

CBS, GPS VE GOOGLE EARTH TEKNOLOJİLERİNİN COĞRAFYA DERSLERİNDE KULLANIMI

Using GIS, GPS, and Google Earth Technologies in Geography Lessons

Doç. Dr. Ali DEMİRCİ

*Fatih Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü,
ademirci@fatih.edu.tr*

Yrd. Doç. Dr. Ahmet Karaburun

*Fatih Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü,
akaraburun@fatih.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışma CBS, GPS ve Google Earth teknolojilerinin birlikte kullanıldığı bir etkinliğin ortaöğretim coğrafya derslerindeki uygulanabilirliğinin test edilmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Fatih Üniversitesi işbirliği ile İstanbul'da görev yapan coğrafya öğretmenlerine verilen CBS kursu sırasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya İstanbul'daki 19 ilçede yer alan 25 farklı ortaöğretim kurumunda çalışan 25 coğrafya öğretmeni katılmıştır. Çalışmada öğretmenler öncelikle Fatih Üniversitesi İstanbul kampüsünde 18 noktadan toprak ve hava sıcaklığı ile bağıl nem gibi değerleri GPS ile konum verilerini alarak arazide ölçmüşlerdir. Öğretmenler, topladıkları verileri CBS ortamına aktararak her bir değer için dağılım haritaları üretmiş ve bunları Google Earth üzerinde göstermişlerdir. Etkinliğin değerlendirilmesi amacı ile çalışma sonrasında öğretmenler üzerinde bir anket çalışması uygulanmıştır. Anket sonuçları SPSS 17 kullanılarak ağırlıklı olarak sıklık analizleri şeklinde değerlendirilmiştir. Çalışmada CBS, GPS ve Google Earth'ün birlikte kullanılması ile gerçekleştirilen etkinliğin coğrafya dersleri için faydalı bir öğretim yöntemi olabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: CBS, GPS, Google Earth, Coğrafya Dersleri, Ortaöğretim

ABSTRACT

This study aimed at testing the applicability of an activity organized by using GIS, GPS, and Google Earth technologies together in secondary school geography lessons. The study was carried out during a GIS course which was organized for geography teachers working in Istanbul in cooperation with Istanbul Provincial Directorate of National Education and Fatih University.

Twenty-five geography teachers participated in the study from 25 public high schools located in 19 different districts of Istanbul. In the study, teachers first measured air temperatures, soil temperatures and relative humidity along with GPS data from 18 different locations in the Istanbul campus of Fatih University. The teachers then transferred data into GIS environment, produced digital map of each value on GIS, and showed the maps on Google Earth. In the end of the study, a survey was conducted on the teachers to evaluate the activity. Frequency analyses were mainly applied on the survey results by using SPSS. As the study revealed, the activity which was organized by using GIS, GPS, and Google Earth can be a useful teaching method for geography lessons.

Keywords: GIS, GPS, Google Earth, Geography lessons, secondary education

1. GİRİŞ

Bilginin konumsal tabanlı olarak toplanması, depolanması, analiz edilmesi, haritalanması ve servis edilmesinde kullanılan mekânsal teknolojiler sağlamış oldukları büyük kolaylıklar nedeniyle günümüzde toplumsal hayatın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Yaklaşık 40 yıl öncesine kadar daha çok devlet kurumları tarafından kullanılan ve bu nedenle de kullanıcı sayısı çok az olan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), Uzaktan Algılama (UA) ve GPS (Global Positioning Systems – Küresel konumlandırma sistemleri) gibi teknolojiler, özellikle bilgisayar ve internet alanında yaşanan gelişmelerle günümüzde toplumların çok yaygın olarak kullandığı araçlar haline dönüşmüştür.

Konum bilgileri yüzyıllardır başta harita ve yersel ölçü aletleri kullanılarak belirlenmekteydi. Ancak özellikle 1950'lerden sonra uzaya gönderilen uydularla bir yer veya nesnenin matematik konumunun belirlenmesi çok daha doğru ve kolay yöntemlerle gerçekleştirilmeye başlandı. İnsanlık, uyduların yeryüzünün her bir noktasını görecektir şekilde bir ağ halinde dünya etrafına yerleştirilmeleri sonrasında GPS denilen konum belirleme aletleri ile tanıştı. Günümüzdeki pek çok GPS cihazının da halen kullanmakta olduğu bu sistem ilk olarak Amerika Birleşik Devletleri (ABD) tarafından 1960'lı yılların sonunda dünya etrafına 24 adet uydu yerleştirilmesi ile çalışmaya başladı (Kaplan ve Hegart, 2005). Başlangıçta daha çok askeri amaçlarla kurulan bu sistem sonraki yıllarda ticari kullanıma açıldı ve boyutları küçülen, fiyatları

ucuzlayan GPS cihazları çok farklı sektörlerde çok sayıda kişi tarafından kullanılmaya başlandı. GPS'ler günümüzde araçlardaki adres bulma sistemlerinde, saatlerde ve cep telefonlarındaki kullanımları ile toplumsal hayatın vazgeçilmez araçları haline gelmiştir.

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerin mekânın anlaşılması ve analiz edilmesine sağlamış olduğu en önemli katkılardan biri CBS'nin ortaya çıkışıdır (Cook vd., 1994; Beddingfield vd., 1995; Birkin vd., 1996; Zhou vd., 1999; Demirci, 2007; Demirci, 2008a) . CBS, 1960'lı yıllarda doğal kaynakların analiz ve envanter çalışmaları için Kanada'da geliştirilmiştir (Yomralıoğlu, 2000). Günümüze kadar geçen zaman diliminde CBS bir yandan farklı ve profesyonel yazılımların geliştirilmesi bir yandan da kullanım maliyetlerinin düşmesi ile çok farklı sektörlerde yaygın olarak kullanılmaya başlamıştır.

Mekânsal teknolojilerin toplumsal kullanımının yaygınlaştırılmasında İnternetin çok büyük bir rolü olmuştur. 1991 yılında faaliyete geçen İnternet günümüzde dünya genelinde her altı insandan birinin kullandığı bir teknoloji haline gelmiştir (Chalmers, 2009). İnternetin mekânsal teknolojilerin kullanımının yaygınlaştırılmasına etkisi 2005 yılında hizmete giren Google Earth ile belirgin olarak ortaya çıkmıştır. Yeryüzüne ait uydu görüntülerinin İnternette gözlemlenmesini sağlayan Google Earth, detayları konum bilgileri ile sunduğu için mekânsal sorgulama ve analizlere imkân vermektedir. Google Earth, kısıtlı mekânsal analiz araçları dolayısıyla bazı araştırmacılara göre gerçek bir CBS olarak algılanmasa da (Patterson, 2007) ücretsiz erişilebilirliği ve kullanım kolaylığı açısından (Butler, 2006) tarafından "CBS'nin demokratikleşmesi" olarak tanımlanmıştır. Bu yaklaşıma paralel olarak yapmış olduğu ifadesinde (Goodchild, 2008) Google Earth'ün CBS'yi herkesin kullanımına açtığını ve dolayısıyla binlerce insanın CBS'nin çeşitli uygulamalarından yararlanmasını sağladığını belirtmiştir. Günümüzde Google Earth üzerinde kullanıcılar kendi verilerini katman mantığında gösterebilmekte ve çok farklı amaçlarla bu sistemden yararlanabilmektedirler.

Mekânsal teknolojilerin mekânın anlaşılması ve yönetilmesine katkısı çok büyüktür. Bu açıdan mekânsal teknolojilerden yararlanan insan sayısı her geçen gün farklı sektörlerde giderek artmaktadır. Mekânsal teknolojilerin kullanımının özellikle son 10 - 15 yılda giderek

yaygınlaştığı alanlardan biri de eğitimidir. Mekânsal teknolojilerin eğitime katkısı bir mekân bilimi olan coğrafya derslerinde diğer alanlara göre daha belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. CBS başta olmak üzere mekânsal analizlere imkân veren teknolojilerin öğrenci, öğretmen, okul ve toplum açısından çok yönlü faydalarının olduğu yapılan pek çok çalışmada ortaya çıkarılmıştır (Kerski, 2003; Johansson, 2003; Bednarz, 2004; Bednarz ve Schee, 2006; Landenberger vd., 2006; McClurg ve Buss, 2007; Marsh vd., 2007; Demirci, 2008b; 2011; Liu vd., 2010). Mekânsal teknolojiler öğrenciler açısından çok yönlü bilgi ve becerilerin kazandırılmasına yardım eden etkin bir öğrenim aracı iken öğretmenler için yapılandırmacı, öğrenci merkezli, uygulamalı ve aktif öğretim yöntemlerinin kullanımını mümkün kılan başarılı bir araçtır. Mekânsal teknolojiler yardımı ile coğrafya derslerinde öğrenciler mekânı tüm yönleri ile daha iyi anlayabilmekte, mekânsal farklılıkları nedenleri ile ortaya çıkarabilmekte ve coğrafyanın güncel hayattaki problemlerin çözümünde ne denli önemli bir bilim olduğunun farkına varabilmektedirler.

Giderek hayatın içinde daha fazla yer alan mekânsal teknolojilerin ülkelerin geleceğini şekillendirecek olan bireylerin yetiştirilmesi açısından ne kadar önemli olduğunun farkına varan ülkelerde bu alanda çok farklı çalışmalar yapılmaktadır. Mekânsal teknolojilerin ortaöğretim programlarına adapte edilmesi, mekânsal teknolojiler ile ilgili derslerin öğretim programına ilave edilmesi, coğrafya ve mekânla ilgili diğer derslerde kullanımlarının yaygınlaştırılması farklı ülkelerde bu alanda yapılan çalışmalardan bazılarıdır. CBS'nin ortaöğretimde kullanımının ilk örnekleri 1990'lı yıllarda ABD'de görülmeye başlamış, ardından benzer uygulamalar Kanada, İngiltere, Türkiye ve diğer pek çok Avrupa ülkelerine yayılmıştır. Günümüzde 50'ye yakın ülkede CBS ile ilgili çalışmalar ortaöğretim düzeyinde gerçekleştirilmektedir.

CBS ve diğer mekânsal teknolojilerin eğitimde kullanılması yönünde yapılan akademik çalışmalar özellikle 2000'li yıllarda çoğalmıştır. 2003 yılında ABD'de ESRI firması tarafından yayımlanan "Mapping Our World" başlıklı kitap (Malone vd., 2003), 2006 yılında yedi Avrupa ülkesinin katılımı ile tamamlanan GISAS projesi (Johansson, 2006), 2013 yılında tamamlanacak olan "digital.earth.eu" projesi uluslar arası alanda CBS'nin ortaöğretim düzeyinde yaygınlaştırılması için yapılan çalışmalardan sadece bazılarıdır.

Türkiye’de bu alanda yapılan çalışmalar özellikle 2005 yılında hazırlanan yeni coğrafya öğretim programında derslerde CBS kullanımının önerilmesi ile hız kazanmıştır. 2008 yılında yayımlanan “Öğretmenler için CBS” kitabı bu alanda atılan en önemli adımdır (Demirci, 2008). Kitap, öğretmenlere CBS’nin ne olduğunu ve derslerde nasıl kullanılması gerektiğini uygulamalar, yazılım ve sayısal veriler eşliğinde sunmaktadır. CBS’nin Türkiye’de ortaöğretim kurumlarında özellikle proje geliştirme amacı ile kullanılmasının yaygınlaştırılabilmesi amacı ile yürütülen en önemli çalışmalardan biri de 2011 yılında tamamlanan TÜBİTAK projesidir (Demirci vd., 2010). Bu projede İstanbul’daki üç pilot okulda dokuz adet CBS-tabanlı proje başarı ile yürütülmüştür.

Mekânsal teknolojilerin coğrafya derslerindeki kullanımına yönelik çok farklı yöntemler geliştirilmiştir. Günümüzde yaygın olarak kullanılan yöntemlere bakıldığında mekânsal teknolojilerin daha yaygın olarak proje geliştirme amacı ile kullanıldığı görülmektedir. Projeler ile öğrenciler farklı araç-gereçleri kullanarak veri toplamakta, bunları bilgisayar ve CBS ortamına aktarmakta, veriler üzerinde analizler yapmakta ve sonuç haritalarını üretmektedirler. CBS-tabanlı projeler bazen hazır sayısal veriler üzerinde yapılabilmekte, bazen GPS ile toplanan verilerin CBS ortamına aktarılması ile yürütülebilmekte bazen de daha farklı teknolojilerin bir arada kullanılması ile gerçekleştirilebilmektedir. Mekânsal teknolojiler alanında günümüzde yaşanan gelişmeler coğrafya derslerinde çok farklı araç-gereç ve yöntemlerin kullanımını mümkün kılmaktadır. Bu gelişmeler ile birlikte coğrafya derslerinde CBS, GPS ve Google Earth üçlüsü birlikte kullanılarak farklı etkinlikler gerçekleştirilebilmektedir. Bu çalışma CBS, GPS ve Google Earth teknolojilerinin birlikte kullanıldığı bir etkinliğin ortaöğretim coğrafya derslerindeki uygulanabilirliğinin test edilmesi amacı ile gerçekleştirilmiştir.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, İstanbul’daki 19 farklı ilçede bulunan 25 farklı devlet lisesinde görev yapan 25 coğrafya öğretmeni ile birlikte yürütülmüştür. Çalışma, İstanbul İl Milli Eğitim Müdürlüğü ve Fatih Üniversitesi işbirliği ile organize edilen “Öğretmenler için CBS” kursunda bir araya gelen coğrafya öğretmenleri ile haftada üç saat olmak üzere yaklaşık üç ay süren bir kurs programı sonrasında gerçekleştirilmiştir. Kursta

öğretmenler bir CBS yazılımı olan ArcGIS yazılımının kullanımını temel fonksiyonları ile uygulamalı olarak görmüş, ardından CBS'nin coğrafya derslerinde uygulama geliştirme ve etkinlik için materyal hazırlama amaçlı nasıl kullanılacağı konusunda etkinlikler gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışma, CBS'nin coğrafya derslerinde proje yapma amacı ile nasıl kullanılacağına uygulamalı olarak gösterilmesi sırasında yapılmıştır. Çalışmada öğretmenler İstanbul, Büyükçekmece'de bulunan Fatih Üniversitesi kampüsünün bir bölümünde hava sıcaklığı, toprak sıcaklığı, bağıl nem ve yüksekliği 18 farklı noktadan ölçmüş ve ölçüm noktalarının matematik konumlarını GPS cihazı ile tespit etmişlerdir. Çalışmanın devamında sahada elde edilen veriler CBS ortamına aktarılarak her farklı değer için dağılım haritası üretilmiş ve sonrasında üretilen dağılım haritaları Google Earth üzerinde gösterilmiştir. Çalışmada CBS, GPS ve Google Earth teknolojileri birlikte kullanılmış ve çalışma sonrasında öğretmenlerin uygulama ile ilgili düşüncelerinin alınması amacı ile de çalışmaya katılan öğretmenler üzerinde bir anket çalışması uygulanmıştır. Çalışma üç aşamada gerçekleştirilmiştir. Bunlar; (1) hazırlık, (2) uygulama, (3) değerlendirme aşamalarıdır.

2.1. Hazırlık aşaması

Hazırlık aşamasında Fatih Üniversitesi kampüs alanında verilerin toplanacağı çalışma sahasının sayısal haritası ArcGIS yazılımı kullanılarak üretilmiştir (Şekil 1). Çalışma sahasında hava sıcaklığı, toprak sıcaklığı ve bağıl nemin elektronik olarak ölçülebilmesi için gerekli araçlar temin edildikten sonra arazide toplanacak her bir verinin not edileceği tablo oluşturulmuştur. Hazırlık aşaması tamamlandıktan sonra uygulama aşamasına geçilmiştir.

2.2. Uygulama aşaması

Bu aşamada çalışma sahasında 18 noktadan toprak sıcaklığı, hava sıcaklığı, bağıl nem ve yükseklik gibi bilgiler GPS kullanılarak konum bilgileri ile birlikte toplanmış, sonrasında bu bilgiler CBS ortamına aktarılarak dağılım haritaları üretilmiş ve sonuç olarak üretilen dağılım haritaları Google Earth üzerinde gösterilmiştir. Uygulama aşaması; (1) verilerin toplanması, (2) verilerin CBS ortamına aktarılması (3) verilerin analizi ve (4) haritaların Google Earth üzerinde gösterilmesi şeklinde dört alt başlık altında sunulmuştur.



Şekil 1. Çalışma sahası: Fatih Üniversitesi İstanbul Büyükçekmece kampüsü
Figure 1. Study area: Fatih University Istanbul campus

2.2.1. Verilerin Toplanması

Çalışma sahasında hava sıcaklığı ve bağıl nemin yüzde olarak ölçülmesinde dijital göstergeli RENSE Thermo-Hygrometer marka bir cihaz kullanılmıştır. Toprak sıcaklığının ölçülmesinde de Checktemp marka yine dijital göstergeli portatif bir cihaz kullanılmıştır. Ölçüm noktalarının konum bilgileri ve yükselti değerleri ise Magellan marka el GPS cihazı ile ölçülmüştür (Şekil 2).

GPS ile konum ölçmesi yapmadan önce cihazın datum ve projeksiyon ayarlarının yapılacak çalışmada kullanılan alt haritaların özelliklerine göre ayarlanması gerekmektedir. Datum, yeryüzünün şeklini ve boyutunu matematiksel olarak tanımlamak için kullanılan bir referans sistemidir. Kampüs alanına ait uydu görüntüsü ve diğer harita katmanları WGS84 datumuna sahip olması nedeniyle çalışmada GPS cihazında datum olarak WGS84 seçilmiştir. Harita projeksiyonları ise referans yüzeyi üzerindeki koordinatların düzlem koordinatlara dönüştürülmesi

için kullanılmaktadır. Mevcut veriler ile uyumlu olması için GPS cihazının projeksiyon özelliği de UTM olarak alınmıştır.

GPS ve ölçüm yapmada kullanılacak olan diğer cihazlar ayarlandıktan sonra çalışmanın veri toplama aşaması tamamlanmıştır. Veri toplama aşamasında kampüs haritası üzerinde işaretleme yapılarak 18 farklı noktadan ölçümler yapılmış ve ölçüm sonuçları bir tablo içinde gösterilmiştir. Elde edilen toprak sıcaklığı, hava sıcaklığı, bağıl nem, yüksekliği ve konum bilgileri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Arazi çalışmasında elde edilen veriler

Table 1. Data collected in the field

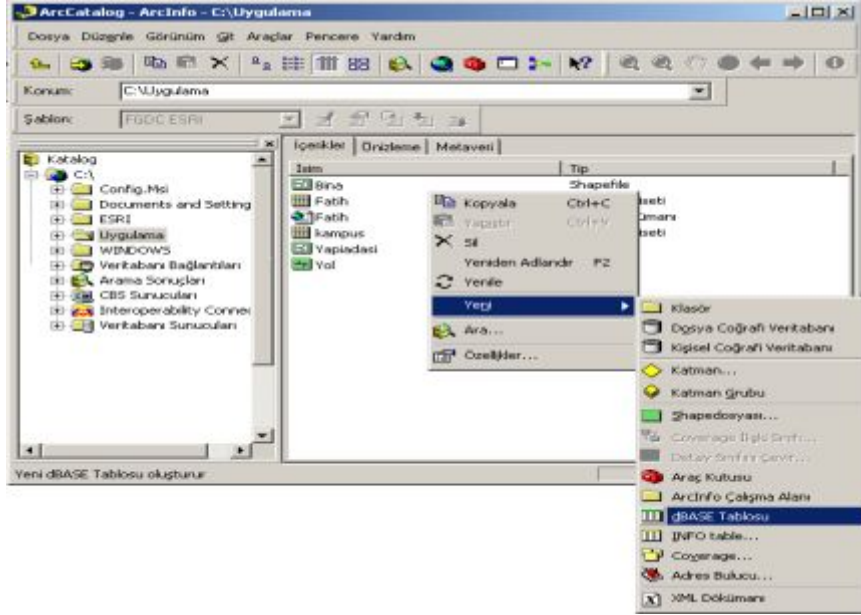
No	X (m)	Y (m)	Toprak Sıcaklığı (°C)	Hava Sıcaklığı (°C)	Bağıl Nem (%)	Yükseklik (m)
1	636183	4550173	20.8	29.0	54.8	162
2	636210	4550164	15.2	26.0	64.8	163
3	636260	4550147	21.8	26.6	59.5	166
4	636213	4550097	19.4	28.0	61.0	154
5	636163	4550090	17.5	27.1	64.5	156
6	636151	4550120	22.0	27.7	57.0	157
7	636198	4550128	19.3	24.6	59.9	166
8	636119	4550147	23.3	25.9	61.2	159
9	636066	4550151	18.1	24.4	65.4	166
10	636010	4550182	20.9	25.2	65.0	158
11	636026	4550222	23.9	24.2	63.5	163
12	636082	4550212	21.2	26.1	63.0	166
13	636140	4550215	24.1	27.5	61.9	158
14	635941	4550175	22.4	27.5	57.6	144
15	635989	4550136	22.8	29.5	60.0	141
16	636026	4550088	25.7	26.3	63.3	138
17	636032	4550043	21.6	25.5	63.2	133
18	636060	4550057	23.0	25.0	66.1	148



*Şekil 2. Çalışma sahasında veriler toplanırken (Fotoğraf, Suna İlze)
Figure 2. Teachers collecting data in the field (photo, Suna İlze)*

2.2.2. Verilerin CBS ortamına aktarılması

Coğrafi bilgi sisteminde objeler özelliklerine bağlı olarak nokta, çizgi ve kapalı alan olarak temsil edilmektedir. Koordinat bilgileri bilinen noktaların CBS ortamında bir katman içerisinde oluşturabilmesi için söz konusu bilgilerin uygun bir formatta depolanması gerekmektedir. Nokta koordinatları ile sıcaklık ve nem ölçmelerinin depolanması için ArcGIS yazılımının ArcCatalog arayüzü kullanılmıştır. Bunun için öncelikle ArcCatalog içinde daha önce kampüse ait olarak oluşturulan katmanların yer aldığı klasör içinde farklı bir adla yeni bir “dBase Tablosu” oluşturulmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. dBase Tablosunun oluşturulması
Figure 3. Creating dBase Table

dBase tablosu oluşturulduktan sonra bu tablonun içine arazide toplanan verilerin girilebilmesi için uygun sütunlar (alan) oluşturulmuştur. Bunun için oluşturulan dBase tablosunun özellikler penceresi üzerinden “Alanlar” sekmesi kullanılarak X ve Y olarak konum bilgileri, toprak ve hava sıcaklıkları, bağıl nem ve yükseklik için ayrı sütunlar oluşturulmuş, açılan her bir satırda ondalıklı olarak toplanan verilerin girişinin yapılabilmesi için veri tipi olarak da ondalıklı bölümü seçilmiştir (Şekil 4).

Arazide toplanan verilerin girileceği tablo oluşturulduktan sonra veriler bu tablo içine aktarılmıştır. Bunun için ArcMap yazılımı kullanılmıştır. Öncelikle oluşturulan dBase tablosu ArcMap arayüzüne eklenmiştir. Eklenen tablo içine verilerin girilebilmesi için “Düzenleyici” araç çubuğu üzerinde düzenleme başlatılmış, tablo açılmış ve tablonun içine daha önce oluşturulan alanlar içine arazide toplanan veriler girilmiştir (Şekil 5,6).

CBS, GPS VE GOOGLE EARTH TEKNOJİLERİNİN COĞRAFYA DERSLERİNDE KULLANIMI



Şekil 4. Dbase Tablosuna Eklenen Alanlar
Figure 4. Fields added into the Dbase Table

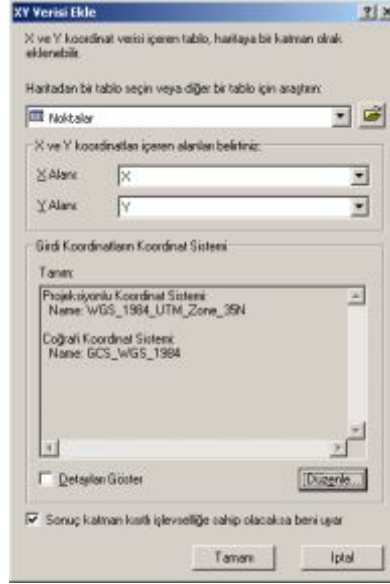
OID	Field1	No	X	Y	Toprak	Hava	Nem	Yükseklik
0	0	1	636183	4550173	20,8	29	54,8	162
1	0	2	636210	4550164	15,2	26	64,8	163
2	0	3	636260	4550147	21,8	23,8	59,5	166
3	0	4	636213	4550097	19,4	28	61	154
4	0	5	636163	4550090	17,5	27,1	64,5	156
5	0	6	636151	4550120	22	27,7	57	157
6	0	7	636198	4550128	19,3	24,6	59,9	166
7	0	8	636119	4550147	23,3	25,9	61,2	159
8	0	9	636066	4550151	18,1	24,4	65,4	166
9	0	10	636010	4550182	20,9	25,2	65	158
10	0	11	636026	4550222	23,9	24,2	63,5	163
11	0	12	636082	4550212	21,2	26,1	61,9	166
12	0	13	636140	4550215	24,1	27,5	57,6	158
13	0	14	635941	4550175	22,4	27,5	60	144
14	0	15	635989	4550136	22,8	29,5	63,3	141
15	0	16	636026	4550088	25,7	26,3	63,3	138
16	0	17	636032	4550043	21,6	25,5	63,2	133
17	0	18	636060	4550057	23	25	66,1	148

Şekil 5. Verilerin dBase tablosuna girilmesi
Figure 5. Data transferred into the dBase table

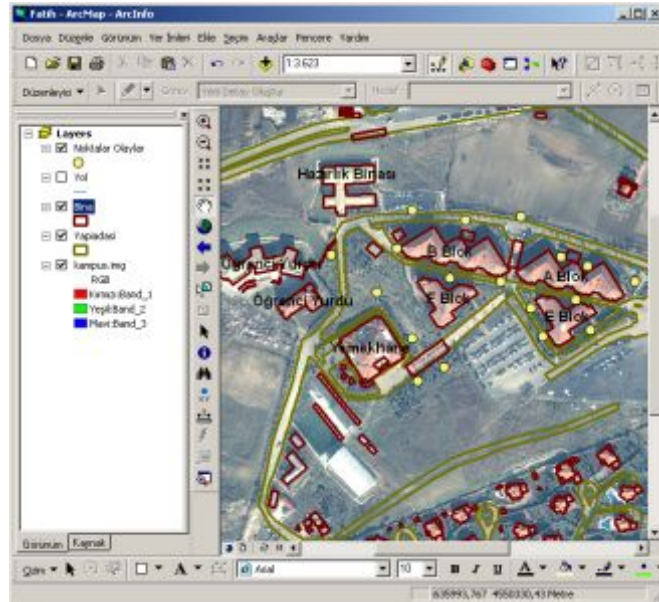


Şekil 6. Öğretmenler verileri CBS ortamına aktarırken, (Fotoğraf, Suna İlze)
Figure 6. Teachers transferring data into GIS environment (Photo, Suna İlze)

Verilerin tabloya girilme işlemi tamamlandıktan sonra noktaların ArcMap arayüzünde görüntülenmesi ve nokta katmanının oluşturulması işlemi gerçekleştirilmiştir. Bunun için ArcMap arayüzünde “Araçlar” menüsünde yer alan “XY Verisi Ekle” seçeneği kullanılmıştır. XY verisi ekle penceresi içinde öncelikle oluşturulan dBase tablosu seçilmiş, ardından X ve Y alanlarına tabloda oluşturulan X ve Y alanları getirilmiştir. Aynı pencere içerisinde projeksiyon tanımlaması da yapılmıştır. Bunun için pencere içinde yer alan “Düzenle” butonu içinden “Mekânsal Referans Özellikleri” penceresi açılmış, buradaki “Seç” butonu yardımı ile “Koordinat Sistemi için Araştır” başlıklı ayrı pencere açılmış ve buradan sırası ile “Projected Coordinate Systems”, “UTM” ve “WGS84” klasörlerine gidilerek buradaki “WGS_1984_UTM_Zone_35N” adlı projeksiyon seçilerek üretilecek olan nokta katmanının projeksiyon tanımlama işlemi yapılmıştır (Şekil 7). “XY Verisi Ekle” penceresi üzerinde koordinat tanımlaması yapıldıktan sonra dBase tablosunda koordinat bilgileri girilmiş olan noktalar ArcMap yazılımı üzerinde ayrı bir katman olarak görüntülenmiştir (Şekil 8). Gerçekleştirilen işlem sonrasında ArcMap dokümanı içerisinde geçici olarak yerleştirilen bu katman “Veri Gönder” seçeneği yardımı ile ayrı bir katman olarak kaydedilmiştir.



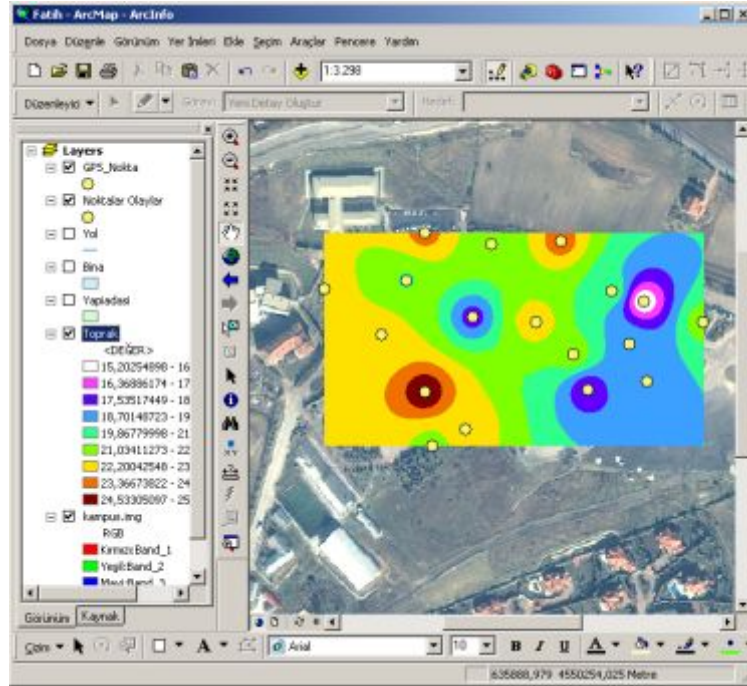
Şekil 7. XY verisi ekle penceresinde koordinat tanımlaması
Figure7. Coordinate identification in "Add XY data" window



Şekil 8. Ölçüm noktalarının ArcMap üzerinde gösterilmesi
Figure 8. GPS data presented on ArcMap

2.2.3. Verilerin Analizi

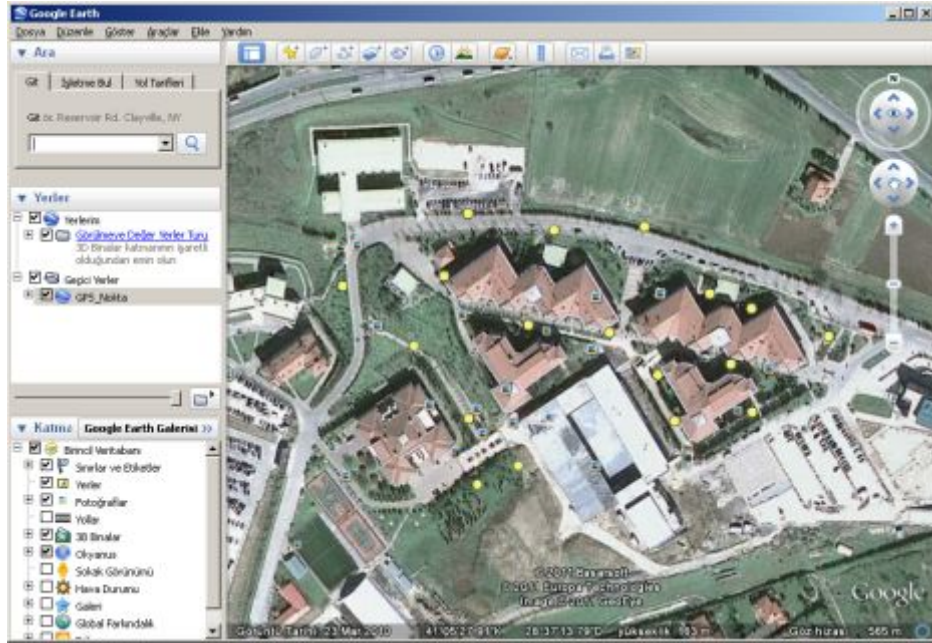
CBS ortamına aktarılmaları ardından veriler üzerinde analizler gerçekleştirilmiş ve her bir değere ait dağılım haritaları üretilmiştir. Bunun için “Spatial Analyst” araç çubuğu kullanılmıştır. Öncelikle dağılım haritalarının hangi boyutta üretileceği “Seçenekler” bölümü yardımı ile açılan pencerede “Görünüm ile aynı” seçeneği kullanılarak tespit edilmiştir. Ardından “Spatial Analyst” aracı üzerinden “Raster’a Hesapla” ve sonrasında “Inverse Distance Weighted” seçenekleri kullanılarak mevcut 18 noktadaki veriler üzerinde enterpolasyon tekniklerinin kullanılacağı pencere açılmıştır. Açılan pencerede “Girdi noktalar” bölümüne ArcMap dokümanı üzerinde oluşturulan yeni nokta katmanı, “Z değeri alanı” bölümüne dağılım haritası oluşturulacak olan değer, “Çıktı raster” bölümüne ise oluşturulan dağılım haritasının hangi klasörde saklanacağı belirlendikten sonra işlem tamamlanarak her bir farklı özelliğe göre dağılım haritaları üretilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9. Toprak sıcaklığı haritasının ArcMap’te oluşturulması
Figure 9. Soil temperature map produced on ArcMap

2.2.3.Haritaların Google Earth üzerinde gösterilmesi

ArcGIS ortamında üretilen dağılım haritaları çalışmanın sonrasında Google Earth üzerinde görüntülenmiştir. Bunun için katmanlar Google Earth'te kullanılan KML formatına dönüştürülmüştür. Bunun için ArcMap arayüzündeki ArcToolbox penceresi kullanılmıştır. ArcToolbox penceresinde "Layer to KML" seçeneği "3D Analyst tools", "Conversion" ve "to KML" aşamalarından sonra kullanılmıştır. Açılan pencerede "Katman" alanına Google Earth üzerinde açılması istenilen dağılım haritası, "Çıktı dosya" alanına çıktı dosyasının ismi ve "katman çıktı ölçeği" alanına da 5000 rakamı girilerek KML uzantılı olarak Google Earth dosyası üretilmiştir. Üretilen Google Earth dosyaları üzerine tıklanması ile haritalar ve üretilen dağılım haritaları otomatik olarak açılan Google Earth programı üzerinde görüntülenmiştir (Şekil 10).



Şekil 10. Çalışmada ölçüm yapılan 18 noktanın Google Earth üzerinde görüntülenmesi

Figure 10. GPS data presented on Google Earth

3. DEĞERLENDİRME AŞAMASI

Değerlendirme aşamasında ağırlıklı olarak gözlem metodu ve çalışma hakkında öğretmenlerin görüşlerinin alınması amacı ile gerçekleştirilen anket kullanılmıştır. Gözlem ile çalışma sırasında yaşanan sıkıntılar, çalışmanın süresi ve öğretmenlerin çalışmaya karşı gösterdikleri tepkiler ölçülmeye çalışılmıştır. Öğretmenlerin çalışma hakkındaki görüşlerinin alınması amacı ile gerçekleştirilen ankette ise iki bölümde toplam 12 soru sorulmuştur. Kişisel sorular başlığını taşıyan birinci bölümde öğretmenlere cinsiyet, yaş, görev yaptıkları okullar, okulun devlet veya özel okul olma durumu ve okulun bağlı bulunduğu ilçe merkezi gibi sorular sorulmuştur. Etkinlik ile ilgili soruların yer aldığı ikinci bölümde ise biri Likert tipi, üçü açık uçlu olmak üzere toplam yedi soru sorulmuştur. Birinci soruda öğretmenlere daha önce CBS, GPS ve Google Earth teknolojilerinin birlikte kullanımı ile ilgili bir etkinlik yapıp yapmadıkları sorulmuştur. Aynı bölümün devamında öğretmenlere genel olarak etkinliği başarılı bulup bulmadıkları sorulmuştur. İkinci bölümün üçüncü sorusunda öğretmenlere etkinlikle ilgili olarak 8 kanı sunulmuş ve bu kanılara katılma durumlarını tablodaki uygun seçeneği işaretleyerek belirtmeleri istenmiştir. Etkinlikle ilgili öğretmenlere sunulan kanılar Tablo 2’de verilmiştir. Anketin devamında öğretmenlere etkinliği gerçekleştirirken karşılaştıkları güçlüklerin olup olmadığı sorulmuş, bu soruya evet yanıtını verenlerden bu güçlüklerin neler olduğunu yazmaları istenmiştir. Diğer açık uçlu sorularda ise öğretmenlere benzer etkinliklerin daha verimli gerçekleştirilebilmesi için neler önerdikleri ve etkinlikle ilgili başka görüşlerinin olup olmadığı sorulmuştur. Anket sonuçları SPSS yazılımı kullanılarak, ağırlıklı olarak sıklık analizleri yapılarak değerlendirilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışma bir öğleden sonra başlamış ve aynı gün içerisinde yaklaşık 3,5 saatte tamamlanmıştır. Çalışmaya toplam 25 öğretmen katılmıştır. Öğretmenlerin tamamı ankete katılmıştır. Öğretmenlerin 19’u (%76) bay, 6’sı (%24) bayandır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin %92 oranında 40 yaşın altında oldukları görülmüştür. Öğretmenlerin %4’ü 20-25 yaş, %36’sı 26-32 yaş, %52,’si 33-40 yaş ve %8’i ise 41 ve üzeri yaş grubuna dâhildir. Anket sonuçlarında öğretmenlerin İstanbul’un 19 farklı

ilçesinde 25 farklı devlet lisesinde görev yaptıkları görülmüştür. CBS kursu sadece devlet okullarında görev yapan öğretmenlere yönelik olarak organize edildiği için özel okullardan çalışmaya katılan bir öğretmen olmamıştır.

Anketin etkinliklerle ilgili bölümünün birinci sorusunda öğretmenlere daha önce CBS, GPS ve Google Earth teknolojilerinin birlikte kullanıldığı bir etkinliği derslerinde gerçekleştirip gerçekleştirmedikleri sorulmuştur. Bu soruya öğretmenlerin tamamı hayır cevabını vermiştir. Öğretmenlerin %96'sı (24 öğretmen) etkinliği genel olarak başarılı bulduklarını belirtmişlerdir. Etkinlikle ilgili öğretmenlere sunulan 8 kanı öğretmenlerin etkinlik hakkındaki düşüncelerini ortaya çıkarmak açısından çok yararlı olmuştur. Etkinlikle ilgili öğretmenlere sunulan kanılar ve öğretmenlerin bu kanılara katılma durumları yüzdeler olarak Tablo 2'de sunulmuştur. Tüm kanılar birlikte değerlendirildiğinde öğretmenlerin tüm kanılara %83 oranında katıldıkları (tamamen katılıyorum, katılıyorum) görülmüştür. Tüm kanılar karşısında fikir beyan etmeyenlerin ortalama oranı %5 iken kanılara katılmayan ve kesinlikle katılmayanların oranı ise %11'dir.

Kanılar tek tek incelendiğinde öğretmenlerin etkinlik ile ilgili farklı aşamalar hakkındaki düşünceleri daha detaylı olarak görülebilmektedir. Etkinliğin nasıl gerçekleştirildiğini baştan sona rahatlıkla takip edebildim şeklinde sunulan kanıya tamamen katıldığını söyleyen öğretmenlerin oranı %24, katıldığını söyleyen öğretmenlerin oranı ise %40'tır. Bu durumda öğretmenlerin %64 oranında gerçekleştirilen etkinliği rahatlıkla takip ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin %8'i aynı kanı hakkında fikir beyan etmezken %28'i bu kanıya katılmadıklarını dolayısıyla etkinliği rahatlıkla takip edemediklerini belirtmişlerdir. Yapılan gözlemlerle de görüldüğü üzere etkinliğin tüm aşamaları ile gerçekleştirilmesi 3,5 saat içinde tamamlanmıştır. Ancak bu süre içerisinde tamamlanabilmesi için etkinliğin özellikle verilerin CBS ortamına aktarılması ve veriler üzerinden dağılım haritalarının üretilmesi aşamaları biraz hızlı gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte bazı öğretmenlerin eğitmen tarafından yapılan ve projeksiyon cihazı ile gösterilen aşamaları özümseyerek takip edemedikleri görülmüştür. Bu durumun etkisi ilgili kanıda ortaya çıkmıştır.

Tablo 2. Öğretmenlerin etkinlikle ilgili kanılara katılma durumları**Table 2.** The opinions of the teachers about the activity

	Kanılar	Katılma Derecesi				
		5	4	3	2	1
1	Etkinliğin nasıl gerçekleştirildiğini baştan sona rahatlıkla takip edebildim	24	40	8	20	8
2	Etkinliği eğlenceli buldum	40	60	0	0	0
3	Etkinliği meslek gelişimim açısından faydalı buldum	68	32	0	0	0
4	Benzer etkinliklerin öğrencilere çok farklı bilgi ve beceri sağlayacağını düşünüyorum.	60	36	4	0	0
5	Benzer etkinlikleri coğrafya derslerimde öğrencilerimle yapabilmek için gerekli bilgi ve beceriyi edindiğimi düşünüyorum	20	48	16	16	0
6	Etkinlikte olduğu gibi CBS, GPS ve Google Earth gibi teknolojilerin birlikte kullanımının derslerde öğrencilerin ilgisini çekeceğini düşünüyorum	60	40	0	0	0
7	Benzer etkinlikleri gerçekleştirmede okuldaki imkânların yeterli olduğunu düşünüyorum	16	24	16	28	16
8	Benzer etkinlikler coğrafya derslerinde mutlaka kullanılmalı	52	48	0	0	0

Açıklamalar: (1) Kesinlikle katılmıyorum, (2) katılmıyorum, (3) fikrim yok, (4) katılıyorum, (5) tamamen katılıyorum

Etkinlikle ilgili sunulan diğer bir kanıda öğretmenlerin etkinliği eğlenceli bulup bulmadıklarının belirlenmesi hedeflenmişti. İlgili kaniya öğretmenlerin %40'ı tamamen katıldığını, %60'ı ise katıldığını belirtmiştir. Bu durumda etkinlik öğretmenlerin tamamı tarafından eğlenceli bulunmuştur. Öğretmenlerin mesleki gelişimleri açısından etkinliği faydalı bulup bulmadıklarının ölçülmesi amacı ile sunulan kaniya verdikleri cevaplar da benzer bir tablo ortaya çıkarmıştır. Tablo 2'den de görüleceği üzere öğretmenlerin tamamı (%68 tamamen katılıyorum, %32 katılıyorum) etkinliği mesleki gelişimleri açısından faydalı bulmuşlardır. Benzer etkinliklerin öğrencilere çok farklı bilgi ve beceri sağlayacağını düşünüyorum şeklinde sunulan kaniya %96 ile öğretmenlerin büyük bir çoğunluğu katılmıştır. Bu kaniya katılmadığını

belirten hiçbir öğretmen bulunmazken öğretmenlerin sadece %4'ü (1 öğretmen) aynı kanı hakkında fikir beyan etmemiştir.

Benzer etkinliklerin öğretmenler tarafından coğrafya derslerinde uygulanabilirliğini ve öğretmenlerin bu konudaki bilgi ve beceriyi edinip edinmediklerini ortaya çıkarmak amacı ile öğretmenlere farklı bir kanı sunulmuştur. Benzer etkinlikleri coğrafya derslerinde öğrencilerimle yapabilmek için gerekli bilgi ve beceriyi edindiğimi düşünüyorum şeklinde sunulan kanıya toplamda öğretmenlerin %68'i katılmış ve tamamen katılmıştır. Aynı kanıya öğretmenlerin %16'sı fikir beyan etmezken %16'sı ise katılmadığını belirtmiştir. Öğretmenlerin %32'sinin benzer etkinlikleri kendi derslerinde uygulamak için gerekli bilgi ve beceriye sahip olma açısından yeterli görmemesi, etkinliğin nasıl gerçekleştirildiğini tam olarak yaparak öğrenemediklerini göstermektedir.

Öğretmenlerin tamamı CBS, GPS ve Google Earth gibi teknolojilerin birlikte kullanımının derslerde öğrencilerin ilgisini çekeceğini düşünmektedirler. Tablo 2'de de görüldüğü üzere bu kanıya katılmayan veya fikir beyan etmeyen hiçbir öğretmen olmamıştır. Etkinlikle ilgili kanılardan biri de öğretmenlerin görev yaptıkları okulların benzer etkinliklerin gerçekleştirilebilmesi için yeterli olup olmadığını anlamak için sunulmuştur. Benzer etkinlikleri gerçekleştirmede okullardaki imkânların yeterli olduğunu düşünüyorum şeklinde sunulan kanıya öğretmenlerin %40'ı katılıyorum ve tamamen katılıyorum şeklinde cevap vermiştir. Aynı kanıya öğretmenlerin yarıya yakını (%44) katılmamıştır (katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum). Bu sonuç benzer etkinliklerin okullarda uygulanabilmesi için okullardaki fiziki imkânların güçlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Öğretmenlerin tamamı benzer etkinlikler coğrafya derslerinde mutlaka kullanılmalı yönünde sunulan kanıya katılmışlardır.

Ankette öğretmenlere etkinliği gerçekleştirirken karşılaştıkları güçlüklerin olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruya 16 öğretmen (64) evet cevabını vermiştir. Dokuz öğretmen ise (%36) aynı soruya hayır cevabını vermiştir. Aynı sorunun devamında etkinlik sırasında bir güçlükle karşılaşan öğretmenlerden güçlüklerin neler olduğunu belirtmeleri istenmiştir. Öğretmenlerin bu soruya verdikleri cevaplar Tablo 3'de sunulmuştur. Tablodan da anlaşıldığı üzere öğretmenlerin yaşadıkları

güçlüklerin birçoğu etkinliğin hızlı yapılması ve öğretmenlerin adımları tam olarak anlayarak gerçekleştirememeleri ile ilgilidir. Etkinliğin adımlarının hızlı geçilmesini güçlük olarak ifade eden yedi öğretmen olmuştur. Beşer öğretmen de aşamaları takip etmekte zorlandığını ve zamanın kısıtlı olduğunu belirtmişlerdir.

Tablo 3. Etkinlik sırasında öğretmenlerin karşılaştıkları güçlükler
Table 3. Difficulties teachers faced during the activity

Karşılaştığınız güçlükleri kısaca tanımlayınız	Kişi Sayısı
Adımların çok hızlı geçilmesi	7
Aşamaları takip etmekte zorlandım	5
Zaman kısıtlı olması	5
Gerekli sayıda araç gereç temini	1
Daha önce CBS konusunda alt yapıya sahip olmamam	1
Laboratuarda verilerin bilgisayara girilmesi sırasında sorun yaşadım	1
Hazırlık ve tekrar yapamama	1
Etkinliklerin zor olması	1
Etkinliğin içeriği çok yoğun	1
Toplam	23

Ankette öğretmenlere benzer etkinliklerin daha verimli olarak gerçekleştirilebilmesi için nelere dikkat edilmeli şeklinde açık uçlu bir soru sorulmuştur. Bu soruya öğretmenlerin verdikleri cevaplar Tablo 4’te sunulmuştur. Tablodan da anlaşılacağı üzere öğretmenlerin benzer etkinlikler için yapmış oldukları öneriler etkinliği yaparken karşılaştıkları en önemli güçlük olan zaman sorununun çözümü üzerinde yoğunlaşmıştır. Benzer etkinliklerin daha geniş bir zamana yayılarak yapılmasını öneren 13 öğretmen olmuşken 10 öğretmen ise konuların yavaş işlenmesi gerektiğini önermişlerdir. Öğretmenlerin konulara önceden çalışıp gelmesi, etkinliğin birbirini takip eden farklı günlerde gerçekleştirilmesi, eğitimin derinleştirilmesi öğretmenlerin benzer etkinlikler için yapmış oldukları öneriler arasındadır.

Tablo 4. Benzer etkinlikler için öğretmenlerin yaptıkları öneriler
Table 4. Recommendations teachers made for similar activities

Benzer etkinliklerin daha verimli olarak gerçekleştirilebilmesi için sizce nelere dikkat edilmeli?	Kişi Sayısı
Daha geniş bir zamana yayılmalı	13
Konular yavaş işlenmeli	10
Öğretmenler kitaptaki konulara çalışarak gelmeli	2
Birbirini takip eden günlerde uygulanmalı	1
Etkinlik grup çalışması şeklinde yapılmalı	1
Daha planlı olmalı	1
Eğitim derinleştirilmeli	1
Uygulamalar birebir yapılmalı	1
Teknik donanım iyi olmalı	1
Programda kullanamadığımız ve bilmediğimiz birçok özellik var	1
Daha küçük gruplar oluşturulmalı	1
Teknik destek sağlanmalı	1
Toplam	34

Anketin son açık uçlu sorusunda öğretmenlerden etkinlik ile ilgili belirtmek istedikleri başka görüşlerinin olup olmadığı sorulmuştur. Bu soruya sadece iki öğretmen cevap yazmıştır. Bir öğretmen etkinlik yapılırken zamanın yetersizliğini vurgulamış diğer öğretmen ise etkinliğin diğer benzer çalışmaların yapılması açısından yol gösterici olduğunu belirtmiştir.

5.SONUÇ

İstanbul'da 19 farklı ilçedeki 25 ortaöğretim kurumunda çalışan coğrafya öğretmenlerinin katılımı ile gerçekleştirilen bu çalışmada CBS, GPS ve Google Earth teknolojilerinin birlikte kullanıldığı bir etkinliğin coğrafya derslerinde uygulanabilirliği öğretmenlerin yapmış oldukları çalışmalar ile test edilmiştir. Çalışmada gerçekleştirilen etkinliğin öğretmenler tarafından ilgi çekici ve eğlenceli bulunduğu görülmüştür. Öğretmenlerin tamamı etkinliği kendi mesleki gelişmeleri açısından faydalı bulmuş ve biri hariç diğer tüm öğretmenler benzer etkinliklerin öğrencilere farklı bilgi ve beceriler kazandıracığını belirtmişlerdir. Çalışmada, etkinlik için ayrılan 3,5 saatlik zamanın etkinliğin tüm

aşamaları ile öğretmenler tarafından özümşenerek öğrenilmesi açısından yeterli olmadığı görülmüştür. Bu durum öğretmenlerin gerek belirtmiş oldukları güçlükler gerekse benzer etkinlikler için yapmış oldukları önerilerde açık bir şekilde ortaya çıkmıştır. Etkinliklerle ilgili olarak yaşanan güçlüklerin önemli bir bölümü zaman kavramı ile ilgiliydi.

Çalışmada CBS, GPS ve Google Earth gibi her geçen gün toplumsal hayatta daha fazla yer edinen teknolojilerin coğrafya derslerinde etkin bir öğretim aracı olarak kullanılabilecekleri ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin etkinlikle ilgili yaşadıkları güçlüklerin zamanla ilgili olması benzer etkinliklerin daha uzun zaman süresinde gerçekleştirilmeleri sonrasında derslerde rahatlıkla uygulanabileceklerini göstermektedir. Veri toplama aşaması ile verilerin bilgisayara girilmesi, analizlerin yapılması ve Google Earth üzerinde gösterilmesi aşamalarının ayrı günlerde yapılması etkinliğin daha verimli olarak gerçekleştirilmesini sağlayabilir.

CBS, GPS ve Google Earth coğrafya derslerinde çok farklı kazanımlara yönelik okul içi ve okul dışı çeşitli etkinliklerin yapılandırılmasında kullanılabilir. Pek çok ülkede mekânsal teknolojilerin kullanımının giderek yaygınlaştığı günümüzde öğrencilerin günlük hayatlarında sık sık karşılaştıkları ve kullandıkları bu teknolojilerden coğrafya derslerinde de mutlaka yararlanması gerekmektedir. Bu çalışmada öğretmenlerle birlikte gerçekleştirilen etkinliğin tüm aşamaları ile birlikte nasıl yapıldığı benzer çalışmaların diğer okullarda yapılabilmesi için yöntem bölümünde anlatılmıştır. Benzer etkinliklerin okullarda gerçekleştirilebilmesi için bir CBS yazılımı ile bir GPS cihazına ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüz Türkiye'sinde bir CBS yazılımının temin edilmesi çok düşük maliyetle mümkün olmaktadır. Saat ve cep telefonlarında kullanımı giderek yaygınlaşan GPS'lerin cep telefonu büyüklüğünde olanlarına çok düşük maliyetle sahip olunabilir. Bunlar dışında bir de dışarıda ölçümü ve dağılım haritası oluşturulacak özelliğin ölçümünde kullanılan dijital göstergeli cihazlara ihtiyaç bulunmaktadır. Bu çalışmada hava ve toprak sıcaklığı ile bağıl nem ölçümleri yapılmıştır. Bu ölçümleri yapan dijital göstergeli cihazlara belediye gibi kamu kurumları ile üniversitelerdeki çeşitli bölümler ve araştırma merkezlerinden ulaşılabilir. Çok düşük maliyetlerde hava sıcaklığı, rüzgâr hızı, bağıl nem, pH, toprak sıcaklığı gibi özellikleri ölçen ve dijital olarak gösteren cihazlara sahip olunabilir.

Bu uygulamadaki benzer yöntemler kullanılarak arazide GPS ile konumları belirlenerek elde edilecek sayısal veriler kullanılarak çalışma alanına ait dağılım haritaları üretilebilir.

Benzer çalışmaların uygulanmasında dikkat edilmesi gerekli bir husus da etkinliğin amacının tam olarak belirlenmesidir. Mekânsal teknolojilerin öğrenciler tarafından kullanılmasının öğrenci ve öğretmen açısından çok çeşitli faydaları olmakla birlikte asıl hedeflenen faydaların derslerdeki kazanımlar olması gerekliliği unutulmamalıdır. Benzer etkinliklerin derslerde uygulanabilmesinde dikkat edilmesi gereken diğer bir husus da öğretmenlerin bu alanda kendilerini geliştirmeleri ile ilgilidir. Bu çalışmadaki etkinlik haftada üç saat olmak üzere yaklaşık üç ay boyunca verilen CBS eğitimini almış coğrafya öğretmenleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Hiç CBS bilgisi olmayan ve daha önce bir CBS yazılımını kullanmayan öğretmenlerin benzer etkinlikleri okullarında gerçekleştirmelerinde bu çalışmada ortaya çıkanlardan daha farklı problemlerle karşılaşmaları muhtemeldir. Bu açıdan benzer çalışmaları yapmak isteyen öğretmenlerin bir CBS yazılımını temel fonksiyonları ile kullanmayı öğrenmeleri gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Bednarz, S.W., Schee, J., Van Der., 2006, "Europe and the United States: the implementation of geographic information systems in secondary education in two contexts" *Technology, Pedagogy and Education*, 15(2), 191-205.
- Bednarz, S.W., 2004, "Geographic information systems: A tool to support geography and environmental education?" *GeoJournal*, 60, 191-199.
- Birkin, M., Clarke, G., Cclarke, M. & Wilson, A., 1996, *Intelligent GIS: Location Decisions and Strategic Planning*. Cambridge: GeoInformation International.
- Beddingfield, K.T.; Bennefield, R.M.; Chetwynd, J.; Ito, T.M.; Pollack, K. & Wriht, A.R., 1995, 20 hot job tracts. *U.S. News and World Report*, 30 October, 98-108.
- Butler, D., 2006, "Virtual globes: the web-wide world" *Nature*, 439, 776778.

- Chalmers, L., 2009, "Virtual spaces and networks in Geographical Education and research" *International Research in Geographical and Environmental Education*, 18(4), 239 - 244.
- Cook, W.J.; Collins, S.; Flynn, M.K.; Guttman, M.; Cohen, W. & Budiansky, S., 1994, 25 breakthroughs that are changing the way we live and work. *U.S.News and World Report*, 2 May, 46-60.
- Demirci, A., 2011, "Using Geographic Information Systems (GIS) at Schools Without a Computer Laboratory" *Journal of Geography*, 110(2), 49-59.
- Demirci, A., Karaburun, A., Ünlü, M., Özey, R., 2010, How does GIS mobilize students to work for society? Conducting GIS-based projects in Geography Lessons, Building bridges between cultures through geographical education, *Proceedings of the IGU-CGE Istanbul Symposium*, July 8-10, 2010, 13-22, Istanbul.
- Demirci, A., 2010, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) Tabanlı Uygulamaların Coğrafya Derslerinde Kullanılması, *Coğrafya Eğitiminde Kavram ve Değişimler*, (Ed. Ramazan Özey, Süleyman İncekara), (179-206), Pegem Akademi, Ankara.
- Demirci, A., 2008a, Öğretmenler İçin CBS: Coğrafi Bilgi Sistemleri, *Fatih Üniversitesi Yayınları*.
- Demirci, A., 2008b, "Evaluating the implementation and effectiveness of GIS-based application in secondary school geography lessons" *American Journal of Applied Sciences*, 5(3), 169 - 178.
- Demirci, A., 2007, "Coğrafi Bilgi Sistemlerinin İlk ve Ortaöğretim Coğrafya Derslerinde Bir Öğretim Aracı Olarak Kullanılması: Önem, İlke ve Metotlar", *Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Öneri Dergisi*, 28, 377-388.
- Elliott, D. K. ve Christopher, J. H., 2005, *Understanding GPS: principles and applications*, Artech House, Norwood MA, USA.
- Goodchild, M. F., 2008, "The use cases of digital earth" *International Journal of Digital Earth*, 1(1), 31-42.

- Johansson, T. (Ed.), 2006, GISAS project: Geographical information systems applications for Schools. Finland: University of Helsinki.
- Johansson, T., 2003, "GIS in teacher education-facilitating GIS applications in secondary school geography" ScanGIS'2003 On-linePapers, pp.285-293.
- Kerski, J. J., 2003, "The implementation and effectiveness of geographic information systems technology and methods in secondary education" Journal of Geography, 102(3), 128-137.
- Liu, Y., B., Elisabeth, N., Chang, C., H., & Lossman, H., G., 2010, "PBL-GIS in secondary geography education: Does it result in higher-order learning outcomes?" Journal of Geography, 109(4), 150-158.
- Landenberger, R.E., Warner, T.A., Ensign, T.I. & Nellis, M.D., 2006, "Using Remote Sensing and GIS to teach inquiry-based spatial thinking skills: An example using the GLOBE program's integrated Earth systems science" Geocarto International, 21:3, 61-71.
- Malone, L., Palmer, A. M., Voigt, C. L., 2003, Mapping Our World; GIS lessons for Educators, ESRI Press, USA.
- Marsh, M., Golledge, R., & Battersby., S.E., 2007, "Geospatial concept understanding and recognition in G6-college students: "A preliminary argument for minimal GIS" Annals of the Association of American Geographers, 97(4), 696-712.
- McClurg, P.A. & Buss, A., 2007, "Professional development: Teachers use of GIS to enhance student learning" Journal of Geography, 106(2), 79 -87.
- Patterson, T.C., 2007 "Google Earth as a (Not Just) geography education tool" Journal of Geography, 106(4), 145-152.
- Yomralıoğlu, T., 2000, Coğrafi Bilgi Sistemleri: Temel Kavramlar ve Uygulamalar. Seçil Ofset, İstanbul.
- Zhouh, Y., Smith, B.W. ve Spinelli, G., 1999, "Impacts of Increased Student Career Orientation on American College Geography Programmes" Journal of Geography in Higher Education, 23(2), 157-165.