

COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ VE HARİTA: KARTOGRAFYA

Necla ULUĞTEKİN, A.Özgür DOĞRU

*İTÜ İnşaat Fakültesi Jeodezi ve Fotogrametri Müh. Böl. Kartografya ABD 34469 Maslak-İstanbul
ulugtekin,dogruahm@itu.edu.tr*

ÖZET

Coğrafi Bilgi Sistemleri, yersel mekansal verinin işlenmesi için bir araçtır ve aynı zamanda veri analizi ve sonuçlarının sunumunu da içerir. Yalnızca metin ve tablolarla yeterli olarak açıklanamayan yersel mekansal bilginin iletişimi için haritalar gereklidir. Aynı zamanda CBS'lerin karar verme işlevleri için de haritalar önemlidir. CBS analizlerinin sonuçları, ekran haritası ya da kağıt harita olarak yayınlanır. Bu nedenle CBS, herhangi bir ilişkisel veri tabanı ile bilgisayar destekli tasarım paketlerinden daha ileri bir sistemdir. Bu çalışmada bir çok disiplinin ortak noktası olan haritalar, tasarım (veri toplama, özetleme, genelleştirme, işaretleştirme, sunum, üretim) ve kartografik görselleştirme (yeni teknolojiler, iletişim ve biliş) konuları bağlamında ele alınacaktır. CBS'lerde verilerin toplama aracı, verilerin geometrik yapısının kurulma aracı ve CBS analiz sonuçlarının iletişim aracı olarak haritaların önemi bu çalışma kapsamında tartışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: CBS, Harita, Kartografya

1. GİRİŞ

Teknoloji Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) bir yandan teknik olarak gelişmesine diğer yandan da değişik disiplinlerde kullanımının yaygınlaşmasına neden olmaktadır. CBS tanımında genel olarak iki yaklaşım vardır: Teknolojik açıdan CBS tanımı, fiziksel dünyaya ait mekansal veriyi toplayan, depolayan, işleyen, dönüştüren ve gösteren oldukça güçlü araçlar bütünü olarak yapılmaktadır. Kuramsal/kurumsal açıdan CBS, mekansal bilginin etkileşimi ile karar destekleme sistemidir. Her iki tanımın birleştirilmesinden elde edilen CBS tanımı ise, bağlı bulunduğu kurumun ihtiyaçlarına göre mekansal-konumsal verinin toplanması, depolanması, işlenmesi ve gösterimini yapan, karar destekleme işlevi olan, sayısal bir bilgi sistemi biçiminde yapılabilir (Uluğtekin ve Bildirici, 1997).

Her bir kurum kendi işlevlerine bağlı olarak bir CBS organizasyonu yapar. Amacı ne olursa olsun CBS'de;

- veri girişi ve kodlama (sayısallaştırma, veri uygunluğu ve veri yapısı),
 - veri işleme (veri yapısı ve geometrik dönüşümler, genelleştirme ve sınıflandırma)
 - verinin yeniden işlenmesi (seçim, mekansal ve istatistiksel analiz)
 - verinin/bilginin sunumu (genellikle grafik sunum),
 - bütünleştirilmiş verinin yönetimi
- işlemlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

CBS, yer ve yakın çevresini ilgi alanı içine almış bir mekansal bilgi sistemidir. Bu nedenle, yeryüzündeki nesnelere ve bu nesnelere birbirleriyle olan ilişkilerini (topoloji) açıklamak üzere, temel verisi (nokta, çizgi ve alansal olarak açıklanan) geometrik karakterli konum verisidir. Konum verisi ulusal referans sisteminde tanımlanmış (jeodezik referans sistemi, idari birimler, mülkiyet birimleri, adresler vb.) birimler ile açıklanan verilerdir. Ancak sistemin mekansal olması için konum bilgisi, yanısıra tanımlanan mekana ilişkin semantik bilgi (tanımlayıcı bilgi, öznitelik bilgisi, sözel bilgi, tematik bilgi vb.) ile tamamlanır. Sistem bileşenlerinin zaman içindeki değişimleri ve güncelleştirilebilmesi için tarih olarak zaman ve dönem olarak zaman bilgisinin de sistem içinde yer alması gerekir. Ayrıca sistem içinde yer alan veri/bilgiler hakkında da bilgilerin tutulması gerekir. Sistem içinde yer alan tüm veri gruplarının kendi içlerinde ve birbirleriyle olan ilişkileri kartografik olarak görselleştirilebilir. Sistem organizasyonundan söz edildiğinde bu görselleştirme işleminin de sistemde sorgulanan, analiz edilen amaca ve ölçüğe bağlı olarak otomatik olarak yapılması hedeflenmektedir. Ancak, henüz tam otomatik çözümler olanaklı değildir, bu konudaki araştırmalar devam etmektedir (Doğru ve Uluğtekin, 2005).

CBS haritaları; veri toplama aşamasında varolan haritaları kullanarak, analiz/sorgulama sırasında ekran haritaları olarak ve son olarak ta oluşturduğu bilginin paylaşımı/kullanımı için tasarlanan haritalar olarak, kullanır. CBS'nin ana çıkış biçimleri ekran haritaları ve/veya basılı (analog) haritalardır. Grafik ve görsel olarak desteklenen bir sistem ile isteyen herkes harita yapma konusunda özgürdür. Ancak, CBS projelerinin çoğunluğu veri giriş aşamasında iyi planlanmış ve "doğru" haritalara ihtiyaç duyar ve kullanıcıyı yanıltmamak için CBS sonuçlarının sunumunda ise iyi tasarlanmış haritalar önem kazanır. Sonuç olarak, harita kullanıcısı veri niceliği/niteliği bilgisini kullanarak harita bazlı karar verme ihtiyacını karşılayacaktır. Karar verecek kullanıcı uygun bulmadığı veri/bilgiyi red edecek ya da algılayamadığı veri/bilgiyi kullanamayacaktır. Karar verme aşamasında veri niteliği olgusu, verinin kendisinden daha baskın olacaktır (Uluğtekin & İpbüker 1996).

2. MODEL KAVRAMI : HARİTA MODELLEME VE HARİTA TASARIMI

CBS veri modelini; yeryüzü, tanımlama ve temsil etme, analiz ve sunma, yorumlama ve açıklama ve yeryüzü döngüsünü kurarak oluşturmaktadır. Yeryüzü, kavramsal modelden başlayarak, mantıksal model ve fiziksel model ile sanal olarak yeniden yaratılmaktadır. Başlangıçta insan yönetimli olan bu sistem fiziksel modelde yerini bilgisayara bırakırken yeryüzünün de özetlenmesi düzeyi artmaktadır. Kavramsal model kullanıcı, nesne ve diğer nesne ile olan ilişkileri ve bu nesnelere coğrafi gösterimleri ile ilgilenirken, mantıksal model coğrafi veri tabanı tipleri ve yapısı ile ilgilenmektedir. Fiziksel model veri tabanı şemasını oluşturur.

Coğrafi Bilgi Sistemleri diğer bilgi sistemlerinden içerdikleri veri ve bu verinin özellikleri bakımından ayrılırlar. Yeryüzündeki nesnelere veya olayların (görüngülerin) konumlarının adreslenebilmeleri, bu tür verilerin karakteristik özelliğidir. Bu nedenle objelerin veya olayların konumları ve birbiriyle olan ilişkileri görselleştirilebilir ve bu görselleştirme "harita" olarak adlandırılır. Gerçek dünyadaki nesnelere (ev, yol, dağ vb.) belirlenen kriterlere göre özetlenerek topografik arazi (landscape) modeli oluşturulur ve CBS içinde nokta, çizgi, alan veya hacim olarak depolanır. Topografik arazi modellerinden kartografik modeller oluşturulur ve haritalar aracılığı ile sunulur. Kartografik model teorisinde topografik arazi modeli birincil model, kartografik model ise ikincil model olarak adlandırılır. Kartografik modelin yorumlanması sonucu kullanıcı belleğinde gerçek dünya hakkında oluşan model ise üçüncül model (ya da

mental harita) olarak adlandırılır (Bildirici & Uçar 1997, Bildirici 2000, Kraak & Ormeling 1996, Uluğtekin ve Bildirici, 1997; Uluğtekin vd., 2003, Vickus, 1992).

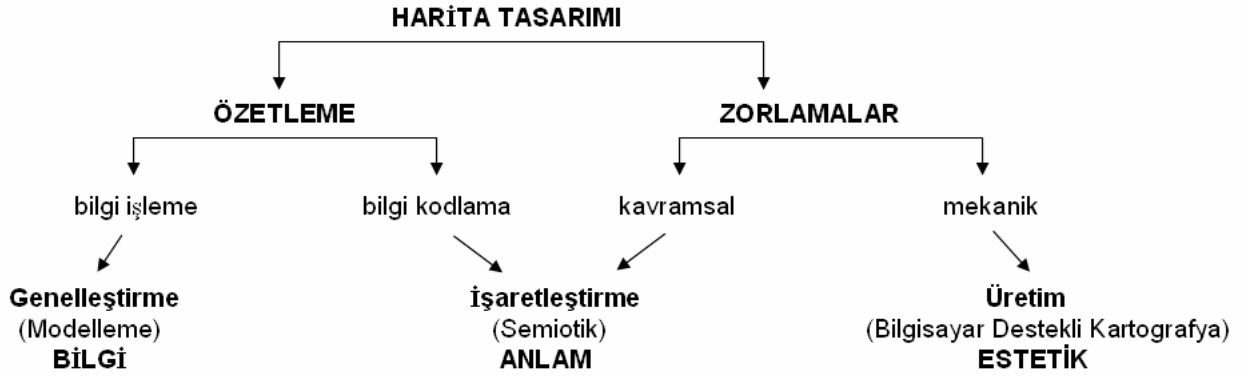
Harita modellemesi için yeryüzündeki nesnelerin boyutlarının geometrik olarak tanımlanmasının (nokta boyutsuz, çizgi tek boyutlu ve alan iki boyutlu) yanısıra topolojik boyut (nokta, ağ ve poligon) belirlenmelidir. Ayrıca altında/üstünde, komşu, içerir, kapsar vb. topolojik ilişkilerin de değerlendirilmesi gerekir. Tematik boyut ise sistemin amacına bağlı olarak sınıflandırılmış (arazi kullanımı, ulaşım, yerleşim birimleri, su bilgisi, topografya, nüfus, göç, kirlilik vb.) bilgilerdir. Çok amaçlı bilgi sistemlerinin veri tabanlarının oluşturulması aşamasında tematik boyut, çözünürlüğü ve içeriği açısından önemlidir.

Modellemede amaca bağlı olarak uygun kartografik/jeodezik projeksiyonun seçimi de önemli bir bileşendir. Kullanılan yazılımlar çok sayıda projeksiyon içermelerine karşın amaç, ölçek ve haritalanacak alanın biçimine bağlı olarak hangi projeksiyonun uygun olduğunu belirleme uzman (expert) sistemlerine sahip değildir.

CBS kullanıcılarının genellikle özel bir nesnenin çevresi veya doğasına ilişkin soruları vardır. Bu soruların cevapları ne tür ve hangi ölçekte bir harita kullanacakları problemini ortaya çıkarır. Sayısal ortamda büyütme/küçültme olanakları gözönüne alındığında harita ölçeğinin önemli bir problem olmadığı düşünülebilir. Bu yanlış anlama, özellikle konumsal verinin sayısallaştırılması sırasında çözünürlük ve görünebilirlik açısından büyük önem kazanmaktadır (Uluğtekin ve Bildirici, 2002). Harita verilerinin ölçeği olduğu unutulmamalıdır. Harita ekranda küçültüldükçe verilerin okunaklılığı hızla azalır. Kıyı çizgileri gibi objeler ölçek küçüldüğünde birbirlerini kesen çizgiler biçiminde görülecektir. Büyütme nedeni ile ekrandaki harita görüntüsünde oldukça az topografik bilginin bulunması komşuluk ilişkilerinin görülememesi gibi bir problemin yanısıra yön bulma problemini de birlikte getirecektir. Kullanılan ölçek hem CBSnin doğruluğunu hemde üzerinde yapılabilecek mekansal işlemleri belirlemektedir. Uygun ölçek belirleme, harita kullanımını da yakından ilgilendirmesi nedeniyle harita modellemesi aşamasında üzerinde durulması gereken bir bileşendir. Günümüzde bu problemi çözmek amacıyla farklı ölçeklerdeki gösterimlerin elde edilmesi için tek bir temel veritabanından amaca uygun verileri kullanan çoklu gösterim veritabanları (Multiple Representation Data Base-MRDB) kullanılmaktadır (Doğru, 2004). Hedef geometrik veya kavramsal kartografik genelleştirmenin otomatik olarak yapılabildiği veri tabanı modellerinden yola çıkılarak bilginin görselleştirilmesi sürecinin de sistemde otomatik olarak yapılmasıdır. Harita modelleme olarak değinilen konu harita tasarımının özetleme ve genelleştirme aşamasına karşılık gelmektedir (Uluğtekin ve İpbüker, 1996).

Genelleştirme, işaretleştirme ve üretim; harita tasarımının birbiri ile ilişkili üç temel bileşendir (bkz. Şekil 1). Elle yapılan (klasik) genelleştirmede bilginin özetlenmesi ve grafik tasarım eşzamanlı olarak gerçekleştirilir. Sayısal kartografyada ise; bilgi genelleştirme süreci ile görsel haritanın sayısal derlenmesi birbirinden ayrı iki işlemdir. Birçok objenin kartografik özellikleri ölçeğe bağlıdır. Farklı ölçeklerdeki haritaların tasarımında tek veri tabanı kullanımını olanaklı kılan uzman sistem araştırmaları ve çok amaçlı “ölçekten bağımsız harita tasarımı” çalışmaları sürmektedir (Doğru ve Uluğtekin, 2005). Bu nedenle belirli bir süre daha sayısal haritaların oluşturulması ve görüntülenmesinde klasik kartografya kuralları uygulanmalıdır. Günümüzde birçok harita kullanıcısının yeterli kartografya bilgisinin olmaması bilginin iletişiminin gerçekleşmesi sürecinde bir çok problemi ortaya çıkartmaktadır (Uluğtekin ve İpbüker, 1996; Uluğtekin ve Bildirici, 2002; Uluğtekin ve Doğru, 2004).

Harita tasarımı, harita ölçeği ve amacını da içeren çok yönlü bir üretim sürecidir. Yeryüzü gerçekliğinin özetlenmesi ve harita aracılığı ile sunumu için gerçek dünyanın kodlanmasıdır. Amaca yönelik kullanım için, konumsal ilişkilerin öncül olanlarını, coğrafi gerçekliğin objelerini ve karakteristik yanlarını seçerek tasarımıdır. Harita ölçeğine, özetlemenin derecesine bağlı olarak sunulacak objelerin seçiminin yapılmasıdır. Reprodüksiyon ortamına göre grafik sınırların belirlenmesi, estetik ve açıklık ilkelerinin uygulanması, harita tasarım sürecinin ileri adımlarını oluşturur.



Şekil 2: Harita tasarımı (Buttenfield & Mark 1990, s:135).

Kavramsal zorlamalar doğrudan üretim kapsamında yer almaktadır. Reprodüksiyon ve grafik sunumlarda (kağıt veya ekran haritası, el bilgisayarları vb.) kullanılan ortama bağlı zorlamaları içerir. Her iki bileşenin de semiotik açıdan kuramsal bir temeli vardır. Semiotik, işaretlerin anlamları ve biçimleri arasındaki ilişkileri düzenleyerek kartografik işaret oluşturma için bir yaklaşım sağlar. Kartografik işaret oluşturma; hem özetleme hem de kavramsal zorlamaları kapsayarak harita tasarımı sürecinde, genelleştirme ile harita üretimi adımları arasında bir köprü görevi görür. İşaret oluşturma, görsel kartometrik kurallar kadar kavrama-algılama (bilgi) kurallarının da dikkate alındığı semiotiğin bir bileşeni olarak algılanmalıdır. Harita tasarımı son kertede bilginin tek anlamlı ve estetik olarak kullanıma sunulmasıdır.

3. CBS'DE HARİTALARIN ÖNEMİ

Haritalar, mekana ilişkin problemlerin çözümünde kullanılan görsel iletişim araçlarıdır. Haritalar; konumsal ilişkiler, hiyerarşi, komşuluk, süreklilik, yapı, şekil, yoğunluk, büyüklük, yükseklik, konum, yön, uzaklık gibi bilgilerle dolaylı veya doğrudan çeşitli matematiksel dönüşümleri kullanarak gerçek dünyanın genelleştirilmiş modelidir. Harita yeryüzü gerçekliğinin özetlenerek aktarılmış biçimi, coğrafyanın temel bir dili ve coğrafi gerçekliğin -seçilmiş nesnelere, nesne ilişkileri ve nesne karakteristiklerine göre- işaretleştirilmiş sunumu olarak tanımlanabilir. CBS'de kullanılan haritalar çeşitli amaçlar için önceden yapılmış olan haritalardır. Kadastro ve hizmet amaçlı haritalar genellikle büyük ölçeklidirler. Coğrafi mekansal analizde ise genellikle küçük ölçekli haritalar kullanılır. CBS ortamında mekansal veri ile çalışırken "Ne?, Nerede?, Ne zaman?" gibi üç temel sorgulama türü ile karşılaşılır. Analiz; konumsal, tematik ve zamansal karşılaştırmalar ile elde edilir:

- Konumsal karşılaştırma, aynı ölçekte farklı bölgelere bakarak özelliklerin aynı olup olmadığının karşılaştırılmasıdır.

- Tematik karşılaştırma, aynı ölçekte, aynı bölge için farklı konuların haritalanması ve konumsal dağılımlarındaki benzerlik veya farklılıkların karşılaştırılmasıdır.
- Zamansal karşılaştırma, aynı ölçekte, aynı bölgede aynı konu için farklı zamanlardaki değişimlerin incelenmesidir.

Bu tür sorgulamalardaki ilişkilerin en iyi sunulduğu ortam söz konusu sorulara en iyi şekilde cevap veren haritalardır.

CBSnin yaygınlaşmasından önce kağıt haritalar ve istatistikler, konumsal veri ile çalışan araştırmacıların en etkili araçları idi. Bu kağıt haritalar ile çalışmak için analitik teknikler ve harita kullanım teknikleri geliştirilmiştir. Söz konusu teknikler günümüzde kullanılan CBS paketlerinin komutları arasında da yer almaktadır. Bugün aynı araştırmacılar bilgi teknolojilerinin gelişimi ile oldukça güçlü veritabanlarından, hesap tablosu (spreadsheet) yazılımlarından ve grafik araçlardan yararlanmaktadırlar. Bu kolaylıklar yalnızca işlem yükünü ve zamanı azaltmakla kalmayıp, aynı zamanda kullanıcının harita verisine ulaşmasını da sağlamaktadır. Bu da haritanın farklı bir açıdan görülmesini sağlamakta ve haritaları mekansal araştırmaların merkezine getirmektedir. CBS ve dolayısı ile haritaları üreten ve/veya kullanan disiplinlere aşağıdaki örnekleri verebiliriz: coğrafya, uzaktan algılama, kartografya, jeodezi, fotogrametri, ölçme, yerbilimleri (jeoloji, jeofizik, mineral ve petrol, vd.), matematik (geometri, graph teori), istatistik, meteoroloji, kıyı coğrafyası ve yönetimi, inşaat mühendisliği, çevre-biyoloji bilgi sistemleri, şehir ve bölge planlama, antropoloji, hizmet yönetimi (facility management), ormancılık, yönetim (management) vb. iş alanları. Bunlardan salgın hastalık bilimi (epidemiology), arkeoloji, hukuk ve eğitim konuları yeni CBS kullanım alanları olarak belirlenmiştir.

Bilimin global çölleşme, ozon deliği, global dolaşım, dünya ekonomisi vb. global olgularla vurgulanması beraberinde global olguların bir gereksinimi olan haritaları da gündeme getirmiştir. Daha çok tematik haritalar aracılığı ile bilginin akışı, dolaşımı ve dağılımının anlaşılabilirliği artmakta, mekansal işlemlerin algılanması kolaylaşmaktadır. Bu bilimsel yaklaşımın etkin olarak kullanılması sonucunda (Clarke, 2002):

- disiplinlerarası sınırlar kalktığı gibi fen ve sosyal bilimler ayrımı da kalkmış,
- coğrafya bazlı ilişkiler, olguların haritalanması ve görselleştirme zorunlulaşmış ve
- haritanın iletişim aracı olarak kullanımının fayda ve etkinliği bilimlerarası sınırları aşmıştır.

CBS yeni dönemde; kendine yeni kullanıcılar bulurken özellikle mahremiyet, veri yönetimi, Coğrafi Bilgi Bilimi ve teknolojisi gibi konuların yanısıra kartografyayı yakından ilgilendiren bilimsel görselleştirme, animasyonlu haritalar, interaktif haritalar, dinamik etkileşimli çok boyutlu haritalar ile yeryüzü gerçekliğinin tanımlanması konularını da yeni çalışma döneminde hedeflemektedir.

Haritalar, yeryüzünün mekansal gösterimini (spatial representation) kullanıcıları için iletişim amaçlı olarak yapar. Kartografik görselleştirme ve kullanıcı etkileşiminin artması mekansal dağılım hakkında yararlı bilginin üretimini sağlayacaktır ki hedef yararlı bilginin üretimi ve paylaşımıdır. Günümüze kadar yoğun olarak kullanılan analog ve elektronik haritaların yerini interaktif, animasyonlu ve siber haritalar alacaktır. Kartografya bu konuların yanısıra etkili veri görüntüleme (data display) kuralları ve haritaların yanlış anlaşılması için temel kuralları geliştirmeye, mekansal sorgulamaların çözümüne yardım edecek kullanıcı arayüzleri, özel

uygulamaların gerektirdiği isteğe bağlı görüntülemelerin nasıl yapılacağı konularındaki çalışmalarını sürdürecektir.

4. SONUÇ

CBS karar destekleme amaçlıdır ve bu kararlar coğrafi objelerle ilişkilidir. Karar aşamasında mekansal boyut dikkate alındığı için CBS sonuçları görsel olmalıdır. Her türlü ekran veya kağıt üzerinde görselleştirilmiş haritaların böylesi bir karar mekanizmasını olumlu etkileyebilmesi için, coğrafi bilgi üretici/kullanıcılarının harita konusunda bilgili olmaları gerekmektedir.

Kartografya: Mekansal (coğrafi) bilginin görsel, sayısal, kabartma formunda sunulması, iletişimi, organizasyonu ve kullanılması üzerine araştırma yapan bilim dalı ve teknik olarak tanımlanır. Kartografya harita yapımı, üretimi, kullanımı bilimidir. Kartografya haritaya ilişkin her konuyu araştıran disiplindir. Dolayısı ile harita ve kartografyanın böyle içiçe kullanılması doğaldır. CBS, haritaları kullandığı ölçüde kartografya ile olan ilişkisini sürdürecektir. Hatta günümüz CBS yazılımları yeni ve gelişkin kartografik modüllerini geliştirmeye başlamıştır (URL1).

CBS'nin bir başka hedefi de kullanıcıların doğru ve hızlı karar vermesine katkıda bulunmaktır. İsbetli karar vermek için veri/bilgi kalitesi önem kazanır. CBS, veri takımlarının bütünleştirilmesinde oldukça başarılı sonuçlar verebilir. CBS kullanıcıları, verilerin elde edilme tarihleri, konumsal çözünürlük dereceleri ve kavramlar arasındaki farkları görebildikleri durumlarda problemler ortaya çıkar. Bu tür problemlerin çözümüne yönelik olarak kartografların, yıllardan beri farklı çözünürlükte, farklı projeksiyonda, farklı referans sisteminde ve farklı zamanlarda yapılmış ölçmeleri değerlendirdiklerini hatırlatmakta yarar vardır. Bu kapsamda dönüşüm ve modelleme (genelleştirme gibi) işlemlerini geliştirerek, oluşturdukları modelleri gerçek dünya veri yapısına yaklaştırmaya çalışmakta ve konu ile ilgili standartlar geliştirmektedir. Bu nedenle CBS için veri/bilgi kalitesini tanımlayan yöntemleri kartografyadan almak mümkündür.

5. KAYNAKLAR

Bildirici, İ.Ö., Uçar, D., 1996. "Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Genelleştirme", 6. Harita Bilimsel Teknik Kurultayı, HKMO, Ankara, Mart 3-7, s.75-85.

Bildirici, İ.Ö. 2000. "1:1000-1:25000 Ölçek Aralığında Bina ve Yol Objelerinin Sayısal Ortamda Kartografik Genelleştirmesi", Doktora Tezi (İTÜ), İstanbul.

Buttenfield, B.P., Mark, D.M. 1990. "Expert Systems in Cartographic Design", *Geographic Information Systems-The Microcomputer and Modern Cartography*, (Edited by D.R.F. Taylor), Sayfa 129-151, Pergamon Press.

Clarke, K.C., 2002. *Getting Started With GIS*, Prentice Hall, USA.

Doğru, A.Ö. 2004. Araç Navigasyon Haritalarının Tasarımında Kavşak Yapılarının modellenmesi İçin Çoklu Gösterimler, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilimdalı, Geomatik Programı, 21 Mayıs 2004.

Doğru, A.Ö., Uluğtekin N. 2005. “**CBS Uygulaması Olarak Araç Navigasyon Sistemleri**”, *Ege CBS Sempozyumu*, Ege Üniversitesi, İzmir, 27-29 Nisan (kabul edilmiş bildiri).

Kraak, M.J. ve Ormeling, F.J. 1996. *Cartography: Visualization of Spatial Data*, Longman, Londra 222 Sayfa.

Uluğtekin, N., İpbüker, C., 1996. “**Kartografya ve Coğrafi Bilgi Sistemi**”, *Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu-CBS 96 Bildiriler Kitabı*, s:131-141, 1996, İstanbul.

Uluğtekin, N., Bildirici, Ö.,1997. “**Coğrafi Bilgi Sistemi ve Harita**”, 6. *Harita Kurultayı Bildiriler Kitabı*, s:85-95, 1997, Ankara.

Uluğtekin, N., Bildirici, İ.Ö., 2002. “**Web Kartografya**”, *Selçuk Üniversitesi Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Öğretiminde 30. Yıl Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, 351-363, Konya.

Uluğtekin, N., Bildirici, İ.Ö. ve Doğru, A.Ö., 2003. “**Web Haritalarının Tasarımı**”, 9. *Türkiye Harita Bilimsel Teknik Kurultayı Bildiriler Kitabı*, 347-359, Ankara.

Uluğtekin, N., Doğru A.O., 2004. “**Consideration of Map Design for Hand Held Devices**”, *International Symposium “Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields* Sofia, Bulgaria.

URL1, ESRI internet sayfası, <http://www.esri.com>, Mart, 2005

Vickus, G. (1992) “**Digitale topographische und kartographische Modelle sowie Entwicklung ihrer Überführungsstrukturen am Beispiel von ATKIS**”, *Doktora Tezi*, Schriftreihe des Instituts für Kartographie und Topographie der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn.