**Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Eğitiminin Uzaktan Eğitimdeki Yeri ve Önemi**

**Z. Damla UÇA AVCI1, E. Pınar UÇA GÜNEŞ2 , Alper ÇABUK3**

1 İstanbul Teknik Üniversitesi, Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi, Uzay Mühendisliği Bölümü, İstanbul

2 Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi, Öğrenme Teknolojileri Ar-Ge Birimi, Eskişehir

3 Anadolu Üniversitesi, Yer ve Uzay Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir

ucaavci@itu.edu.tr, epuca@anadolu.edu.tr, acabuk@anadolu.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 değinilerek, bu eğitimlerin ülkemizdeki fiziksel planlama, tasarım ve bunlara bağlı mühendislik çalışmaları için CBS kullanımının yaygınlaştırılması açısından önemi üzerinde durulmuştur.

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

**The Importance of Remote Sensing and Geographical 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 favorable 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 and 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. **Giriş**

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

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

Diğer taraftan Uzaktan Algılama (UA) özellikle son yıllarda artan veri gereksinimini hızlı şekilde karşılamak için önemli bir seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Önceleri düşük çözünürlüğe sahip olan UA verileri, gelişen uydu ve algılayıcı tenolojisi, 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 geçen gün daha fazla kişi ve sektör tarafından kullanılması ihtiyacı neticesinde, bu alanlardaki insan kaynağı gereksinimleri de giderek artmıştır. Bu gereksinimi karşılamak üzere verilen eğitimler kimi ülkelerde 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 kalmıştır. Bu yetersizliğin önemli sebeplerinden biri de bu eğitimleri almamış olan mevcut profesyonellerin ihtiyacını karşılamaya yönelik seçeneklerin az olmasıdır. Bu noktada bu gereksinimi karşılamanın 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, mekandan bağımsız, zaman zaman yapılan online akademik danışmanlık hizmetleriyle desteklenen mekandan bağımsız, zamana bağımlı seçenekler de bu eğitimler için önemli bir alternatif olarak her geçen gün biraz daha gelişmektedir. Bu bağlamda bu bildiride UA ve CBS eğitimlerinde uzaktan eğitimin yeri ve durumu tartışılmaya çalışılmıştır.

1. **Uzaktan Algılama (UA)**

UA objeler hakkında, onlarla doğrudan fiziksel bir temas kurmaksızın, ancak çeşitli algılama yöntemleri kullanılarak bilgi edinilmesi bilimidir [18]. 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 [13, 27, 29]:

* *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 çalışmaları
* *Hidroloji alanında:*
* su kalitesi analizi
* deniz, göl, akarsu kirliliğinin tespiti
* sel haritalanması ve hasar tespiti
* kar dağılımının 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 çalışmaları
* 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
1. **Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)**

CBS, yeryüzünün bir kısmındaki konumsal birimler ile bu birimlere ait öznitelik verilerinin toplanması, saklanması, analiz edilmesi, değerlendirilmesi ve sunulması işlemlerini gerçekleştiren ve bu yolla yeni bilgilerin kazanılması hizmetini yapan bir araç ve bilgi sistemidir [26]. 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 [4, 3].

CBS, bir mekana ait, birlikte analiz edilmesi güç olabilecek yoğun veri yığınının 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 [13, 27, 29]:

* *Haritacılık alanında:*
* eğim ve bakı haritalarının üretilmesi
* üç boyutlu şehir haritalarının üretilmesi
* topoğrafik harita üretimi
* *Çevre koruma alanında:*
* su kaynakları yönetimi ve planlanması
* kıyı değişimi ve riskli bölge analizi
* gürültü kirliliği haritalarının oluşturulması
* katı atık yönetimi ve planlanması
* *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 planlamaları
* *Hidroloji alanında:*
* su kaynakları yönetimi
* hidrolojik analiz
* su kirliliği ve etkilerinin belirlenmesi
* taşkın ve sel risk analizleri
* kar ve buz kütle hacim hesabı
* *Ormancılık alanında:*
* orman kaynaklarının yönetimi ve planlanması
* envanter çıkarımı
* orman kesim planlamaları
* orman yollarının planlanması
* 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
1. **UA ve CBS Entegrasyonu**

UA ve CBS teknolojileri uzun zamandır birlikte kullanılmakta ve üretilen işin daha ekonomik, hassas, hızlı ve verimli olarak elde edilmesini sağlamaktadırlar. 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 nesneler 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 [13].

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. UA verisi ile CBS teknolojisinin bütünleştirilmesi, yersel ve geleneksel yöntemlerle karşılaştırıldığında daha hızlı ve daha ekonomik olması, daha az emek gerektirmesi, daha güncel olması ve kolay güncellenebilirliğe sahip analiz ve üretim imkanı sağlaması bakımından büyük bir üstünlük sahibidir. Bunun yanı sırayersel verilerin 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, 11]. Mekansal bilişim; “coğrafi / mekansal bilginin toplanması, depolanması, işlenmesi, üretimi, sunumu ve yayımlanması ile uğraşan bilim, sanat ve teknoloji” olarak tanımlanabilir [11, 22]. Bununla birlikte yakın gelecekte birbirinden farklı veri etlerinin bir arada değerlendirilerek yönetilmesini sağlayan dinamik yapılı entegre bilgi sistemlerinin ve hatta büyük veri yığınlarından bilgi çıkartımı sağlayan veri madenciliğinin mekansal bilişim alanında vazgeçilmez araçlar olarak kullanılacağı öngörülmektedir [13, 17].

1. **Uzaktan Eğitim**

“Uzaktan eğitim” terimi ilk olarak Wisconsin Üniversitesi’nin 1892 Yılı Kataloğunda geçmiş olup [14] temel anlamda, öğreten ile öğrenenin yüz yüze değil, birbirlerinden fiziksel bir uzaklık ile ayrı bulundukları 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 [15]. Bununla birlikte, “Uzaktan Eğitim öğretmenin öğrenmeden genellikle farklı bir yerde gerçekleştiği, özel kurumsal bir organizasyonun yanı sıra teknolojiler aracılığıyla iletişimin gerektiği öğretme ve planlı öğrenmedir” şeklinde güncel bir tanımla özetlenebilir [21].

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 [10, 25].

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 [12]
* Eğitim kurumu açısından, özellikle yüksek sayıda öğrenciye ulaşıldığında maliyetin düşmesi [6, 12]
* Coğrafi koşullar, çalışma zorunluluğu olmak, engelli olmak vb. nedenlerden dolayı örgün eğitim alma imkanı olmayanlar için imkan oluşturarak eğitimde mekansal esneklik sağlaması [12]
* 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 [23, 24]
* 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 [6]
* Görsel ve işitsel bakımdan zengin bir materyalin öğrencide bulunması ve buna bağlı olarak öğrenmenin daha derin olması [24]
* 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 [12]
* Geleneksel eğitimdeki sınıf ortamı ve grup çalışmalarının kazandırdığı sosyal gelişimin yaşanamaması 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 [6]
* Öğrenimi alanlar açısından bakıldığında, kendi kendine eğitim için uygun olmayan adayların yaşayabileceği sorunlar [6]
* Eğitim materyali ve metodunun hazırlanması ve uygulanmasında yaş, kültür, disiplin olarak çok farklı profillere sahip geniş bir kesime hitap etmenin getireceği zorluklar
1. **UA ve CBS’nin Uzaktan Eğitimdeki Yeri ve Önemi**

UA ve CBS, çok farklı temel disiplinler için araç olarak kullanıldığından, eğitimlerine bu alanların çalışanları tarafından ihtiyaç duyulmaktadır [5]. 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 verildiği durumlarda ise az ders saati ile ve daha genel ve yüzeysel verilebilmektedir. Uygulayıcı kurum ve kuruluşların UA ve CBS analizlerini harita mühendisleri ile karşılamasının 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 büyük önemdedir.

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 yer ve öneme sahip olduğu söylenebilir.

1. **UA ve CBS’nin Uzaktan Eğitim Sistemine Uygunluğu**

Moore ve Kearsley’e göre uzaktan eğitimde öğrenen ve öğreticiler birbirleriyle etkileşmek ve enformasyon aktarmak üzere bir teknolojiye bağlıdır [20]. İletişim yöntemi posta, radyo, TV yayını, kablolu yayın ya da bilgisayar ağı olabilir [19]. 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 [2]. Tamamen veya kısmen internet üzerinden verilen eğitimin yükseköğretimde yakın zamanda bir standart olmasının beklendiği [1] 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 [16]. Bir başka deyişle, öğrencilere çalışacakları zamana, mekana ve platforma kendilerinin karar verebilmesi açısından esneklik sağlanmaktır.
* 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 [14]).
* Materyaller açısından, öğrencilere ders materyali postalama gibi sorunlar ortadan kalkmakta ve öğrenciler materyalin en güncel haline sahip olabilmektedirler [7].
* Daha önceleri internete dayalı eğitimin kısıtları olarak sözü edilen uygun donanım eksikliği ve erişim gibi konular [33] günümüzde hemen hemen herkesin bilgisayara ve internete erişimi 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.

Bu özelliklere sahip olan internete dayalı uzaktan eğitim programları diğer iletişim araçlarını kullanan uzatan 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 [7]:

* Öğrencilerin belli bilgi ve(ya) becerilerden yoksun olduğu,
* 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***

***a. 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 anlaşılırlığı yüksek, aynı zamanda kendi kendine çalışma için elverişli olduğu söylenebilir.

***b. 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 [12].

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 [7] söz edilmiştir.

***7.2 Öğretim Yöntemi***

***a. 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.

***b. Öğrenme Yöntemi***

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

***7.3 Uygulama Yöntemi***

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, yazımlar ve internet ortamında tasarlanacak iki ve üç boyutlu görseller ve animasyonlar ile, UA ve CBS uzmanlarının sahip olması gereken mekânsal algının gelişmesine katkıda bulunulabilir.

***7.4 Değerlendirme Yöntemi***

Uzaktan eğitimde en önemli unsurlardan biri olan geribildirimin 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 ekipçe yapılacak ödev ve projelere dayalı olarak yapılabilir.

1. **Dünyada ve Türkiye’de Uzaktan Eğitim ile Verilen UA ve CBS Programlarına Örnekler**

İnternet teknolojilerinin gelişmesiyle birlikte son yıllarda pek çok üniversite internet tabanlı sertifika programları, önlisans, lisans, yüksek lisans programları sunmaktadır.

Dünyada uzaktan eğitim ile UA ve CBS eğitimi konusunda öncü ve en önemli girişimlerden biri ESRI (Environmental Systems Research Institute) Virtual Campus’tur. ESRI, 1969’da küçük bir araştırma grubu olarak kurulduktan sonra projelerde yer almış ve CBS alanında yazılımlar üretmiştir [28]. Günümüzde ise e-öğrenme dersleri sunan ve sertifika veren oldukça kapsamlı bir platformdur. Ayrıca, Penn State World Campus’ün sertifika ve yüksek lisans düzeyindeki CBS programları 2009 yılında Sloan-c tarafından ödüllendirilmiştir [31, 32]. Bunların yanı sıra Coursera ve Udemy gibi MOOC (Kitlesel Açık Çevrimiçi Dersler) platformlarında alanla ilgili derslerin verilmesi de söz konusudur. Diğer kurum ve kuruluşlarca sunulan programlardan bazıları ise şunlardır\*:

* MSc. Geographic Information Systems and Remote Sensing for Landscape Planning - Catholic University of Ávila - İspanya
* MSc. GIS and Remote Sensing - Charles Sturt University - Avusturalya
* [MSc. Geographic Information Systems](http://www.mastersportal.eu/studies/39272/geographic-information-systems.html) - University of Ulster - Birleşik Krallık
* [MSc. Geographic Information System Technology](http://www.mastersportal.eu/studies/58617/geographic-information-system-technology.html) - University of Arizona - ABD
* [MSc. Geographical Information Systems - GIS](http://www.mastersportal.eu/studies/198/geographical-information-systems-gis.html) - Lund University - İsveç
* [MSc. Geographical Information Systems (Online)](http://www.mastersportal.eu/studies/35540/geographical-information-systems.html) - University of Southampton - Birleşik Krallık
* [MSc. Environmental Management and / with Geographical Information Systems](http://www.mastersportal.eu/studies/39275/environmental-management-andwith-geographical-information-systems.html) - [University of Ulster](http://www.distancelearningportal.com/universities/1409/university-of-ulster.html) - ABD
* [MSc. Geographical Information Systems (Online)](http://www.mastersportal.eu/studies/48128/geographical-information-systems.html) - [University of Leeds](http://www.distancelearningportal.com/universities/151/university-of-leeds.html) - Birleşik Krallık
* [MSc. Geographical Information Systems](http://www.mastersportal.eu/studies/5554/geographical-information-systems.html) - [University of Salford](http://www.distancelearningportal.com/universities/252/university-of-salford.html) - Birleşik Krallık
* [Certificate Introducing Mapping, Spatial Data & GIS (online)](http://www.shortcoursesportal.eu/studies/55779/introducing-mapping-spatial-data-gis.html) - [University of Oxford](http://www.distancelearningportal.com/universities/35/university-of-oxford.html) - Birleşik Krallık
* [Certificate Geographic Information Systems](http://www.shortcoursesportal.eu/studies/45552/geographic-information-systems.html) - [Ferris State University](http://www.distancelearningportal.com/universities/10809/ferris-state-university.html) - ABD

### (\*: 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.)

Türkiye’de UA ve CBS alanında yüzyüze eğitim kapsamındaki programlara verilebilecek örnekler: i) 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; ii) lisans programları: İstanbul Teknik Üniversitesi Geomatik Mühendisliği, Yıldız Teknik Üniversitesi Harita Mühendisliği, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği; iii) 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 [30]
* 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.)

Dünyada internete dayalı verilen program ve kurslar incelendiğinde, görüntü işleme ve yorumlama konusunda uzaktan eğitim uygulaması pozitif olarak değerlendirilmiştir [9].

1. **Anadolu Üniversitesi Açık ve Uzaktan Öğretim CBS Önlisans Programı Deneyimi**

*Programın kuruluş ve kapsamı:*

Program ülkemizde 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.

*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.

*Yapısı ve yürütülüşü:*

İlk iki yılında yıllık derslerin olduğu program, sonrasında kredili sisteme geçilmesiyle birlikte dönemlik derslerden oluşacak şekilde yapılandırılmıştır.

Programın ana strüktürü teorik dersler ve uygulama derslerinden oluşmaktadır. 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.

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.

1. **Meslek İçi Eğitim Seminerleri**

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 Üniversitesince 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 üstlenmiş olduğu görevleri 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:

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

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 [7]. Bu bağlamda, sunulacak programlarda aşağıdaki işlemlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir [7]:

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

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

**Kaynaklar**

[1] Akdemir, O., “Yükseköğretimimizde Uzaktan Eğitim”, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/ Journal of Higher Education and Science, 1(2) (Ağustos): 69-71, (2011).

[2] Al, U. ve Madran, R. O., “Web Tabanlı Uzaktan Eğitim Sistemleri: Sahip Olması Gereken Özellikler ve Standartlar”, Bilgi Dünyası, 5(2): 259-271, (2004).

[3] Clarke, K. C., “Advances in Geographic Information Systems”, Computers, environments and urban systems, 10 (3-4): 175-184 (1986).

[4] Coğrafya Dünyası, 2007 (<http://www.cografya.gen.tr/>).

[5] Dawn J. Wright & David DiBiase (2005) Distance Education in Geographic Information Science: Symposium and an Informal Survey, Journal of Geography in Higher Education, 29:1, 91-100.

[6] Dinçer, S., “Bilgisayar Destekli Eğitim ve Uzaktan Eğitime Genel Bir Bakış”, Akademik Bilişim 2006, 9-11 Şubat 2006, Pamukkale Üniversitesi, Denizli, (2006).

[7] Driscoll, M. “Web-based Training: Using Technology to Design Adult Learning Experiences”, San Francisco, CA: Jossey-Bass/Pfeiffer, (1998).

[8] Goodchild, M. “National Science Priorities in Geoinformatics”, Networking Resources for Competitive Earth Systems Science, American Association for the Advancement of Science, Sioux Falls, SD, November, (1997).

[9] Ferreira, H. S., Florenzano, T. G., Dias, N. W., Mello, E. M. K., Moreira, J. C., Moraes, E. C., 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, 2005

[10] İşman, A, “Uzaktan Eğitim”, Ankara: Pegem Akademi (Geliştirilmiş 4. Baskı), (2011).

(http://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/070720121219

11Uzaktan%20e%C4%9Fitim%204.bask%C4%B1.pdf

adresinden erişildi).

[11] Kainz, W., “Geographic Information Science (GIS)”, Cartography and Geoinformation Department of Geography And Regıonal Research, University of Vienna, Austria, (2004).

[12] Karaş, İ. R. ve Kahraman İ., “Uzaktan Eğitim Yöntemi ile Coğrafi Bilgi Sistemi Öğrenimi”, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 18-22 Nisan 2011, Ankara.

[13] Kavzoğlu, T. ve Çölkesen, İ., “Uzaktan Algılama Teknolojileri ve Uygulama Alanları”, Türkiye’de Sürdürülebilir Arazi Yönetimi Çalıştayı, 26-27 Mayıs 2011, Okan Üniversitesi, İstanbul.

[14] Kaya Z., “Uzaktan Eğitim”, Ankara: Pegem A Yayıncılık, (2002).

(http://www.jret.org/FileUpload/ds217232/File/uzaktaneg

itim.pdf adresinden erişildi).

[15] Keegan, D., “Foundations of Distance Education”. (2. baskı). London: Routledge, (1990).

[16] Khan, B. H. “A Framework for Web-Based Learning” ,Web-Based Training, (Ed: B. H. Khan), Educational Technology Publications, Inc, Englewood Cliffs, New Jersey 07632, (2001).

[17] Kuşak, L., Web Ortamında Mekânsal Veri Kazanımı, Doktora Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2010).

[18] Lillesand, T. M. ve Kiefer, R. W., “Remote Sensing and Image Interpretation”, John Wiley & Sons, Inc., (2004).

[19] Moore, M.G., “Towards a Theory of Independent Learning and Teaching”. Journal of Higher Education, 44, 661-679, (1973).

[20] Moore, M. G. ve Kearsley G., “Distance Education: A Systems View”. (2. baskı). Canada: Thomson Wadsworth, (2005).

[21] Moore, M. G. ve Kearsley, G., “Distance Education: A Systems View of Online Learning” (3. baskı). Belmont: Wadsworth, (2012).

[22] Selçuk, M., Uçar, D., Uluğtekin, N., Bildirici, İ. Ö., Gökgöz, T., Başaraner, M., Yücel M. A., Gülgen, F., Bilgi, S., Doğru A. Ö., “Sayısal Kartografya ve Mekansal Bilişim”, Türkiye Bilişim Ansiklopedisi: 689-694, Türkiye Bilişim Vakfı – Ankara: Papatya Yayıncılık Eğitim, (2006).

[23] Shih, Y.C. D., Liu, Y. C., Sanchez C., “Online Learning Style Preferences: An Analysis on Taiwanese and USA Learners”, The Turkish Online Journal of Educational Technology, (October, 2013), 12(4): 140- 152, (2013).

[24] Siğri, Ü., “Eğitimde Değişen Paradigmalar ve Eğitimde Kaliteyi Yakalamanın Bir Yolu: Internete Dayalı Uzaktan Eğitim”, (2004).

[25] Toker-Gökçe, A., “Küreselleşme Sürecinde Uzaktan Eğitim”, D.Ü. Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 11: 1-12, (2008).

[26] Uçar, D., Morgenstern, D., Averdung, C., “Nesneye Dayalı CBS Kavramı ve Support GIS Yazılımı”, Harita Dergisi, (Temmuz 1999), 122, Harita Genel Komutanlığı, (1999).

[27] 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.)

[28] URL-2: (ESRI) http://www.esri.com/aboutesri/

history/history-more (12 Aralık 2014’te erişildi.)

[29] URL-3: NASA Earth Observatory http://earthobservatory.nasa.gov/Features/RemoteSensing (12 Şubat 2015’te erişildi.)

[30] URL-4: (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sistemi

(ÖSYS) Yükseköğretim Programları ve Kontenjanları

Kılavuzu - 2014)

http://dokuman.osym.gov.tr/pdfdokuman/2014/OSYS/Te

rcih/2014-OSYSKONTKILAVUZU14072014.pdf (7

Aralık 2014’te erişildi.)

[31] 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.)

[32] 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.)

[33] URL-7: (Web-based Learning)

http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1125774/

(5 Aralık 2014’te erişildi.)