

Coğrafi Bilgi Sistemleri Ulusal Meslek Standartları ve Yeterliliklerinin Ulusal Beklentiler Kapsamında İrdelenmesi (Examining Geographic Information Systems National Occupational Standards and Qualifications in the Scope of International Expectations)

Arif Çağdaş AYDINOĞLU¹, Taylan ÖCALAN²

¹Gebze Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 41400 Gebze, Kocaeli

²Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği Bölümü, 34220 Esenler, İstanbul
tocalan@yildiz.edu.tr

ÖZ

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), günümüzün hızla değişen şartlarında kendini sürekli olarak yenilemek zorunda olan, coğrafi bilgi üretimi ve yönetimi ile ilgili birçok meslek disiplininde kullanılan bir alandır. Hayat boyu öğrenmeyi desteklemek olgusu kapsamında, Avrupa ile entegreli olarak Türkiye’de uygulanan ulusal mesleki yeterlilikler kapsamında, CBS alanında CBS Operatörü Seviye-4 ve Seviye-5, CBS Uzmanı Seviye-6 Ulusal Meslek Standartları (UMS) ve Ulusal Yeterlilikleri (UY) hazırlanarak yasallaşmıştır. Genel anlamda sınav ve belgelendirme süreci için esas olan CBS ulusal yeterlilikleri; iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma önlemleri, kalite yönetim sistemi ve iş organizasyonu konuları ile teknik organizasyon (yazılım ve donanımları hazır hale getirme, verileri düzenleme ve hazırlama, raporlama ve sunma, mesleki gelişim faaliyetlerine katılma vb.) başlığı altında ifade edilen öğrenme çıktılarında gelişen sektör ihtiyaçlarına ve çok disiplinli yapıya uyum, veri yönetimi ve web teknolojileri alanında farklılaşan yeterliliklerin geliştirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Ayrıca CBS uzmanlığı için teorik ve performansa dayalı teknik yeterliliklerin yanısıra, eğitim ve mesleki deneyimin dikkate alınmasını ve detaylandırılmasını gerektiren hususların bulunduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Ulusal Meslek Standardı (UMS), Ulusal Yeterlilik (UY), CBS Operatörü, CBS Uzmanı

ABSTRACT

Geographic Information Systems (GIS) is a professional area that has to renew itself in today’s rapidly changing conditions and is used in many disciplines related to the production and management of geographic information. On the scope of professional qualifications implemented in Turkey integrated with Europe to support lifelong learning, GIS Operator Level-4 and Level-5 and GIS Professional Level-6 National Occupational Standards (NOS) and National Qualifications (NQ) have been prepared and legalised in Turkey. In general, the basis of GIS national qualifications for examination and licencing procedures

covers several learning outcomes that may be listed as occupational health and safety, environmental protection precautions, quality management system and business organization, technical organization (to prepare the software and hardware, organizing, preparing, reporting and presenting the data, attending the professional activities). It has been observed that some issues of these qualifications in GIS described national wide should be examined and reviewed according to the content of the book named “GIS&T Body of Knowledge” accepted in the world. According to this review, when multiple developments especially in GIS are considered, it can be concluded that these qualifications regarding to the data management and web technologies should be enhanced for adapting to the multiple disciplinary structure and developing sectoral needs. Moreover, besides technical qualifications in GIS expertise based on theoretical and performance matters, it has been determined that there are also some issues required that should be taken into consideration in educational and occupational experiments and should be detailed.

Keywords: Geographic Information System (GIS), National Occupational Standard (NOS), National Qualification (NQ), GIS Operator, GIS Specialist

1. GİRİŞ

Küreselleşme olgusuyla birlikte teknolojiye yaşanan gelişim süreci, bilgiye ulaşmayı giderek kolaylaştırmıştır. Bu süreç, internetin yaygın hale gelmesi ve mobil teknolojiler kullanılarak iletişimin zaman ve mekan bağımsız olması, bilgi sistemlerinin karar vericiler için sağladığı olanaklarla bilimsel, sosyal ve ekonomik alanda önemli bir dönüşüm yaratmıştır. Böylece bilgi toplumuna geçiş süreci hızlanmış ve “hayat boyu öğrenme” ilkesi sürdürülebilir bir yapıya kavuşmuştur (Öcalan ve Pırtı, 2015).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde hayat boyu öğrenme ile ilişkili olarak eğitim ve istihdam politikalarının gözden geçirilmesi, kalite güvencesi unsurlarıyla birlikte teminat altına alınması gereksinimi ortaya çıkmıştır. Bu nedenle her ülke bireysel gelişmeleri, toplumsal beklentileri ve uluslararası uygulamaları dikkate alarak ulusal öncelikleri arasına yeterlilik sistemlerinin kurulması ve yeniden yapılandırılmasını hedef

olarak koymuştur. Bu bağlamda, dünyadaki birçok ülkede eğitim ve istihdam sistemlerinin oluşturulmasına ve işleyişine önemli katkı sağlayacak olan ulusal yeterlilik çerçeveleri farklı yapı ve içeriklerde hazırlanmaktadır (URL-19; URL-20). Günümüzde 150'ye yakın ülke ulusal yeterlilik çerçevesini geliştirmiş veya geliştirme sürecindedir. Avrupa'da ise 2008 yılında Avrupa Parlamentosu ve Avrupa Konseyi tarafından "Hayat Boyu Öğrenme İçin Avrupa Yeterlilikler Çerçevesine"ne ilişkin tavsiye kararı yayımlanmıştır. Bu karar uyarınca Avrupa Birliği (AB)'ne üye ülkeler ve üyelik sürecindeki ülkelerin kendi ulusal yeterlilik çerçevelerini geliştirmeleri istenmiştir (URL-20).

Ülkemizde bu sürece yönelik çalışmaların yürütülmesi amacıyla 2006 yılında 5544 sayılı kanun ile T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı'nın ilgili kuruluşu olarak Mesleki Yeterlilik Kurumu (MYK) kurulmuştur. MYK'nın temel görevi, Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi (AYÇ) ile uyumlu Ulusal Yeterlilik Sistemini (UYS) kurmak ve işletmek, Ulusal Meslek Standartları (UMS) ve Ulusal Yeterliliklerin (UY) hazırlanması, ölçme, değerlendirme ve belgelendirme sisteminin kurulması ve Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinin (TYÇ) oluşturulmasıdır (URL-16).

Bu görevler kapsamındaki çalışmalarını aktif şekilde yürüten MYK, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi'nin oluşturulması yönündeki çalışmalarını başta Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ve Yükseköğretim Kurulu (YÖK) olmak üzere ilgili diğer paydaşların katılımıyla Aralık 2015 tarihinde tamamlamıştır. Böylece ülkemiz adına oluşturulan ulusal yeterlilik çerçevesi (TYÇ), 29581 sayı ve 02.01.2016 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanan Türkiye Yeterlilikler Çerçevesine Dair Tebliğ ile yürürlüğe girmiştir. TYÇ, değişime uygun mesleklerin belirlenmesi, bu mesleklerde gereken standart bilgi ve beceri düzeylerini tespit eden sistemin geliştirilmesi ve sürdürülebilir olarak hayat boyu eğitimin desteklenmesini sağlamayı amaçlamaktadır (URL-20).

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ise günümüzde hızla değişen şartlara karşın kendini sürekli olarak yenilemek zorunda olan, coğrafi bilgi üretimi ve yönetimine yönelik birçok meslek disiplini ile ilişkili olan bir alandır. CBS, veri toplama tekniklerinin gelişmesi ve konum bilgisi kullanımının hemen her sektörde artması sayesinde, planlamadan afet yönetimine kadar birçok alanda kullanılmaktadır. Günümüzde verilerin/bilgilerin büyük bir kısmı coğrafi referanslı olup, sayısal ortamda entegrasyonu ve yönetimi CBS ile çok daha etkin hale gelmiştir. Dolayısıyla birçok karar-destek

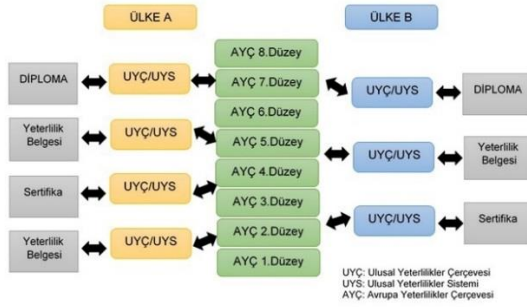
faaliyetini destekleyen CBS, sadece teknik değil, yönetim ve politika ile ilgili ihtiyaç duyulan güçlü bir meslek alanı olmuştur (Aydinoğlu ve Öcalan, 2015). Bu bağlamda gerçekleştirilen bu çalışmada, gerek CBS alanında uluslararası boyutta yaşanan gelişmeler, gerekse ulusal yeterlilik sisteminin kurulmasında Türkiye'deki süreç ele alınmaktadır. Özelinde ise ülkemizdeki yürürlükte olan CBS operatörü ve CBS uzmanı ulusal meslek standartları ve yeterlilikleri ele alınarak, özellikle CBS uzmanlığı için dünyada bu alandaki gelişmelerle birlikte bir durum değerlendirmesi yapılmaktadır.

2. AVRUPA YETERLİLİKLER ÇERÇEVESİ

Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi (AYÇ)'nin gelişiminin arka planında, Avrupa Konseyi ile Birleşmiş Milletler Eğitim, Bilim ve Kültür Kurumu (UNESCO) tarafından 11 Nisan 1997 tarihinde imzalanan "Lizbon Sözleşmesi" ve de Avrupa düzeyinde 29 ülkenin eğitim bakanları tarafından 19 Haziran 1999 tarihinde imzalanan "Bologna Deklarasyonu" yer almaktadır. Başta Yükseköğretim alanı olmak üzere, tüm eğitim kademelerini kapsayacak şekilde düzenlenen Bologna sürecinin, önemli çalışma ve eylem konularından biri de AYÇ'nin oluşturulmasıdır. Her iki süreç aynı hedef doğrultusunda ancak farklı yaklaşımlarla AYÇ ve bu çerçevelerle ilişkilendirilmiş "Ulusal Yeterlilikler Çerçevesi"nin oluşturulması için temeldir (URL-17).

AYÇ'nin geliştirilmesi süreci, AB'ye Üye Devletler, sosyal taraflar ve diğer paydaşlardan gelen ortak taleple 2004 yılında başlamıştır. İlgili Komisyon, yeterliliklerin şeffaflığını arttırmak, taşınabilirliğine yardımcı olmak ve hayat boyu öğrenmeyi desteklemek için öğrenme çıktılarını dayalı 8 seviyeden oluşan bir çerçeve hazırlamıştır (Şekil 1). Bu seviyeler en temel öğrenme seviyesinden (Seviye 1) en üst düzey öğrenme seviyesine (Seviye 8) kadar geniş bir alanı kapsamaktadır. Genel olarak seviye ne kadar artarsa kişiden beklenen bilgi, beceri ve yetkinlikler de o oranda artmaktadır. AYÇ, hayat boyu öğrenmeyi geliştirmeye yönelik bir araç olarak, yükseköğretimin yanı sıra, genel ve mesleki eğitim ve öğretim sonucu elde edilen tüm seviyelerdeki yeterlilikleri içermektedir. AYÇ'de bir öğrenme çıktısı; öğrenen kişinin neleri bildiği, anladığı ve öğrenme sürecinin sonunda neleri yapabildiğinin ifadesi olarak tanımlanmaktadır (Öcalan ve Pırtı, 2015). Avrupa Parlamentosu ve Konseyi tarafından 23 Nisan 2008 tarihinde "Hayat Boyu Öğrenme için Avrupa Yeterlilik Çerçevesi" ismiyle resmi olarak kabul edilen AYÇ, ulusal yeterlilik çerçevelerini ilişkilendiren ortak bir

çerçeve ve de hayat boyu öğrenme ilkesinin yaşama geçirilmesi ve sürdürülebilir olmasını sağlamak için yeni bir araçtır. Yeterliliklerin işverenlerce, bireylerce ve kurumlarca daha iyi anlaşılmasını sağlayarak, işçilerin ve öğrencilerin kendi yeterliliklerini diğer bir ülkede kullanabilmesinin yolunu açmaktadır. Avrupa'daki farklı ülkeler ve sistemler arasında yeterliliklerin daha anlaşılır ve açık olmasını ve ülkelerin yeterlilik sistemlerinin birbirleriyle bağlantısını sağlayan ortak karşılaştırma aracı olan AYÇ'nin iki temel prensibi vardır. Bunlardan ilki vatandaşların ülkeler arasında hareketliliğini teşvik etmek, ikincisi ise hayat boyu öğrenmelerine yardımcı olmaktır. AYÇ'nin bu ilkeler ışığındaki 4 temel özelliği; kilit terimlerinin tanımları, sekiz seviyeli yapı ve seviye tanımlayıcıları, Bologna Çerçevesi ile uyumluluk ve de ulusal sistemlerin AYÇ ile ilişkilendirilmesine yönelik ölçütlerdir (Öcalan ve Pırtı, 2015; URL-17).



Şekil 1. AYÇ ile UYÇ/UYS'nin ilişkilendirilmesi (URL-17)

AYÇ ile ilgili tavsiye niteliğinde çıkan Avrupa Komisyonunun 2008/C 111/01 sayılı kararında, ülkelerin ulusal yeterlilik çerçevelerini oluşturmaları, bu çerçevedeki ulusal yeterlilikleri 2010 yılına kadar AYÇ seviyeleri ile ilişkilendirmeleri ve de 2012 yılı itibariyle ülkelerin tüm yeterlilik belgelerinin AYÇ seviyelerine uygun bir referansa taşınması yönünde gerekli önlemleri alınması istenmiştir. Türkiye'de bu yöndeki çalışmaların yürütülmesi için MYK, AYÇ Ulusal Koordinasyon Noktası olarak belirlenmiştir. Ulusal Koordinasyon Noktasının bu kapsamda ulusal yeterlilik sisteminin oluşturulması, ulusal yeterlilik sisteminde yer alan yeterliliklerin seviyelerinin AYÇ seviyeleri ile referanslaşmasının yapılması, referanslama sürecinde şeffaf bir yöntemin kullanılmasının temin edilmesi (kalite tedbirleri), UYÇ ile AYÇ arasındaki bağlantının nasıl yapıldığına ilişkin bilgi ve klavuza paydaşların erişiminin sağlanması, yeterliliklerin Avrupa düzeyinde karşılaştırılmalarında ve kullanılmalarında ilgili tüm paydaşların sürece katılımının sağlanması gibi görevleri bulunmaktadır (URL-17).

3. TÜRKİYE YETERLİLİKLER ÇERÇEVESİNİN GELİŞTİRİLMESİ SÜRECİ

Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi (TYÇ), Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi ile uyumlu olacak şekilde tasarlanan ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim dâhil, meslekî, genel ve akademik eğitim ve öğretim programları ile diğer öğrenme yolları ile kazanılan tüm yeterlilik esaslarını içeren ülkemize özgü UYÇ'dir. 5544 sayılı kanunun 23/A maddesi (1) nolu bendi uyarınca, "Ulusal Yeterlilik Çerçevesinin oluşturulmasına, geliştirilmesine ve güncelliğinin korunmasına ilişkin işlemler" MYK tarafından yürütülmektedir (URL-16). Bu kanun maddesine dayanılarak MYK Ağustos 2010'da MEB, YÖK ve MYK temsilcilerinden oluşan ve TYÇ'nin oluşturulması için gerekli kararların alınmasından sorumlu UYÇ Hazırlama Komisyonunu kurmuştur. TYÇ Belgesi, AYÇ ile uyumlu olarak 2014 yılı içerisinde tamamlanmış ve T.C. Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından Bakanlar Kurulu'na sunulmak üzere Başbakanlığa iletilmiştir.

TYÇ'nin oluşturulmasına, geliştirilmesine, yönetilmesine ve güncelliğinin sağlanmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemek üzere Bakanlar Kurulu kararı ile yürürlüğe girecek TYÇ Yönetmeliği hazırlanmıştır. Hazırlanan bu taslak "Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinin Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik" adıyla 19/11/2015 tarih ve 29537 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikte genel, mesleki ve akademik eğitim ve öğretim programları ile diğer öğrenme ortamlarında kazanılan yeterliliklerin TYÇ'ye dâhil edilme esaslarına, yeterliliklerin kalite güvencesinin sağlanmasına, kalite güvencesini sağlayacak kurum, kuruluş ve yapıların belirlenmesine, önceki öğrenmelerin tanınmasına ve yeterlilikler arası geçişlere, ilgili kurum ve kuruluşların görev, yetki ve sorumlulukların belirlenmesine ilişkin usul ve esaslar yer almaktadır (URL-19). Bu Yönetmeliğin ardından ülkemiz adına oluşturulan UYÇ, "Türkiye Yeterlilikler Çerçevesine Dair Tebliğ" ile 02.01.2016 tarih ve 29581 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. TYÇ, ülkemizdeki yeterliliklerin sınıflandırılmasını sağlayan bütünlük bir yapı olarak, MEB'in sorumlu olduğu yeterlilikler, MYK'nın sorumluluğundaki ulusal yeterlilikler, YÖK koordinasyonu ve denetiminde sunulan yükseköğretim yeterlilikleri başta olmak üzere diğer sorumlu kurum/kuruluşların sorumlu olduğu tüm yeterlilikleri kapsamaktadır. TYÇ' de yer alan

Tablo 1. TYÇ yeterlilik türleri, öngörülen seviyeleri ve sorumlu kurumlar (URL-20)

8	Yükseköğretim Kurumları	Doktora Diploması (Doktora, Sanatta Yeterlilik/Doktora ve Tıpta Uzmanlık)		Mesleki Yeterlilik Kurumu	8. Seviye Mesleki Yeterlilik Belgesi	
7		Yüksek Lisans Diploması (Tezli) Yüksek Lisans Diploması (Tezsiz)			7. Seviye Mesleki Yeterlilik Belgesi	
6		Lisans Diploması			6. Seviye Mesleki Yeterlilik Belgesi	
5		Ön Lisans Diploması (Akademik) Ön Lisans Diploması (Mesleki)			5. Seviye Mesleki Yeterlilik Belgesi	
4	Millî Eğitim Bakanlığı	Lise Diploması	Mesleki ve Teknik Eğitim Lise Diploması	Ustalık Belgesi	4. Seviye Mesleki Yeterlilik Belgesi	
3		Ortaokul Öğrenim Belgesi			Kalfalık Belgesi ³¹	3. Seviye Mesleki Yeterlilik Belgesi
2		İlkokul Öğrenim Belgesi				2. Seviye Mesleki Yeterlilik Belgesi
1		Okul Öncesi Katılım Belgesi				



Şekil 2. TYÇ süreç adımları (Öcalan ve Pırtı, 2015)

8 seviye, seviye tanımlayıcıları aracılığıyla tanımlanmakta ve yeterlilik türleriyle desteklenmektedir (Tablo 1).

Yeterlilik türleri ise yeterlilik türü belirleyicileriyle tanımlanmaktadır. Temel görevi ülkemizde AYÇ ile uyumlu Ulusal Yeterlilik Sistemini kurmak ve işletmek, hayat boyu öğrenmeyi desteklemek olan MYK, Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinin oluşturulup, işletilmesinden sorumlu kuruluştur. Bu hizmetlerin sürdürülebilir olarak izlenmesini sağlamak için Ulusal Meslek Standartlarının (UMS) ve Ulusal Yeterliliklerin (UY) hazırlanması, Eğitim-Öğretim kurumlarının akreditasyonu, Ölçme, Değerlendirme ve Belgelendirme Sisteminin kurulması gibi çalışmaları yürütmektedir (Şekil 2). MYK bu temel görevlerin yerine getirilmesi amacıyla Temmuz 2016 tarihi itibarıyla 644 UMS, 339 UY'nin oluşturulmasını sağlamıştır. Ayrıca Meslek Standartları Geliştirme, Mesleki Bilgi ve Beceri, Sınav ve Belgelendirme Merkezleri (VOC-TEST)'nin kurulmasına da öncülük ederek, bugüne kadar 47 Yetkilendirilmiş Belgelendirme Kuruluşu tarafından 65402 kişinin Mesleki Yeterlilik Belgesi almasını sağlamıştır (URL-17).

Bu kapsamlı çalışmalar içerisinde CBS alanı için de operatörlük ve uzmanlık unvanları esas alınarak farklı seviyelerde UMS ve UY'ler hazırlanmıştır. İlgili MYK kanunu uyarınca en geç

5 yılda bir güncellenmesi gereken bu standart ve yeterliliklerin sayısının gün geçtikçe artması, çok disiplinli bir kullanıma sahip CBS alanı açısından dikkate alınması gereken bazı husus ve gelişmeleri beraberinde getirmiştir. Öyle ki, ulusal nitelikte hazırlanan bu meslek standartları ve yeterliliklerin özellikle uzmanlık kapsamı açısından uluslararası boyutundaki beklentiler kapsamında irdelenmesi zorunluluğunu ortaya koymuştur.

4. CBS ULUSAL MESLEK STANDARTLARI VE ULUSAL YETERLİLİKLERİ

UMS, bir mesleğin doğru ve başarılı bir şekilde icra edilebilmesi için bireylerin sahip olması gereken bilgi, beceri, tutum ve davranışları belirleyen, iş ve eğitim dünyası gibi tarafların üzerinde uzlaştığı asgari normlardır. UMS, eğitim müfredatlarının oluşturulmasında ve bireylerin mesleki yeterliliklerinin belirlenmesinde temel girdi oluşturmaktadır. Temel anlamda UMS, meslek tanımı, mesleğin uluslararası sınıflandırmadaki yeri, meslekle ilgili mevzuat, çalışma ortamı ve koşulları, meslek profili (görevler, işlemler, başarı ölçütleri), kullanılan araç, gereç ve ekipman, bilgi ve beceriler, tutum ve davranışlar gibi başlıkları içermektedir.

UY ise bireyin sahip olması gereken bilgi, beceri ve yetkinlikler ile bunların nasıl

ölçüleceğine dair ölçme ve değerlendirme kriterlerini içeren ayrıntılı dokümanlardır. UY'ler, yetkilendirilmiş ilgili sektör kurum/kuruluşları tarafından ulusal veya uluslararası meslek standartlarına uygun olarak hazırlandıktan sonra MYK Yönetim Kurulu tarafından onaylanıp, UYÇ'ne yerleştirilirler.

Ulusal yeterlilikler, ulusal meslek standardının bulunduğu alanlarda bir veya birden fazla meslek standardı esas alınarak oluşturulur. Ulusal meslek standardının bulunmadığı alanlarda ise uluslararası meslek standartları içeriğinde tanımlanan uygulama yönteminde herhangi bir değişiklik yapılmadan belirlenirler. UY, sahip olunması gereken öğrenme çıktıları, ölçülmesi gereken başarı ölçütleri, belgenin elde edilmesinde uygulanacak ölçme ve değerlendirme yöntemleri, sınavı gerçekleştirecek değerlendiricilere ilişkin ölçütler, belge geçerlilik süresi gibi başlıkları içerir (URL-17).

Ülkemizde CBS alanında yukarıdaki tanımlamalar uyarınca Avrupa Yeterlilikler Çerçevesi ile uyumlu sekiz ana seviye belirleyici sisteme göre tanımlanmış, "**CBS Operatörü**" ve "**CBS Uzmanı**" isimli ulusal meslek standartları ve ulusal yeterlilikler bulunmaktadır. Bu kapsamda yürürlüğe giren CBS ulusal meslek standartları ve yeterlilikleri Tablo 2 ve Tablo 3'de gösterilmiştir.

CBS alanında ülkemizin ilk ulusal meslek standardı MYK Enerji Sektör Komitesince görüşülen ve 2009 yılında yayınlanan CBS

Operatörü Seviye-5'dir (URL-10; URL-21). MYK kanunu uyarınca ulusal meslek standartlarının en geç 5 yılda bir güncellenmesi gerektiğinden, MYK tarafından revize edilmesi kararı alınmıştır. Bu revizyon çalışması özellikle 2014 yılında yayınlanan CBS Operatörü Seviye-4 standardı da dikkate alınarak MYK İnşaat Sektör Komitesince yürütülmektedir. Ekim 2016 tarihinde CBS Operatörü Seviye-5'in CBS Operatörü Seviye-4 ile tutarlılık sağlayacak şekilde ilk revizyonu tamamlanarak (Rev.01), Resmi Gazete'de yayınlanmıştır. CBS Operatörü Seviye-4 ve CBS Uzmanı Seviye-6 meslek standartlarının her ikisi de CBS Genel Müdürlüğü sorumluluğunda hazırlandığından tutarlı içeriğe sahiptir (URL-2).

Tablo 4'deki karşılaştırma dikkate alındığında, CBS Uzmanı Seviye-6 ve CBS Operatörü Seviye-4 benzer görevlere sahip iken, başarı ölçütleri itibariyle farklılıklara sahiptir. CBS Operatörü Seviye-5'in revizyonunun da görevler ve başarı ölçütleri açısından diğerleri ile uyum sağladığı görülmektedir. Buna karşın CBS Operatörü Seviye-4 ve Seviye-5 arasında ayrıştırıcı belirgin seviye tanımlayıcı bulunmadığı gözlemlenmektedir. CBS Operatörlüğü'nden farklı olarak CBS Uzmanlığı için iş sağlığı ve güvenliği ile çevre koruma kapsamında işletme sorumluluğu verilmiş, iş organizasyonu için proje yöneticisi gibi başarı ölçütleri eklenmiştir. Böylelikle CBS Uzmanlığı, veri yönetimi açısından CBS Operatörlüğü ile benzer iken, veri analizi ve sunumu açısından daha kapsamlı olarak tanımlanmıştır.

Tablo 2. MYK CBS ulusal meslek standartları (URL-3, URL-4, URL-5, URL-6)

UMS Kodu	Resmi Gazete Yayın Tarih -Sayı	Ulusal Meslek Standardı Adı	Seviye	Sektör Komitesi	Hazırlayan Kuruluş(lar)
14UMS0425-4 (Rev.00)	06.06.2014 29022 (Mükerrer)	Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü	Seviye 4	İnşaat	CBS Genel Müdürlüğü Yrd.Kuruluş - Anadolu Üniversitesi
09UMS0009-5 (Rev.00)	25.08.2009 27330 (Mükerrer)	Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü	Seviye 5	Enerji	Türkiye Doğal Gaz Dağıtıcıları Birliği Derneği (GAZBİR) Yrd.Kuruluş - UGETAM
09UMS0009-5 (Rev.01)	25.10.2016 29868 (Mükerrer)	Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü	Seviye 5	İnşaat	Güncelleyen: CBS Genel Müdürlüğü, GAZBİR, UGETAM
14UMS0426-6 (Rev.00)	06.06.2014 29022 (Mükerrer)	Coğrafi Bilgi Sistemleri Uzmanı	Seviye 6	İnşaat	CBS Genel Müdürlüğü Yrd.Kuruluş - Anadolu Üniversitesi

Tablo 3. MYK CBS ulusal yeterlilikleri (URL-7, URL-8, URL-9)

UY Kodu	MYK Yönetim Kurulu Onay Tarihi ve Sayısı	Ulusal Yeterlilik Adı	Seviye	Sektör	Sınav-Belgelendirme Kuruluşu
16UY0254-4 (Rev.00)	25.05.2016 2016/30	Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü	Seviye 4	İnşaat	! Henüz Yok
12UY0040-5 (Rev.00)	08.02.2012 2012/12	Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü	Seviye 5	Enerji	GAZBİR-GAZMER UGETAM
16UY0255-6 (Rev.00)	25.05.2016 2016/30	Coğrafi Bilgi Sistemleri Uzmanı	Seviye 6	İnşaat	! Henüz Yok

Tablo 4. CBS UMS görev, işlem ve başarı ölçütleri karşılaştırılması (URL-3, URL-4, URL-6)

CBS Operatörü Seviye-4 (Rev.00)	CBS Operatörü Seviye-5 (Rev.01)	CBS Uzmanı Seviye-6 (Rev.00)
<p>A. İş sağlığı ve güvenliği ile çevre koruma önlemlerini uygulamak A1. İş sağlığı ve güvenliği konusundaki yasal ve işyerine ait kuralları uygulamak A2. Risk etmenlerinin azaltılmasına katkıda bulunmak A3. Tehlike durumunda acil durum prosedürlerini uygulamak A4. Tehlike durumunda acil durum prosedürlerini uygulamak A5. Doğal kaynakların tüketiminde tasarruflu hareket etmek</p>	<p>A. İş sağlığı ve güvenliği ile çevre koruma önlemlerini uygulamak A1. İş sağlığı ve güvenliği konusundaki yasal ve işyerine ait kuralları uygulamak A2. Risk etmenlerinin azaltılmasına katkıda bulunmak A3. Tehlike durumunda acil durum prosedürlerini uygulamak A4. Çevre koruma standart ve yöntemlerini uygulamak A5. Doğal kaynakların tüketiminde tasarruflu hareket etmek</p>	<p>A. İş sağlığı ve güvenliği önlemlerini almak A1. Risk etmenlerini azaltmak A2. Çalışma alanında İSG önlemlerini almak A3. Çalışanlarla ilgili İSG önlemlerini almak A4. İşletmenin acil durum önlemlerini uygulamak</p> <p>B. Çevre koruma önlemlerinin alınmasını sağlamak B1. Çevresel tehlikeleri değerlendirmek B2. Çevre koruma önlemlerinin uygulanmasını sağlamak B3. İşletme kaynaklarının verimli kullanılmasını sağlamak</p>
<p>B. Kalite yönetim sistemi dokümanlarına uygun çalışmak B1. İşe ait kalite gerekliliklerini uygulamak B2. Kalite sağlamadaki teknik prosedürleri uygulamak B3. Süreçlerde saptanan hata ve arızaları engelleme çalışmalarına katılmak</p>	<p>B. Kalite yönetim sistemi dokümanlarına uygun çalışmak B1. İşe ait kalite gerekliliklerini uygulamak B2. Kalite sağlamadaki teknik prosedürleri uygulamak B3. Yapılan çalışmaların kalitesini denetim altında tutmak B4. Süreçlerde saptanan hata ve arızaları engelleme çalışmalarına katılmak</p>	<p>C. Kalite uygulamalarını yürütmek C1. Yapılan çalışmaların kalitesini denetim altında tutmak C2. Süreçlerin iyileştirilmesi, saptanan hata ve arızaların engellenmesi çalışmalarını yürütmek</p>
<p>C. İş organizasyonu yapmak C1. Çalışma alanının özelliklerini belirlemek C2. Gerekli araç, gereç ve ekipmanı çalışmaya hazırlamak C3. Ofis ortamında çalışma gerekliliklerini uygulamak C4. İş bitiminde donanım ve iş alanı temizliğini yapmak</p>	<p>C. İş organizasyonu yapmak C1. Çalışma alanının özelliklerini belirlemek C2. Gerekli araç, gereç ve ekipmanı çalışmaya hazırlamak C3. Ofis ortamında çalışma gerekliliklerini uygulamak C4. İş bitiminde araç, gereç ekipman ve iş alanı temizliğini yapmak</p>	<p>D. İş organizasyonu yapmak D1. İş taleplerine göre iş programı yapmak D2. İş planlaması yapmak D3. Personel planlaması yapmak D4. Çalışılan alanın işe uygun düzenlenmesini sağlamak D5. Ofis ortamında çalışma gerekliliklerini uygulamak D6. Yapılan çalışmaların form ve kayıtlarının tutulmasını sağlamak D7. Sorumluluk alanı dışındaki işlemler için diğer meslek elemanları ile iletişim kurmak D8. Dijital arşivleme yapmak</p>
<p>D. Kullanılan yazılım ve donanımları hazır hale getirmek D1. CBS için gerekli olan donanım yapılandırmasını hazırlamak D2. CBS için gerekli olan yazılım yapılandırmasını hazırlamak</p>	<p>D. Kullanılan yazılım ve donanımları hazır hale getirmek D1. CBS için gerekli olan donanım yapılandırmasını hazırlamak D2. CBS yazılımlarının kurulumunu sağlamak</p>	<p>E. Kullanılan yazılım ve donanımları hazır hale getirmek E1. CBS için gerekli olan donanım yapılandırmanın hazırlanmasını sağlamak E2. CBS için gerekli yazılım yapılandırmanın hazırlanmasını sağlamak</p>
<p>E. Verileri düzenlemek ve hazırlamak E1. Temin edilen verileri düzenlemek E2. Verinin güncelliğini ve geçerliliğini sağlamak</p>	<p>E. Veri ile ilgili işlemleri yapmak E1. Temin edilen verileri tanımlamak E2. Temin edilen verileri düzenlemek E3. Verilerin güncelliğini, geçerliliğini ve uyumlaştırmasını ilgili mevzuata uygun olarak sağlamak</p>	<p>F. CBS projesi ile ilgili işlemleri yürütmek F1. Verilerin temin edilmesini sağlamak F2. Temin edilen verilerin düzenlenmesini sağlamak F3. Veriyi bilgiye çeviren yöntemleri belirlemek F4. Veri sorgulama ve analizi yapmak</p>
<p>F. Raporlama ve sunum yapmak F1. Raporlama yapmak F2. Verilerin sunumunu yapmak</p>	<p>F. Temel Analiz, Raporlama ve Sunuma İlişkin İşlemleri Yürütmek F1. Sorgulama yapmak F2. Raporlama yapmak F3. Verilerin sunumunu yapmak</p>	<p>G. Raporlama ve sunuma ilişkin işlemleri yürütmek G1. Raporlama yapmak G2. Verilerin sunumunu yapmak</p>
<p>G. Mesleki gelişim faaliyetlerine katılmak G1. Bireysel mesleki gelişimi konusunda çalışmalar yapmak G2. Konusu ile ilgili diğer çalışanlara mesleki eğitimler vermek</p>	<p>G. Mesleki gelişime ilişkin faaliyetleri yürütmek G1. Bireysel mesleki gelişimi konusunda çalışmalar yapmak G2. Diğer çalışanlara mesleki eğitimler vermek G3. Eğitim planlaması ve organizasyon çalışmalarını gerçekleştirmek</p>	<p>H. Mesleki gelişim faaliyetlerini yürütmek H1. Yanında çalışanlara eğitim vermek H2. Mesleki eğitimlere katılmak H3. Mesleki ve teknolojik yenilikleri takip etmek H4. Personelin eğitim almasını sağlamak H5. Personelin işbaşı eğitimine iştirak etmek</p>

5. CBS MESLEK STANDARTLARI VE YETERLİLİKLERİ İÇİN ULUSLARARASI YAKLAŞIMLAR

CBS, birçok sektör tarafından kullanılan etkin bir analiz aracı olarak, günümüzde başta kamu kurumları olmak üzere askeri kurumlar, özel sektör ve araştırma kurumlarında oldukça yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle konumsal veriye ihtiyaç duyan birçok uygulamalı meslek alanında (arazi yönetimi, planlama, tarım, orman, peyzaj, inşaat, jeoloji, iklim, atmosfer, savunma, emniyet, turizm, arkeoloji, yerel yönetim, nüfus, eğitim, çevre, sağlık vb.) CBS fonksiyonları önemli bir araç haline gelmiştir. Bu önemli etki CBS için uluslararası standartların geliştirilmesinin yanı sıra, CBS için yeterlilik tanımlayıcı eğitimlerin oluşturulmasını ve buna bağlı olarak uluslararası geçerliliğe ve etkinliğe sahip belgelendirme/sertifikalandırma süreçlerini oluşturmuştur.

a. GIS&T Body of Knowledge ve Yeterlilik Eğitimlerinin Değerlendirmesi

CBS ve teknolojisi ile ilgili temel doküman olarak, ABD'deki Coğrafi Bilgi Bilimi Üniversite Konsorsiyumu tarafından 2006 yılında hazırlanan "**GIS&T Body of Knowledge (BoK)**" (DiBiase vd., 2006) ABD'de CBS alanındaki temel otoriteler ve birçok Avrupa Birliği projesinde kabul görmüştür. Bu çalışma, uygulayıcıları arasında fazla bilinmese de, literatür ve örnek çalışmalar incelendiğinde CBS alanında eğitimin kapsamını belirleyecek kaynak doküman olarak kabul edilmektedir. GIS&T BoK'un içeriğinde CBS ile ilgili konular, 10 bölümde tanımlanan 74 konu başlığından oluşmaktadır (Tablo 5).

CBS ve ilişkili teknolojiler; devlet ve kamu kurumları, özel sektör, vatandaşlar, üniversite ve araştırma kurumları tarafından yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu anlamda, sadece CBS yazılımının ötesinde Coğrafi Bilgi Bilimi ve Teknolojisiyle ilişkili uygulamaya yönelik birçok alanı da kapsamaktadır. GIS&T BoK'da birbiriyle ilişkili ifade edilen üç alt çalışma alanı:

- Coğrafi Bilgi Bilimi olarak, çok disiplinli araştırmanın doğası gereği Harita/Geomatik Mühendisliği ve Coğrafya disiplininin yanı sıra, Bilgisayar Bilimleri, Matematik, İstatistik, Bölge/Şehir Planlama, Psikoloji vb. birçok araştırma alanıyla ilişkilidir.

- Coğrafi Bilgi Teknolojisi olarak, coğrafi verinin üretiminde kullanılan Ölçme Tekniği,

Uzaktan Algılama ve Fotogrametri gibi teknolojilerin yanı sıra, veri analizinde kullanılan istatistik analiz ve modelleme yazılımları, görselleştirme ve çıktı yazılımları ve araçları ifade edilebilir.

- Coğrafi Bilgi Bilimi ve Teknolojileri Uygulaması olarak; afet yönetiminden savunma hizmetlerine, Kent Bilgi Sistemleri'nden doğal kaynak yönetimine kadar birçok alanda da etkin olarak kullanılmaktadır.

Tablo 5'de ifade edildiği gibi; AM-Analitik Metotlar ile coğrafi veritabanlarında veri sorgu ve işleme yönelik istatistik metotlar ifade edilmiştir. CF-Kavramsal Temeller ile coğrafi bilginin temeli ve doğası ifade ediliyor iken, CV-Kartografya ve Görselleştirme bölümünde veri sunum ve harita üretim teknikleri ifade edilmiştir. DA-Tasarım Konuları bölümünde veritabanı ve uygulama gibi tüm tasarım konu başlıkları ifade ediliyor iken, DM-Veri Modelleme bölümünde veri modelleri ve yapıları ve DN-Veri Manipülasyonu bölümünde veri genelleştirme ve dönüşüm kavramları tanımlanmıştır. GC-Geo-hesaplama bölümünde tüm hesaplama ve analiz yöntemleri ifade ediliyor iken, GD-Coğrafi Veri bölümünde coğrafi verinin geometrisi, projeksiyonu, datumu ve üretim yöntemleri belirlenmiştir. GS-Coğrafi Bilgi Sistem & Teknoloji ve Toplum bölümünde yasal, ekonomik ve etik boyutları ele alınıyor iken, OI-Kurumsal ve İdari bölümünde ise idari, işgücü ve koordinasyon yapısı tanımlanmıştır (DiBiase vd., 2006; URL-1).

GIS&T BoK dokümanı, geniş bir konu yelpazesi içermesine rağmen, yine de farklı disiplinlerde ve CBS uygulama alanlarında çalışanların ihtiyacını karşılayacak düzeyde değildir.

Bu kapsamda GI-N2K projesi girişimi, GIS&T BoK'u güncellemek ve gelişen beklentileri karşılayan eğitim politikasını belirlemek için sektörde Talep-Arz oluşturan kesimlerin beklentilerini analiz etmektedir. GI-N2K projesi sektör ihtiyacının belirlenmesi için yeterlilikler açısından mevcut eğitimlerin irdelenmesini amaçlamaktadır. Proje kapsamında CBS sektörü ve kullanıcılarını ifade eden Talep tarafında, eğitim veren Arz tarafından iki kat daha fazla olmak üzere toplam 50 kavramın GIS&T BoK'da olmadığı ve dikkate alınması gerektiği tespit edilmiştir. Arz ve Talep tarafında sadece üç ortak kavramın tanımlanması, beklentilerinin farklılığını ortaya koymaktadır (URL-12).

Tablo 5. GIS&T BoK bölümleri ve konu başlıkları (DiBiase vd., 2006, URL-1)

GIS&T BoK Bölümleri	Konu Başlıkları
AM- Analitik Metodlar*	AM-1 Akademik ve analitik temeller
	AM-2 Sorgu operasyonları ve dilleri
	AM-3 Geometrik ölçmeler
	AM-4 Temel analitik operasyonlar
	AM-5 Temel analitik metodlar
	AM-6 Yüzeysel analizler
	AM-7 Konumsal istatistik
	AM-8 Geoistatistik
	AM-9 Konumsal Regresyon ve ekonometri
	AM-10 Veri madenciliği
	AM-11 Ağ Analizi
	AM-12 Optimizasyon ve yer-tahsis modelleme
CF- Kavramsal Temeller*	CF-1 Felsefe temelleri
	CF-2 Bilişsel ve sosyal temelleri
	CF-3 Coğrafi bilginin domainleri
	CF-4 Coğrafi bilginin elementleri
	CF-5 İlişkiler
	CF-6 Coğrafi bilgide eksiklikler
CV- Kartografya ve Görselleştirme*	CV-1 Tarih ve eğilimler
	CV-2 Veri düşünceleri
	CV-3 Harita tasarım prensipleri
	CV-4 Grafik sunum teknikleri
	CV-5 Harita üretimi
	CV-6 Harita kullanımı ve değerlendirme
DA- Tasarım Konuları*	DA-1 CBS&T sistem tasarım konusu
	DA-2 Proje tanımlama
	DA-3 Kaynak planlama
	DA-4 Veritabanı tasarımı
	DA-5 Analiz tasarımı
	DA-6 Uygulama tasarımı
	DA-7 Sistem uygulama
DM- Veri Modelleme*	DM-1 Temel depolama ve veri çıkarma
	DM-2 Veritabanı yönetim sistemleri
	DM-3 Raster veri modelleri
	DM-4 Vektör ve nesne veri modelleri
	DM-5 Modelleme, 3B, Zamansal-Belirsiz olay
DN- Veri Manipulasyonu*	DN-1 Sunum-dönüşüm
	DN-2 Genelleştirme ve Toplama
	DN-3 Coğrafi veride akış yönetimi
GC-Geo-hesaplama	GC-1 Geo-hesaplama ortaya çıkışı
	GC-2 Geo-hesaplama yönleri
	GC-3 Hücreli Automata (CA) modelleri
	GC-4 Heuristics
	GC-5 Genetik algoritmalar
	GC-6 Ajan-tabanlı modeller
	GC-7 Simülasyon modelleme
	GC-8 Belirsizlik
	GC-9 Bulanık kümeler
GD- Coğrafi Veri*	GD-1 Yeryüzü geometrisi
	GD-2 Bölümlenme sistemleri
	GD-3 Geo-referanslama sistemleri
	GD-4 Datumlar
	GD-5 Harita Projeksiyonları
	GD-6 Veri kalitesi
	GD-7 Haritacılık Ölçme Tekniği ve GPS
	GD-8 Sayısallaştırma
	GD-9 Arazi veri toplama
	GD-10 Fotogrametri
	GD-11 Uzaktan Algılama
	GD-12 Metaveri, standartlar ve altyapılar
GS- Coğrafi Bilgi Sistem & Teknoloji ve Toplum	GS-1 Yasal boyutlar
	GS-2 Ekonomik Boyutlar
	GS-3 Coğrafi bilginin kamu sektöründe kullanımı
	GS-4 Coğrafi bilgi pazarlaması
	GS-5 Coğrafi bilginin yayılması
	GS-6 Coğrafi bilgi ve teknolojinin etik boyutları
Oİ- Kurumsal ve İdari	Oİ-1 Coğrafi bilgi sistem ve teknoloji orjinleri
	Oİ-2 CBS operasyonları ve altyapı yönetimi
	Oİ-3 İdari yapılar ve prosedürler
	Oİ-4 CBS&T işgücü temaları
	Oİ-5 Kurumsal ve kurumlararası açılar
	Oİ-6 Kurumların koordinasyonu (ulusal ve uluslararası)

*GISCI Geospatial Core Technical Knowledge Exam® kapsamında soru sorulan bölümler



Şekil 3. Talep analizine göre CBS alanında eğitim ihtiyacı alanlar kelime bulutu (URL-12)

CBS alanında Talep tarafının mevcut ve gelecek ihtiyaçları, Şekil 3'deki gibi öncelikler büyük boyutta olmak üzere kelime bulutu ile ifade edilmiştir. Analiz sonucuna göre, başta mobil ve web uygulamalarında olmak üzere coğrafi veri yönetiminde belirgin bir eksiklik söz konusudur. Programlama, sahip olmak istenen öncelikli alanlardan olmasına rağmen farklı bir meslek disiplini olarak da kabul edilebilir. Benzer anlamda talep edilen birçok kavramın, CBS eğitiminin içinde değil farklı meslek disiplini içinde olduğu görülmektedir. Ayrıca CBS'nin kurumsal ve idari boyutu, tasarım boyutu, analiz metotları ve veri manipülasyonu konu başlıklarıyla ilgili eğitime daha fazla talep olduğu görülmektedir. Avrupa boyutuyla da irdelendiğinde Avrupa Kurumsal Bilgi Altyapısı (INSPIRE) girişimi kapsamında beklentiler öne çıkmaktadır (Rip vd., 2014; Wallentin vd., 2014).

CBS alanında güncel gelişmeler ışığında, uluslararası eğitim içeriklerinin ve yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi için GI-N2K girişimi (URL-12), LINKVIT (URL-15) ve GeoSkills+ (URL-11; Rip, 2014) projeleri incelenmiştir. GI-N2K, 25 ülkedeki akademik ve sektör temsilcilerinin oluşturduğu ağda, CBS ile ilgili mevcut eğitimleri irdelerek yeterlilikler açısından sektör ihtiyacını belirlemektedir. LINKVIT, Coğrafi Bilgi ve INSPIRE Direktifinin uygulanması alanında VESTA-GIS isimli Avrupa Leonardo da Vinci projesi kapsamında kurulan eğitim portalıdır. Proje INSPIRE yasal çerçevesi kapsamında CBS uzmanlarının taleplerine cevap verebilmek için eğitim materyalinin uyarlanmasına odaklanmıştır. GeoSkills+ ise, Avrupa'daki pazar ihtiyacını karşılamak için inovasyon transferi ve en iyi uygulamaların paylaşımını destekleyen Avrupa Leonardo da Vinci projesidir. Bu kapsamda mevcut CBS eğitimi ve yeterliliklerin durumu değerlendirilecek olursa;

- CBS eğitimi ile ilgili yeni içerik ve anahtar kelimeler belirlenmiştir. GIS&T BoK'da mevcut olmayan, veri, programlama ve web ilişkili alanlar potansiyel eksiklikler olarak belirlenmiştir.

- Veritabanları ve verilerin birlikte çalışabilirliği kavramları, önemini gelecek yıllarda arttıracaktır. Büyük veri, açık veri, veri madenciliği, gerçek-zamanlı veri ve algılayıcılardan otomatik veri işleme konuları irdelenmesi gereken yeni konulardır.

- Konumlandırma ve Veri Üretimi, ilişkili üç bağımsız sektörden biri olarak kabul edilebilir. Manuel veri girişi ve sayısallaştırma, halen popüler veri üretme yöntemleri arasındadır. "Volunteered GI" ve "Crowdsourcing" olarak da ifade edilen veri üretiminde halk katılımının sağlanması, "LiDAR" yöntemi, algılayıcı verisi ve çeşitli kaynaklardan gerçek-zamanlı veri üretimi teknikleri; geleneksel yöntemlerin yanı sıra yeni veri üretim metotları olarak kullanılmalıdır.

- Programlama, ikinci ilgili alan olarak belirlenmiştir. Doğrudan programcı olmak değil de, uygulamaya yönelik program araçları ve scriptlerin geliştirilmesi, öğrenme araçları arasında kabul edilebilir.

- Web/mobil, CBS kapsamında öncelikli ilişkili alanlardan olduğu belirlenmiştir. Böylelikle genellikle Masaüstü CBS kullanımına yönelik eğitim içerikleri; Servis-odaklı Mimari, Bulut-tabanlı hizmetler vb. yaklaşımların ötesinde yeniden tasarlanmalıdır.

- Sayısal dünya ve web haritacılık ortamı, birçok farklı alanda çözüm ve uygulama sunabilecek yapıda gelişmiştir. Böylelikle farklı alanlarda birlikte çalışabilirlik için ontoloji tabanlı araçlar geliştirmeye odaklanma söz konusudur.

- Müfredat geliştirilmesi için üniversiteler ile endüstri arasında işbirliği olmalıdır. CBS endüstrisi ve ilgili kurumlar tarafından üretilen yazılımlar ve çözümler için müfredat geliştirmede eğitimciler desteklenmelidir.

- Verilen CBS eğitimi ile CBS endüstrisinin beklentileri arasında dengesizlik söz konusudur. Özellikle okul sonrası sektör ihtiyacını karşılayacak yeterliliklerin geliştirilmesi için hayat boyu öğrenme programları uygulanmalıdır.

- CBS ile ilgili eğitim programları genellikle belirli çalışma alanlarına odaklanmıştır. Ancak günümüzde endüstrinin çok disiplinli ve geniş beklentilerini karşılayacak eğitim içeriğine ihtiyaç vardır.

- Ulusal ve uluslararası düzeyde eğitim içerikleri arasında tutarsızlık söz konusudur. Ortak geliştirilen müfredat ile benzer/eşit yetenekler ve bilgi düzeyi hedeflenmelidir.

- Üniversite/araştırma kurumları, araştırmalar, sektörler ve CBS çalışanlarının yanı sıra, CBS endüstrisindeki tüm paydaşlar arasında işbirliğini sağlamak ve farkındalığı artırmak için web tabanlı platform ve iletişim çoklu ortam desteği sağlanmalıdır.

b. GISCI - GISP Sertifikasyonu

CBS Sertifikasyon Enstitüsü (GISCI-GIS Certification Institute); 2004 yılında kurulmuş, vergiden muaf ve kar amacı gütmeyen, CBS uzmanlığı için en kabul görmüş sertifika programını yöneten ve ayrıca CBS Uzmanları (GISPs-GIS Professionals) arasında etik davranışı teşvik eden kurumdur. GISCI, CBS mesleğinde uzmanlar ve işverenlerin gelişen değerini belirleyen bir metot sağlar. GISCI, tüm dünyada 7000'in üzerinde GISP sertifikası vermiştir ve iş ilanlarında artan düzeyde tercih edilen sertifika programı olmuştur.

GISCI'nin üye organizasyonları; Amerikan Coğrafyacılar Birliği (AAG-Association of American Geographers), Coğrafi Bilgi ve Teknoloji Birliği (GITA-Geospatial Information & Technology Association), Ulusal Eyaletler Coğrafi Bilgi Konseyi (NSGIC-National States Geographic Information Council), Coğrafi Bilgi Bilimi Üniversite Konsorsiyumu (UCGIS- University Consortium for Geographic Information Science), Kent ve Bölgesel Bilgi Sistemleri Birliği (URISA-Urban and Regional Information Systems Association) ve Coğrafi Arazi ve Bilgi Topluluğu (GLIS- The Geographic Land and Information Society) 'dur.

CBS alanında çalışan bir birey GISP sertifikasyon işlemine kariyerinin herhangi bir zamanında başlayabilir. GISP, başka bir ifadeyle CBS Uzmanı olmak isteyen bireyler için aşağıdaki unsurların sağlanmasını istemektedir. Bunlar (URL-13):

- Dört yıl CBS sektörü deneyimine sahip olması,
- Portföy gereksinimlerini karşılaması (eğitim, deneyim ve katkılarda minimum puan gereksinimi),
- GISCI Coğrafi Temel Teknik Bilgi Sınavına (GISCI Geospatial Core Technical Knowledge Exam®) girmesi ve geçmesi,
- Başvuru sürecinden başlayan altı yıl içinde tüm gereksinimleri tamamlanması, şeklindedir.

Bu şartları yerine getirerek gereksinimleri karşılayan herkes 3 (üç) yıl için sertifikalandırılır ve de devam eden üç yıl için sertifika yenilemesi gerekir. GISCI, portföy değerlendirme başvurusunun değerlendirmesi yanı sıra teknik bilgi sınavı yapmaktadır. Sınavın içeriği; GIS&T BoK ve Coğrafi Teknoloji Yetenek Modeli'nde (GTCM) belirlenen 4 yıllık deneyim düzeyindeki CBS çalışanında olması gereken yetenekler analiz edilerek belirlenmiştir. Sınav ve Portföy gereksinimleri tamamlandığında CBS Uzmanı (GISP) sertifikası alınabilir. Sınav soruları Tablo 5'de ifade edilen GIS&T BoK bölümlerine göre; CF-Kavramsal Temeller (%12), CV-Kartografya ve Görselleştirme (%14), AM-Analitik Metotlar (%17), DA-Tasarım Konuları ve DM-Veri Modelleme (%29), DN-Veri Manipülasyonu (%15) ve GD-Coğrafi Veri (%13) kapsamındaki konu başlıklarından oluşur (Jackson, 2013).

c. CBS'de Standardizasyon

Uluslararası Standardizasyon Organizasyonu olan ISO'nun ISO/TC olarak isimlendirilen Teknik Komiteleri, küresel düzeyde açıklık, saydamlık, ortak karar ve teknik tutarlılığı destekleyen çalışmalar yapmaktadır. ISO/TC211 Teknik Komitesi, birçok ülkeden üyeye sahip, dijital ortamda coğrafi veri yönetiminde yöntem ve araçları, farklı kullanıcılar arasında dijital ortamda coğrafi verinin elde edilmesi, işlenmesi, analizi, erişimi ve sunumu için standartlar belirlemektedir. ISO/TC211 Teknik Komitesinin çalışma amaçları; coğrafi bilginin anlaşılabilirliğini ve kullanımını desteklemek, coğrafi bilgiye erişimi, bilgi bütünlüğü ve coğrafi bilgi kullanan bilgisayar

sistemlerinin birlikte çalışabilirliğini olanaklı hale getirmek, konumsal veri altyapılarının kurulmasını kolaylaştırmak ve sürdürülebilir gelişime katkı sağlamak olarak sıralanabilir (URL-14).

Açık Coğrafi Bilgi Konsorsiyumu (OGC-Open Geospatial Consortium) ise 1994 yılında kurulmuş olup, coğrafi verinin web tabanlı paylaşımı ve kullanımı konusunda teknik standartlar belirlemektedir. OGC, coğrafi veri konusunda standartlaşma sağlamak için belirli normlar oluşturmuştur. Bu normlar, ağırlıklı olarak web üzerinden bilgi paylaşan coğrafi web servislerinin belirli standartlarda bilgi üretmesine, bu servislerin kullanımının kolaylaştırılmasına ve yaygınlaştırılmasına yol açmakla birlikte CBS ile de veri paylaşımı sağlanmasına çalışmaktadır (URL-18).

Coğrafi/Konumsal Veri Altyapısı (KVA) kavramı ile farklı idari düzeylerdeki coğrafi verinin etkin kullanımı ve paylaşımını sağlayan politikalar, standartlar ve teknolojilerin belirlenmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu standart altyapısının oluşturulmasında ISO/TC211 ve OGC standartlarının kullanımı önem arz etmektedir. Gelişmiş birçok ülke ulusaldan yerel düzeye KVA kurulmasına yönelik CBS stratejisi geliştirmektedir. Avrupa Konumsal Bilgi Altyapısı kurulması girişimi olan INSPIRE ile 2007'de yürürlüğe giren yönergeyi temel alarak tüm Avrupa ülkelerinde coğrafi veri setleri ve servislerinin birlikte çalışabilirliği için altyapı geliştirilmektedir.

Türkiye Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemi (TUCBS) kurulması eylemleri de KVA kavramına uygun vizyon ile coğrafi bilgi yönetiminde etkin yaklaşımların belirlenmesini hedeflemektedir. TUCBS kapsamındaki tüm paydaşların, farklı içerikteki coğrafi veri setleri ve servislerinin birlikte çalışabilirliğinin sağlanması zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Bu kapsamda, coğrafi veri ile çalışan kamu kurumlarında, özel sektör ve araştırmacı kuruluşlarda gelişmelere uyumlu CBS yeterliliğine sahip kişilere ihtiyaç duyulmaktadır.

6. DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

CBS'nin farklı sektör uygulamalarında kullanılabilirliği için teknolojik gelişmeler paralelinde yeterli kalitede insan kaynağı gereksinimi ortaya çıkmıştır. CBS yeterliliği için sektör beklentilerine uyumlu, disiplinlerarası ve eğitim programları arasında eşgüdümlü eğitim müfredatlarına ihtiyaç vardır. Bu kapsamda CBS alanında kamu, özel sektör ve akademik çalışanlar bir araya getirilerek gereksinimlerin

değerlendirilmesi gerekmektedir. Geliştirilen yeterlilik çerçevesine uyumlu üniversite eğitimi ve meslek içi eğitim içerikleri geliştirilmelidir. Bu bağlamda gerçekleştirilmesi gereken hususlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Üniversitelerde gerçekleştirilen CBS eğitimleri, genellikle geleneksel CBS yaklaşımları veya yazılımlarının çalışma esaslarına bağlı kalmıştır. Algılayıcılar ve mobil ortamlar ile veri üretim yöntemlerinin gelişmesi sayesinde, farklı kaynaklardan gelen bilgilerin veri tabanlarında bütünleştirilmesi ve işlenerek analizi için yeni yaklaşımlara ihtiyaç ortaya çıkmıştır. Verinin sunumu ve paylaşımı için ise web ve mobil platformlarda uygulama geliştirilmesi gerekmektedir.

KVA kurulması girişimleri kapsamında, coğrafi veri setleri ve servislerinin birlikte çalışabilirliğini sağlayacak uluslararası organizasyonların (ISO ve OGC) tanımladığı standartların kullanımı, gelişen servis-tabanlı mimari ve bulut tabanlı altyapıları hakkında yeterli bilgi düzeyine ihtiyaç vardır. Ayrıca kurum içi ve kurumlar arası coğrafi veri yönetimi konularında, kurumsal idari ve politika boyutu ile ilgili kavramların da dikkate alınması gerekmektedir. ISO/TC211 ve OGC standartlarının belirlediği teknik yaklaşımlar ile CBS endüstrisinde yazılım-donanımdan bağımsız ortak çözümler geliştirilmektedir. Bu nedenle üniversiteler ve de meslek içi eğitimlerde oluşturulacak müfredatta, bu standartlarda belirlenen kavram ve teknolojiler temel alınmalıdır.

Dünyadaki CBS yeterlilik gereksinimlerinin yanı sıra, Türkiye'de yerel yönetimlerde CBS/KBS kurulmasının zorunlu hale gelmesi ile çeşitli belediyecilik uygulamalarında, tapu ve kadastro, adres, çevre, enerji, orman, nüfus vb. alanlardaki e-devlet projelerinde uzmanlaşmış, ileri seviyede yeterliliğe sahip CBS çalışanı ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

CBS çalışanları, uygulayıcı ve geliştirici boyutuyla farklı yeterliliklere sahip olabilir. Zira başta Harita/Geomatik Mühendisliği disiplini olmak üzere birçok disiplin farklı donanım ve tekniklerle (total station, GPS/GNSS, lazer tarayıcı-LiDAR, insansız hava araçları, uydu görüntüleri vb.) farklı ortamlarda veri toplanmasını sağlamaktadır. Bu nedenle CBS'nin geliştirilmesinde, CBS veri tabanı uzmanı ve CBS web/masaüstü uygulama yazılımı geliştiricisi gibi farklı uzmanlıkların birlikte çalışması gerekmektedir. CBS, içerdiği meslek disiplinleri itibarıyla geliştiricisi ve uygulayıcısı boyutuyla ele alınmalıdır.

Ulusal meslek standartları ve yeterlilikler irdelenirse CBS operatörü; farklı kaynaklardan gelen verileri kullanabilmeli ve düzenlemeli, veri tabanlarında bütünleştirmeli, uygulamasında sorgulama ve analiz yapabilmeli ve ihtiyaca göre haritalandırabilmelidir. Ülkemizde mevcut CBS yeterliliklerinin kapsamı, coğrafi bilgi bilimi ve teknolojisindeki gelişmeler ışığında geliştirilmelidir.

Seviye-4 ve Seviye-5 olarak farklı yeterliliklerde kabul edilen CBS Operatörlüğü için teknik düzeyi itibarıyla coğrafi veri üreten veya kullanan bölümlerden en az ön lisans düzeyi mezunu olması gereklidir. CBS Operatörlüğü yeterlilikleri arasında seviye farkından söz edilecekse, CBS Operatörlüğü Seviye-5'in, CBS Operatörlüğü Seviye-4 standart ve yeterliliklerine ek olarak Enerji, Kent Bilgi Sistemleri ve Tarım vb. gibi ilgili sektörlere yönelik ek yeterlilikleri karşılaması gerekmektedir. Her bir CBS operatörü; veri toplama, düzenleme, işleme, veri tabanında yönetme ve temel sorgu ve analiz yeterliliğine sahip olmalıdır. Örneğin, enerji sektöründe çalışan bir CBS operatörünün çizgisel mühendislik yapıları için ağ analizi fonksiyonlarını öğrenmesi gerekirken, KBS sektörü çalışanı bir operatörün adres ile ilgili yönetmelik ve teknik gereksinimleri öğrenmesi gerekmektedir. Ayrıca CBS operatörlüğünde Türkiye'deki e-devlet uygulamaları ile kamu kurumlarında yaygın kullanılan CBS otomasyon uygulamalarının kullanımına yönelik içerik sağlanmalıdır.

CBS Uzmanı Seviye-6 ulusal yeterliliği irdelenirse; birçok uygulama alanında çalışabilmesi, iş sürecini yönetebilmesi, veri tabanı tasarlayıp kurması, problem çözümüne yönelik analiz işlem araçları kullanması, karar destek sağlama ve uygulama yazılım arayüzü geliştirilmesi gibi niteliklere sahip olmalıdır. Tabii ki belirtilen CBS uzmanlık konularını tek yeterlilik formasyonunda tanımlamak zordur. Bu nedenle CBS'de uzmanlık tanımı içerisinde ihtisaslaşma olması gerekmektedir. CBS Uzmanlığı için belirlenen seviyenin daha kapsamlı ele alınmasının yanı sıra, CBS uygulama yazılımı, veritabanı uzmanı ve analizcisi gibi yeterliliklerin de tanımlanması gerekmektedir.

Ayrıca CBS Uzmanlığı yeterliliği için sertifika eğitimi ve sınavının yanı sıra, adayın yaptığı CBS projeleri, yayınları ve ürünleri ile yeterli mesleki deneyime sahip olması dikkate alınmalıdır. CBS Uzmanlığı için yeterlilik unsurlarının geliştirilmesi ile uluslararası normları taşıyan bir CBS Uzmanı kavramı ortaya çıkacaktır. Böylece ülkemizde ulusal nitelikte CBS uzmanı meslek standartları ve

yeterliliklerinin tanımlanması ile uluslararası beklentiler de karşılanacaktır.

KAYNAKLAR

- Aydinoğlu, A.Ç. ve Öcalan, T. (2015), **Coğrafi Bilgi Sistemleri Eğitimlerinin Ulusal Meslek Standartları ve Ulusal Yeterlilikler Açısından İrdelenmesi**, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 15.Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 25-28 Mart 2015, Ankara.
- DiBiase, D., DeMers, M., Johnson, A., Kemp, K., Luck, A.T., Plewe, B., Wentz, E. (2006), **Geographic Information Science and Technology Body of Knowledge**, First Edition, University Consortium for Geographic Information Science, the Association of American Geographers, Washington, DC.
- Jackson, R.D. (2013), **GIS Certification Institute (GISCI) Certification (Exam) Update**, The NC GIS 2013 Conference, February 7-8, Raleigh, North Carolina.
- Rip, F.I. (2014), **GeoSkills+**, Geo-Info 2014-4, p.36-37. (In Dutch)
- Rip, F.I., Lammeren, R.J.A.van, Bergsma A.R. (2014), **GI-N2K Supply survey, An exploratory survey about teaching geoinformation in 28 European countries**, Wageningen University CGI report 2014-2, Wageningen, the Netherlands.
- Öcalan, T. ve Pırtı, A. (2015), **Ulusal Mesleki Yeterlilik Sisteminin Harita Sektörüne Getirdikleri ve Durum Analizi**, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası, 15.Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 25-28 Mart 2015, Ankara.
- Wallentin, G., Hofer, B. and Traun, C. (2014), **GI-N2K. Analysis of the demand for geospatial education and training (Task 1.1)**, Project Deliverable 1.1.1. University of Salzburg, Interfaculty Department of Geoinformatics – Z_GIS.
- URL-1:BoK-Usability Body of Knowledge web site (2015), <http://www.usabilitybok.org> Son erişim: 1 Mart 2016
- URL-2:Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü, (2016), <http://www.csb.gov.tr/gm/cbs/> Son erişim: 1 Temmuz 2016

- URL-3:**Coğrafi Bilgi Sistemleri Uzmanı (Seviye-6) Ulusal Meslek Standardı** (14UMS042-6), T.C. Resmi Gazete Yayımlandığı Tarih: 06.06.2014, T.C. Resmi Gazete Sayısı: 29022 (Mükerrer) <<http://www.resmigazete.gov.tr>>, Son erişim: 1 Temmuz 2016
- URL-4:**Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü (Seviye-4) Ulusal Meslek Standardı** (14UMS0425-4), T.C. Resmi Gazete Yayımlandığı Tarih: 06.06.2014, T.C. Resmi Gazete Sayısı: 29022 (Mükerrer) <<http://www.resmigazete.gov.tr>>, Son erişim: 1 Temmuz 2016
- URL-5:**Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü (Seviye-5) Ulusal Meslek Standardı** (09UMS0009-5), T.C. Resmi Gazete Yayımlandığı Tarih: 25.08.2009, T.C. Resmi Gazete Sayısı: 27330 (Mükerrer) <<http://www.resmigazete.gov.tr>>, Son erişim: 1 Temmuz 2016
- URL-6:**Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü (Seviye-5) Ulusal Meslek Standardı Revizyon (Rev.01)**, T.C. Resmi Gazete Yayımlandığı Tarih: 25.10.2016, T.C. Resmi Gazete Sayısı: 29868 (Mükerrer) <<http://www.resmigazete.gov.tr>>, Son erişim: 1 Kasım 2016
- URL-7:**Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü (Seviye-5) Ulusal Yeterliliği** (12UY0040-5), 08.02.2012 tarih ve 2012/12 sayılı MYK Yönetim Kurulu kararı onaylı. <<http://www.myk.gov.tr>> Son erişim: 1 Temmuz 2016
- URL-8:**Coğrafi Bilgi Sistemleri Operatörü (Seviye-4) Ulusal Yeterliliği**: (16UY0254-4), 25.05.2016 tarih ve 2016/30 sayılı MYK Yönetim Kurulu kararı onaylı. <<http://www.myk.gov.tr>> Son erişim: 1 Temmuz 2016
- URL-9:**Coğrafi Bilgi Sistemleri Uzmanı (Seviye-6) Ulusal Yeterliliği** (16UY0255-6), 25.05.2016 tarih ve 2016/30 sayılı MYK Yönetim Kurulu kararı onaylı. <<http://www.myk.gov.tr>> Son erişim: 1 Temmuz 2016
- URL-10:GAZMER (Doğal Gaz Enerji Eğitim Belgelendirme ve Denetim Teknolojik Hizmetler Ltd. Şti.) (2016). <<http://www.gazmer.com.tr>> Son erişim: 25 Haziran 2016.
- URL-11:Geoskills+, <<http://www.geoskillsplus.eu>>. Son erişim: 1 Mart 2016
- URL-12:GI-N2K (2015), <<http://www.gi-n2k.eu>>. Son erişim: 1 Mart 2016
- URL-13:GIS Certification Institute web site (2015), <<https://www.gisci.org/>>. Son erişim: 1 Mart 2016
- URL-14:ISO/TC211 Geographic Information /Geomatics (2010). <<http://www.isotc211.org/>>. Son erişim: 1 Mart 2016
- URL-15:LINKVIT- Leveraging INspire Knowledge into Vocational Innovative Training (2015). <<http://www.linkvit.eu/en/>>. Son erişim: 1 Mart 2016
- URL-16:Meslekî Yeterlilik Kurumu Kanunu (Kanun No: 5544), T.C. Resmi Gazete Yayımlandığı Tarih: 7.10.2006, T.C. Resmi Gazete Sayısı: 26312, <<http://www.resmigazete.gov.tr>>, Son erişim: 1 Temmuz 2016
- URL-17:MYK (Mesleki Yeterlilik Kurumu) (2016). <<http://www.myk.gov.tr/>> Son erişim: 1 Temmuz 2016.
- URL-18:OGC- Open Geospatial Consortium (2010). <<http://www.opengeospatial.org/>>. Son erişim: 1 Mart 2016
- URL-19:Türkiye Yeterlilikler Çerçevesinin (TYÇ) Uygulanmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik, T.C. Resmi Gazete Yayımlandığı Tarih: 19/11/2015, T.C. Resmi Gazete Sayısı: 29537, (TYÇ, 2015), <<http://www.resmigazete.gov.tr>>, Son erişim: 1 Temmuz 2016
- URL-20:Türkiye Yeterlilikler Çerçevesine (TYÇ) Dair Tebliğ ve eki Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi, T.C. Resmi Gazete Yayımlandığı Tarih: 02/01/2016, T.C. Resmi Gazete Sayısı: 29581, <<http://www.resmigazete.gov.tr>>, Son erişim: 1 Temmuz 2016
- URL-21:UGETAM (İstanbul Uygulamalı Gaz ve Enerji Teknolojileri Araştırma Mühendislik Sanayi Ticaret A.Ş.) (2016). <<http://www.ugetam.com.tr/>> Son erişim: 25 Haziran 2016.