

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'de Eğitim ve Sertifikasyon

Bekir TAŞTAN¹

Öz

Bilim ve teknolojiadaki gelişmeler sayesinde yeryüzünün farklı bölgelerinden çok büyük miktarlarda veriler elde edilebilmektedir. CBS bu verilerin her çeşidini işlemekte, çeşitli yöntemlerle analizini yapıp sunumunu gerçekleştirmektedir. CBS disiplinler arası bir yapıya sahiptir. Farklı disiplinlerden birçok kullanıcı CBS'yi kullanmaktadır. CBS'yi kullanan bu kişilerin mesleki yeterliliklerinin geliştirilmesi ve CBS ile ilgili eğitimlerinin gerçekleştirilebilmesi için sertifikasyon programlarından yararlanılmaktadır. İş dünyasında CBS kullanımı arttıkça sertifika programlarına ilgi de artmaktadır. Sertifikasyon, işveren için kendi bünyesinde çalışan bireylerin mesleki yeterliliklerinin artırılması demektir. Sertifikasyon sayesinde işletmelerdeki verimlilik de artmaktadır. CBS eğitiminde önemli bir unsur olan sertifikasyon süreci ile ilgili farkındalık oluşturabilmek için bu çalışmada sertifikasyon sürecinin ne anlama geldiği, sertifikasyon sürecinin iş dünyasına katkısı ve bazı sertifikasyon programlarının ders içerikleri açıklanmıştır. Böylelikle sertifikasyon süreci ile ilgili bilgiler verilir sertifikasyon süreci anlatılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri Eğitimi, Sertifikasyon.

Teaching and Certification in Geographic Information Systems (GIS)

Abstract

Thanks to the advances in science and technology, huge amounts of data can be obtained from different parts of the world . GIS processes all kinds of these data, analyzes and presents them with various methods. GIS has an interdisciplinary structure. Many users from different disciplines use GIS. Certification programs are used in order to improve the professional competencies of these people who use GIS and to realize their training on GIS. As the use of GIS in the business world increases, interest in certificate programs is also increasing. Certification means increasing the professional competence of the employees. Thanks to certification, efficiency in working areas is also increasing. In order to raise awareness about the certification process, which is an important part of GIS education, what the certification process means, the contribution of the certification process to the business world, and the

Atf İçin / For Citation: TAŞTAN, B. (2021). Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)'de Eğitim ve Sertifikasyon. Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi – USBED Cilt/Volume 3, Sayı/Issue 4, 69-86. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/usbed>

Makale Türü / Article Type: Araştırma Makalesi / Research Article

Gönderilme Tarihi / Submission Date: 10.11.2020

Kabul Tarihi / Accepted Date: 10.01.2021

¹ Öğretim Görevlisi Dr.; Kastamonu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Kastamonu, Türkiye

E-mail: bekirtastan@kastamonu.edu.tr

ORCID: 0000-0002-3957-7371



course contents of some certification programs are explained in this study. Thus, information about the certification process is provided and the certification process is explained.

Key Words: Geographic Information Systems, Geographic Information Systems Education, Certification.

GİRİŞ

CBS farklı verilerin farklı harita katmanlarında saklanması ve bu katmanların çakıştırılarak karar verme süreçlerinde kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır. 1960'larda Roger Tomlinson ve arkadaşları Kanada'daki ulusal arazilerin tespitine yönelik ilk defa CBS projesi geliştirmiştir. Harvard Üniversitesi'ndeki çalışma ise ilk teorik CBS çalışması olarak bilinir (Yomralıoğlu, 2009). 1980'lerde Küresel Konumlama Sistemi (GPS-Global Positioning System) uygulanmaya başlanmıştır. Ardından 1993 itibarı ile internet üzerinden haritalar servis edilmeye başlanmıştır. 1994 yılında CBS teknolojilerinin kullanımı ve geliştirilen ürünlerin piyasada alıcısı ile buluşması için Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu'nun (OGC-Open Geospatial Consortium) kurulmasından sonra dünyadaki yaygınlaşma hızla artmış olup; Autodesk, ESRI, Intergraph, MapInfo gibi ticari kuruluşlar 1996 yılında internet tabanlı ürünlerini piyasaya çıkarmıştır (Goodchild, Longley, Maguire ve Rhind, 2005). Yaşanan bu değişim ve yenilikler sonucunda CBS'nin veri kaynakları çoğalmış ve bu verilerin analizi ile elde edilen sonuçları kullanan bilim alanları artmıştır. Dolayısıyla CBS'nin ilişkili olduğu bilim dalları çeşitlenmiştir. Bu durum CBS'nin popülaritesini artırmış ve CBS son zamanlarda dünyada en çok bahsedilen konular arasında yer almayı başarmıştır (Tecim, 2008).

CBS terimi üç farklı kelimenin baş harflerinin birleşmesinden oluşmuştur. Kısaltmanın ilk harfi olan "C" Coğrafya bilimine işaret eder. Coğrafya bilimi konumsal anlamda ilişki ve süreçleri kapsayan coğrafi konuların yönetimidir. "B" harfi bilgi kelimesinin kısaltmasıdır. Bilgi, konumsal verilerle ilgili analizlerin yapımı sonucunda depolanan verileri ifade etmektedir. "S" harfi ise sistem kelimesinin ilk harfidir. Sistem coğrafi tabanlı verilerin, depolanması, analizi ve sunumu için CBS'nin sahip olduğu yeteneği ifade etmektedir (Parker ve Asengio, 2008). CBS'nin veri kaynakları çok çeşitlidir. Bu veriler çeşitli şekillerde elde edilerek analizi yapılır ve sunulur (Fazal, 2008). CBS'nin veri kaynaklarının çok çeşitli olması nedeniyle CBS programlarının analiz kabiliyetleri



de farklılaşıp geliştirilmiştir. Dolayısıyla bu özelliği sayesinde CBS, kullanıcılarına oldukça farklı imkânlar sunmaktadır. Bu olanakları kullanarak her birey kendi projesini ve kendi haritasını oluşturabilir. Oluşturulan haritalar interaktif olabilir. Bu haritalar istenildiği gibi büyütülüp küçültülebilir. Bazı CBS programları ile ileri derecede hesaplamalar yapılabilmektedir. Bunlardan bazıları adres bulma ve fırtınaları takip edebilme gibi fonksiyonlardır. Sonuç olarak CBS vatandaşların daha üretken ve bilinçli olmasına yardım eden bir sistemler bütünüdür (ESRI, 2011).

CBS'nin farklı alanlarda kullanımının artması ile birlikte, CBS alanında çalışabilecek nitelikli eleman ihtiyacı da artmıştır. Bu durum CBS personelinin eğitiminin ve CBS'de uzmanlaşma konularının gündeme gelmesine neden olmuştur. Nitelikli eleman ihtiyacının karşılanması ve akademik gelişimin desteklenmesi amacıyla farklı ülkelerde birçok eğitim kurumunda lisans ve lisansüstü seviyede CBS eğitimi veren bölümler açılmıştır. Sertifika yoluyla da üniversitelerde kaydı olmayan ve CBS konusunda bilgi birikimini artırmak isteyen kişilerin eğitim faaliyetleri sürdürülmektedir (Taş, 2006). Sertifikasyon vasıtasıyla üniversiteler ve iş dünyası arasındaki bağlantıların geliştirilmesi sağlanmaktadır. Böylece mesleki yönden yeterliliğini artırmak isteyen kişiler CBS sertifikasyon programlarına katılarak bu konudaki eksikliklerini tamamlamaktadır. Kolejlerde ve üniversitelerde coğrafyadan kriminolojiye, inşaat mühendisliğinden çevre bilimlerine kadar birçok sözel ve sayısal alandaki öğrenciler CBS kurslarını almaktadır. Bu kurslarda konum, yön ve uzaklık, harita okuma gibi konumsal düşünme becerilerini geliştirilmektedir (Goodchild, 2006). Görüldüğü gibi CBS eğitim programlarında büyük oranda artışlar gerçekleşmiştir. Fakat CBS eğitim programlarının sayılarında gerçekleşen bu artışlar CBS eğitimindeki temel problemleri giderecek seviyede değildir (Wikle, 1999). İş dünyasında ve akademik ortamda CBS eğitimindeki sorunları çözebilmek ve CBS eğitime yardımcı olabilmek amacıyla sertifikasyon programları yaygınlaştırılmaktadır. Türkiye'de CBS kursları geomatik, jeodezi, gibi mühendislik tabanlı lisans ve lisansüstü seviyedeki programlarda verilmektedir. Bunların dışında bazı üniversitelerimizde ise CBS tabanlı lisansüstü programlar olarak bulunmaktadır (Çabuk, Ayday, Altan, Karademirler Çabuk, 2004). Bu tür programların ders içerikleri ilgili fakültelerin niteliğine göre değişmektedir.



Farklı kazanımları içeren bu tür programlarla CBS eğitimi yaygınlaşırken sertifika programları ile de özel veya kamu kesiminde çalışan kişilerin artan mesleki ihtiyaçları da karşılanmaktadır.

COĞRAFI BİLGİ SİSTEMLERİ

CBS, yeryüzüne ait çeşitli verilerin farklı şekillerde elde edilmesini, farklı harita katmanlarında depolanmasını, bu verilerin kontrol edilip işlenmesini ve sunumunu gerçekleştiren bir bilgi sistemidir (Fazal, 2008). CBS; konumsal analizler, sayısal veri entegrasyonu, konumsal sorgulama, karar verme analizleri, manipülasyon gibi işlemlere sahiptir (Yomralıoğlu, 2009). Bu işlemler CBS'nin veri temininden, analiz ve sunumuna kadar birçok işlemi kolaylıkla yapabilmesine yardımcı olmaktadır. Donanım, yazılım, veri, insanlar ve metotlar CBS bileşenleridir (ESRI, 2011). Bu bileşenlerden donanım, bilgisayarlardaki her türlü iç ve dış fiziksel unsurlardır. Yazılım ise coğrafi verilerin depolanması, işlenmesi ve görselleştirilmesine yardımcı olan algoritmalarıdır. Veri, coğrafi konuma ait grafiksel ve grafiksel olmayan öznitelik bilgileridir. İnsanlar; CBS'yi kullanan, sonuçları ele alıp karar destek mekanizmalarında işleyen kişilerdir. Metotlar ise problemlerin çözümüne dönük uygulanan planlar ve kurallar bütünüdür. CBS'nin dizayn ve uygulama süreci insanların yapmış oldukları işlemlerle ilgili ihtiyaçlarının karşılanması ile başlar. İnsanlar yapmak istedikleri analizler için veriye ihtiyaç duymaktadır. Bunun için uygun veri tabanı yaratılması, ilgili veri tabanına erişim ve veri tabanı yönetimine gereksinim bulunmaktadır (Harmon ve Anderson, 2003).

CBS'nin İşlevleri

CBS'nin sahip olduğu işlemlerle birçok işlem kolayca yapılabilmektedir. Bu işlemlerden bazıları bütün CBS sistemleri için ortak özellik gösterir. Bu işlemler: Yeniden sınıflandırma, birleştirme, mesafe ve bağlantı ölçümü gibi ortak uygulamalardır (Tecim, 2008). Konumsal sorgulama işlevi grafik ve grafik olmayan bilgilerden yola çıkarak çeşitli sorgulamaların yapılabilmesine imkân sağlamaktadır (Fazal, 2008). Bu işlev ile CBS programı ara yüzünde çalışma alanının sınırları çizilerek bu sınır içindeki tüm



özellikler seçilebildiği gibi veri tabanında bulunan konumsal ve öz nitelik verilerinin özelliklerini seçmek için de çeşitli sorgulamalar yapılabilmektedir. Örneğin, herhangi bir yerleşim merkezinde satışa hazır olan mülklerin ve mülklere ait olan özelliklerin seçimi için çeşitli sorgulamalar yapılabilmektedir (Tomlinson, 2013). CBS’de en yaygın şekilde kullanılan işlevlerden biri de konumsal analizlerdir. Grafikselleştirme ve tanımsal bilgilerin koordinat sisteminde modellenerek yorumlanması işlemlerine konumsal analiz adı verilir (Yomralıoğlu, 2009). Birçok yönden CBS’nin temelini oluşturan konumsal analizler; coğrafi dağılımları, konumsal örüntüleri tanımlamak, karar-destek sistemlerine yardımcı olmak, kalıpları ve düzensizlikleri tespit etmek için coğrafi verilere uygulanabilecek tüm dönüşümleri içermektedir (Fazal, 2008). Konumsal analiz uygulamalarından konumsal enterpolasyon tekniği oldukça kullanışlı bir yöntemdir. Bu yöntem meteoroloji istasyonu olmayan yerlerde yağış, sıcaklık, nem gibi parametrelerin belirlenmesinde; sayısal yükseklik modelinde ölçülmüş konumlar arasındaki yüzeylerin tespit edilmesinde ve raster verilerinin yeniden örneklendirilmesinde kullanılır (Goodchild vd., 2005). CBS’de bulunan bir diğer işlev de dönüşüm işlemleridir. Dönüşüm işlemleri raster ve vektör veriler arasındaki koordinat sistemleri ve harita projeksiyonu dönüşümleri, niteliklerin yeniden sınıflandırılması, nokta verilerinin alanlara veya küçük alanların büyük alanlara toplanması gibi konumsal kümeleme uygulamalarından oluşmaktadır (Brimicombe, 2009). Son olarak CBS’de tematik haritalama teknikleri, CBS çıktılarının elde edilmesinde kullanılan yöntemler olup; görselleştirme, harita çıktısı oluşturma, sınıflandırma teknikleri gibi işlemlerin yapılmasına yardımcı olmaktadır.

CBS Eğitimi

CBS eğitimi denilince insanların hayatlarındaki nedenler, objelerle etkileşim ve yaşanan çeşitli durumlarla ilgili olarak-sayıları sıralama, resimler ve haritalar, yazı ve mantık gibi-temel becerilerle beraber tanımlanan mekânsal okuryazarlıktaki yeni bir yaklaşım talebi düşünülmelidir (Goodchild, 2006). Bu temel beceriler üniversitelerdeki coğrafya, geomatik mühendisliği, jeoloji mühendisliği, şehir plancılığı gibi çeşitli bölümlerde verilmektedir. Bu bölümlerdeki verilen eğitimin çerçevesi “CBS’nin eğitimi” şeklinde



oluşturulmaktadır. Yani bu eğitim şeklinin içeriğinde CBS'nin ne anlama geldiği, CBS'de temel işlem ve analizler gibi dersler bulunmaktadır. Dolayısıyla CBS bir amaç olarak görülmekte ve eğitim içeriği buna göre tasarlanmaktadır. Temel okullarda ise CBS, eğitim için yardımcı bir araç olarak görülmektedir. Buralarda coğrafya, sosyal bilgiler veya fen derslerinde bazı becerilerin ve yeterliliklerin kazandırılmasında CBS'den faydalanılmaktadır (Aladağ, 2007).

CBS eğitimi 1970'li yıllarda bilgisayar ve teknolojinin gelişmesi ile adından söz ettirmeye başlamıştır. 1980'li yılların sonları ve 1990'larda bilgisayar teknolojisindeki gelişimle beraber CBS yazılımları ucuzlamıştır. Bunun sonucunda bilim insanları kendi bilgisayar laboratuvarlarını kurabilmişlerdir. Böylelikle CBS alanındaki bireysel çalışmalar kolaylaşmıştır. 1990'ların sonlarına doğru CBS teknolojileri akademik programlarda yaygınlaşmaya başlamıştır. Coğrafi bilgi bilimi ve teknolojisi kavramı gündemdeki yerini 2010'lu yıllarda alırken (Fagin ve Wikle, 2011), bu yıllarda bir başka gelişimde CBS eğitiminin çevrimiçi uygulamalar yoluyla verilmesine yönelik olarak gerçekleşmiştir. Böylece CBS eğitimi dünyanın en uzak köşesindeki insanlara uzaktan eğitim yoluyla vermeye başlamıştır. Ancak çevrimiçi uygulamalarda kullanılan bazı karmaşık CBS yazılımları ve internet bağlantı hızlarındaki ani değişimler çeşitli problemlere yol açabilmektedir (Wikle, 2010). Bu tür olumsuzluklara rağmen CBS'de çevrimiçi uygulamalar yoluyla verilen eğitimler artmaya devam etmektedir.

Türkiye'de CBS eğitimi, internet ve bilgisayar sistemlerinde yaşanan değişimlere bağlı olarak ve Türkiye ekonomisinin de büyümeye başlaması ile gelişmeye başlamıştır. 1990'larda İstanbul Üniversitesi coğrafya bölümünde doktora sonrası vizyon çerçevesinde CBS modülleri tanıtılarak lisans derecesinde ilk defa CBS dersleri coğrafya programında yerini almıştır (Turoğlu, 2008). 2000'li yıllarda ise CBS öğretimi coğrafya bölümlerinde lisans seviyesinde tanıştırılarak 24 coğrafya bölümünde başlamıştır. Seremet, Chalkley ve Falfe, 2013). 2004 yılında Türkiye'de iki üniversitede lisansüstü seviyede CBS eğitimi verilmekteydi. Bunlardan birincisi ODTÜ (Ortadoğu Teknik Üniversitesi)'de "Jeodezi ve Coğrafi Bilgi Sistemleri" ismini taşıyordu. İkinci



üniversite ise Anadolu Üniversitesi'ydi. Anadolu Üniversitesi'ndeki lisansüstü programa özel sektörden, belediyeden, askeri alanlardan ve hükümet uygulamalarından birçok kişi CBS ve uzaktan algılama eğitimi alabilmek için başvurmuştu (Cabuk vd., 2004). 2010'lu yıllarda ise Türkiye'de CBS, 16 üniversitedeki coğrafya bölümünde ve 8 coğrafya eğitimi bölümünde ders olarak veriliyordu. Aslında Türkiye'deki birçok coğrafya öğretmeni için CBS henüz yeni bir teknolojiydi. Ancak CBS eğitimi coğrafya bölümleri için o kadar da tuhaf bir program olarak görülüyordu (Aslan, 2011).

Yükseköğretimde CBS eğitimi belli çerçevede verilmekteyken ilk ve ortaöğretim kurumlarında CBS kullanımı sınırlı düzeyde kalmaktadır (Kapluhan, 2014). Bu durumun oluşmasında birçok faktör etkilidir. Bu faktörler: Okul yönetimlerinin CBS ile ilgili bilgilerinin sınırlı olması, CBS yazılım ve donanımlarının yeterli olmaması, veri temininde yaşanan problemler, CBS'nin öğretmenler için yeni bir teknoloji olması ve CBS'yi öğrenirken yaşanan zorluklardır (Demirci, Taş ve Özel, 2007). Görüldüğü gibi bu faktörlerin bir kısmı okul yönetimi ile alakalı, bir kısmı öğretmenlerle ilgili ve bazıları ise yazılım ve donanım unsurları ile ilişkilidir. Mekânsal düşünme becerilerinin kazanmasında ilköğretim çağındaki eğitim çok önemlidir. Bu yıllarda CBS eğitimi için bazı standartların oluşturulması ve bu standartlara bağlı olarak CBS eğitiminde temel çerçevelerin çizilmesi sonraki yıllarda verilecek eğitimlerin temelini oluşturacaktır. Dolayısıyla Milli Eğitim Bakanlığı, okul yönetimi ve öğretmenler arasındaki ilişkilerin daha sağlam kurulmasıyla CBS eğitiminin önündeki engeller kaldırılabilir. CBS eğitiminde sürekli bir inovasyon ve gelişim hem ilköğretim hem de yükseköğretimdeki temel becerilerin kazandırılmasına bağlıdır. Bu ise kademeli gelişimin gözetilmesi, her yaş ve seviyeye uygun öğretim programlarının hazırlanarak uygulanmasına bağlıdır.

CBS'de Sertifikasyon

Kemp'e göre (2003) sertifikasyon, genellikle profesyonel ve etik standartların kurulması anlamına gelmektedir. ISO TC 211 Teknik Komitesi (2002), 19122 numaralı teknik taslakta sertifikasyonu; özel ya da profesyonel kurumlar tarafından sağlanan ve bireyin yeterliliğini belirleyen prosedür olarak tanımlamaktadır. Sertifikasyonla bireyin özel becerileri ve bilgisi artmaktadır. Sertifikasyon çoğunlukla profesyonel birlik



koruması altında yani sertifikasyon kurulu tarafından verilmektedir (Obermeyer, 1997). Sertifikasyon; CBS uzmanlarının yeterliliklerini artırmakta, etik davranışları yeşertmekte ve çalışanlar için yardım sağlayarak mesleki gelişime de yardımcı olmaktadır (Somers, 2004). Sertifikasyonun çerçevesi edinilen bilgiye veya bireylerin çalışma şartlarına göre belirlenebilmektedir. Bazı durumlarda mesleki yeterliliğe göre veya doktora seviyesindeki alınan bilgiye göre sertifikasyon programının içeriği oluşturulurken; bazen akademik dereceye sahip olmayan, CBS disiplininin içinde çalışan kişilere yönelik olarak da hazırlanabilmektedir (Obermeyer ve Onsrud, 1997). Bazen CBS sertifika programları ESRI (Environmental Systems Research Institute: Çevresel Sistemler Araştırma Enstitüsü) gibi özel kuruluşlar tarafından da verilebilmektedir. Bu tür programların ders içerikleri CBS yazılımı uygulaması veya özel beceri setleri üzerine yoğunlaşmıştır. Ayrıca programlarla CBS eğitiminin ve mesleki tecrübenin sınav yolu ile belirlenmesi amaçlanmaktadır (Url-1). Sertifikasyon programları bir akademik program vasıtasıyla sunulmaktadır. Bu programların kabul koşulları kursların içerikleri ve gerekliliklerine göre değişmektedir. CBS sertifikalarının birçoğu disiplinler arası yapıya sahiptir. Sertifikasyon programı; coğrafya, CBS'nin teorisi, bilgisayar bilimi gibi temel derslerin alınmasını gerektirmektedir. CBS sertifika programlarının hazırlanmasında; sertifikasyon programının hangi fakültede kurulacağı, akademisyenlere verilecek ücretler, sertifika gereksinimlerinin neler olacağı, programda verilecek ders kredisi türleri, sertifikasyon sonunda öğrenciden beklenen yeterliliklerin neler olacağı ve sertifikanın nasıl yapılandırılacağı ile ilgili temel hususlar gözetilmektedir (Taş, 2006).

CBS Sertifikasyonunun Özellikleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri'nde sertifikasyon, 1990'ların erken dönemlerinden beri Amerika'da tartışma konusu olmuştur. İnternet sitelerinde, çeşitli araştırma makalelerinde sertifikasyon hakkında birçok şey yazılmıştır. Amerikan Uzaktan Algılama ve Fotogrametri Topluluğu (ASPRS-American Society for Photogrammetry and Remote Sensing) 1991'de "Sertifikalı Harita Mühendisi" tasarımıyla hızlıca sertifika programı başlatmıştır. 1990'lı yılların sonlarında birçok CBS konferansında



sertifika ile ilgili sunumlar gerçekleştirilmiştir (Kemp, 2003). 2001 yılında CBS Sertifika Enstitüsü komite üyelerinden William Huxhold, Karen Kemp ve Lyna Wiggins sertifikasyon için alternatif bir metot geliştirmiştir. Bu metot komite üyelerine sunulmuş ve 2001 yılındaki Kent ve Bölge Bilgi Sistemleri Birliği (URISA-Urban and Regional Information Systems Association) konferansında ilgi görmüştür. Yeni metot sınav temelli sertifikasyonu öngörmekteydi. Huxhold, Kemp ve Wiggins'e göre CBS eğitiminde; deneyim ve mesleğe katkı, etik kodları ve tekrar sertifikalandırma adı altında beş yeterlilik başlığının tamamlanması ile sertifika süreci tamamlanmış olmaktadır (Url-2). Amerika Birleşik Devletleri'nde 2004 yılında CBS Sertifikasyon Enstitüsü (GISCI-GIS Certification Institute) tarafından başlatılan CBS sertifika programı 2019 yılında 9155 üyeye ulaşmıştır. URISA tarafından başlatılan sertifika programı ise 2020 yılında 288 üyeye ulaşmıştır. URISA'nın yürütmekte olduğu program CBS sertifikasyon Enstitüsü'ne göre daha dar kapsamdadır (Li, Li, Nguyen ve Sienebeck, 2020).

CBS'de sertifika ile birçok amacın gerçekleştirilmesi hedeflenmektedir. Sertifika programı uzun süreli mesleki gelişimi gayretlendirir. Sertifikasyon meslek üyelerinin belirli meslek etiği davranışlarını sürdürmesini sağlamaktadır. Sertifika programlarıyla mesleki bilginin belirlenmesi ve korunumu, CBS uzmanlarına destek sağlanması, CBS için çalışma standartlarının oluşturulması ve CBS eğitim kurumlarına bağlantının sağlanması hedeflenmektedir (Craig ve Huxhold, 2003). CBS'de sertifika programlarına bireyler kendi isteğiyle katılmaktadır. Sertifika programları ile akademik yeterliliği olmayan kişilerin bilgi dağarcığı geliştirilir. Profesyonel sertifikasyon kurulları (ASPRS, GISCI) sertifika programlarını sağlamaktadır. Sertifika programları işveren için de birçok fayda yaratmaktadır. Bu faydalarla işveren için çalışanın yeterli donanıma sahip olup olmadığı belirlenebilmektedir. Ayrıca CBS çalışanlarının çalışma arkadaşlarıyla teknik bilgi düzeyi farklılığı tespit edilerek, yeterlilik seviyesinin karşılaştırılmasına olanak sağlanmaktadır (Kemp, 2003). Sertifikasyon sürecinin geliştirilebilmesi için bazı soruların cevabının verilmesi gereklidir. Bu sorular şu şekilde sıralanabilir (Obermeyer, 1993):



- 1- Sertifika sınavını kimler geliştirecek ve sertifika sınavı ile test edilecek bilgi ve beceri grupları nelerdir?
- 2- Sertifikasyon sınavı CBS uzmanları arasındaki yüksek standardı nasıl sağlayabilir?
- 3- Sınavlarda hangi testler yapılacak, deneme sınavları nasıl yapılacak? (Sınavları hazırlamak, çıktısını almak ve yönetmek de önemli unsurlardandır).

Görüleceği üzere CBS'de sertifikasyon süreci birçok niteliğe sahiptir. Bu niteliklerle aslında sürecin profesyonel ve sağlıklı şekilde yürütülmesine yardımcı olunmaktadır. Sürecin bir tarafında akademik sektör ve çeşitli kurumlar bulunurken, diğer tarafta işverenler bulunmaktadır. Üniversiteler ve diğer kurumlar CBS sertifika programları ile sertifikasyon eğitimine biçimsel olarak çerçeve sağlamayı, CBS teorisi ve uygulamaları ile ilgilenen öğrenciyi tanımayı ve aynı zamanda öğrencilerin de CBS hakkında teorik bilgiler edinmesini istemektedir. CBS sertifikasyonu için öğrencilerin de CBS hakkında bazı bilgilere sahip olması gerekir. Bunlar arasında; CBS donanım unsurları hakkında bilgiler, konumsal ve konumsal olmayan veri tabanı, verilerin hem tablo hem de grafik şeklindeki gösterim bilgileri bulunmaktadır. CBS sertifika programlarını yürütebilmek için üniversitelerde oluşturulan program, beklentileri karşılayarak birçok disiplindeki öğrencilere hitap edebilmelidir (Taş, 2006).

Meslekteki uzmanlar ve personeller için CBS sertifikasyonunda başlangıç sertifikası için gerekli olan puanlar; kurslar, atölye çalışmaları, seminerler, konferanslar ve diğer belgelenmiş eğitim faaliyetleri ile toplanılabilmekte ve böylece sertifikalandırma süreci gerçekleştirilmiş olmaktadır. Mesleki sertifikasyon için toplam 24 puana ihtiyaç bulunmaktadır. Eğitim minimum 6 puan, mesleki deneyim-minimum bulunmuyor-12 puan, katkılar 12 puan ve ilaveler ise 12 puan olarak hesap edilerek minimum puan tamamlanabilmektedir (Url-3). Kişinin yapmakta olduğu işe ve bulunduğu pozisyona göre puanlar değişebilmektedir. Örneğin sistem tasarımcısı, bilgisayar programcısı sertifikasyon değerlendirmesinde yaptığı işten dolayı daha yüksek puan alırken, veri toplayıcısı daha düşük puan almaktadır. Sertifikalı CBS uzmanı olabilmek önemli ölçüde uğraş gerektirirken, uzmanlığı sürdürebilmek için meslekte aktif olunması



gerekmektedir. Her beş yılda bir sertifika yenileme için başvuruda bulunulmalıdır. Beş yıllık süreç içinde minimum puan alamayanlar CBS sertifika enstitüsü üyeliğinden atılır (Craig ve Huxhold, 2003).

Sertifika programlarının odak noktası ve süresi, akademik derece (Lisans, yüksek lisans, doktora) programlarında farklılık göstermektedir. Genel eğitim kurslarını içeren derece programlarından farklı olarak sertifikasyon programları daha dar bir çerçeveye odaklanmıştır ve bitirilmesi için daha az zaman istenmektedir. Akademik sertifikalar, sertifikasyon veya akreditasyon süreci ile karıştırılmamalıdır. Birçok sertifikasyon programı çeşitli profesyonel birlik tarafından yönetilmektedir (Wikle, 1999). Üniversitelerde verilen CBS master ve sertifika programlarının içerikleri birbirinden farklılık göstermektedir. Örneğin Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Florida Üniversitesi'nde CBS sertifika programı genellikle 12 ya da 15 aylık bir süreç içinde bitirilebilmektedir. On iki krediye sahip programda bir tane seçmeli ders (3 kredi) bulunurken diğer dersler zorunlu ve 9 krediye sahip ve tamamı çevrimiçi olarak verilmektedir. Programa lisans derecesi ile öğrenci kabul edilmektedir (Url-4). Kuzeybatı Missouri Devlet Üniversitesi (Northwest Missouri State University) CBS master programı otuz krediyle bitirilebilmektedir. Bir ders, bir dönemdeki 6-7 haftalık bir süreç içinde alınabilmekte ve bu şekilde program iki yıldan daha az bir zamanda bitirilebilmektedir. Program içerikleri CBS'de modelleme, jeoistatistik, CBS veri tabanı dizaynı ve proje yönetimi gibi derslerden oluşmaktadır. Programa lisans derecesi ile birçok bilim alanından öğrenci kabul edilmektedir (Url-5).

Aşağıdaki Tablo 1'de ise URISA üyesi bazı üniversite veya kolejlerdeki CBS sertifika programları verilmiştir (Url-6). Tablo 1'e göre CBS eğitimi hem sertifika yoluyla hem de çeşitli lisansüstü seviyedeki programlar yoluyla verilebilmektedir. Sertifika programlarında isimlendirmelerin farklılaşması ilgili kurumun niteliğine göre gerçekleşmektedir. CBS programları hem yüz yüze, hem de çevrimiçi olarak verilebilmektedir. Bazı kurumlar ise sunmakta olduğu hizmetle dünya çapında adından söz ettirmektedir. Örnek olarak tabloda belirtilen CBS alanında üniversiteler birliği (UNIGIS), CBS ve bilimi hakkında 1990'lardan beri uzaktan eğitim veren üniversiteler



birliğidir. UNIGIS dünyadaki en iyi CBS e-öğrenme programını sunmaktadır (Url-7). 2004 yılında kurulan CBS Sertifikasyon Enstitüsü (GISCI-GIS Certification Institute) CBS uzmanlığı için en çok kabul gören sertifika programını yürütmektedir. CBS Sertifikasyon Enstitüsü bütün dünyada 7000'nin üstünde CBS sertifikası vermiştir (Aydınoglu ve Öcalan, 2017).

Tablo 1.

Dünyada Bazı Üniversite ve Kolejlerdeki CBS Programları

Üniversite veya Kolej	Eğitim (Online)	Program	Konum
Alabama A&M Üniversitesi		CBS sertifika programı	Amerika
Kaliforniya Devlet Üniversitesi	X	CBS sertifika	Amerika
Merkezi Georgia Teknik Koleji	X	Uygulamalı bilimler ile CBS teknolojisi derecesi Teknik Sertifika	Amerika
Charles Darwin Üniversitesi		Yüksek lisans	Avustralya
Humboldt Devlet Üniversitesi	X	Yüksek lisans, CBS'de çevrimiçi sertifika, Uzaktan algılama ve Kartografya	Amerika
Kansas Devlet Üniversitesi	X	Lisans ve yüksek lisans CBS sertifikası	Amerika
Mesa Halk Koleji		CBS teknisyeni sertifikası	Amerika
UNIGIS		CBS'de doktora sonrası kurslar	Dünya çapında
İsveç Üniversitesi		CBS'de master derecesi	İsveç
Miami Üniversitesi		Konumsal teknoloji sertifika programı	Amerika
Missouri Üniversitesi-Kansas Kenti		CBS'de ileri sertifika programları	Amerika
New Orleans Üniversitesi		CBS'de ve uzaktan algılamada profesyonel sertifikalar	Amerika
Toronto Üniversitesi		Çevre yönetimi için CBS'de sertifika	Kanada
Beyaz Dağlar Toplum Koleji		İki yıl derece ve CBS sertifika programı	Amerika

Türkiye'de CBS ile ilgili gereken standartların tespit edilmesi, sertifikasyon, akreditasyon ve belgelendirme hizmetlerinin kapsamının belirlenmesinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'na bağlı CBS Genel Müdürlüğü yetkili konumdadır. Anadolu



Üniversitesi ile CBS Genel Müdürlüğü arasında CBS meslek standartlarının belirlenmesi hususunda ortak protokol hazırlanmıştır. Ayrıca çeşitli üniversitelerde CBS ile alakalı örgün ve uzaktan eğitim programları, üniversiteler ve meslek odaları kanalıyla hazırlanıp yürütülen çeşitli sertifika programları bulunmaktadır (Çabuk ve Çabuk, 2015). Türkiye’de CBS alanında sertifika veren kurumlardan birisi de Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi’dir. Bu programla kamuda ve özel sektörde çalışan kişiler için karar verme süreçlerine yardımcı olma; mekânsal veri yönetimi temel amaçlarına, hedeflerine ve tekniklerine hâkim olma; problem çözme ve karar alma stratejilerini geliştirme amacı hedeflenmektedir. Program içeriğinde CBS’ye giriş, açık kaynak kodlu CBS (QGIS) yazılımı uygulamaları bulunmaktadır. Programa kayıt olan öğrencilere CBS hakkında teorik derslerin yanında, CBS uygulamalarının nasıl yapılacağı ile ilgili dersler de verilmektedir (Url-8).

SONUÇ

Dünyada içinde bulunduğumuz yüzyıl içinde coğrafi bilgi teknolojileri alanındaki bilgi hacmi, gelişen teknolojik imkânlarla bağlı olarak hızla artmaktadır. Coğrafi bilgi hacminin artması ile bu bilgiyi işleyebilecek CBS uzmanlarına olan ihtiyaç da artmaktadır. Bunun sonucu olarak CBS’de uzmanlığın artırılması ve mesleki yeterliliklerin geliştirilmesi için dünyada birçok üniversitede veya çeşitli kurumlarda sertifika programları açılmaktadır. Sertifikasyon süreci CBS ile özel sektör bağlantısını güçlendiren önemli bir alandır. Sertifikasyon; çalışanların mesleki yeterliliğini geliştirirken, işveren için de çalışan personelinin uzmanlığını artıran eğitim aşamasıdır. Sertifikasyon ile üniversitelerde herhangi bir programa kayıtlı olmayan kişiler de uzmanlıklarını artırabilmektedir. Ayrıca kamu ve özel kuruluşlarda CBS alanında çalışan ve akademik alt yapısı farklı olan bireyler sertifika süreci ile mesleki yeterliliklerini de geliştirebilmektedir. Bazı enstitüler ise sertifikasyon sürecini CBS’de profesyonellik kapsamında değerlendirmekte ve buna bağlı olarak CBS’de profesyonellik sertifikası alabilmek için puanlama sistemini öngörmektedir. Akademik altyapı, kişinin çalıştığı alan, CBS alanında kişilerin katıldığı konferanslar, bilimsel toplantılar ve akademik yayınların yapılması gibi tüm aktiviteler puan getirmektedir.



Gereken minimum puan kazanıldığında sertifikalı uzman olunabilmekte ve her beş yılda bir uzmanlık başvurusunun yenilenmesi gerekmektedir.

Çalışmada bazı üniversitelerin ve kuruluşların CBS sertifika programları ve kurs içerikleri de verilmiştir. Sertifika programlarının ders içeriğine bakıldığında; CBS'nin ne olduğu, CBS'de veri tabanı oluşturma aşamaları, uzaktan algılama, ölçme teknikleri, CBS'nin matematiksel altyapısı, CBS'de kartografik tasarım gibi konuların bulunduğu görülmektedir. Dünya'da çok daha önceden başlatılan CBS eğitimi ve sertifika programları Türkiye'de de rağbet görmektedir. Türkiye'de çeşitli üniversitelerin veya özel teşebbüslerin açmış olduğu çeşitli kurslarla sertifikasyon tamamlanmaktadır. Ancak artan CBS uzmanı ve operatörü ihtiyacı için bu tür kursların veya sertifika programlarının yaygınlaştırılması gerekmektedir. Bu ise üniversitelerde verilen CBS eğitimi yanında sertifika programlarına da ağırlık verilmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca bu durum sertifika programlarının iş dünyasındaki ihtiyaçlarla uyumlu bir şekilde oluşturulmasını da zorunlu kılmaktadır.

KAYNAKÇA

- Aladağ, E. (2007). Coğrafi bilgi sistemleri kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersine karşı tutumlarına etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi* 11.1.
- Arslan, O. (2011). Learning with Geographic Information Systems in Turkey. *İçinde, Jekel, T, Koller, A., Donert, K. & Vogler, R. (Eds.): Learning with GI 2011. Herbert Wichmann Verlag, Vde Verlag GMBH, Berlin/Offenbach. ISBN 978-3-87907-510-2* This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license. Retrieved from <http://creativecommons.org>.
- Aydinoğlu, A. Ç., & Öcalan, T. (2017). Coğrafi Bilgi Sistemleri ulusal meslek standartları ve yeterliliklerinin uluslararası beklentiler kapsamında irdelenmesi. *Harita Dergisi*, (157), 39-51.



- Brimicombe, A. (2009). *GIS, environmental modeling and engineering second edition*. Boca Raton, USA: CRC Press Taylor Francis Group.
- Craig, J. W. and Huxhold E. W. (2003). Certification and ethics in the GIS profession. *URISA Journal*, Vol:15, No:1, 51-64.
- Cabuk, A., Ayday, C., Altan, M., & Karademirler Cabuk, S. N. (2004). GIS education in Turkey: GIS education under the Institute of Natural and Applied Sciences of Anadolu University and online education proposal for international world campus. Online Submission, 5(4).
- Çabuk, A., & Çabuk, S. (2015). Yükseköğretim ve mesleki yeterlilik çerçevesi kapsamında Coğrafi Bilgi Sistemlerine ilişkin ulusal meslek hiyerarşisinin tanımlanması üzerine bir öneri. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 7(3), 45-52.
- Demirci, A., Taş, H. A., Özel, A. (2007). Türkiye’de ortaöğretim Coğrafya derslerinde teknoloji kullanımı. *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı: 15, 37-54.
- ESRI, (2011). GIS best practices. Essays on Geography and GIS: Volume:3. Esri press: USA.
- Fagin, T. D., & Wikle, T. A. (2011). The instructor element of GIS instruction at USA colleges and universities. *Transactions in GIS*, 15(1), 1-15.
- Fazal, S. (2008). GIS Basics. New Delhi: New Age International (P) Ltd., Publishers.
- Goodchild, M., Longley, A. P., Maguire, J. D., Rhind, W. D. (2005). *Geographical Information Systems and Science*. 2nd Edition. John Wiley & Sons Ltd.
- Goodchild, M. F. (2006). The fourth R? Rethinking GIS education. *ESRI ArcNews*, 28(3), 1.



- Harmon, J. E., & Anderson, S. J. (2003). *The design and implementation of Geographic Information Systems*. New Jersey, USA: John Wiley & Sons.
- ISO/TC211 (2002) Geographic Information/Geomatics: Proposed draft technical report 19122, Geographic information-qualification and certification of personnel.<<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:tr:19122:ed-1:v1:en>> adresinden 10.12.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Kapluhan, E. (2014). Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin (CBS) Coğrafya öğretiminde kullanımının önemi ve gerekliliği. *Marmara Coğrafya Dergisi*, Sayı: 29, Ocak-2014, S. 34-59.
- Kemp, K. K. (2003). Why GIS Professional certification matters to all of us. *Transactions in GIS*, 2003, 7(2): 159-163.
- Li, D., Li, Y., Nguyen, Q. C., & Siebeneck, L. K. (2020). A Study on the GIS professional (GISP) certification program in the USA. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(9), 523.
- Obermeyer, N. J. (1993). Certifying GIS professionals challenges and alternatives. *URISA Journal*, Vol:5, No:1
- Obermeyer, N. J. & Onsrud, H. J. 1997. Educational policy and GIS: Accreditation and certification. UCGIS white paper on accreditation and certification for GIS.<http://www.ncgia.ucsb.edu/other/ucgis/ed_priorities/a%26c.html> adresinden 11.12.2020 tarihinde alınmıştır.
- Parker, R. N., & Asencio, E. K. (2008). GIS and spatial analysis for the social sciences: Coding, mapping, and modeling. New York, USA:Taylor & Francis.
- Seremet, M., Chalkley, B., & Fyfe, R. (2013). The development of GIS education in the UK and Turkey: a comparative review. *Planet*, 27(1), 14-20.
- Somers, R. (2004). Demystifying certification. *Geospatial Solutions*, 14, 37-57.



- Taş, H.İ. (2006). Farklı CBS eğitim metodları ve programları. *Marmara Coğrafya Dergisi Sayı:13*, 49-66.
- Tecim, V. (2008). Coğrafi Bilgi Sistemleri harita tabanlı bilgi yönetimi. Ankara: Renk form ofset matbaacılık.
- Turoğlu, H. (2008) Coğrafi Bilgi Sistemlerinin temel esasları. İstanbul: Çantay Kitapevi
- Wikle, T. A. (1999). GIS Education through Certificate Programs, Journal of the Urban and Regional Information Systems Association, vol 11 no 2 (Summer 1999) pp. 53- 60.
- Wikle, T. A. (2010). Planning Considerations for online certificates and degrees in GIS. Journal of the Urban & Regional Information Systems Association, 22(2). 21-30
- Yomralıoğlu, T. (2009). Coğrafi Bilgi Sistemleri temel kavramlar ve uygulamalar. 5. Baskı, İstanbul: Seçil Ofset,

İnternet Kaynakları

- Url-1<<https://gis.usc.edu/blog/professional-graduate-gis-certifications/>>, 11.12.2020, erişim tarihi.
- Url-2<<https://www.gisci.org/AboutUs/History.aspx>>, 11.12.2020, erişim tarihi.
- Url-3<<https://www.gisci.org/Recertification/Recertification.aspx>>, 22.12.2020, erişim tarihi.
- Url-4<<https://www.geoplan.ufl.edu/training/gis-cert>>, 12.12.2020, erişim tarihi.
- Url-5<<https://www.nwmissouri.edu/socialsciences/msgis/program.htm>>, 11.12.2020, erişim tarihi.



Url-6<<https://www.urisa.org/careers/colleges-and-universities>>,11.12.2020,erişim tarihi.

Url-7<<https://unigis.net/about-unigis/>> 13.12.2020, erişim tarihi.

Url-8<<https://esertifika.anadolu.edu.tr/program/20/cograf-bilgi-sistemleri-arcgis>>, 16.12.2020, erişim tarihi.

