olarak CBS kullanımının yaygınlaştırılması açısından önemi üzerinde durulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Uzaktan Eğitim, Uzaktan Algılama, Coğrafi Bilgi Sistemleri

*Bu makaleye atıf yapmak için*

Uça Avcı Z. D., Uça-Güneş E. P., Çabuk A., "Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Eğitiminin Uzaktan Eğitimdeki Yeri ve Önemi" Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi 2015, 7(3) 53-68, doi: 10.15659/hartek.15.11.90

*How to cite this article*

Uça Avcı Z. D., Uça-Güneş E. P., Çabuk A., "The Importance of Remote Sensing and Geographical Information Systems Training in Distance Education" Electronic Journal of Map Technologies, 2015, 7(3) 53-68, doi: 10.15659/hartek.15.11.90

## An Evaluation of 'Remote Sensing' and 'Geographic Information Systems' Training in Distance Education

### Abstract

In the modern world, Remote Sensing (RS) and Geographic Information Systems (GIS), with both independent and integrated use, are essential parts of spatial information field in solving location-based problems and producing comprehensive and fast results for decision-support mechanisms. RS and GIS are tools used for analysis in many different disciplines; however they are the technologies which individuals generally receive only basic training.

Today's living conditions, information revolution and continuous technological advancements in the globalization process require institutions to renew themselves, which is possible by providing employees with continuing educational opportunities. Hence, the need for continuing education for employees is increasing. Distance education is a favourable alternative to continuing education for a number of reasons. Distance education allows flexibility for learners in terms of time and place that face-to-face education cannot offer. This is advantageous especially when it is considered that the individuals who request further training are mostly full-time workers. Also, employees demand training in RS and GIS as an integration and addition to their vocational education.

In this study, RS and GIS training via distance education is discussed and evaluated considering the advantages and constraints of distance education. In today's world, distance education often means an education system which is conducted (partially or fully) over the Internet. Therefore, computer-based and internet-based RS and GIS trainings are taken as the basis of distance education, and RS & GIS are discussed in terms of i) the course material, ii) teaching method, iii) application method and iv) assessment methods.

In addition, the implications of distance education of RS and GIS training in Turkey as well as in the world is discussed and the importance of these training applications for expanding the use of GIS in physical planning, design and different engineering fields in Turkey is explored.

**Keywords:** Distance Education, Remote Sensing, Geographical Information Systems

## 1. GİRİŞ

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), 21. yüzyılda giderek karmaşıklaşan mekansal sorunların çözümlü için kaçınılmaz bir araç haline gelmiştir. Dünyada üretilen verilerin önemli miktarının mekanla ilgili olduğu düşünöldüğünde, CBS'nin ne kadar fazla meslek disiplini ile ilişkili olduğu ve karar verme sürecinde doğru hızlı sonuca ulaşılması için gerekli bir araç olduğunu anlamak mümkündür.

Pek çok kuramcı tarafından, 'Design with Nature' adlı çalışmasında ortaya koyduğu yaklaşımlarla coğrafi bilgi sistemlerinin babası sayılan Ian Mc Harg'a göre, eğer bir mekansal sorunun çözümlünde kullanılan yeri/çevreyi temsil eden özellik-veri sayısı beş ya da beşin üzerinde ise, bu sorunun çözümlünde insanın muhakeme yeteneğiyle doğru bir sonuca ulaşılması mümkün görölmemektedir. Bu da çok kriterli mekansal analizlerde CBS'nin önemine işaret etmektedir.

Diğer taraftan Uzaktan Algılama (UA) özellikle son yıllarda artan coğrafi veri gereksinimini hızlı şekilde karşılamak için önemli bir seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Önceleri düşük çözünürlüğe sahip olan UA verileri, gelişen uydu ve algılayıcı teknolojisi, bilgisayar ve yazılım alanındaki ilerlemeler ve optik çözümler yardımıyla özellikle 2000'li yılların başından itibaren çok daha yüksek çözünürlükte sağlanmakta, yer temsiliyeti çok daha yüksek olan bu veriler mesleki ve akademik çalışmaların önemli bir bileşeni haline gelmektedir.

UA ve CBS alanındaki hızlı gelişimler ve bu teknolojilerin her gečen gün daha fazla kiři ve sektör tarafından kullanılması ihtiyacı neticesinde, bu alanlardaki insan kaynağı gereksinimleri de giderek artmıştır. Bu gereksinimi karşılamak üzere verilen eğitimler kimi ölkelerde lise seviyesine kadar inmiş, ön lisans, lisans, lisansüstü düzeyde giderek daha fazla yaygınlaşmaya başlamıştır. Yaygınlaşma hem bu alanlara ilişkin programların açılması, hem de bu teknolojilerin jeoloji mühendisliği, orman ve ziraat

mühendislikleri, şehir bölge planlama, peyzaj mimarlığı ve harita mühendisliği, fiziksel tasarım alanları vb. gibi pek çok alanda verilen eğitimlerin müfredatında yer almaya başlaması şeklinde olmuştur. Ancak bu programların sayısı, niteliği ve diğer bazı unsurlar giderek artan insan kaynağına olan ihtiyacı karşılamak konusunda yetersiz kalabilmektedir. Bu yetersizliğin önemli sebeplerinden biri de bu eğitimleri almamış olan mevcut profesyonellerin ihtiyacını karşılamaya yönelik seçeneklerin az olmasıdır. Bu noktada bu gereksinimi karşılamamanın önemli bir yolu, yaşam boyu eğitim bağlamında uzaktan eğitim destekli programların planlanmasıdır.

Uzaktan eğitim modeli dahilinde UA ve CBS eğitimleri hem bu konuda yetersiz bilgiye sahip profesyonellerin eğitimleri, hem bu teknolojileri bilmekle birlikte mevcut bilgilerini sürekli güncellemek zorunda olan profesyonellerin güncelleme eğitimleri, hem de bu işe sıfırdan başlayacak ve bir meslek edinme amacına yönelik olarak yetiştirilmesi planlanan kişilerin eğitimleri için önemlidir.

Zamandan ve mekandan bağımsız kendi kendine öğrenme ağırlıklı yöntemler kadar, zaman zaman yapılan online akademik danışmanlık hizmetleriyle desteklenen mekandan bağımsız, zamana bağımlı seçenekler de bu eğitimler için önemli bir alternatif olarak gelişmektedir. Bu çalışma, bu bağlamda uzaktan eğitimin UA ve CBS eğitimlerinde yeri ve durumunu değerlendirmiştir.

## 2. UZAKTAN ALGILAMA (UA)

UA objeler hakkında, onlarla doğrudan fiziksel bir temas kurmaksızın, ancak çeşitli algılama yöntemleri kullanılarak bilgi edinilmesi bilimidir [1]. Daha ayrıntılı bir ifade ile UA, elektromanyetik spektrumun geniş bir bölgesinde bir veya birden fazla farklı bant aralıklarında, objeden kaynaklanan yansıtım, yayılım, saçılım değerlerinin algılanması, ölçülmesi, dijital formatta saklanması ve bu verilerin cisimleri tanımlamak, ayırt etmek, sınıflandırmak ve dağılımlarını belirlemek amacı ile kullanılması şeklinde tanımlanabilir. UA verisi, yere yakın aletler veya balon ya da uçak gibi hava platformlarınca taşınan algılayıcılardan elde edilebilmesine rağmen, genel olarak uydu platformlu algılayıcılar tarafından elde edilmektedir.

UA, mekansal verinin tehlikeli ve/veya ulaşılması güç alanlar için kolay elde edilebilmesi, yersel çalışmalara göre daha ekonomik veri sağlanabilmesi, periyodik olarak görüntüleme imkanı olması, güncel veri sağlanması, verilerin dijital formatta olması ve defalarca farklı tekniklerle işlenebilmesi bakımlarından avantajlı bir yöntemdir.

Farklı disiplinlerce kullanılan uzaktan algılamanın buna bağlı olarak çok geniş uygulama alanları olup, bazıları aşağıda belirtilmiştir [2, 3, 4]:

### ➤ *Haritacılık alanında:*

- sayısal arazi modellerinin üretilmesi
- arazi kullanım haritalarının elde edilmesi
- yeryüzü deformasyonlarının tespiti
- topoğrafik harita üretimi

### ➤ *Çevre koruma alanında:*

- ekolojik değişimin izlenmesi
- arazi kullanım değişimi ve etkilerinin belirlenmesi
- endüstriyel alanlar ve etki alanları ile değişim ve kirlilik tespiti
- kıyı değişimi belirlenmesi

### ➤ *Jeoloji ve madencilik alanında:*

- jeolojik yapı araştırmaları
  - kayaç tiplerinin tespiti
  - jeotermal araştırmalar, fay, çizgisellik ve kırıkların tanımlanması
  - deprem araştırmaları, volkanik araştırma çalışmalarları
- *Hidroloji alanında:*
- su kalitesi analizi
  - deniz, göl, akarsu kirliliğinin tespiti
  - sel haritalanması ve hasar tespiti
  - kar dağılımasının belirlenmesi ve buzul hareketlerinin gözlenmesi
  - gemi yağ atıklarının tespiti
- *Ormancılıkta:*
- orman türlerinin haritalanması
  - ağaç hastalıklarının ve yayılımının izlenmesi
  - ormansızlaşma ve çölleşmenin izlenmesi
  - kereste üretimi tahmin ve planlama çalışmalarları
  - orman yangını izleme ve müdahalesi
- *Tarım alanında:*
- toprak haritalarının çıkartılması
  - toprak nemini belirleme
  - arazi kullanımının belirlenmesi
  - ürün tipi ayırt etme
  - bitki canlılığını ve gelişimini izleme
  - rekolte tahmini, böceklenme
  - hastalık veya afet sonrası hasar tespiti

### 3. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ (CBS)

CBS, yeryüzünün bir kısmındaki konumsal birimler ile bu birimlere ait öznelik verilerinin toplanması, saklanması, analiz edilmesi, değerlendirilmesi ve sunulması işlemlerini gerçekleştiren ve bu yolla yeni bilgilerin kazanılması hizmetini yapan bir araç ve bilgi sistemidir [5]. CBS'nin temel bileşenleri donanım, yazılım, veri, insanlar ve yöntemler olup CBS araçları, vektör, raster ve veri tabanı bileşenlerinin bir arada kullanımını sağlayarak mekansal veri analizini, interaktif tarama ve sorgulama işlemlerini mümkün kılar [6, 7].

CBS, bir mekana ait, birlikte analiz edilmesi güç olabilecek yoğun veri yığıının birlikte ve ilişkili olarak ele alınabilmesi, değerlendirilmesi, olaylara ve değişimlere ait sebep sonuç ilişkilerinin yakalanması, geçmiş ve geleceğe dair senaryoların üretilmesi bakımından etkin bir yöntemdir.

CBS'nin pek çok farklı disiplinde kullanım alanları geniş olup, bazıları aşağıda belirtilmiştir [2, 3, 4]:

- *Haritacılık alanında:*
- eğim ve bakı haritalarının üretilmesi
  - üç boyutlu şehir haritalarının üretilmesi
  - topoğrafik harita üretimi
- *Çevre koruma alanında:*
- su kaynakları yönetimi ve planlaması

- kıyı değişimi ve riskli bölge analizi
- gürültü kirliliği haritalarının oluşturulması
- katı atık yönetimi ve planlaması
- *Jeoloji ve madencilik alanında:*
  - sayısal jeoloji haritası üretimi
  - eğim haritalarının üretilmesi
  - bakı haritalarının üretilmesi
  - havzaların belirlenmesi
  - deprem risk analizi ve senaryolarının hazırlanması
  - volkanik risk analizi ve senaryolarının üretimi
  - doğal kaynak yönetimi ve planlaması
  - yeraltı su seviyesi haritalarının çıkarılması
  - maden çıkarma ve petrol arama çalışmaları
- *Hidroloji alanında:*
  - su kaynakları yönetimi
  - hidrolojik analiz
  - su kirliliği ve etkilerinin belirlenmesi
  - taşkın ve sel risk analizleri
  - kar ve buz kütle hacim hesabı
- *Ormanlık alanında:*
  - orman kaynaklarının yönetimi ve planlaması
  - envanter çıkarımı
  - orman kesim planlamaları
  - orman yollarının planlaması
  - orman yangını risk alanlarının belirlenmesi ve senaryolarının üretilmesi
- *Tarım alanında:*
  - sürdürülebilir arazi yönetimi
  - hassas tarım
  - rekolte tahmin çalışmaları
  - sulama ve drenaj ağlarının değerlendirilmesi
  - haşere ve hastalık yönetimi

#### 4. UA ve CBS ENTEGRASYONU

Günümüzde pek çok mekansal analiz, uzaktan algılama sistemleri verisinin (genellikle güneş olmak üzere bir enerji kaynağından gelen elektromanyetik dalgaların atmosfer ortamı ile etkileşimde bulunarak, yeryüzündeki nesnelere ulaşması, ve nesnelere tarafından gönderilen geri yansıtımın, çoğunlukla uydu platformlu olmakla birlikte farklı algılayıcılar tarafından ölçülmesi, kayıt edilmesi ve yeryüzündeki uydu yer istasyonlarına aktarılması ile elde edilen dijital görüntülerin) analizi ve coğrafi bilgi sistemleri ile entegre edilerek yorumlanması ile yapılmaktadır.

UA'da kullanılan uydu görüntüleri raster veri formatında olup CBS'de ise veriler daha çok vektörel yapıdadır. Çoğunlukla raster veri olan ham ve/veya işlenmiş uydu görüntüleri, vektör veri olan coğrafi bilgi sistemleri katmanlarının altlığı olarak kullanılmakta, bütünleşik CBS yapılarının kullanımı ile, raster ve vektör verinin birlikte analiz imkânı elde edilebilmektedir. Ayrıca coğrafi bilgi sistemlerinde katmanlardaki objeler ile ilişkilendirilmiş öznitelik bilgileri bir veri tabanı yapısında tutulmakta

olduğundan, analiz ve sorgulama işlemlerine bu veriler de dahil edilebilmektedir. Bu sayede mekana ilişkin sorunlar raster, vektör ve öznitelik verilerin ve farklı verilerin arasındaki ilişkilerin bir arada değerlendirilebilmesi yoluyla çözümlenmektedir.

Modern dünyada konuma bağlı problemlerin çözümünde uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri yaklaşımları belirleyici ve etkin yaklaşımlar olarak kullanılmakta, karar-destek mekanizmalarına sunmak üzere kapsamlı ve hızlı sonuçlar üretilmektedir [2]. Yeryüzüne ait özellik çıkartımı gibi bazı işlemler uzaktan algılama teknolojileri ile etkili ve verimli olarak elde edilebilirken, coğrafi bilgi sistemleri fonksiyonları ile de konuma dayalı problemler verimli bir şekilde çözümlenebilmektedir.

Bu sebeple UA ve CBS teknolojileri uzun zamandır birlikte kullanılmakta olup, UA verisi ile CBS teknolojisinin bütünleştirilmesi, yersel ve geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında daha hızlı, daha ekonomik, daha az emek gerektiren, daha kolay güncellenebilirliğe sahip analiz ve üretim platformu sağlaması bakımından avantajlıdır. Bunun yanı sıra yersel veri entegrasyonu sağlandığında elde edilen sonuç ve çıktılarda doğruluk artmaktadır.

Bugün kapsamına ve amaçlarına göre “coğrafi bilgi teknolojileri”, “jeoenformatik”, “geomatik”, “coğrafi bilişim” ya da “mekansal bilişim” olarak sınıflandırılan bu hizmet alanı UA, CBS, GPS (küresel konumlandırma sistemi) ve internet gibi sistemlerin bir arada kullanılması ile ortaya çıkmıştır [8, 9]. “Mekansal bilişim”, coğrafi / mekansal bilginin toplanması, depolanması, işlenmesi, üretimi, sunumu ve yayımlanması ile uğraşan bilim, sanat ve teknoloji olarak tanımlanabilir [9, 10]. Bununla birlikte yakın gelecekte birbirinden farklı veri setlerinin bir arada değerlendirilerek yönetilmesini sağlayan dinamik yapıları entegre bilgi sistemlerinin ve hatta büyük veri yığınlarından bilgi çıkartımı sağlayan veri madenciliğinin mekansal bilişim alanında vazgeçilmez araçlar olarak kullanılacağı öngörülmektedir [2, 11].

## 5. UZAKTAN EĞİTİM

“Uzaktan eğitim” terimi ilk olarak Wisconsin Üniversitesi’nin 1892 Yılı Kataloğunda geçmiş olup [12] temel anlamda, öğreten ile öğrenenin yüz yüze değil, birbirlerinden fiziksel bir uzaklık ile ayrı buldukları şekilde gerçekleştirilen eğitim ve öğrenim için kullanılan bir terimdir. Uzaktan eğitim terimi, tam anlamıyla anlamdaş olmayan (mektupla eğitim, evde çalışma, dış çalışma, bağımsız çalışma, uzaktan öğretim / öğretme, uzaktan öğrenim / öğrenme, sürekli öğretim, yaşam boyu eğitim, açık öğretim, kitlesel öğretim vs. gibi) pek çok terimi içermektedir [13]. Bununla birlikte, “Uzaktan Eğitim öğrenmenin öğretmenden genellikle farklı bir yerde gerçekleştiği, özel kurumsal bir organizasyonun yanı sıra teknolojiler aracılığıyla iletişimin gerektiği öğretim ve planlı öğrenmedir” şeklinde güncel bir tanımla özetlenebilir [14].

Uzaktan eğitim, günümüzün yaşam şartları ve gereksinimleri göze alındığında, eğitim problemleri ve limitlerine pek çok bakımdan çözüm sunabilmektedir. Özellikle bilişim devrimi ile hızını iyice artıran teknolojik gelişmeler, modern insanın öğrencilikten sonra iş hayatında da kendini sürekli yenilemesini gerektirmekte ve küreselleşme sürecinde uzaktan eğitimin önemi ve uzaktan eğitime talep daha da artmaktadır [15, 16].

Dünya çapında bu talebi karşılamaya yönelik olarak uzaktan eğitim kapsamında programlar açılmakta, yeni teknolojik uygulamalar kullanıma girmekte, her geçen gün programların çeşitliliği, materyal hacmi ve öğrenci sayısı artmakta; uzaktan eğitim yaygınlaşmaktadır. Bu bağlamda, bilimsel ve teknolojik gelişmeler, eğitim talebindeki artış, maliyet düşüklüğü ve verim, uzaktan eğitimin tercih edilmesini ve gelişmesini sağlayan nedenlerdir.

Uzaktan eğitimin sağladığı bazı avantajlar aşağıda verilmiştir:

- Aynı anda büyük kitlelere eğitim hizmeti verilebilmesi
- Öğrenci açısından, eğitim maliyetinin düşük olması, ulaşım ve konaklama gibi masrafların olmaması [17]
- Eğitim kurumu açısından, özellikle yüksek sayıda öğrenciye ulaşıldığında maliyetin düşmesi [17, 18]
- Coğrafi koşullar, çalışma zorunluluğu olmak, engelli olmak vb. nedenlerden dolayı örgün eğitim alma imkanı olmayanlar için imkan oluşturarak eğitimde mekansal esneklik sağlanması [17]
- Öğrencinin eğitim planlamasını kendine göre yapabilmesine bağlı zamansal esneklik sağlanması
- Sınıf ortamında uygulanması zor olduğu halde bu eğitim sistemi içerisinde kişisel öğrenme şekli ve hızına göre ilerleyebilme, tekrar etme ve değerlendirilebilme gibi imkanların sağlanması, bireysel öğrenme farklılıklarına duyarlı bir eğitim verilebilmesi [19, 20]
- Utangaçlık, asosyallik ve iletişim kurmaktan uzak olmak gibi özelliklere sahip kişilere daha rahat bir eğitim fırsatı sunulması, bireysel karakter farklılıklarına duyarlı bir eğitim verilebilmesi
- Eğitim programlarında standart sağlanması, puanlama ve değerlendirmelerin daha objektif olabilmesi [18]
- Görsel ve işitsel bakımdan zengin bir materyalin öğrencide bulunması ve buna bağlı olarak öğrenmenin daha derin olması [20]
- Önemli uzmanlardan daha fazla kişinin yararlanması

Bununla birlikte uzaktan eğitimin kendi kısıtları olarak sayılabilecek birçok unsurdan bazıları ise şunlardır:

- Yüzyüze etkileşim ile sağlanabilecek bazı faydaların kaybolması [17]
- Geleneksel eğitimdeki sınıf ortamı ve grup çalışmalarının kazandırdığı sosyal gelişimin yaşanmaması olasılığı
- Laboratuvar, atölye gibi deneysel çalışma ortamlarının bulunmaması ya da uzaktan erişimin veya sanal olarak tasarlanmasının zor veya maliyetli olması
- Teknik sorunların (internet bağlantısı kesilmesi, medya ortamlarının bozulması vb.) yaşanabilmesi [18]
- Öğrenimi alanlar açısından bakıldığında, kendi kendine eğitim için uygun olmayan adayların yaşayabileceği sorunlar [18]
- Eğitim materyali ve metodunun hazırlanması ve uygulanmasında yaş, kültür, disiplin olarak çok farklı profillere sahip geniş bir kesime hitap etmenin getireceği zorluklar

## 6. UA ve CBS'İN UZAKTAN EĞİTİMDEKİ YERİ ve ÖNEMİ

UA ve CBS, çok farklı temel disiplinler için araç olarak kullanıldığından, eğitimine bu çok çeşitli alanların çalışanları tarafından ihtiyaç duyulmaktadır [21]. Jeoloji, tarım, ormancılık, çevre mühendisliği gibi pek çok dalda yapılan uygulamaların UA ve CBS'ye entegre edilmek yolu ile daha verimli olarak değerlendirilebilmesi, bu iki alandaki eğitimin önemini göstermektedir.

Türkiye'de ve dünyada genellikle UA ve CBS'nin zorunlu ders olarak ve kapsamlı şekilde verildiği geomatik, harita mühendisliği, jeodezi ve fotogrametri mühendisliği, coğrafya bölümleri gibi az sayıda dalın dışında, uygulayıcı olacak diğer temel alan öğrencilerine UA ve CBS dersleri lisans eğitimi kapsamında standart olarak verilmemekte, seçmeli ders olarak sağlanabilmekte ve genellikle az ders saati ile daha genel ve yüzeysel olarak verilmektedir. Uygulayıcı kurum ve kuruluşların UA ve CBS analizlerini harita mühendisleri ile karşılaşmasının dışında, veri sağlayıcı ve ürünün kullanıcısı olarak iş zincirinin üst ve alt halkalarındaki çalışanların da bu eğitimleri gerekli ve yeterli düzeyde alabilmesi sağlanmalıdır. Bu nedenle, diğer meslek dalı bünyelerinde kısıtlı olarak eğitimi verilen UA ve CBS'nin mesleki uygulamalarda etkili kullanımına duyulan ihtiyaç önem taşımaktadır.

Bu ihtiyaç genellikle, lisans eğitimini bitirmiş uygulayıcıların bu eğitimi iş yaşamlarına ara vererek almaları ya da iş ve eğitimi yarı-zamanlı sürdürme şeklinde yüksek lisans eğitimi, ikinci öğretim veya sertifika programlarına katılarak kazanmaları ile giderilmeye çalışılmaktadır. UA ve CBS eğitimine duyulan bu gereksinim en kapsamlı ve esnek şekilde uzaktan eğitim ile karşılanabilmekte olup yüksek oranda meslek eğitimi yönünde bir talep olması nedeni ile UA ve CBS'nin uzaktan eğitimde ayrı bir yere sahip olduğu söylenebilir.

## 7. UA ve CBS'NİN UZAKTAN EĞİTİM SİSTEMİNE UYGUNLUĞU

Moore ve Kearsley'e göre uzaktan eğitimde öğrenen ve öğreticiler birbirleriyle etkileşmek ve enformasyon aktarmak üzere bir teknolojiye bağlıdır [22]. İletişim yöntemi posta, radyo, TV yayını, kablolu yayın ya da bilgisayar ağı olabilir [23]. İçerik ise basılı materyaller, sesli ve görüntülü ortamlarda sunulabilir. İnternet altyapısını kullanan tüm eğitim modelleri (internet üzerinden telekonferans görüşmeleri, elektronik posta kullanımı, elektronik kitap ve süreli yayınlar) internete dayalı uzaktan eğitim kapsamına girmektedir ve internete dayalı uzaktan eğitimin birer parçası olarak kullanılan modellerdir [24]. Tamamen veya kısmen internet üzerinden verilen eğitimin yükseköğretimde yakın zamanda bir standart olmasının beklendiği [25] düşünüldüğünde, uzaktan eğitimde bilgisayar tabanlı ve internete dayalı bir sistemin önemi de ortaya çıkmaktadır. İnternete dayalı uzaktan eğitimin diğer uzaktan eğitim sistemlerinden farklılık gösteren özellikleri aşağıdaki şekilde sayılabilir:

- İnternete dayalı eğitim, zaman-mekan ve platform bağımsız olması nedeniyle açıklığı da beraberinde getirmektedir [26]. Bir başka deyişle, öğrencilere çalışacakları zamana, mekana ve platforma kendilerinin karar verebilmesi açısından esneklik sağlanmaktadır.
- Uzaktan eğitimde internet kullanımı ile zaman yitimi en aza indirilebilmekte, öğretici ve öğrenciler zamanlarını daha verimli kullanabilmektedirler.
- Öğretimde bireyselleştirmeye daha çok olanak sağlanabilmekte ve kimi öğrencilerdeki yüzyüze iletişim kurma korkusunun yaşanması engellenebilmektedir (Aktaran [12]).
- Materyaller açısından, öğrencilere ders materyali postalama gibi sorunlar ortadan kalkmakta ve öğrenciler materyalin en güncel haline sahip olabilmektedirler [27].
- Daha önceleri internete dayalı eğitimin kısıtları olarak sözü edilen uygun donanım eksikliği ve erişim gibi konular [28] günümüzde bilgisayar ve internet erişiminin çok yaygın olması nedeniyle temel bir sorun oluşturmamaktadır.
- Öğretici ve öğrenici arasındaki sistemde, eğitim kurumunun uygun rehberlik ve yönlendirme vermesi gerektiği kadar öğrencilerin izole edilmiş hissetmelerini önlemek için etkileşimin yüksek tutulması da önemlidir, internete dayalı uzaktan eğitim bu anlamda diğer tür uzaktan eğitim yöntemlerinden daha etkin kullanılabilir.

Bu özelliklere sahip olan internete dayalı uzaktan eğitim programları diğer iletişim araçlarını kullanan uzaktan eğitim programlarına göre çok daha yaygın ve kullanışlı kabul edilebilmelerine rağmen, kurum açısından internete dayalı eğitimin uygun bir yöntem olarak kabul edilebileceği / tercih edileceği durumlar aşağıda belirtilmiştir [27]:

- Bilişsel becerilere gereksinim duyulduğu (duyuşsal ya da devinişsel becerileri kazandırmak için internet çok uygun değildir),
- Öğrencilerin uygun düzeyde bilgisayar ve internet becerilerine sahip olduğu,
- Kurumun uygun donanım, yazılım, ve personele sahip olduğu durumlar

Bu çalışmanın devamında uzaktan eğitim kavramı, yukarıda özellikleri verilen internete dayalı uzaktan eğitimi ifade etmekte olup çalışmanın bundan sonraki kısmında UA ve CBS'nin uzaktan eğitim sistemine uygunluğu birkaç farklı açıdan incelenmiştir.



## 7.1 Ders Materyali

### Teorik Materyalin Uzaktan Eğitime Uygunluğu

UA ve CBS eğitiminde öğrencilere bilişsel bilgi ve beceriler kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu yönü ile alan uzaktan eğitime uygundur. UA ve CBS ders materyali, tamamen matematiksel ifadeler ve formülasyonlardan oluşmadığı gibi, tamamen düz metin içeriklerden de oluşmamaktadır. Eğitimde kullanılan ders kitaplarının neredeyse tamamı konunun mekansal analizler ve harita bazlı kavramlarla ilişkili olmasına bağlı olarak görsel yanı fazla olan materyallerdir. Bu bakımlardan değerlendirildiğinde, öğrenci açısından görselliği, çekiciliği ve anlaşılabilirliği yüksek, aynı zamanda kendi kendine çalışma için elverişli olduğu söylenebilir.

### Pratik Materyalin Uzaktan Eğitime Uygunluğu

Fiziksel uygulamalı eğitimin az olduğu, laboratuvar ortamı ve fiziksel deney malzemeleri gerektirmeyen, uygulamaların internet / bilgisayar yoluyla yapılabildiği ve test edilebildiği alanlarda uzaktan eğitim yöntemi önemli bir alternatif öğrenim biçimidir [17].

Bu anlamda pratik materyal değerlendirildiğinde, bilgisayar tabanlı sistemler ile pratik çalışmaları yapılan, analizleri sayısal olduğu kadar görsel olarak da gerçekleştirilen ve yorumlanan UA ve CBS uygulamaları uzaktan eğitim için çok uygundur. Ancak, pratik uygulamalar, UA ve CBS yazılımlarını yüklemeyi ve çalıştırmayı gerektirmekte olup, literatürde bu durumun öğrenci için zorluk olabileceğinden [27] söz edilmiştir.

Kullanılacak yazılımların yanı sıra veri erişimi de önemlidir. Günümüzde yeni online CBS servislerinin (Google Earth™ gibi) popülerleşmesi ile başlıca materyal olan coğrafi veriye erişimin kolaylaştığı belirtilmektedir [29].

## 7.2 Öğretim Yöntemi

### Öğretme Yöntemi

UA ve CBS öğretiminde önemli bir sorun öğrenci ve uygulayıcıların çok farklı alanlardan gelen katılımcılar olmaları olabilir. Öğrenci profilinin geniş olması öğretici açısından bakıldığında, detaya inme veya örneklendirme aşamalarında dikkat edilmesi gereken bir husus olacaktır. Hidroloji ve çevre bölümü uygulayıcılarının ilgi alanları ve ihtiyaç duyacakları örnekler ile, tarım ve ormancılık ya da şehir bölge planlama amaçlı uygulayıcıların ilgi alanları farklılık gösterecektir. Öğretici genelleştirmeyi seçebileceği gibi birkaç yakın dalın (tarım ve ormancılık gibi) bir araya toplandığı alt gruplar oluşturarak, farklı eğitim sınıfları da oluşturabilir.

### Öğrenme Yöntemi

Konu içerikleri ve öğrenme araçları incelendiğinde kolay anlaşılabilirliği ve etkileşimli uygulama ortamları ile kendi kendine öğrenme sistemleri için uygun olduğu söylenebilir.

## 7.3 Uygulama Yöntemi

Yeryüzeyinde farklı noktalara ait örneklerin toplanarak işlenmesi, modellenmesi ve/veya dağılımlarının belirlenmesi bu alanda oldukça yaygın bir uygulama şeklidir. Farklı lokasyonlardan veri toplamak için uygun olan ve veri toplamaya ilişkin pek çok farklı yazılım ve eğitim yazılımları ile desteklenen mobil

cihazlar, son yıllarda uzaktan eğitime adapte edilmiştir [30]. UA ve CBS alanı uygulamalarında mobil cihaz kullanımının çok etkin olarak kullanılabileceği çalışma alanlarıdır.

UA ve CBS uygulamalarının büyük ve kompleks yazılımlar gerektirmesi, veya alternatif olarak bir sunucuya bağlanıp kullanma uygulamalarında çok yavaşlayabilecek olması vb. sorunlar ile karşılaşılabilir.

Bunun yanı sıra, yazılımlar ve internet ortamında tasarlanacak iki ve üç boyutlu görseller ve animasyonlar ile, UA ve CBS uzmanlarının sahip olması gereken mekânsal algnın gelişmesine katkıda bulunulabilir.

#### 7.4 Değerlendirme Yöntemi

Uzaktan eğitimde en önemli unsurlardan biri olan geribildirim internete dayalı eğitim sayesinde hızlı verilebilmesi, değerlendirme açısından da bir avantajdır. UA ve CBS konularının bir kısmı test, doğru / yanlış soruları veya boşluk doldurma gibi değerlendirme yöntemlerine uygun olup uzaktan eğitimde değerlendirilmesi kolay alanlardandır.

Ayrıca, uygulamalı derslerde değerlendirme, bireysel ya da ekipe yapılacak dev ve projelere dayalı olarak gerçekleştirilebilir.

### 8. DÜNYADA ve TÜRKİYE'DE UZAKTAN EĞİTİM İLE VERİLEN UA ve CBS PROGRAMLARINA ÖRNEKLER

İnternet teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte son yıllarda pek çok niversite internet tabanlı sertifika programları, nlisans, lisans, yüksek lisans programları sunmaktadır.

Dünyada uzaktan eğitim ile UA ve CBS eğitimi konusunda nc ve en önemli girişimlerden biri ESRI (Environmental Systems Research Institute) Virtual Campus'tur. ESRI, 1969'da kk bir araştırma grubu olarak kurulduktan sonra projelerde yer almış ve CBS alanında yazılımlar üretmiştir [31]. Günümüzde ise e-öğrenme dersleri sunan ve sertifika veren oldukça kapsamlı bir platformdur. Ayrıca, Penn State World Campus'n sertifika ve yüksek lisans düzeyindeki CBS programları 2009 yılında Sloan-c tarafından ödüllendirilmiştir [32, 33]. Bunların yanı sıra Coursera ve Udemy gibi MOOC (Kitlesele Açık evrimii Dersler) platformlarında alanla ilgili derslerin (Dijital Görüntü İşleme, Mekansal Zeka ve Mekansal Devrim, Veri Analizi için Sayısal Yöntemler vb.) verilmesi de söz konusudur. Diğer kurum ve kuruluşlarca sunulan programlardan bazıları ise şunlardır\*:

- Peyzaj Planlamasında Coğrafı Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama - Yüksek Lisans Programı - Catholic University of vila - İşpanya
- Coğrafı Bilgi Sistemleri ve Uzaktan Algılama - Yüksek Lisans Programı - Charles Sturt University - Avusturalya
- Coğrafı Bilgi Sistemleri - Yüksek Lisans Programı - University of Ulster - Birleşik Krallık
- Coğrafı Bilgi Sistemleri Teknolojisi - Yüksek Lisans Programı - University of Arizona - ABD
- Coğrafı Bilgi Sistemleri - Yüksek Lisans Programı - GIS - Lund University - İsveç
- Coğrafı Bilgi Sistemleri (internet üzerinden) - Yüksek Lisans Programı - University of Southampton - Birleşik Krallık
- Coğrafı Bilgi Sistemleri ile evre Yönetimi - Yüksek Lisans Programı - University of Ulster - ABD
- Coğrafı Bilgi Sistemleri (internet üzerinden) - Yüksek Lisans Programı - University of Leeds - Birleşik Krallık
- Coğrafı Bilgi Sistemleri - Yüksek Lisans Programı - University of Salford - Birleşik Krallık

- Haritalama, Mekansal Veri ve Coğrafi Bilgi Sistemlerine Başlangıç Sertifikası (internet üzerinden) - University of Oxford - Birleşik Krallık
- Coğrafi Bilgi Sistemleri Sertifikası - Ferris State University - ABD
- Uzaktan Algılama ve Mekansal Bilişim - Indian Institute of Remote Sensing - Indian Space Research Org. - Hindistan

(\*: Bu listede, sadece adında Coğrafi Bilgi Sistemleri veya Uzaktan Algılama geçen programlar ele alınmıştır. Bunun dışında UA ve CBS dersleri içeren Çevre Planlaması ve Tasarımı, Uzay Bilimleri gibi programlar da mevcuttur.)

Dünyada internete dayalı verilen program ve kurslar incelendiğinde, görüntü işleme ve yorumlama konusunda uzaktan eğitim uygulamaları pozitif olarak değerlendirilmiştir [34].

Verilen derslere örnek olarak Görüntü İstatistiği, Uzaktan Algılama, Fotogrametri ve Kartoğrafya, Sayısal Görüntü İşleme, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Küresel Konumlandırma Sistemi, Mekansal Bilişim Teknolojileri sayılabilir [35].

Türkiye’de UA ve CBS alanında yüzyüze eğitim kapsamındaki programlara verilebilecek örnekler:

- önlisans programları: Akdeniz Üniversitesi (Antalya) Coğrafi Bilgi Sistemleri Önlisans Programı (1. ve 2. öğretim), Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi (Burdur) Coğrafi Bilgi Sistemleri Önlisans Programı (1. ve 2. öğretim), Süleyman Demirel Üniversitesi (Isparta) Coğrafi Bilgi Sistemleri Önlisans Programı (1. ve 2. öğretim), Selçuk Üniversitesi (Konya) Coğrafi Bilgi Sistemleri Önlisans Programı;
- lisans programları: İstanbul Teknik Üniversitesi Geomatik Mühendisliği, Yıldız Teknik Üniversitesi Harita Mühendisliği, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği;
- lisansüstü programlar: Anadolu Üniversitesi (Eskişehir), Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Tezli - Tezsiz Yüksek Lisans ve Doktora Programı, Ortadoğu Teknik Üniversitesi (Ankara), Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Teknolojileri Yüksek Lisans ve Doktora Programı, Dokuz Eylül Üniversitesi (İzmir), Coğrafi Bilgi Sistemleri Tezli ve Tezsiz, Tezsiz İkinci Öğretim Yüksek Lisans Programı ve Doktora Programı.

Bu alanlarda uzaktan eğitim ile verilen programlar ise şunlardır:

- İstanbul Üniversitesi (İstanbul), Coğrafi Bilgi Sistemleri Önlisans Programı [36]
- Anadolu Üniversitesi (Eskişehir), Açıköğretim Fakültesi, Coğrafi Bilgi Sistemleri Önlisans Programı
- Anadolu Üniversitesi (Eskişehir), Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve CBS Tezsiz Online Yüksek Lisans Programı (2014-2015 Bahar Döneminde öğrenci alması planlanmaktadır.)

## 9. ANADOLU ÜNİVERSİTESİ AÇIK ve UZAKTAN ÖĞRETİM CBS ÖNLİSANS PROGRAMI DENEYİMİ

Anadolu Üniversitesi online CBS eğitimi, ulusal ve uluslararası kalite belgelerinden Bologna sertifikasyonu ve Türkiye Yükseköğretim Yeterlilikler Çerçevesi onayına sahiptir [37].

### *Programın kuruluş ve kapsamı:*

Program Türkiye’de sektörde ihtiyaç duyulan nitelikli insan kaynağına karşılık verebilmek adına 2008 yılında Açıköğretim Fakültesi’nde bir uzaktan öğretim programı olarak kurulmuştur. Kontenjanlı olarak kurulan programda, coğrafi bilgi sistemleri, harita bilgisi, veri tabanı yönetimi, konumsal veri tabanı yönetimi, fotogrametri, uzaktan algılama, mekânsal analizler, proje yönetimi ve tasarımı, temel istatistik, yönetim bilişim sistemleri, kurumsal iletişim ve organizasyon vb. konularda öğrencilere temel bilgi ve becerilerin kazandırılması hedeflenmektedir. Program, uluslararası bir UA ve CBS uzaktan eğitim programının direkt olarak adapte edilmesinde karşılaşılan sorunlar da dikkate alınarak [38], Türkiye’deki

eğitim sistemi içerisinde yer alan akademisyenlerin ülke ihtiyaçlarına göre düzenlediği bir program şeklinde yapılandırılmıştır.

#### *Öğrenci profili:*

Program bir önlisans programı olmakla birlikte programa giren öğrencilerin önemli miktarı bir lisans derecesine sahip, hatta lisansüstü eğitim tamamlamış kişilerden oluşmuştur. Bu da göstermektedir ki, sektörde çalışan pek çok kişi bu teknolojilerin gerekliliğinin farkında olmakla beraber, örgün bir eğitim modeli dahilinde bu gereksinimlerini karşılayamamış ve iki yıllık internete dayalı bir eğitim programına kayıt yaptırmışlardır.

#### *Programın yapısı ve yürütülüşü:*

İlk iki yılında yıllık derslerin olduğu program, sonrasında kredili sisteme geçilmesiyle birlikte dönemlik derslerden oluşacak şekilde yapılandırılmıştır. Bu programda Temel Bilgi Teknolojileri, İşlem Tabloları, CBS'ye Giriş, CBS İçin Temel İstatistik, Bilgisayar Destekli Haritalama, Bilgisayar Destekli Temel Tasarım, Kurumsal İletişim ve Birlikte Çalışma, CBS, CBS Uygulamaları, Veritabanlarına Giriş, Planlama ve Denetleme Araçları, Ofis Uygulamaları Geliştirme, UA, Kurumsal Veritabanı, Fotogrametri, CBS'de Proje Tasarımı ve Yönetimi, UA Uygulamaları, Veritabanı Uygulamaları, Görsel Kültür, Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi, Türk Dili, İngilizce dersleri verilmektedir.

Program temelde hem teorik dersleri hem de uygulama derslerini içermektedir. Uygulama dersleri için, öğrencilere ders kapsamında ihtiyaç duyulan lisanslı yazılımlar geçici süre ile verilmiş, ayrıca yararlanabilecekleri açık ders malzemeleri, eğitim videoları gibi dökümanlar bir portal aracılığıyla sunulmuştur. Öğrenmeyi destekleyici bir araç olarak öğrencilere her ders kapsamında uygulama ödevleri verilmiştir. Uygulama ödevleri kapsamında bir problem üretilmiş, mekansal analiz ile sorunlu alanların belirlenmesi, ayrıca hem görsel hem de rapor olarak sunulması istenmiştir. (Örneğin, Ahmet Rasim sokağında altyapı çalışması sebebi ile bu sokağa 10 m. mesafedeki bütün apartmanların 1 gün süre ile susuz kalması problemi için, binaların sayısallaştırılması, sorunlu olanların belirlenmesi ve gösterilmesi, veritabanından bu binalara ait kayıtların çekilmesi vb. işlemler)

Bu süreçte öğrencilere destek olmak amacıyla her ders için katılımı isteğe bağlı olmak üzere internet üzerinden haftada dört saatlik bir akademik danışmanlık hizmeti de verilmiştir.

#### *Öğrenci değerlendirme yöntemi:*

Öğrencilerden uygulama ödevlerinin en az dörtte üçünü yapmamış olanlar devamsız sayılmışlardır.

Programa katılan öğrencilerin sınavları diğer açıköğretim programlarının sınavlarıyla birlikte, tüm ülke genelinde ve yurtdışı merkezlerde yapılmıştır.

#### *Programın açılımları ve geleceğe yönelik planlar:*

Son iki yıldır, programın paralelinde, programın üçer dersinden oluşan Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörlüğü ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Uzmanlığı adı altında iki sertifika programı başlatılmıştır. Bu e-sertifika programlarına açıldığı günden bugüne yaklaşık ikibin kişi katılmıştır. E-sertifika programlarının sınavları bazı merkezlerde internet üzerinden yapılmaktadır.

Son iki yılda uzaktan öğretim programlarında yasal, idari ve mali sorunların yaşanması nedeniyle, önlisans programına öğrenci alınmamıştır. 2015'ten itibaren programın yine Açıköğretim Fakültesi altında ve açıköğretim sistemi dahilinde, yıllık bin kişilik kontenjanla açılması planlanmaktadır.

## **10. MESLEK İÇİ EĞİTİM SEMİNERLERİ**

2013 yılında Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nce CBS kullanımının kamuda yaygınlaştırılması amacıyla iki proje gerçekleştirilmiştir.

Anadolu Üniversitesi, Ankara Üniversitesi ve Afyon Kocatepe Üniversitesi'nce gerçekleştirilen bu projelerden ilki "Coğrafi Bilgi Sistemleri Kullanımının Yaygınlaştırılması Amacıyla Uzaktan Eğitim Destekli Bir Model Oluşturulması ve Pilot Uygulaması Hizmet Alımı"dır. Proje, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 29.06.2011 tarihli 644 Numaralı 'Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname ile tarif edilmiş yetki ve sorumluluk alanı içerisinde olan 'coğrafi bilgi sistemleri ile ilgili tüm düzenlemeler, çalışmalar ve Türkiye genelinde coğrafi bilgi sistemlerinin kullanımının yaygınlaşması konusunda üstlendiği' görev kapsamında yapılmıştır.

Bu proje, coğrafi bilgi sistemleri kullanımının artması amacıyla ihtiyaç duyulan teknik personel gereksiniminin karşılanması için, CBS konusunda uzaktan öğretim destekli bir eğitim modeli oluşturulması şeklinde olup, İdare'nin hizmet alımı şeklinde gerçekleştirilmiştir. Proje kapsamında uzaktan öğretim destekli bir model oluşturulmasının yanı sıra, oluşturulan modelin uygulanabilirliğini belirleyebilmek adına Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Merkez ve Taşra Teşkilatı'nda görev yapan personelin hazırlanmış model dahilinde eğitilmesi de gerçekleştirilmiştir.

Uzaktan öğretim destekli model, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nce belirlenmiş olan CBS Operatörü (Seviye 4) ve CBS Uzmanı (Seviye 6) seviyelerine ilişkin asgari bilgi ve becerilerin kazanılmasına cevap verebilecek nitelikte hazırlanmıştır. Pilot uygulama olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Merkez ve Taşra Teşkilatı'nda görev yapan teknik personelin Bakanlığın ihtiyaç duyduğu ve ürettiği coğrafi verinin temin edilmesi ve aktarılmasına yönelik kapasitelerinin geliştirilmesi amacıyla Başlangıç Seviyesi (CBS Operatörü, Seviye 4) eğitimleri gerçekleştirilmiştir.

Başlangıç Düzeyi (CBS Operatörü – Seviye 4 Eğitimi) aşağıdaki modülleri içermiştir:

- Harita Bilgisi ve Coğrafi Bilgi Sistemlerine Giriş
- Coğrafi Bilgi Sistemleri Uygulamaları
- Bilgisayar Destekli Haritalama

2013 yılı içinde gerçekleştirilen diğer proje ise, Orta Düzey (CBS Uzmanı - Seviye 6) eğitimi olmuştur. Eğitim, sözü edilen ilk projede oluşturulan model doğrultusunda gerçekleştirilmiş, kamu personeline uzaktan öğretim teknikleri ile verilmiştir. Bu eğitimde yer alan modüller ise aşağıdaki şekilde belirlenmiştir:

- Coğrafi Bilgi Sistemleri
- Bilgisayar Destekli Haritalama
- Uzaktan Algılama Uygulamaları
- Veritabanı uygulamaları ve konumsal veritabanı

Her iki projenin de tasarımı ve gerçekleştirilmesinde aşağıdaki nitelikler temel alınmıştır:

- i) Eğitim modeli kendi kendine öğrenme modeli dahilinde, etkileşimli olarak mümkün olan en az akademik danışmanlıkla yürütülebilecek niteliktedir.
- ii) Uzaktan eğitim modeli kapsamında, belirlenen modüller dahilinde eğitim videoları, eğitim dokümantasyonu, kendi kendine öğrenme ve açık ders malzemeleri hazırlanmıştır.
- iii) Modelin pilot uygulaması amacıyla gerçekleştirilen eğitimler, uzaktan eğitim sisteminde yapılmış ve personel eğitime işyerlerinden katılmıştır.

## 11. SONUÇ ve ÖNERİLER

Mekansal bilişimin kapsamı düşünüldüğünde, bu alanda gelişmiş teknoloji kullanımının, insan ve toplum yaşamını etkileyecek pek çok alandaki çalışmada hız ve doğruluğun artırılması bakımından çok büyük öneme sahip olduğu açıktır. Uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemleri, çok farklı disiplinlerde yapılan

konum bazlı analizler için kullanılan önemli araçlar olup, bu araçlara çok geniş bir meslek yelpazesinin uygulamalarında ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmada, bu konuda uzmanlık ihtiyacını karşılamak üzere uygun bir yöntem olarak görülen uzaktan eğitim sisteminin dünyadaki ve Türkiye'deki örnekleri incelenmiş, konunun uzaktan eğitim programları ile verilmesi farklı yönlerden değerlendirilmiştir. Yapılan tespitlerin yanı sıra belirtilmelidir ki internete dayalı eğitimde öğrenciye uygun kaynakların sunulması, var olan materyallerin web için yeniden tasarlanıp düzenlenmesi, değişiklik ve güncellemelerin yapılması, tek bir araç yerine çeşitli araçların uygun bir kombinasyonunun kullanılması da önemlidir [27]. Bu bağlamda, sunulacak programlarda aşağıdaki işlemlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir [27]:

1. Öğrenen gereksinimlerinin değerlendirilmesi
2. En uygun yöntem(ler)in belirlenmesi ve buna bağlı olarak çalışma ekibinin kurulması
3. Derslerin tasarlanması
4. Şablon / tasarım oluşturulması, kullanılacak web sitesinin ya da platformun geliştirilmesi
5. Materyallerin doğruluk, etkililik ve anlaşılabilirliğinin test edilmesi (programın değerlendirilmesi)

Bunlara ek olarak, UA ve CBS eğitimi kapsamındaki eğitimin mobil uygulamalar, simülasyonlar, sanal dünya uygulamaları, modellemeler, genişletilmiş gerçeklik (augmented reality) uygulamaları ile zenginleştirilmesi ve öğrenciye farklı gerçeklik deneyimlerinin yaşatılması da önerilmektedir.

## NOT

Bu çalışma, Anadolu Üniversitesi'nde 4 - 6 Şubat 2015 tarihleri arasında gerçekleştirilen Akademik Bilişim Konferansı'nda aynı başlık ile sunulmuştur.

## KAYNAKLAR

1. Lillesand, T. M. ve Kiefer, R. W., 2004, "Remote Sensing and Image Interpretation", John Wiley & Sons, Inc.
2. Kavzoğlu, T. ve Çölkesen, İ., 2011, "Uzaktan Algılama Teknolojileri ve Uygulama Alanları", Türkiye'de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı, 26-27 Mayıs, Okan Üniversitesi, İstanbul.
3. URL-1: (CCRS) Natural Resources Canada <http://www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/geomatics/satellite-imagery-air-photos/satellite-imagery-products/educational-resources/9309> (12 Şubat 2015'te erişildi.)
4. URL-3: NASA Earth Observatory <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/RemoteSensing> (12 Şubat 2015'te erişildi.)
5. Uçar, D., Morgenstern, D., Averdung, C., 1999, "Nesneye Dayalı CBS Kavramı ve Support GIS Yazılımı", Harita Dergisi, (Temmuz 1999), 122, Harita Genel Komutanlığı.
6. Coğrafya Dünyası, 2007 (<http://www.cografya.gen.tr/>).
7. Clarke, K. C., 1986, "Advances in Geographic Information Systems", Computers, environments and urban systems, 10 (3-4): 175-184.
8. Goodchild, M., 1997, "National Science Priorities in Geoinformatics", Networking Resources for Competitive Earth Systems Science, American Association for the Advancement of Science, Sioux Falls, SD, November.
9. Kainz, W., 2004, "Geographic Information Science (GIS)", Cartography and Geoinformation Department of Geography And Regional Research, University of Vienna, Austria.
10. Selçuk, M., Uçar, D., Uluğtekin, N., Bildirici, İ. Ö., Gökgez, T., Başaraner, M., Yücel M. A., Gülgen, F., Bilgi, S., Doğru A. Ö., 2006, "Sayısal Kartografya ve Mekansal Bilişim", Türkiye Bilişim Ansiklopedisi: 689-694, Türkiye Bilişim Vakfı – Ankara: Papatya Yayıncılık Eğitim.
11. Kuşak, L., 2010, Web Ortamında Mekânsal Veri Kazanımı, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
12. Kaya Z., 2002, "Uzaktan Eğitim", Ankara: Pegem A Yayıncılık (<http://www.jret.org/FileUpload/ds217232/File/uzaktanegitim.pdf> adresinden erişildi).

13. Keegan, D., 1990, "Foundations of Distance Education". (2. baskı). London: Routledge.
14. Moore, M. G. ve Kearsley, G., 2012, "Distance Education: A Systems View of Online Learning" (3. baskı). Belmont: Wadsworth.
15. İşman, A., 2011, "Uzaktan Eğitim", Ankara: Pegem Akademi (Geliştirilmiş 4. Baskı). (<http://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/07072012121911Uzaktan%20e%C4%9Fitim%204.bask%C4%B1.pdf> adresinden erişildi).
16. Toker-Gökçe, A., 2008, "Küreselleşme Sürecinde Uzaktan Eğitim", D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 11: 1-12.
17. Karaş, İ. R. ve Kahraman İ., 2011, "Uzaktan Eğitim Yöntemi ile Coğrafi Bilgi Sistemi Öğrenimi", TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 18-22 Nisan, Ankara.
18. Dinçer, S., 2006, "Bilgisayar Destekli Eğitim ve Uzaktan Eğitime Genel Bir Bakış", Akademik Bilişim 2006, 9-11 Şubat 2006, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
19. Shih, Y.C. D., Liu, Y. C., Sanchez C., 2013, "Online Learning Style Preferences: An Analysis on Taiwanese and USA Learners", The Turkish Online Journal of Educational Technology, (October, 2013), 12(4): 140- 152.
20. Sığrı, Ü., 2004, "Eğitimde Değişen Paradigmalar ve Eğitimde Kaliteyi Yakalamanın Bir Yolu: İnternete Dayalı Uzaktan Eğitim".
21. Dawn J. W. ve David D., 2005, "Distance Education in Geographic Information Science: Symposium and an Informal Survey, Journal of Geography in Higher Education", 29:1, 91-100.
22. Moore, M. G. ve Kearsley G., 2005, "Distance Education: A Systems View". (2. baskı). Canada: Thomson Wadsworth.
23. Moore, M. G., 1973, "Towards a Theory of Independent Learning and Teaching". Journal of Higher Education, 44, 661-679.
24. Al, U. ve Madran, R. O., 2004, "Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler ve Standartlar", Bilgi Dünyası, 5(2): 259-271.
25. Akdemir, O., 2011, "Yükseköğretimimizde Uzaktan Eğitim", Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/ Journal of Higher Education and Science, 1(2) (Ağustos): 69-71
26. Khan, B. H., 2001, "A Framework for Web-Based Learning", Web-Based Training, (Ed: B. H. Khan), Educational Technology Publications, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey 07632.
27. Driscoll, M., 1998, "Web-based Training: Using Technology to Design Adult Learning Experiences", San Francisco, CA: Jossey-Bass/Pfeiffer.
28. URL-7: (Web-based Learning) <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1125774/> (5 Aralık 2014'te erişildi.)
29. Argles, T., 2012, "Tailoring GIS Materials for Distance Learning in Geoscience" Planet, Issue 25, 2-6 DOI: 10.11120/plan.2012.00250002
30. Azad, A. K. M., Auer, M. E., Harward, V. J., 2012, "Internet Accesible Remote Laboratories, Scaleble E-Learning Tools for Engineering and Science Disciplines", Engineering Science Reference, IGI Global.
31. URL-2: (ESRI) <http://www.esri.com/aboutesri/history/history-more> (12 Aralık 2014'te erişildi.)
32. URL-5: (Penn State University, World Campus, Master of Geographic Information Systems) <http://www.worldcampus.psu.edu/degrees-andcertificates/geographic-information-systems-gismasters/overview> (12 Aralık 2014'te erişildi.)
33. URL-6: (Penn State University, World Campus, Postbaccalaureate Certificate in Geographic Information Systems) <http://www.worldcampus.psu.edu/degrees-andcertificates/geographic-information-systems-giscertificate/overview> (12 Aralık 2014'te erişildi.)
34. Ferreira, H. S., Florenzano, T. G., Dias, N. W., Mello, E. M. K., Moreira, J. C., Moraes, E. C., 2005, Distance Learning Courses For Disseminating Remote Sensing Technology And Enhancing Undergraduate Education, in: ISPRS E-Learning 2005, Potsdam. In:Proceedings ISPRS E-Learning 2005, ISPRS Workshop Commission VI/2, Tools and Techniques for E-Learning (Volume XXXVI – 6/W30), Potsdam, Germany, June 1-3.

35. Karnatak, H., Raju, P. L. N., Krishna Murthy, Y. V. N., Srivastav, S. K., Gupta, P. K., 2014, "E-Learning Based Distance Education Programme on Remote Sensing and Geoinformation Science" - An Initiative of IIRS, ISPRS Technical Commission VIII Symposium, 09 – 12 December 2014, Hyderabad, India.
36. URL-4: (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi (ÖSYS) Yükseköğretim Programları ve kontenjanları Kılavuzu - 2014) <http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2014/OSYS/Tercih/2014-OSYSKONTKILAVUZU14072014.pdf> (7 Aralık 2014'te erişildi.)
37. Çabuk, S. N., Uluçay, M. T., Çabuk, A., 2013, "Accreditation of Online and Distance Learning Programs: Online GIS Education Program Experience", Turkish Online Journal of Distance Education – TOJDE, January 2013, ISSN 1302-6488 Volume: 14 Number: 1 Article 20.
38. Breetzke, G. D., 2007, "A Critique of Distance Learning as an Educational Tool for GIS in South Africa", Journal of Geography in Higher Education, 31:1, 197-209, DOI: 10.1080/03098260601033126