

BİLGİ TEKNOLOJİLERİNDE YENİ BİR GELİŞME: COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ VE BİLGİ SİSTEMLERİ ARASINDAKİ YERİ

Vahap TECİM^(*)

ÖZET

Bilgisayar teknolojilerinin gelişmesi ile bilgi sistemlerinin ihtiyaç duyduğu verilerin toplanması ve analizi gündemden güne değişik boyutlar kazanmaktadır. Bu çalışma, bilgi sistemleri ve bilgi teknolojileri ile ilgili kavramlara açıklık getirerek, yeryüzüne ait tüm verilerin koordinat sistemlerine göre saklandığı ve değişik analizlerin yapılabildiği yeni bir bilgisayar teknolojisi olan Coğrafi Bilgi Sistemleri'ni tanıtmakta ve bunların bilgi sistemleri içindeki yeri üzerinde durmaktadır. Harita altlıkları kullanılarak konuma bağlı olan ve olmayan veriler ilişkilendirip coğrafi ve sosyo-ekonomik analizler yapmak mümkün olmaktadır.

1. Giriş

Çağımızda gelişen olayları takip etmek bilgi teknolojilerinin hızlı değişimi sayesinde mümkün olmaktadır. Bunun yanında bilgi teknolojilerinin son derece hızlı gelişimini takip etmek ise neredeyse imkansız hale gelmektedir. “Bilgi çağı” olarak adlandırılan içinde bulunduğumuz dönemde, bilgisayarların ve kitle iletişim araçlarının gelişme hızına ayak uydurmak bir yana meydana gelen son derece hızlı gelişmeleri takip etmek gittikçe imkansızlaşmaktadır. Bilginin ülkeleri ileriye götürebilecek en önemli öge olduğu kuşkusuz herkes tarafından kabul edilmektedir. Fiziksel güce dayanan gelişmelerin artık geride kaldığı, bilginin ve buna paralel olarak da bilgi akışının endüstrileşmede ön sıralarda yer aldığı bilinmektedir. Bu nedenle, toplumlar her türlü bilgiyi toplayıp amaca göre işleyecek ve bunları çıkarlar doğrultusunda en uygun şekilde kullanıma sunacak bilgi sistemlerini oluşturmaya hız vermektedirler.

Gelişen teknolojilerin etkin ve verimli kullanımı, teknolojilerin ortaya çıkarılması kadar önemli bir süreçtir. İthal edilen teknolojilerin ülkede işleyen sisteme uyarlanması ve yaşayanlar için yeni gelen teknolojiyi benimseyebilecek düzenlemelerin yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde kablolama, yetişmiş işgücü gibi eksik olan bazı altyapı sorunlarından ötürü ithal edilen teknolojilerden sağlanan verim istenilen düzeyde olamayabileceği gibi teknolojinin tamamen atıl kalması da mümkün olabilmektedir. Günümüzde toplumlar ayakta kalabilmek için kendilerine bir amaç ve kişilik bulabilmek için uğraşırken, kendi beklentilerine cevap verebilecek teknolojik, ekonomik ve sosyolojik gelişmelerin sağlanması üzerine yoğunlaşmaktadırlar.

^(*) Yrd.Doç.Dr. D.E.Ü.İ.İ.B.F.Ekonometri Bölümü

Bu çalışmada, “bilgi çağı” olarak adlandırılan günümüz teknolojisine, konuma dayalı varlıkların kendi aralarında ve/veya konumsal olmayan diğer varlıklarla düzenlenip analiz edilmesine oldukça değişik, görsel bir tarzda yaklaşan ve son derece etkin çalışabilen yeni bir bilgi sistemi olan Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) tanıtılarak bunun ne şekillerde kullanılabileceği ortaya konulacaktır. Teorik tabanı sağlam tutmak amacıyla, bilgi sistemleri ve bilgi teknolojileri ile ilgili gerekli tanımsal noktalar belirtildikten sonra CBS'nin bilgi sistemleri arasındaki yeri ve katkısı üzerinde durulmaktadır.

2. Bilgi Sistemleri

Hızla gelişen teknolojiler, değişen ihtiyaçlar, artan nüfus bilgiye olan gereksinimi ön plana çıkarmıştır. Küreselleşmenin sık aralıklarla tekrarlanıp günlük hayatımıza girdiği şu günlerde teknolojik gelişmelerin insan yaşamına etkisi göz ardı edilemeyecek ölçüde büyük bir öneme sahiptir. Bu teknolojilerin toplum hayatına olumlu yönde etki yapabilmesi için her konuda bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bilgilerin toplanması, depolanması, analiz edilmesi ve kullanıma sunulması bilginin ileriye dönük sağlayacağı avantajlar nedeniyle önemli olmaktadır. Yeni teknolojilerin transferi ile birlikte yorumlanması, gelişen teknolojiler ile birlikte son yıllarda ortaya çıkan en önemli sorunlardan biridir. Bilginin elde edilmesi yanında, kendinden beklenen değeri verebilmesi için, doğru bilginin, doğru yere, zamanında, hızlı, güncel, tam ve bir bütün içinde sunulması gerekmektedir.

Belirli konuların herhangi bir sembol grubu ile ifade edilmesine *veri*, herhangi bir konuya ilişkin açıklamalar getiren verilere de *bilgi* denilmektedir. Bu verilerin belirli bir amaç doğrultusunda toplanması, depolanması ve işlenmesini sağlayan sistemler *bilgi sistemleri*'ni oluşturmaktadır. Başka bir ifade ile belli bir amaca yönelik olarak değişik kaynaklardan elde edilen veri kümelerini işleyerek analiz edip, yeni bilgiler türeten ve çoğunlukla bu işlevi bilgisayar desteği ile sağlayan sistemlere *bilgi sistemleri* adı verilmektedir. Bilginin yokluğu büyük bir sorun iken son bir kaç yıl içinde teknolojik gelişmelerin katkısıyla elde edilen çok sayıdaki bilginin/verinin düzenli bir şekilde sınıflandırılarak kullanıma elverişli hale getirilmesi farklı bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Belirli amaçlarla şekillenen yani özel bilgi gerektiren kurumsallaşmış faaliyetler bütünü *sistem* olarak tanımlamak mümkün. Başka bir deyimle bir sonuç elde etmeye yarayan yöntemler düzenidir. Günümüzde değişik problemleri çözmek amacıyla farklı bilgi sistemleri oluşturulmuştur. Bilgi sistemlerinin daha hızlı, daha etkin ve daha doğru işleyebilmesi için bilgisayar teknolojilerinden yararlanmak kaçınılmaz olmaktadır. Kütüphane sistemleri, muhasebe sistemleri, kent bilgi sistemleri bilgisayarlarla yapılan bilgi sistemlerine örnek verilebilir.

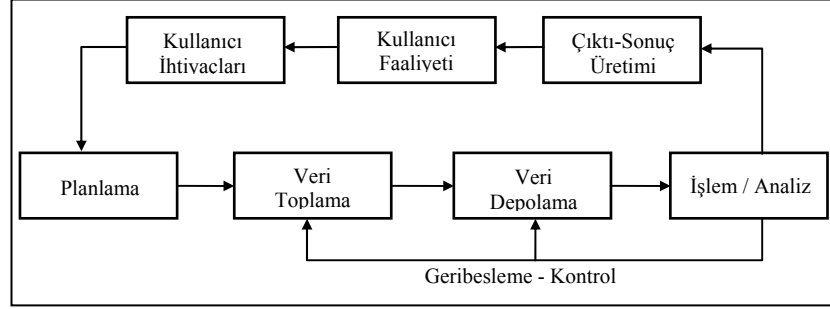
2.1. Bilgi Teknolojileri

Bilgisayar teknolojisinin insan yaşamının her kademesine girmesiyle kullanım yönünden oldukça fazla alanlar ortaya çıkmıştır. Özellikle büyük işletmeler elde ettikleri bilgileri daha iyi analiz ve kontrol etmek amacıyla, bilgisayar teknolojisine büyük miktarlarda yatırım yapmak istemeleri, bu yeni teknolojilerinin fayda-maliyet analizini zorunlu kılmaktadır. Başlangıçta, beliren şüpheler ile birlikte insanlara göre daha güvenilir ve daha hızlı iş yapan bilgisayarların işletmelerde maliyetleri uzun dönemde düşürdüğü görülmüştür. Günümüzde, işletmelerin daha etkili ve verimli çalışabilmesi için bilgisayarlardan yararlanmanın artık bir zorunluluk olduğu herkes tarafından kabul edilmektedir.

Merkezi bir bilgisayar sistemi etrafında bir çok kullanıcının bilgiyi aynı anda veya değişik zamanlarda ve yerlerde paylaşımları mümkün olacağından bilginin önemi ve etkinliği artmaktadır. Herhangi bir departmandan elde edilen bilgi diğer departmanlar tarafından anında işleme konulacağından bilginin kaybolması veya gecikmeden kaynaklanan sorunları ortadan kaldıracaktır.

Doğru karar verebilmek için bilgi paylaşımının düzenli bir şekilde gerekli kişi ve kuruluşlara zamanında sağlanması gerekmektedir. Bilgi paylaşımı günümüzde dillerden düşmeyen *internet* bağlantıları ile artık farklı ülkelerden ve ortamlardaki kullanıcıları bir araya getirebilmektedir. Bu bağlantılar ile oluşan internet ağı toplumların kendilerini geliştirme ve dünya ile entegre olabilmeleri konularında eşsiz bir bilgi paylaşım fırsatı sunmaktadır. Hiç bir kısıtlama ve sınır tanımadan bilgilerin insanlık hizmetine sunulması belki de bazı ülkelerde yüzyıllarca sürececek çalışmaları gereksiz kılacaktır. Şüphesiz, yakın gelecekte, toplumların gelişmişlik düzeyleri bu imkanları kullanma derecelerine göre değerlendirilebilecektir.

Bilgi sistemleri el ile yapılan işlemlerin otomatik bir sisteme bağlanması olarak da tanımlanabilir. Klasik veri işleme sistemlerinin modernizasyonu olarak adlandırılabilen bilgi sistemi *Girdi→İşlem→Çıktı* olarak ifade edilebilmekte ise de bu faaliyetler daha detaylı olarak Şekil 1'de gösterildiği gibi bir akış sistemine sahiptir. Yapılacak işlerin/işlemlerin planlanması sonucu toplanan veya eldeki bilgiler, girdi olarak sisteme verildiğinde programlar vasıtasıyla işleme tabi tutulurlar ve gerekli hesaplamalar sonunda kullanıma sunulmak üzere çıktılar veya raporlar hazırlanır. Sistem girdi olarak verileri doğrudan kullanıcıdan kabul edebileceği gibi önceden başkaları tarafından oluşturulmuş bir veri tabanından da bu verilerin hepsini veya bir kısmını okuması mümkündür. Sonuçta yapılacak olan kontrolde ortaya çıkan hatalar verilerin yeniden girilmesi veya mantıksal hesaplamaların yeniden düzenlenmesi sonucunda sistem işlevlerini sürdürür.



Şekil 1 Bilgi sisteminde bilgi akışı (Star ve Estes, 1990)

Kurumlarda değişik kademelerde bulunan yöneticilerin gereksinim duyduğu bilgileri sağlayacak bilgi sistemlerinin oluşturulması gereklidir. Bu sistemler hitap ettiği yöneticinin sorumluluğuna ve arzu ettiği bilginin içeriğine bağlı olarak farklı şekillerde yaratılabilir. Bunlar: *Yönetim Bilişim Sistemleri* (Management Information Systems), *Uzman Sistemleri* (Expert Systems), *Karar Verici Yönetim Sistemleri* (Executive Information Systems), *Karar Destek Sistemleri* (Decision Support System), *Grup Karar Destek Sistemleri* (Group Decision Support System) olabilmektedir. Farklı kademeleri için hazırlanacak bilgi sistemleri içinde coğrafi bilgi sistemleri kendine özgü etkin bir konumdadır.

2.2. Veri Tabanı Yönetim Sistemi

Bilgi sistemlerinden bahsedildiğinde, verileri anlamsal bütünlük içinde saklayıp, yöneten veri tabanları üzerinde durmak gerekir. Birbirleriyle ilişkili veriler içeren bir çok dosyanın belli amaçlar için yapılan programlardan, uygulamalardan ve sistemlerden bağımsız olarak kendi içerisinde organize edilmiş yapılarına *veri tabanı yönetim sistemi (VTYS)* (Data Base Management Systems-DBMS) denilmektedir. VTYS, kullanıcılara verilere erişim, güncelleme, saklama, raporlama özellikleri gibi farklı fonksiyonları sağlamaktadır. Herhangi bir işletmede kurulan değişik veri tabanları birbirleriyle ilişkilendirilebilecek verileri sınıflayarak ayrı ayrı dosyalarda tutmakta ve gerektiğinde dosyalar içindeki veriler birkaç ayrı yerden kullanılabilir. Bunun sağladığı kolaylık, güncellenen veriler sadece o konu ile ilgili ana dosyada yapılır ve buradan veri okuyan tüm dosyalar otomatik olarak güncelleştirilmektedir.

VTYS, coğrafi veri tabanlarının hazırlanmasında ve verilerin ilişkilendirilmesinde çok önemli bir yere sahiptir. İyi hazırlanmış bir veri tabanı gereksiz bir şekilde milyonlarca verinin her bir bilgi için ayrı yerlerde saklanmasını ve bilginin tekrarlanmasını önleyecektir. Veri tabanı gereksiz

tekrarları azaltabileceği gibi, kararsızlığı önleyebilir, veriyi değişik amaçlar için paylaşım olanağı sağlar, verinin güvenliğini ve verinin tam ve doğru olarak bir yerde tutulmasını sağlayabilmektedir. Bu durumda, veriler istenilen diğer veri tabanları ile ilişkilendirilerek gerekli bilgi transferi göreceli olarak sağlanmakta ve veriler fiziksel olarak transfer edilmeden gerektiğinde okunabilmektedir.

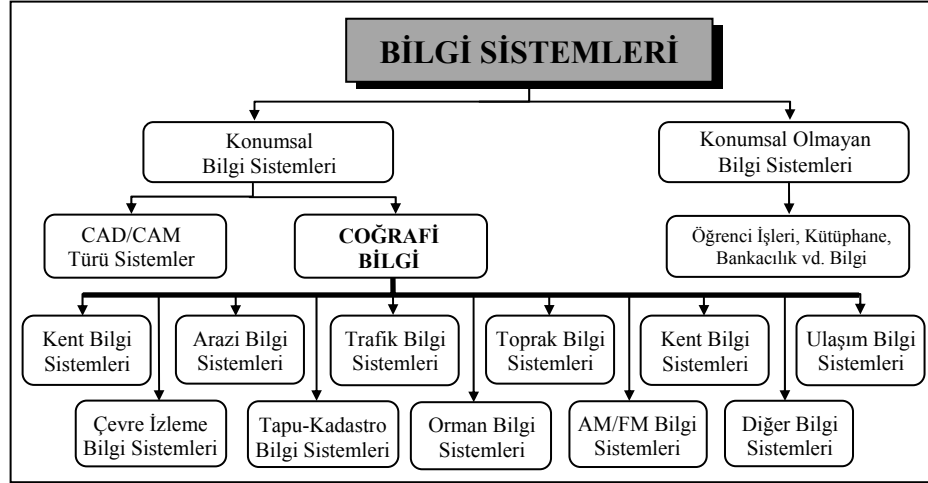
VTYS dizayn etmek oldukça pahalı, uzun zaman alan ve kullanımda oldukça fazla kompleks yapı gerektirdiğinden, tüm bilgi sistemleri VTYS özelliklerini içerisinde bulunduramamaktadır. Başlangıçta genel olarak merkezi bilgisayarlar için kurulan VTYS'nin aldığı en büyük kritik sistemin kolay kullanılabilir olmamasıdır. Veri tabanının düzenlenmesi ile ilgili yapılan araştırmalar fiziksel ve mantıksal veri yapısının oluşturulması (hiyerarşik veya ilişkisel veri tabanı olabilir) üzerine yeni sistemlerin gelişmesini sağlamıştır. Son yıllarda dördüncü kuşak dilleri (Fourth Generation Languages - 4GL) ile geliştirilen VTYS'leri kullanıcılara veri tabanını daha iyi ve kolay kullanmalarına imkan sağlamıştır. Kurumlar kendi elemanlarını yetiştirerek 4GL ile kendi veri tabanı sistemlerini kurmaktadır. Veri modelleme teknikleri kullanılarak işletmeler kendilerine en uygun veri tabanını dizayn etmektedirler.

2.3. Bilgi Sistemlerinin Sınıflandırılması

Bilişim uygulamalarının büyük çoğunluğu mekanla ilişkili olmakta ve uygulamalarda kullanılan verilerin saklanıp birbirleriyle ilişkilendirilmesi hızla artan veri sayısı ve çeşidi nedeniyle gittikçe büyük bir önem kazanmaktadır. Mekan boyutunun analizlerde harita altlığı ile görsel olarak kullanılması, verilerin konumu ve öznelik bilgilerinin kıyaslanma durumları konusunda yöneticilere anlamlı-anlaşılabilir ve etkin bir çözüm sunmaktadır.

Bilgi sistemleri herhangi bir konuma bağlı olup olmamalarına göre iki kısımda incelenebilir: (a) *Konumsal Olmayan Bilgi Sistemleri*, konuma bağlı olmayan bilgiler üzerinde işlemlerin yapıldığı bilgi sistemleridir. Öğrenci, kütüphane, bankacılık, otel veya uçak rezervasyon sistemleri bu gruba örnek teşkil ederler. (b) *Konumsal Bilgi Sistemleri*, yeryüzünde konumu belli olan verilerin farklı amaçlarda kullanılmak üzere toplanması, modellenmesi, ve analizlerinin yapıldığı bilgi sistemleridir. Konumsal bilgi sistemlerinde, her bir verinin coğrafi olarak konumunu belirten koordinatlar olabileceği gibi konumsal olan verilerin yapıları, özellikleri ve ilişkileri hakkında bilgiler veren konumsal olmayan bilgiler de bulunabilmektedir. Farklı büyüklükteki yolların yönetimini yapan ulaşım sistemleri, elektrik, su ve kanalizasyon şebekelerinin bakım, onarım ve yönetimini sağlayan altyapı sistemleri, şirketin fabrika-depo-müşteriler arasındaki en uygun ağ bağlantılarını sağlayan network (ağ) sistemleri konumsal bilgi sistemlerine örnek olarak verilebilir.

Bilgi sistemleri ve bunun alt dalı olan konumsal bilgi sistemleri, Şekil 2’de görüldüğü gibi sınıflandırılabilir. Tapu-kadastro, çevresel ve altyapı ile ilgili tüm bilgi sistemleri genelde *arazi bilgilerini* temel veri tabanı olarak alıp *sosyo-ekonomik* bilgileri konumla ilişkilendirerek kullanılmaktadır.



Şekil 2 Bilgi sistemlerinin sınıflandırılması

Oldukça karmaşık olan konumsal veriler konumsal olmayan verilerle coğrafi bir bütünlük içinde ilişkilendirildiklerinde kullanımı daha kolay, anlaşılabilir analizler yapmak mümkün olabilmektedir. Veri tabanı çok iyi düzenlendiği takdirde konumsal olan ve olmayan veriler belli bir altyapı üzerinde birleştirilerek mantıksal ve topoğrafik analizlerin yapılmasına imkan sağlamaktadırlar. Konumsal bilgi sistemlerinde veri tabanları devamlı başka veri tabanları ile ilişkilendirildiklerinden ilişkisel veri tabanı yönetim sistemi oluşturmak ve bunu iyi bir şekilde kullanmak önemli olmaktadır. Bu nedenle konumsal verilerin toplanması, depolanması, işlenmesi ve kullanıma sunulması bir veri yönetim tasarımı ile mümkün olabileceğinden bu konuda özel sistemler geliştirilmiştir. *Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) (Geographical Information Systems-GIS)* adı verilen sistemler yukarıda anlatılan konumsal olan ve olmayan tüm bilgileri kullanıp coğrafi analizlere tabi tutan bir bilim dalı olmaktadır.

3. Coğrafi Bilgi Sistemleri

CBS’yi yeryüzüne ait bilgileri belirli bir amaca yönelik olarak toplamaya, bilgisayar ortamında depolamaya, kontrol etmeye, sorgulamaya, analiz etmeye ve görüntülemeye olanak sağlayan teknik aletler bütünü olarak tanımlamak mümkündür. Bu cihazlar yazılım ve donanımdan oluşmaktadır. Yeryüzüne ait bilgiler genellikle coğrafi koordinatları referans aldıklarından CBS, harita sistemi olarak da algılanmaktadır. Önemli olan nokta, yeryüzüne ait olan bilgilerin sadece coğrafi olmayıp fakat coğrafi bilgilerin durum ve yapıları

hakkında detayları içerebilen coğrafi olmayan bilgiler de olabileceğidir.

Önceki bölümde belirtilen veri tabanı yönetim sistemlerinin bilgiyi paylaşımındaki önemi harita destekli uygulamalarda daha fazla ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle temel altlığı çeşitli ölçeklerde harita olan CBS, harita destekli uygulamalardan mümkün olan en iyi şekilde yararlanmayı ve analiz etmeyi sağlamaktadır. Harita üzerindeki bilgiler grafiksel olarak ifade edilebildiğinden konuma dayalı grafik ve grafik olmayan nitelikleri açıklayabilen bilgilerin bir bütün içinde aynı sistemde toplanıp analiz edilmesi gereği CBS'nin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Bilgilerin tek bir sistem içerisinde toplanıp, depolanması, modellenerek analiz edilmesi eldeki bilgilere hızlı ve güvenli bir ulaşımı sağlayacağından sistemin etkinliği ve güvenilirliği daha fazla olacaktır.

Buradan CBS'nin bir problemi çözmeye kullanılan *araç* olma ile belirlenen konu hakkında çözüme giden yaklaşımları içeren *bilgi sistemi* olma arasında bir tanım karmaşası olduğu görülmektedir. Eğer CBS sadece elde edilen veriyi belirli amaçlar doğrultusunda coğrafi analizlere tabi tutuyorsa ve burada alınacak sonuç problemin bir kısmının çözümü için kullanılıyorsa CBS bir *araç* olarak kullanılmıştır. Eğer CBS herhangi bir problem için tasarım aşamasını da içerip diğer bütün özelliklerinden yararlanılmış ise bir *sistem* olarak kullanılmıştır. CBS her geçen gün uygulama alanlarını ve analiz kabiliyetlerini geliştirerek çatısı altında bulunduğu konumsal bilgi sistemleri ile eş anlamlı olarak kullanılır hale gelmiştir.

Aşağıdaki basit soruların yanında daha karmaşık yapıdaki sorulara çözüm arayabilen CBS, son yılların en hızlı gelişen bilgisayar teknolojisi:

- Herhangi bir yatırım için en uygun yer neresidir?
- X bölgesinde veya noktasında ne var?
- Benim verilerim ne gibi bir dağılım göstermekte?
- İstanbul-Ankara otoyoluna bağlı tali yollar nelerdir?
- Ne tür alanlar İzmir-Ankara otoyolunu kesmektedir?
- İzmir bölgesinde A objesinden kaç tane vardır?
- Yeni bir ürün için pazarlama stratejileri geliştirmek amacıyla bölgenin sosyo-ekonomik yapısı nasıl?
- Ürün için potansiyel müşterilerin dağılımı nasıl?
- Yeni kurulan bir fabrika için getirilecek elektrik, su ve kanalizasyon için en uygun güzergahlar nelerdir?
- Fabrika, depo ve toptan müşteriler için en uygun ve etkin dağıtım şebeke sistemleri nasıl kurulmalı?
- Herhangi bir kararı aldığımızda hangi alanlar etkilenmektedir?

Donanım ve yazılım, coğrafi veriler ve deneyimli personelden oluşan CBS'nin unsurları birbirleriyle sıkı ilişki halindedirler ve her biri CBS'nin başarısı için eşit oranda önemlidir. Belirlenen amaçlara göre şekillenebilecek unsurlar toplanacak olursa CBS'nin üç temel görevi olduğu söylenebilir.

1. Yeterince fazla sayıda konumsal olan ve olmayan verilerin depolanması, yönetilmesi ve entegre edilmeleri. Doğal olarak bilgilerin sayısal olarak artışıyla bunları kontrol etmek ve yorumlamak da zorlaşmaktadır. Buradan hareketle CBS **alan** konseptine dayandığından, kuruluşların coğrafi tabana dayanan bilgilerinde karar vermelerine yardımcı olmayı hedeflediği söylenebilir. Konumsal veriler iki veya üç koordinatlı nokta, çizgi ve poligon verilerdir (*vektör* veriler olarak adlandırılırlar). Konumsal verileri açıklayan, onların özneliklerini belirten veriler de konumsal olmayan veriler olmaktadır. Bu durumda coğrafi gerçekler iki kısımdan oluşmaktadır:

a) Kartografik bilgiler (nokta, çizgi, poligon ve grid-raster)

b) Öznelik bilgiler (tablolar şeklinde -dbase, Excel v.b.'de oluşturulmakta)

2. CBS'nin ikinci esas amacı coğrafi tabanlı verileri analiz etmektir. Örneğin, basit olarak her kilometre kareye düşen toprak türlerini belirten veriler ile belediyenin kayıtlarına göre hazırlanmış olan arazi kullanım verileri birleştirilebilir. Veri setleri için istatistik hesaplamalar yapılabileceği gibi herhangi bir yerden başka bir yere en kısa ve uygun bir şekilde gitmek için iki nokta arasındaki uzunluğu coğrafi durumu bilerek hesaplayabilmektedir. Bütün bunların yanında çeşitli mantıksal ve matematiksel modeller kullanılarak coğrafi analizler yapılabilmektedir. Değişik çevre kirliliklerini modeller vasıtasıyla analiz ederek, rüzgar ve hava koşullarına göre bölgelerde olabilecek farklı etkiler grafiksel olarak CBS ile görüntülenebilmektedir.

Yeni kurulacak bir fabrikanın etkileri de modeller vasıtasıyla belirlenebilir. Şehrin belirli bölgelerine kurulacak olan hastane, itfaiye, okul gibi kamu hizmet kuruluşlarının da etkileri kurulacak olan modeller yardımıyla CBS içerisinde araştırılıp harita altlığı ile görüntülenebilmektedir. Gelecek yıllarda CBS ile farklı amaçlar için geliştirilmiş veya geliştirilecek olan modellerin entegrasyonu sağlanarak karar vericilere ve planlamacılara model tabanlı karar destek sistemleri oluşturmak amacı üzerine araştırmalar yoğunluk kazanacaktır.

3. CBS'nin üçüncü önemli amacı oldukça fazla sayıda ve çeşitte olan verilerin kullanıcılara en uygun bir şekilde bilgi verebilmesi için organize edilip yönetilmesini sağlamaktır. Doğal olarak CBS çok kaliteli haritalar üretmek zorundadır ve buna göre tasarlanmıştır.

Coğrafya ve harita yapımı üzerine CBS ile ilgili yapılan araştırmalar ve geliştirilen sistemler son yılların en hareketli konularından birini oluşturmaktadır. Kağıt üzerindeki haritaların ekrana yansımaları olarak bilinen

CBS'nin gücü bundan çok farklıdır. Harita görüntülerinin diğer bilgiler - uydu görüntüleri (*raster* veri olarak), nüfus istatistikleri vb.- ile coğrafi olarak ilişkilendirilmesi bilgisayar teknolojilerinden önce mümkün değildi. Örneğin, demir madeni bulunan doğal kaynağa, Ali veya Mehmet'e ait olan araziye, otobüs veya minibüs durağına yakın yerleri aynı harita üzerinde görüntüleme verileri olduğu takdirde GIS vasıtasıyla iki dakika gibi çok kısa sürede mümkündür. Gelecek hakkında tahminler yapmaya elverişli esnek bir sistem olması nedeniyle, konuma dayalı veriler ile çalışan araştırmacılar için CBS'nin önemi gittikçe artmaktadır.

Belirlenen bütçeye uygun, istenilen büyüklükte ve semtte kiralık veya satılık evlerin müşteriye anında görüntülü olarak bulunup sunulması, CBS'nin emlakçılıkta kullanımını ortaya koyabilirken; yeni bir süpermarket açmak için verilen onlarca kısıta göre en uygun işyeri alanlarının seçimi bütün işkolları için geçerli CBS uygulama alanı olmaktadır. En uygun yer seçiminde, sadece yollara yakınlık-uzaklık, altyapı sistemlerinin olup-olmaması gibi coğrafi unsurlar değil, nüfus miktarı ve gelir düzeyleri itibarıyla müşteri potansiyellerinin olup-olmaması gibi sosyo-ekonomik unsurlarda hesaba katılmaktadır.

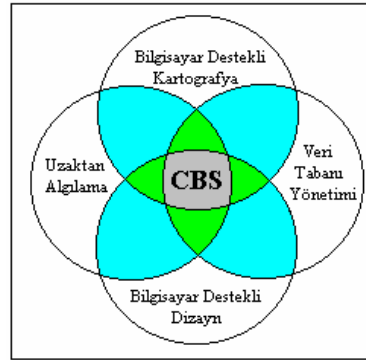
Altyapı ve üstyapı sistemlerinin planlanmasında ve uygulanmasında; taşımacılıkta en uygun ve en etkin güzergahların bulunmasında; deprem, savaş ve sel gibi acil durumlarda belirli bölgelerin en kısa sürede boşaltılması ile ilgili simülasyonlarda; çevre kirliliğinin etkileyeceği alanların etki dereceleri ile birlikte gösterilmesinde; savaş durumlarında gelecek veya gönderilebilecek bombalardan etkilenen bölgelerin saptanmasında; planlama ve vergi kontrolü ile takibini de kapsayan tüm belediye hizmetlerinde *Kent Bilgi Sistemleri*'nin kurulmasında; sağlık ve eğitim gibi önemli kamu kuruluşlarının yer seçimlerinde ve daha bir çok amaçlar için CBS hem özel hem de kamu kurum ve kuruluşlara oldukça etkin bir karar destek sistemi olarak farklı analizler yapma imkanı sunmaktadır.

CBS sistemlerine temel teşkil eden *Bilgisayar Destekli Çizim ve Tasarım (CAD/CAM)* sistemi genelde endüstriyel ağırlıklı uygulamalar üzerine yoğunlaştığından arazi üzerine yapılacak analizler konusunda yetersiz kalmaktaydı. CAD/CAM sistemleri son derece gelişmiş iyi birer tasarım, grafik yapım programları iken, CBS'nin sahip olduğu sorgulama, modelleme, analiz gibi özellikleri bulunmamaktadır.

Tanımlamalarda belirtildiği üzere CBS bir bilgi sistemidir ve diğer bazı bilgi sistemleri ile ilişki halindedir. Bunların başında bilgisayar destekli dizayn (CAD), uzaktan algılama, bilgisayar destekli kartografya, veri yönetimi bilgi sistemleri gelmektedir (Maquire, 1993). CBS bu dört bilgi sistemlerinin yeteneklerinin bir araya gelmesinden ortaya çıkmıştır. CBS ve belirtilen bilgi

sistemleri arasındaki ilişki Şekil 3'te gösterilmektedir, buradan CBS'nin oluşumunu ve amacını anlamak daha kolay olacaktır.

Bilgisayar destekli dizayn, yukarıda anlatıldığı üzere, yeni objeleri çizmek ve skeç etmek amacıyla ortaya çıkmış özellikleri sembollerle ifade edebilen, interaktif dizayn sürecinde kullanılabilen grafik tabanlı bilgi sistemleridir. Bunlar sadece basit topoğrafik ilişkileri ortaya koymakta ve son derece küçük verilerle işlem yapmaktadırlar. Bu sistemler genelde kullanıcıların belirlediği kriterlere göre sembolleri tanımlama imkanı vermemekte ve oldukça sınırlı analitik modelleme olanaklarına sahiptirler.



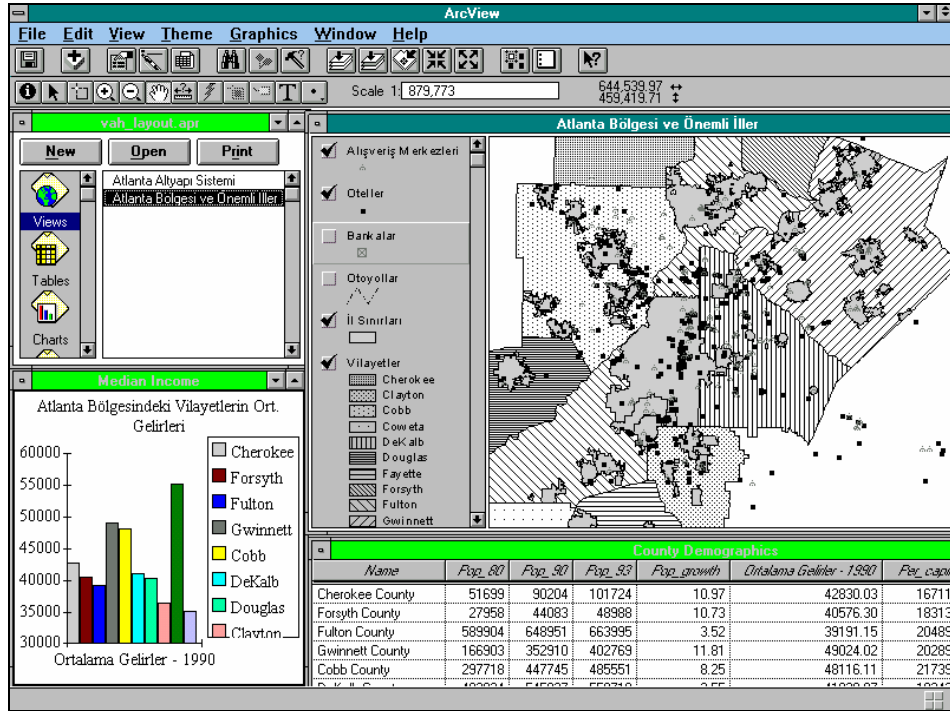
Şekil 3 CBS ile dört bilgi sistemleri arasındaki ilişki (Maquire, 1993)

Bilgisayar destekli kartografya sistemleri, verilerin elde edilmesine, sınıflandırılmasına ve otomatik sembollendirilmesine olanak tanıyan sistemlerdir (Cowen, 1988). Bu tür sistemler genelde, vektör (nokta, çizgi ve poligon grafik) formatlı verilere dayanan çok kaliteli harita çıktıları elde edebilmek amacıyla harita düzenlemeleri ile ilgili gereksinimleri karşılayan sistemler olmaktadır.

Veri tabanı yönetim sistemleri, konumsal olmayan açıklayıcı verileri elde etmeye ve sorgulamaya yarayan oldukça gelişmiş bilgisayar sistemleridir. Bu sistemler konumsal analizler yapmakta sınırlı olmakta ve konumsal olmayan verilerin elde edilmesi, depolanması, ve sorgulanması kısaca verilerin yönetimi konusunda yeterinde gelişmiş etkin sistemler olmaktadır.

Uzaktan algılama sistemleri yukarıdan çekilmiş hava fotoğraflarının veya uydudan gönderilmiş fotoğrafların scanner'den raster formatında (genelde) toplanması, depolanması, analiz edilmesi ve görüntülenmesi işlemlerini yapan sistemlerdir. Bu sistemler vektör formatındaki veriler ile fazla işlem yapamadığından network analizi gibi vektör formatı gerektiren durumlarda yeterli analitik kabiliyete sahip değildirler.

Şekil 4, ArcView CBS paketi ile Atlanta bölgesine ait farklı analizlerin yapıldığı ekran çıktısını (renkli olarak) göstermektedir. Bölgeye ait sınırları, il sınırlarını, otoyolları, otelleri, alışveriş merkezlerini, bankaları gösteren coğrafi (konumsal) veriler yanında 1980, 1990, 1993 yıllarında vilayetlerin nüfusunu, nüfus artışlarını, ortalama gelirlerini vb. gösteren sosyo-ekonomik tablo değerler sistemde yer almaktadır. Sosyo-ekonomik tablo verileri coğrafi sınırlar üzerinde anlamlı olarak gösterilebilmektedir. Anlaşılmada kolaylık sağlamak amacıyla ekranda karmaşık olan otoyollar ve bankaların görüntülenmesi istenmemiştir. Bölgede yer alan vilayetlerin ortalama gelirleri de grafiksel olarak gösterilmiştir.



Şekil 4 CBS paketi ile yapılan analizlerde ekran görüntüsü

ABSTRACT

Collecting and analysing data, which are needed for information systems, is very important and the rapid development of computer technology has brought different dimension to these processes. This study, describes the key elements of information systems and information technology and introduces a new computer technology, called Geographical Information Systems (GIS),

Vahap Tecim

which can store all kind of geografic referenced data and analyse them differently. The importance of GIS as a information system is also investigated. It is possible to do efficient map-based geographic and socio-economic analysis by using and relating geographic and non-geographic data.

KAYNAKÇA

- COWEN, D.J. (1988), GIS Versus CAD Versus DBMS: What Are the Differences? *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 54(11), 1551-1555.
- MAGUIRE, D.J. (1993), An Overview and Definition of GIS. Maguire, D.J., Goodchild, M.F., Rhind, D.W. (der.), *Geographical Information Systems: Principles and Applications*. Harlow: Longman, Cilt.1, 319-335.
- STAR, J. ve ESTES, J. (1990), *Geographical Information Systems: An Introduction*. Prentice-Hall, New Jersey.