

BİLGİ SİSTEMLERİNE GENEL BAKIŞ ve COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

Bilgi sistemleri gelişen teknolojiyle birlikte birçok alanda yoğun bir şekilde uygulanmaktadır. Pratikte çok çeşitli bilgi sistemleri olmasına karşın konum referanslı sistemler coğrafi bilgi sistemlerinin temel uğraş alanını oluştururlar. Bu bölümde, bilgi teknolojisine dayalı sistemlere ilişkin genel tanımlar yapılarak, bilgi sistemleri uygulama türlerine göre sınıflandırılıp, aşağıdaki ana başlıklar açıklanmaktadır.

- Bilgi sistemleri
- Konumsal olmayan bilgi sistemleri
- Konumsal bilgi sistemleri
- Coğrafi bilgi sistemi nedir?

2.1 BİLGİ SİSTEMLERİ

İnsanoğlu hayatı boyunca öğrenme ve öğretme olgusuyla yaşamış, bu olguyu yerine getirirken de daima bilgiye ihtiyaç duymuş ve bilgiyi gelişme aracı olarak kullanmıştır. Bunun bir neticesi olarak da dünyamızda insan yaşamında sanayi toplumundan bilgi toplumuna doğru hızlı bir geçiş süreci yaşanmıştır. *Bilgi*, sadece bireylerin değil, toplumların gelişmelerini de doğrudan etkilemiş ve çağın *bilgi çağı* olarak anılmasına neden olmuştur. Çünkü, yaşanan dünyada hızla artan nüfusa paralel olarak, kaliteli ve farklı hizmet talebi, huzurlu yaşam zorunluluğu, konforlu yaşam arzusu, çeşitlenen bilgiye artan talep, medeniyet ve çağdaş uygarlık seviyesini yakalamak, kısaca bilgi toplumu olabilmek için tüm hizmet sektörlerinde bilgiye sahip olma ve bilgiyi verimli kullanma ihtiyacı ortaya çıkmıştır.

Günümüzde artık bir kaynak olarak kabul edilen bilgiden, toplumlar en iyi şekilde yararlanma yoluna gitmektedir. Bilginin toplumsal gelişmeler üzerindeki önemini Tekeli [142] *Bilgi Çağı* adlı eserinde şöyle vurgulamaktadır “dünyada bütün toplum, örgüt ve insanlar kadar, her bilimsel disiplini etkisi altına alan bir devrim bize meydan okuyor. Bilgi çağı olarak tanımlanan bu süreçten en çok etkilenenler olan toplumlar ise, gelişmesini henüz tamamlamamış Türkiye gibi ülkeler olacaktır. Bilgi çağının etkileri, teknik özellikte olmaktan çok toplumların sosyal, kültürel ve ekonomik yaşamlarında görülecektir. Bu etkilerin yarattığı toplumsal tepkileri açıklayabilmek için bu konuda felsefi ve bilimsel yaklaşımların benimsenmesi önem kazanmaktadır”.

Yeryüzünde üretilen bilgiler yanında uydularla elde edilen verilerin miktarı da her geçen gün artmaktadır. Araştırmalar ve istatistiklere göre her yıl toplanan bilgiler bir önceki yıla oranla en az iki kat artmaktadır. Buna göre çevremizde yoğun bir bilgi birikimi ve trafiği yaşanmaktadır. Bilgi hacminin büyüklüğü ve yoğunluğu, bilgilerin karmaşık bir yapı almasına neden olduğu için, bu bilgilerin mutlaka organize bir şekilde yönetilmesini gerektirir. Bu gereksinim bilgi teknolojisindeki gelişmelerle birlikte bilgi sistemleri kavramını gündeme getirmiştir.

Bilgilerin daha ekonomik ve verimli bir şekilde kullanılması hiç kuşkusuz toplumların gelişmelerine önemli katkılar sağlayacaktır. Bu düşünce günümüzde tüm toplum kesimlerince çok daha iyi algılanmıştır ki bilgi teknolojisine milyar dolarlık yatırımlar yapılmaktadır. Bilhassa doğal afetler neticesinde veri/bilgi eksikliğinden kaynaklanan sorunların ancak bir bilgi sistemiyle asgari düzeye indirilebileceği ve bunun için gerekli tüm olanakların da bugün mevcut olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu alandaki girişimcilere destek olunması gerekir.

Bilgi Teknolojisi

Bilgi teknolojisinden söz edilmeye başlanması *bilgi toplumu* kavramının gelişimi ile bir paralellik göstermektedir. 1978’de ABD’nin bir “bilgi toplumu” olduğunu belirten Porat [116], 1967’de ABD sosyal hasılasının %25’inin bilgi-iletişim mal ve hizmetlerinin üretimi, işleme ve dağıtımından kaynaklandığını, 1970’de çalışanların yaklaşık yarısının “bilgi işçisi” olduğunu belirtmektedir. Bilgi sektörünün ürünü olan mallar arasında; bilgisayar, iletişim ve elektronik araçlar, büro ve işyeri araçları, ölçü ve kontrol araçları, reklam, eğitim, iletişim, geliştirme araçları ve hizmetleri, kütüphanecilik, kısmen finansman ve sigortacılık, danışmanlık, araştırma-geliştirme firmaları yer almıştır. Böylece bilgi sektöründe yer alan işletmeler ve bunlara destek veren işletmeler birlikte düşünüldüğünde 1977 yılında ABD milli gelirinin yaklaşık yarısı bu sektörden kaynaklanıyordu. Ortaya çıkan bu toplum yapısını Porat *bilgi toplumu (information society)* olarak ifade ederken, Japon Masuda’da 1980’li yıllarda bu kavramı kullanmıştır [106].

1990’lara gelindiğinde, Naisbitt ve Aburdene [110] yaşanan çağı, insanlık tarihinde akıllara durgunluk veren bir teknolojik yenilenme, benzeri görülmemiş ekonomik olanaklar ve şaşırtıcı siyasi gelişmeler ile kültürel yeniden doğuşlardan dolayı 2000’li yılları *büyük yönelimler (megatrends)* çağı olarak ilan ediyorlardı. Bu yeni yönelimlerin temelinde “bilgi-işlem” ya da kısaca *bilgi teknolojisi* yatıyordu.

Bu teknolojiye dayalı olarak şekillenmeye başlayan bilgi toplumunun itici gücü, bilgi ve bilgiyi işleyen bilgisayarlar oluyordu. Bilgisayarlarla birlikte; istenen bilgileri istenildiği kadar depolayabilen, bunları işleyen, buradan yeni bilgiler üreten “bilişim teknolojileri” insanlığın hizmetine sunuluyordu. Nasıl ki sanayi toplumuna geçişin “motoru” olma işlevini buharlı makineler üstlenmiş ise; bilgi toplumuna geçişi de bilişim teknolojisinin temelindeki *bilgisayarlar* gerçekleştirmiştir [79].

Bilgisayarlar

Bilgisayarlar, aldığı komutlara bağlı olarak yüklenen verileri işleyerek problem çözen otomatik elektronik cihazlardır. Çalışma ilkeleri, donanım tasarımları ve uygulama alanları açısından farklı kategorilere ayrılabilen bilgisayarlar, günümüzde *bilgi-işlem* olayını gerçekleştirme yani *bilişim* fonksiyonuna sahiptirler.

Bilginin sistemli olarak düzenlenmesi, saklanması, işletilmesi, iletilmesi, gerektiğinde yeniden ulaştırılması ve kullanılması bilgisayarlar sayesinde gerçekleşmektedir. Bilgisayarlarla, çok kolay ve hızlı biçimde, çok büyük miktarda

bilgiye erişme şansı doğmaktadır. En basitinden, en karmaşık matematiksel işlemlere kadar birçok sorun, aşırı hızlarda çözülebilmekte, yazılabilmekte ve çizilebilmektedir. Yine bilgisayarlarla, dünyanın herhangi iki bilgi işlem ünitesi arasında ilişki kurulması ve işlem yapılması mümkün olduğu gibi, uydu iletişiminde de kullanılması yolları açılmıştır. Günümüzde karmaşık ve yoğun veri yığınları ile çalışan bankalar ve şirketler, haberleşme, muhasebe, stok kontrol, baskı işleri, üretim otomasyonu, büro-otomasyonu, mühendislik hizmetleri ve tasarımı gibi alanlarda bilgisayardan yararlanılmaktadır. Bilgisayarların, sağladığı bütün bu kolaylıklar nedeniyle, son yıllarda toplumsal yaşamın her alanına yoğun olarak girdiği görülmektedir. Bilgisayar destekli öğretim, bilgisayarlı dizgi-tasarım, üretim hatta bilgisayarlı müzik ve sanat bunlar arasındadır.

Bilgi-işlem teknolojisindeki gelişmeler, 1970’li yıllardan itibaren bilgisayarların üretim tasarımlarının gerçekleştirilmesinde kullanılmasına yol açmıştır. *Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD-Computer Aided Design)* sistemlerinin gelişmesi; otomobil, uçak, mühendislik gibi birçok alanda üretilecek karmaşık mekanik parça desenlerinin çizilmesini sağladı. Bu arada karmaşık geometrik problemlerin birkaç saniyede çözümü ile, mekanizma içinde parçaların yer değiştirilmesi görüntülenmiştir. Bu alanda üretilen mallara ilişkin yeniliklerin piyasaya sunulması inanılmaz bir hız kazanmıştır. Böylece, büroda gerçekleştirilebilen araştırma-geliştirmede teknolojik bir devrim yaratılmıştır.

Diğer yandan 1980’li yıllarda bilgisayar kullanımı ile *görüntü sentezi* yapma uygulamalarında bir patlama yaşandı. Bu sayede bir ürünün biçimini ve rengini çok çabuk değiştirmek veya bunları görüntülemek imkanı doğdu. Görüntü sentezleme; tıpta, kimyada, jeoloji ve diğer bilim dallarında doğrudan doğruya ele alınıp incelenemeyen maddeleri ekran üzerinde görünür duruma getirmek bakımından başarılı sonuçlar vermiştir. Bilhassa tıpta, sayısal verileri tomografi ile elde edilen bir iç organın görünür duruma getirilmesi sağlanmaktadır.

Bütün bu gelişmeler çağdaş temel bilimsel araştırmaların bilgisayar yardımıyla yapılmasına yol açtı. Pratikte başka türlü deney ve gözlemi olmayan olgular *bilgisayar benzetim (simulation)* modelleriyle araştırma konusu olmaktadır. Böylece, temel araştırmalar için yeni ve çok daha etkin bir yol açılmaktadır. Örneğin, bilgisayar benzetim modelleriyle bir yıldızın yok oluşu veya bir depremin oluşumu görüntülenebilmektedir.

Bilgisayarlar; bilimin her alanında kullanıldığı gibi, bilgisayarın kendisi de artık, “bilgisayar biliminin” konusu olmuştur. Bilgisayar sistemlerinin yapısını, çalışmasını, tasarım ve programlama ilkeleri ile donanım ve yazılım tekniklerinin incelenmesi bilgisayar biliminin kapsamına girdi. Matematik, bilişim ve elektronik

mühendisliği ile yakından ilgili olan bu bilim dalının temel uğraş alanları; algoritma analizleri, otomatlar, bilgi erişim ve sayısal devreler kuramı olmaktadır. Çağdaş bilgisayar biliminin, yapay zekaya sahip bilgisayar üretimine doğru yönelmesi bu alandaki gelişmelerin boyutunu sergileyen bir örnektir.

Bilgi ve Bilgi Sistemi Nedir?

Bilgi

Bilgi sözcüğü, Büyük Larousse ansiklopedisinde, *bir iş veya konu hakkında bilinen şey* olarak tanımlanmaktadır. Bununla birlikte yine bilgi, *İnsan aklının erişebileceği olgu, gerçek ve ilkelerin tümü* olarak da ifade edilmektedir. Bilgi kavramı, bilgi teorisi çerçevesinde *objektif gerçeğin belli bir kısma ilişkin ifadeler* şeklinde de tanımlanabilmektedir. Örneğin objektif gerçek eğer bir köprü ise, bu gerçeğin belli bir kısma ilişkin ifadeler, köprü yüksekliğinin “on metre” olduğu ifadesi bilgi olarak nitelendirilmektedir.

Bilgi; idari, hukuki, sosyal, bilimsel, teknik, ekonomik, endüstriyel, ticari, dini ve benzeri diğer konularda araştırma yapmak, politika üretmek ve günlük olaylara yön vermek için üretilmesi gereken bir ihtiyaç olup, *öğrenme, araştırma ve gözlem* sonucu ortaya çıkar. Bilgi, genel olarak üç ana grup halinde sınıflandırılabilir [2]. Bunlar;

- A. Mevcut bilgiler
 - a. Sabit bilgiler (özel isim)
 - b. Değişken bilgiler (sıcaklık, basınç)
 - c. Birikimli bilgiler (nüfus, tapu, arşiv bilgisi)
- B. Üretilen bilgiler (koordinat, alan)
- C. Planlanan bilgiler (nazım planı, iş planı)

Veri

Bilgi kavramı yanında ayrıca **veri** kavramı da oldukça sık kullanılmaktadır. **Veri**, *bilginin hammaddesi olup, bilginin temsil biçimidir*. Örneğin “1000” rakamı, bir binanın alanı hakkındaki bilgiyi temsil eden veridir; bir tel çitin arazideki konum bilgisini, harita üzerindeki bir çizgi verisi temsil edebilir. Veri her ne kadar bilginin hammaddesi olarak düşünülse de bazı durumlarda dikkate alınan veri aynı zamanda bilgi özelliğini de taşıyabilir. Elbette bilgi, basit anlamda düşünüldüğünde sadece verilerin toplamından oluşan bir küme değildir. Çünkü bilgi, veriye göre daha fazla şeyler sunar; etkileşimde bulunarak insanları değişik konularda bilgilendirip yönlendirebilir. Buna karşın veriler, gerçek dünyada yer alan nesnelere ilişkin sembolik gösterimler olarak göze çarpar. Bu açıdan bakıldığında **bilgi**, kullanıcı tarafından anlaşılabilir formlara dönüştürülmüş verilerden oluşan bir grup olarak da tanımlanabilir.

Bilgi kendiliğinden oluşamaz. Dolayısıyla bilginin elde edilmesi için mutlak suretle takip edilmesi gereken bir yol, yani bir sistemin var olması gerekir ki bu sayede toplanacak bilgi verimli hale dönüştürülebilir.

Sistem

Sistem sözcüğünün kökeni, latince “systema” (bütün) kelimesinden gelmektedir. Çok basit anlamda *sistem*; bir sonuç elde etmeye yarayan yöntemler düzeni olarak adlandırılır. Büyük Larousse ansiklopedisinde sistem değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Bu tanımlardan bazıları şunlardır;

...bilimsel bir bütün veya başlı başına bir öğretisi (doktrin) oluşturacak biçimde birbirine bağlı olarak “örgütlenmiş” ilkelere bütünüdür (astronomik sistem, felsefi sistem vb.).

...birimlere dayalı bir işleyişi olan bir bütünü içinde birbirleriyle olan “ilişkileri” açısından ele alınan “öğeler” bütünüdür (sindirim sistemi, güneş sistemi vb. gibi.).

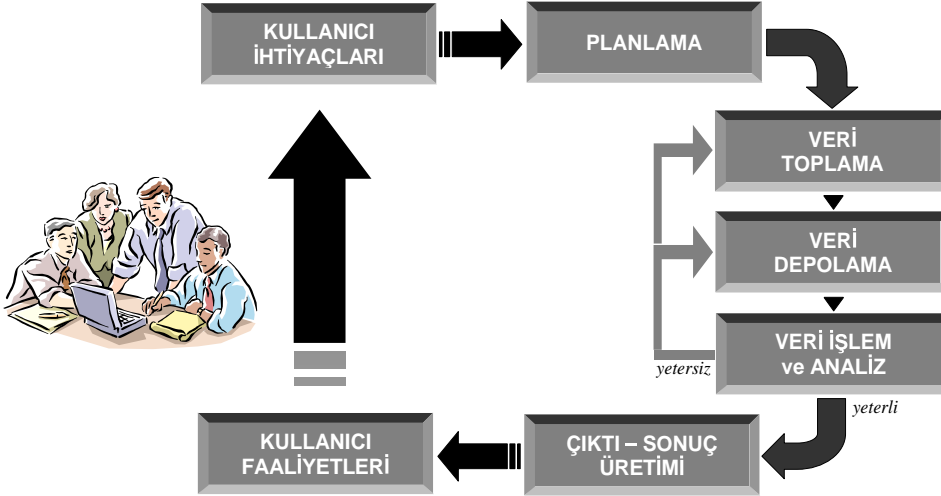
...belli bir işlevi yerine getirmeyi amaçlayan işlemler, örgütlenmiş ya da kurumlaşmış uygulamalar bütünüdür (eğitim sistemi, savunma sistemi, üretim sistemi vb. gibi.)

...değişik “parça” lardan oluşan ve belli bir işlevi yerine getiren düzenektir (aydınlatma sistemi vb. gibi.)

Bilgi Sistemi

Bilginin toplanıp işlenmesi ve kullanılabilir hale dönüştürülmesi belli bir sistemin var olmasını gerektirmektedir. Bu amaçla kurulan sistemler genelde *bilgi sistemleri* olarak adlandırılmakla birlikte, **bilgi sistemi** (*information systems*); **organizasyonların yönetsel fonksiyonlarını desteklemek amacıyla bilgiyi toplayan, depolayan, üreten ve dağıtan bir mekanizma** olarak tanımlanır. Dolayısıyla bilgi sistemi, bilgiye kolayca erişip, bilgiyi daha verimli kullanabilmek için oluşturulan bir sistem olarak algılanabilir [134].

Bir bilgi sistemi Şekil 2.1’de görüldüğü gibi, gözlem aşamasından veri toplama, analiz ve sunulmasına kadar uzanan bir dizi işlem akışından ibarettir. Böyle bir sistem ile amaçlanan, planlama, araştırma ve yönetim işlevlerinde kullanıcının karar-verme (*decision making*) yeteneğini artırarak, neden ve niçinler ile en doğru kararı vermesine yardımcı olmaktır. Bu nedenle, **bilgi sistemlerinin temel fonksiyonu doğru-karar verebilme kapasitesini artırmaktır**. Bilgi sisteminde veriler üzerindeki mantıksal işlemler, önceden belirlenen ilkelere göre yapılır. Örneğin; verilerin toplanmasında uygulanacak kurallar ve kullanılacak formlar ya da belgelerin biçimi ya da içeriği, bu bilgilerin hangi ortamda saklanacağı, uygulanacak işlemlerin türü ve yöntemleri, ne gibi analizlerin uygulanacağı ve elde edilen sonuçların hangi ortamlarda ve formlarda kullanıcıya sunulacağı belirlenmiş olmalıdır.



Şekil 2.1 Bir bilgi sisteminde işlem akışı [134]

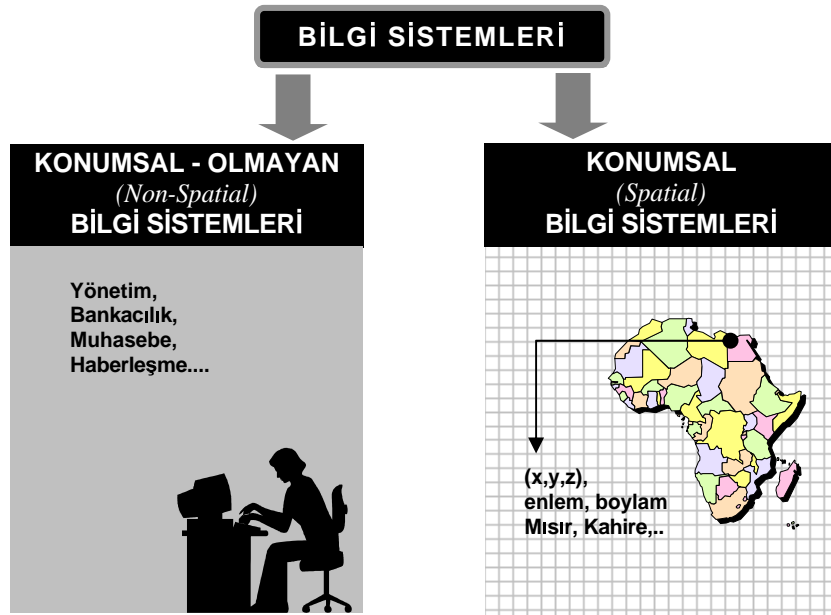
Bilgi sisteminin mutlak suretle bilgisayar destekli olması zorunlu değildir. Herhangi bir bilgi sistemi klasik anlamda yazılı dokümantasyon sistemi olabileceği gibi “klasik+bilgisayar” bütünleşik bir sistem de olabilir. Esas olan, bilgi sisteminin ana fonksiyonu olan kullanıcı, plancı, araştırmacı ve yöneticilerin karar-verme kapasitesini artırmaktır. Ancak bilgisayarın burada işleme hız kazandırıcı bir araç niteliği taşıdığı göz ardı edilmemelidir. Günümüzdeki kurum ve kuruluşlar, bilginin önemini daha iyi kavrayarak, bilgi paylaşımına ilişkin mevcut faaliyetlerde maliyeti azaltıp, verimin artmasını hedeflemişlerdir. Bunu gerçekleştirmek için de özellikle bilgisayardan yararlanma yoluna gidilmektedir. Nitekim mevcut bir sistemin daha verimli çalışması için insan ve bilgisayar faaliyetleri ve sisteme katkıları karşılaştırıldığında birbirlerine göre üstünlükleri olduğu da görülmektedir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1 Bilgi işlemede insan ve bilgisayar kapasitelerinin karşılaştırılması [103]

Faaliyet	İnsan	Bilgisayar
Yerleşim masrafı	pahalı	ucuz
Zamana göre performans	azalma	sabit
Yenileme masrafı	pahalı	ucuz
Kalıcılık-Süreklilik	zayıf	çok iyi
Hesaplama kapasitesi	zayıf	çok iyi
Beklenmedik bir olaya hakimiyeti	iyi	zayıf
Ortak çalışma anlayışı	çok iyi	zayıf
Konuşma yeteneği	iyi	zayıf

Özellikle bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişmeler *bilgi sistemi* kavramının günümüzde daha sıkça telaffuz edilmesine neden olmuş ve değişik türde bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır. Bunlara örnek olarak, yönetim, mevzuat, personel, kütüphane, haberleşme, mekansal, ticari, ulaşım gibi bilgi sistemleri verilebilir. Geniş bir uygulama alanı olan bilgi sistemleri genelde uygulama biçimlerine göre sınıflandırılmaktadır. Ancak, bilgi sistemlerine kurum ve kuruluşlar kendi uygulamaları açısından baktıklarından ve bazen de bu sistemleri ortaklaşa kullandıklarından bilgi sistemlerinde belirgin bir sınıflandırma yapmak zordur. Nitekim bu konuda akademik ve ticari anlamda bu sektörde uğraş veren şahıslar arasında da tam bir kavram birlikteliği yoktur. Genelde yabancı literatürden yapılan tercümeyle, kavramlar, değişik uygulayıcılar tarafından yine değişik isimlerle telaffuz edilmektedir. Belki de aynı işleve sahip olgular, kavram uyumsuzluğu nedeniyle değişik adlar altında sanki farklı olgular ya da sistemler gibi algılanmaktadır. Bu tür sorunların giderilmesi ancak bilimsel anlamda yapılan toplantı ve yayınlarda herkesçe kabul göreceği terimlere sahip çıkmakla mümkün olabilir. Bununla birlikte, Şekil 2.2’de gösterildiği gibi, bilgi sistemlerini başlangıçta iki gruba ayırmak mümkündür. Bunlar;

1. *Konumsal-olmayan bilgi sistemleri (non-spatial information systems)*
2. *Konumsal bilgi sistemleri (spatial information systems)*



Şekil 2.2 Bilgi sistemlerinin sınıflandırılması

2.2 KONUMSAL-OLMAYAN BİLGİ SİSTEMLERİ

Konumsal-olmayan (*non-spatial*), yani herhangi bir yer referansı olmaksızın mekandan bağımsız bilgi sistemleri başta, iş dünyası olmak üzere kamu kurum, kuruluş veya organizasyonlarına yönelik yönetsel fonksiyonları içerirler. Örneğin bir kurumun çalışması için gerekli mevzuat esaslı düzenlemeler, muhasebe ve ücret politikası, çalışma prensipleri, çalışanların üstleneceği görevler ve bu görevlerin yerine getirilmesinde kişiler veya kurumlar arası işbirliğinin neler olduğu veya olması gerektiği şeklindeki hususların bir çoğu konumsal olmayan bilgi sistemlerinin kapsamındadır. Çok basit anlamda konumsal olmayan bilgi sistemleri için örnek olarak; herhangi bir kurum bünyesindeki sekreterlik işlemleri, bankacılık, kütüphane, firma yönetimi, sözlü-yazılı iletişim, her türlü haberleşme vb faaliyetler verilebilir (Şekil 2.2). Tüm bu işlemlerin verimli olabilmesi için bilgi sistemlerine ihtiyaç vardır.

Bilgi sistemleri çok değişik amaçlar için kullanılabilir. Otomasyona dayalı bu sistemler düşük maliyetli fakat bilgilerin etkili bir şekilde işlenmesine yardımcı olması bakımından birçok kullanım avantajı sağlamaktadır. Bilhassa bilgi sistemlerinin iş ve yönetim dünyasında, karar-destek (*decision-making*) aracı olarak kullanılması, bu sistemlerin kullanım potansiyellerini önemli ölçüde artırmış ve sonuçta değişik amaçlı bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır. Aşağıda herhangi bir konum bilgisi gerektirmeyen, ancak bilgi teknolojisine bağlı bir gelişim süreci yaşayan konumsal-olmayan bilgi sistemleri kısaca özetlenmiştir [79].

Veri İşleme (Data Processing)

Veri işlemenin temel amacı çok geniş hacimli veri setlerini hızlı, ucuz ve daha doğru bir şekilde işlemektir. *Otomatik veri işleme (automated data processing)* kavramı bilgisayarlardaki ilk uygulamaların başında gelmektedir. Bilhassa ABD’de nüfusa yönelik işlemlerin yapılabilmesi için geliştirilen delikli kart sistemleri uzunca bir zaman veri işlemede kullanılmıştır. Delikli kart sistemindeki gelişmeler ile, bu sistemlerde daha sonra yaşanan değişimler, veri işlemedeki harcamalarını azaltmak isteyen büyük iş organizasyonlarına adapte edilmiştir. Ücret bordro işlemleri ile temel muhasebe hesap işlemleri, iş dünyasındaki ilk otomatik uygulamalardır. Otomatik veri işleme, gelişen bilgisayar teknolojisi ile yerini *elektronik veri işleme* sistemlerine bırakmıştır. Böylece iş dünyası bilgisayarı sadece temel hesaplama işlemlerinde değil, firmalarının yönlendirilmesi ve rekabet güçlerinin artırılması için gerekli stratejik kararların alınmasında da kullanmaya başlamıştır.

Yönetim Bilgi (Management Information) Sistemleri

Basit veri işlemlerindeki sürekli gelişmelerin doğal bir neticesi olarak yönetim bilgi sistemleri ortaya çıkmıştır. Veri işleminin hızlı ve ucuz olması yanında, verilerin yöneticiler için karar-vermeye yönelik kullanılabilmesi isteği, bu sistemlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Örneğin ücret bordro işlemleri yapılırken, firma bünyesindeki bölümlerin günlük veya haftalık satış işlemlerinin analiz edilmesi ve buna göre firmanın gerekli önlemleri alması gerekmektedir.

Geçen zaman içerisinde, bilgisayarda üretilen bilgilerin sadece veri olmaktan çıktığı ve buna bağlı olarak yeni bilgilerin ve standartların üretilebileceği görülmüştür. Bunun sonucu olarak yönetim bilgilerinin değeri artarak, bu sistemler bilhassa büyük iş organizasyonları için, temel veri işlemlerinden ziyade, çıktılarının istenen formasyonlarda alınabileceği araçlar olarak kullanılmaya başlanmıştır. Böylece sistemler firma işlerinin yönetimi ve denetimi için planlanarak uygulamaya koyulmuştur.

Bütün bu gelişmelerin yanında, *Yönetim Bilgi Sistemleri* (YBS) için yapılan tanımlamalarda bazı farklılıklar görülmektedir. Genel olarak, YBS, geniş tabanlı bilgilerin, yöneticilere karar vermede yardımcı olmak üzere organize edilmesini sağlayan sistemler olarak bilinirler. Bilgi, veritabanı formlarında saklanır. Bu veritabanları firmaların kendi bünyelerindeki finans içerikli verilerden oluşur ve firmaların orta düzeydeki yönetimlerinde kullanılırlar. Son zamanlarda yönetim bilgi sistemlerinden büyük-ölçekli yönetim bilgi sistemlerine doğru hızlı bir geçiş yaşanmaktadır. Ancak geniş boyutlu veri tabanı sistemlerinin kurulması ve bu sistemlerin entegrasyonu bu yöndeki yatırım maliyetlerini büyük ölçüde artırdığı görülmüştür. Firmalarca yapılan büyük harcamalara karşın elde edilen avantajların beklendiği gibi çok da gerçekçi olmadığı anlaşılmıştır.

Karar-Destek Sistemleri (Decision-support Systems)

Yönetim bilgi sistemlerinin yeterince anlaşılmasının bir sonucu olarak karar-destek sistemleri (KDS) ortaya çıkmıştır. Yönetim bilgi sistemleri genel olarak finans verilerini kullanırken, üst kademe yönetim ihtiyaçlarına ve önemli stratejik kararların verilmesine yönelik işlemlerde yetersiz kalmıştır. KDS, sonuç alınabilecek kararların değerlendirilmesi için geliştirilmiş bir bilgi sistemi modelidir. Örneğin bir firmanın finans işlemleri konusunda yapacağı alternatif analizlerde, hangi seçeneğin sonuçta firma yatırımı açısından avantajlı olacağını irdelemek için, söz konusu seçeneklere sorulacak “ne şekilde?” “nasıl?” “neden?” sorularına alınacak tavsiye nitelikli yanıtlara göre sistem tarafından yapılacak değerlendirmeler, nihai karar vermede esas alınacaktır.

Ofis Otomasyon (Office Automation) Sistemleri

Bilgi teknolojisi (*IT-Information Technology*) geniş anlamda modern yönetimde kullanılan elektronik teçhizatların bir bütünü olarak algılanır. Bunlar, kişisel bilgisayarlar, masaüstü yayıncılık, kelime işlem, elektronik posta, kredi kartlı satış sistemleri şeklindeki uygulamalardır. Bütün bu uygulamalar kağıt olmaksızın, haberleşme ve modern bilgi işlemcilik anlayışını ortaya koyarak, ofislerde otomasyona gidilmesini sağlamıştır. Böylece bilgi teknolojisine dayalı sistemlerin firma ve benzeri ofislerde kullanımı artarak kaliteli ürün elde etme ve hızlı iletişim avantajı sağlanmıştır.

Yapay Zeka (Artificial Intelligence) Sistemleri

Bilgisayarların gelişimiyle birlikte, araştırmacılar bilgisayarın daima tıpkı insan gibi düşünebilmesi için sürekli çalışmışlardır. Bu çalışmalar, son zamanlarda ticari piyasada tecrübeli sistemler (*expert systems*) olarak adından söz ettirmişlerdir. İnsan yeteneklerini ve zekasını yansıtabilecek kapasiteye sahip bilgisayar sistemleri ise *yapay zeka sistemleri* olarak bilinir. Bilgisayarların bu yeteneklere sahip olarak, kullanıcı ihtiyacına göre yorum yapabilmesi için yazılımcılar tarafından birçok yeni teknikler geliştirilmiştir. Böylece, insanın sahip olduğu bilgi, davranış ve becerisinin, yine insan tecrübesine ve yeteneğine bağlı olarak bilgisayarların belleğinde tutulması mümkün olmuştur. Buna göre bilgisayar herhangi bir problemi irdelerken tıpkı insanın düşündüğü gibi davranarak, birbiri ardına soracağı “*neden-niçin?*” sorularına alacağı yanıtlara göre çözüm üretir.

2.3 KONUMSAL BİLGİ SİSTEMLERİ

Konumdan bağımsız bilgi sistemleri yukarıda açıklandığı gibi genellikle kullanıcılar tarafından doğru-karar verme aracı olarak yönetsel amaçlı dokümanter işlemlerde kullanılır. Ancak bu tür işlemlerde konum özelliği taşıyan bilgilerin de irdelenmesine ihtiyaç duyulabilmektedir. Örneğin bir firma için yeni bir yatırım mekanı veya müşteri potansiyeli araştırması söz konusu ise, bu durumda *coğrafik* yada *konum* bilgisine ihtiyaç duyulur. Çünkü bu aşamada *nerede?* sorusuna yanıt aranmalıdır. Bu tür bilgilerin en önemli özelliği, mekanın açıklayıcı bilgileri yanında, koordinat bilgilerinin de referans olarak dikkate alınmasıdır (Şekil 2.2). Bir kentin özelliği hakkında, *öznitelik bilgisi* olarak adlandırılan ad, nüfus, ilçe sayısı vb bilgiler yanında, kentin enlem-boylam yani koordinat bilgisine de gereksinim vardır. Koordinat bilgisi genelde haritalar ile grafik olarak ifade edilirler. Grafik bilgiler dışındaki ifadeler ise sözel ya da tanımsal bilgiler olarak nitelendirilirler.

Konumsal Bilgi Sistemleri (*Spatial Information Systems*) coğrafi nesnelerin sadece koordinat değerleri ile değil, aynı zamanda öznitelik bilgileri ile de tanımlanmasını konu alan geniş anlamli bir bilgi sistemidir. Bu sistemlerin en önemli özelliği, herhangi bir nesnenin mutlak suretle koordinat bilgisi (*grafik*) ile tanımlanması ve bunun yanı sıra, o nesnenin özelliklerini açıklayan alfa-sayısal (*grafik-olmayan*) yani metinsel bilgilerin de var olmasıdır. Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelere paralel olarak, grafik (*graphic*) ve grafik-olmayan (*non-graphic*) bilgiler bir veri tabanı sistemi içerisinde ilişkilendirilmiş ve sonuçta yeni bilgi sistemi uygulamaları ortaya çıkmıştır. Konumsal bilgi sistemleri uzay referanslı koordinat bilgisine dayalı sistemler olup çok geniş uygulama alanlarına sahiptirler. Planlamadan sağlığa, mülkiyetten turizme, ticaretten güvenliğe, eğitimden ulaşımaya kadar daha bir çok faaliyet coğrafik bilgi, dolayısıyla mutlak konum bilgisine ihtiyaç duyulan uygulama türleridir. Tüm bunların konumsal bilgi kapsamında olduğu varsayılırsa, pratikte çok çeşitli bilgi sistemleriyle karşılaşılacaktır. Nitekim bu anlamda literatürde birçok bilgi sistemi mevcut olmakla beraber, kesin bir sınıflandırma yapılamamasına karşın, karmaşıklığın önlenmesine yönelik olarak bazı araştırmacılar Şekil 2.3'e benzer bir sınıflandırma da önermektedirler [45].

KONUM BİLGİLERİ			
ARAZİ BİLGİLERİ			
ÇEVRESEL BİLGİLER	ALTYAPI MÜHENDİSLİK BİLGİLERİ	KADASTRAL BİLGİLER	SOSYO-EKONOMİK BİLGİLER
TOPRAK İKLİM JEOLJİ BİTKİ ÖRTÜSÜ YABANI HAYAT	KAMU HİZMETİ BİNALAR ULAŞIM İLETİŞİM HATTI KANALİZASYON	MÜLKİYET ARAZİ DEĞERİ TAPU-SİCİL EMLAK VERGİ	SAĞLIK NÜFUS SEÇİM GÖÇ, SUÇ İSTATİSTİK
Araziye yönelik			Kişiyeye yönelik
Nokta ve alan referanslı		Parsel referanslı	

Şekil 2.3 Konumsal bilgi sistemlerinin sınıflandırılması

Konumsal Bilgi Sistemlerinin Sınıflandırılması

1. Çevresel (Environmental) Bilgi Sistemleri

Çevrenin fiziksel, kimyasal veya biyolojik yapısını ve bunların çevreye olan etkilerini *insan-çevre* ilişkisi ile irdeleyen bir bilgi sistemidir. Örneğin, hava kirliliği, bitki örtüsü, kıyı kirlenmesi, doğal kaynaklar, jeolojik ve ekolojik yapıların coğrafik bölgelere göre dağılım ve değişimleri ile ilgili her türlü veri/bilgilerin işlenerek çevreye yönelik analizlerin yapılması, çevre yönetimi ve denetimi, çevresel bilgi sistemlerinin temel işlevleri arasındadır. Bilhassa 1/10.000 ve daha küçük ölçekli, geniş sahaları kapsayan harita bazındaki alanlarda, konum hassasiyetinin düşük, ancak konum özelliği açısından farklılık gösteren coğrafik bölgelerde uygulanırlar. Bu tür bilgi sistemleri, son zamanlardaki uydu görüntüsü işleme tekniklerindeki



gelişmelere paralel olarak *uzaktan algılama (remote sensing)* sahasında yoğun bir şekilde kullanılmaktadırlar. Özellikle çevresel amaçlı büyük ölçekli haritaların üretilmesinde, çevresel etki değerlendirmesinde, kentsel ve kırsal planlamada, deniz ve kıyı kirliliği, meteoroloji ve erozyon hareketlerinin izlenmesinde, morfoloji, hidroloji ve jeolojik sahaların etütlerinde, arazi bitki örtüsü, orman ve tarım alanlarının tespitinde, toprağın cinsi ve kimyasal yapısı hakkındaki analizlerde, çevresel bilgi sistemleri yoğun olarak kullanılmaktadır.

2. Altyapı-Mühendislik (Infrastructure) Bilgi Sistemleri

Özellikle kent yönetimlerinde önemli bir yer tutan, mühendislik, imar, alt-üst yapı tesisleri ve bunlar arasındaki ilişkileri irdeleyen konumsal bir bilgi sistemidir. 1/1.000 ve daha büyük ölçekli kent harita verilerini esas alan, altyapı-mühendislik bilgi sistemleri, yerel yönetimlerin sıkça başvurduğu bilgi sistemi olup, uygulamada daha çok *kent bilgi sistemi* olarak anılmaktadır. Kentlerde daha çok ve nitelikli hizmet sunmak için yoğun veri/bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak mevcut sistem içerisinde bu bilgiler; farklı uzmanlık alanları içinde, sınırlı sayıda, dağınık olarak bulunmakta ve kağıt ortamlarda muhafaza edilmektedirler. Bu geleneksel yaklaşımlar



verimli sonuçlar üretmediğinden; bir kentin doğalgaz, elektrik, içme suyu, atık su, telefon, kanalizasyon şebekeleri gibi teknik altyapı sistemlerinin kontrol altında tutulması, sorunların giderilmesi, vergilerin sağlıklı bir şekilde toplanması, düzenli yapılaşma ve ulaşımın sağlanması, yangın, kaza ve benzeri durumlarda en kısa zamanda olay yerine ulaşım ve buna benzer daha birçok alanda sağlıklı ve çabuk karar verilebilmesi altyapı-mühendislik ya da diğer bir deyişle kent bilgi sistemleri ile mümkün olabilir. Buna göre; *Kent Bilgi Sistemleri* kentsel faaliyetlerin yerine getirilmesinde optimum kararlar verebilmek için ihtiyaç duyulan planlama, mühendislik, temel hizmetler, bakım-onarım ve yönetsel bilgileri hızlı ve sağlıklı bir şekilde irdelemek amacıyla oluşturulan, konumsal bilgi sistemlerinin kent bazında uygulanması şeklindeki sistemlerdir. (*Kent bilgi sistemleri hakkında daha geniş bilgi için Bknz. Bölüm 11*).

3. Kadastral (Cadastral) Bilgi Sistemi

Arazi kullanımı ve mülkiyetine esas olan kadastro işlemlerine ilişkin bilgilerin toplanması, saklanması, yönetilmesi ve kullanıcı ihtiyacına sunulması işlemlerini gerçekleştiren konumsal bilgi sistemleri *kadastral* veya *arazi bilgi sistemleri* (*land information systems*) olarak adlandırılırlar. Arazi bilgi sisteminde en temel birim, sınırlarıyla arazide ölçülmüş ve malikleri adına tanımlanarak tapuda kayıt altına alınmış olan *parseldir*. Bu tür bilgi sistemlerindeki tüm işlemler için 1/5.000 ve daha büyük ölçekli mülkiyet haritalarındaki kadastro parselleri referans olarak kabul edilir. Buna göre, arazi mülkiyetine ilişkin görevlerin yerine getirilmesinde,



parsel bazında, arazi ve bina kullanımı, malik analizleri, imar planı çalışmaları, miras hakları, mülkiyet hukuku, emlak vergilendirmesi, taşınmazların değerlendirilmesi, tapu-sicil kaydı, gayrimenkul alım-satım işlemlerinin yapılması ve bunlar arasındaki ilişkileri düzenleyerek arazi yönetimine katkıda bulunacak kararların alınmasına yardımcı olan bir bilgi sistemidir. (*Arazi bilgi sistemleri hakkında daha geniş bilgi için Bknz. Bölüm 10*).

4. Sosyo-ekonomik (Social-economic) Bilgi Sistemi

Ülke veya bölge bazında sosyal ve ekonomik gelişme ve yapılanma için gerekli olan bilgilerin toplanması ve işlenmesini esas alan bilgi sistemidir. Bu sistemler özellikle, küçük ölçekli tematik haritalar ile klasik olarak sunulabilen, istatistik, nüfus, sağlık, emniyet, güvenlik, demografik vb veriler ile ülkelerin, kentlerin,

yönetim farklılığı gösteren idari bölgelerin coğrafik yapıya göre envanter bilgilerinin konum bağlantılı olarak irdelenmesine yardımcı olurlar. Sosyo-ekonomik bilgi sistemleri genellikle belli zaman periyotlarında toplanan arşiv verilerinin konuma dayalı olarak grafiklerle daha anlaşılır formda sunulmasını sağlarlar.



Örneğin bir kentin yıllara göre nüfus ve yapılaşma hareketleri, kent haritası üzerinde, değişik özellik gösteren sembollerle aynı ortamda kartografik veya görsel istatistik teknikleriyle dinamik olarak izlenebilir. Bununla birlikte, kullanıcı taleplerine göre çok değişik amaçlı verilere dayalı haritaların ve raporların üretilmesi, ülke ve bölge planlaması ve kalkınması için konuma bağlı sağlık, ticari, ekonomik, sosyal, kültürel, tarihsel, turizm, yatırım vb bilgilerin aynı konumda birbiriyle olan ilişkilerinin analiz edilmesi yine bu tür bilgi sistemlerinin temel işlevleri arasındadır.

*Yukarıda açıklanan konumsal bilgi sistemlerindeki genel sınıflandırma yanında uygulama şekline göre değişik amaçlı bilgi sistemlerinden de söz edilebilir. Örneğin, uzay bilgi sistemi, ulaşım bilgi sistemi, toprak bilgi sistemi, orman bilgi sistemi, mekansal bilgi sistemi bunlardan bazılarıdır. Ancak konumsal bilgi sistemlerinde amaç farklı olsa da, bilginin toplanması, saklanması, işlenmesi ve sunulması gibi temel hususlarda yöntem benzerliği olması itibarıyla bu sistemlerin tek bir çatı altında toplanmasında herhangi bir sakınca yoktur. Nitekim bu düşünce ile de konumsal bilgi sistemleri literatürde genel olarak **coğrafi bilgi sistemleri** olarak adlandırılmaktadır.*

2.4 COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ NEDİR?

Coğrafya

Coğrafya sözcüğü Büyük Larousse ansiklopedisinde *coğrafya ile ilgili* şeklinde tanımlanmaktadır. Bu sözcüğün kökeni, “geo” (yer) ve “graphein” (yazmak) sözcüklerinin birleşmiş hali olan Yunanca “geographie” sözcüğüdür. *Coğrafya* kavramı, Ana Britannica ansiklopedisinde şöyle tanımlanmaktadır: *coğrafya, beşeri ve fiziksel yapıyı, bunlara ilişkin mekansal özellikler yardımıyla inceleyip tanımlayan bir disiplindir.* Genel anlamda *coğrafya; insanın içinde yaşadığı*

çevrenin doğal, toplumsal ve ekonomik koşullarını ve bu koşullarla insanlar arasındaki karşılıklı etkileşimi inceleyen bir bilim dalı olarak tanımlanır. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere, insanla çevresi arasındaki yoğun ilişki, coğrafyanın asıl konusudur. Coğrafya, kapsamı içine giren olayları soyut bir biçimde ele almaz. Gözlem ve incelemelerini yaparken ve elde ettiği bilgileri değerlendirirken kendine özgü bazı ilkeleri uygular. Bunlar; *nedensellik, ilgi ve dağılıştır*. Bu ilkeler gereğince her coğrafi olayın nedeni, ne ile ilgili olduğu ve yeryüzündeki dağılışı araştırır. Bunlardan *dağılıştır*, coğrafyaya özgü bir ilkedir ve diğer bilimlerden kullanılmaz. Coğrafyanın konusu içine giren doğal, toplumsal ve ekonomik olaylar, insana ve doğal ortama ilişkin çeşitli faktörlerden etkilendiği için coğrafya, araştırmaları sırasında birçok bilim dalının verilerinden yararlanır. Bunların başlıcaları; jeodezi, jeoloji, jeofizik, meteoroloji, hidroloji, antropoloji, botanik, zooloji, tarih, sosyoloji, ekonomi, istatistik, jeopolitik, etnografya ve astronomidir.

Yeryüzü, birbirinden bağımsız tekil alanlardan değil, farklı özellikleri olan fakat birbirini örten bölgelerden oluşan bir yapıya sahiptir. Bu yapı insana ilişkin süreçlerin (*toplumsal, ekonomik ve siyasal etkinliklerin*) ve doğaya ait süreçlerin (*iklimde, yüzey şekillerinde, bitki örtüsünde farklılaşmaya yol açan fiziksel ve biyolojik süreçlerin*) etkisi altında karmaşık bir yapı özelliği sergilemektedir. Coğrafyanın amacı bu karmaşık yapıyı örgütlü ve tutarlı bir bütünlük içinde ele almaktır. Coğrafyaya ilişkin bu tanım ve açıklamalardan anlaşılacağı gibi, coğrafyanın konusunu insan ve fiziksel yapıya ilişkin mekansal özellikler oluşturmaktadır. Buna göre coğrafya iki ana bölüme ayrılır.

- a- Beşeri coğrafya (insan ilişkileri)
- b- Fiziki coğrafya (doğayla ilişkiler)

a) Beşeri coğrafya

Beşeri coğrafya, büyük kentsel yığılmalardan tarımdaki belli teknolojik yeniliklerin dağılım alanına kadar, insanların çeşitli mekansal örgütlenmelerini ve dağılımını kapsar. Beşeri coğrafyanın ilişkili olduğu disiplinler şunlardır.

- **Nüfus coğrafyası;** insan nüfusunun yaş, cinsiyet, medeni durum ve diğer değişkenlere göre dağılımı ile ölüm, doğum ve göç olayları hakkında bilgi sağlar.
- **Demografi;** temelde sayısal verilere dayanmasına karşın, çeşitli siyasal, toplumsal ve biyolojik etkenlerle bağlantılıdır.
- **Sosyal ve kültürel coğrafya;** insan nüfusunun yaş ve cinsiyet etkenlerine göre dağılımı, kırsal toplulukların etnik kökeni, dil ve din gibi kültürel özelliklerin dağılımındaki değişiklikler hakkında bilgi sağlar.
- **Siyasal coğrafya;** siyasal sınırlar ile toplumların siyasal işleyişlerini tanımlar; siyasal bölünmeleri ve bunların çevresel etkilerini inceleyerek mekansal analizlere katkıda bulunur.

- **Ekonomik coğrafya;** taşınır ve taşınmaz malların, hizmetlerin ve ekonomik işlemlerin üretimi ve tüketimi hakkında bilgi sağlar. Böylece tahıl, pamuk, altın gibi tarım ve madeni varlıkların ya da enerji üretiminin yeryüzündeki dağılımı hakkında bilgi edinilir.
- **Kent coğrafyası;** kent türlerinin sınıflandırılması, kentleşmenin boyutları ve getirdiği sorunlar, kentlerin toplumsal ve ekonomik özelliklerinin birbirleri ile karşılaştırılması gibi konularla ilgilenir.
- **Tarihsel coğrafya;** geçmişteki yeryüzü şekillerini inceleyerek zamanla oluşan yüzeysel değişikliklerin incelenmesidir.

b) Fiziki coğrafya

Fiziki coğrafya, fiziksel etmenlerin oluşturduğu başlıca bileşimleri ve bunların belirttikleri biçim ve görünüşleri inceler; bu biçim ve görünüşlerin dağılımlarını ve oluşumlarını ortaya koyar. Fiziki coğrafyanın alt bölümleri şunlardır;

- **Jeomorfoloji;** yeryüzü şekillerini ve yüzey şekillerini ve bu yüzey şekillerini etkileyen süreçleri (yanardağ etkinlikleri, yer kabuğu hareketleri, depremler vb) inceler.
- **Klimatoloji;** iklim bilimi olarak ta bilinir. Yeryüzündeki iklim biçimlerinin ve okyanusların mevsimlere göre değişimini inceler. Temelde meteoroloji bilimine dayanmasına karşın jeofizik ve hidrodinamikle de ilişkilidir.
- **Hidroğrafya;** yer üstü ve yer altı sularını inceler. Okyanuslar, denizler, göller, akarsular, sızan sular ve yer altı suları, deniz ve göllerdeki dalga hareketleri, akıntı ve gelgit olayları ile oluşan yeryüzü şekilleri hidroğrafyanın konusudur.
- **Biyocoğrafya;** yeryüzündeki bitki ve hayvan topluluklarının mekansal dağılımını ve bunların çevre ile ilişkilerini inceler.



*Yukarıda da açıklandığı gibi coğrafya yeryüzündeki beşeri ve fiziki olayları konu alarak, mekansal analizleri gerçekleştirmek üzere çok karmaşık bir veri/bilgi yoğunluğu ile uğraşmaktadır. Bütün bu bilgilere sahip olup, onlardan daha fazla yararlanmak ve coğrafik olaylar arasındaki ilişkileri anlayıp yorumlamak için mutlak suretle organize edilmiş bir düzeneğe diğer bir deyişle bilgi sistemine ihtiyaç duyulur. Gelişen bilgi teknolojisi ile bir anlamda bu ihtiyaç giderilmiş "coğrafya", "bilgi" ve "sistem" kelimelerinden oluşan ve mekanı konu alan **Coğrafi Bilgi Sistemleri (Geographical Information Systems-GIS)** kavramı ortaya çıkmıştır.*

Coğrafi Bilgi Sistemleri -CBS

Geographical Information Systems -GIS

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), İngilizce *Geographical Information Systems (GIS)* ifadesinin Türkçe'ye çevrilmiş hali olup, kullanıcıların çok farklı disiplinlerden olması nedeniyle, bu kavram da değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Özellikle CBS'nin dünyada konumsal bilgi ile ilgilenen kişi, kurum ve kuruluşlar arasında geniş bir merak uyandırması, gelişmelerdeki hızlı değişiklikler, özellikle ticari beklentiler, farklı uygulama ve fikirler, CBS'nin standart bir tanımının yapılmasına henüz izin vermemiştir. CBS, bazı araştırmacılara göre konumsal bilgi sistemlerin tümünü içeren ve coğrafik bilgiyi irdeleyen bir bilimsel kavram, bazılarına göre; konumsal bilgileri dijital yapıya kavuşturan bilgisayar tabanlı bir araç, bazılarına göre de; organizasyona yardımcı olan bir veri tabanı yönetim sistemi olarak nitelendirilmektedir [8, 22, 154]. Bütün bu düşünceler ışığında, coğrafi bilgi sistemlerinin aşağıdaki şekillerde değişik yönlü tanımları yapılmaktadır.

“CBS, belirli bir amaçla ile yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür” [34]

“CBS, genel harita bilgilerini görüntülemeye yarayan bilgi yönetimi sisteminin bir şeklidir” [45]

“CBS, coğrafik bilgileri bir bilgisayar ortamında depolayan ve analiz eden bir araçtır” [60]

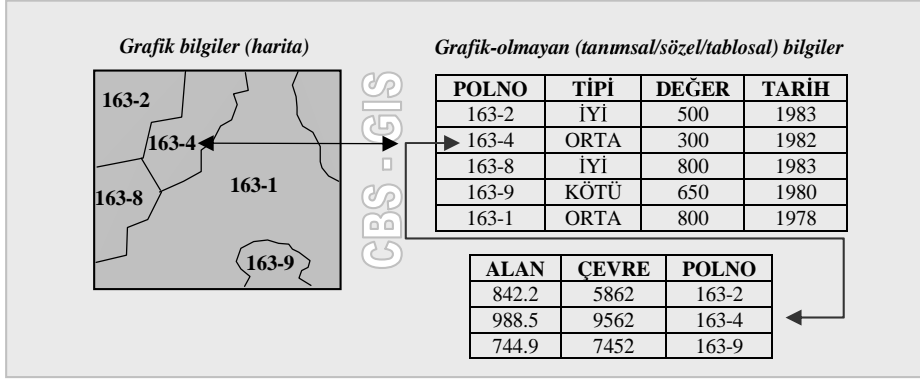
“CBS, konumsal veya coğrafik koordinatları referans alan ve bu veriler ile çalışmayı tasarlayan bir bilgi sistemidir” [134]

“CBS, yeryüzü referanslı verileri toplayan, depolayan, kontrol eden, işleyen, analiz eden ve görüntüleyen bir sistemdir” [1]

Yukarıdaki tanımlardan da anlaşılacağı gibi CBS'nin bir *sistem mi?* yoksa bir *araç mı?* olduğu konusunda değişik görüşler söz konusudur. Burrough [34]'a göre, CBS tanımı; araç (*toolbox*), yönetim (*management*) ve sistem (*system*) gibi üç temel yaklaşımla irdelenir. Buna göre, **CBS bilgi teknolojisine dayalı bir veri toplama, işleme ve sunma aracı olarak; veya yoğun ve karmaşık konum bilgilerinin etkin bir şekilde denetlenebildiği bir yönetim tarzı; veya coğrafik verilerin daha verimli kullanılmasına olanak sağlayan bir sistem ya da bunların bir bütünü olarak algılanmaktadır.** Bütün bu tanımlarda, coğrafyaya konu olan bilgilerin toplanmasından bu bilgilerin üretilmesine kadar geçen süreçte bir takım

mekansal analitik işlemlerin gerçekleşmesi için bilgisayarın bir araç olarak kullanılması ve tüm bunların ancak bir sistem dahilinde sağlanabileceği vurgulanmaktadır. Buna göre CBS özetle aşağıdaki şekilde tanımlanabilir.

“Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS); konuma dayalı işlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan verilerin toplanması, saklanması, analizi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir.”



Şekil 2.4 Basit anlamda coğrafi bilgi sistemi

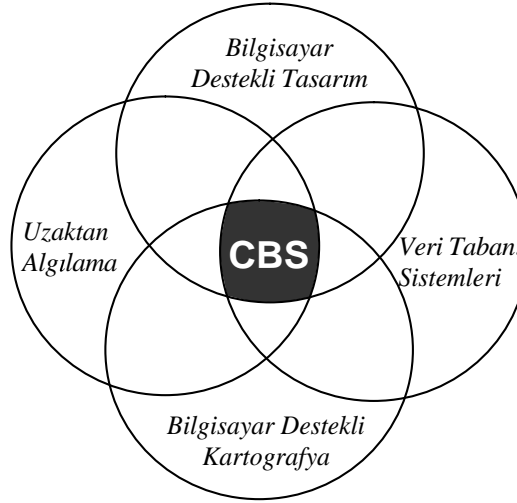
CBS'nin çok basit anlamda ifadesi Şekil 2.4'de görülmektedir. Buna göre grafik ve grafik-olmayan bilgiler arasında etkili bir iletişim yapısı mevcuttur. Günümüzde, CBS'nin yeri konusundaki tartışmalar hâlâ devam etmekle birlikte, CBS genellikle uygulama şekillerine göre de değişik isimlerle ifade edilmektedir. Bunlardan bazıları aşağıda verilmiştir [99].

- Arazi Bilgi Sistemi (*Land Information System*)
- Arazi Veri Sistemi (*Land Data System*)
- Coğrafi Referanslı Bilgi Sistemi (*Geographically Referenced Info.Sys.*)
- Çok Amaçlı Kadastro (*Multipurpose Cadastre*)
- Doğal Kaynak Yönetimi Bilgi Sistemi (*Natural Resource Management Info.Sys.*)
- Görüntü İşlem Tabanlı Bilgi Sistemi (*Image Based Information System*)
- Kadastral Bilgi Sistemi (*Cadastral Information System*)
- Kent Bilgi Sistemi (*Urban Information System*)
- Mekansal Karar-Destekli Bilgi Sistemi (*Spatial Decision Support Info.Sys.*)
- Mülkiyet Bilgi Sistemi (*Property Information System*)
- Planlama Bilgi Sistemi (*Planning Information System*)
- Ticari Analiz Bilgi Sistemi (*Market Analysis Information System*)
- Toprak Bilgi Sistemi (*Soil Information System*)
- Uzaysal Bilgi Sistemi (*Spatial Information System*)

CBS'nin uygulama biçimine göre yapılan farklı isimlendirmeleri yanında, bir çok uzman [47, 99], coğrafi bilgi sistemlerindeki hızlı gelişme ile bazı veri toplama ve işleme tekniklerinin gelişimi arasında bir bağlantı olduğunu ileri sürüp, buna aşağıdaki bilgi sistemlerini örnek olarak vermektedirler.

- Bilgisayar Destekli Tasarım (*Computer Aided Desing*)
- Bilgisayar Destekli Kartografya (*Computer Aided Cartography*)
- Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (*Data Base Management Systems*)
- Uzaktan Algılama (*Remote Sensing*)

Yukarıda bahsedilen sistemlerin bazı özellikleri, coğrafi bilgi sistemleri bünyesinde toplanmış ve sonuçta; disiplinler arası bir teknik ortaya çıkmıştır. Ancak, bu sistemlerin hiçbirinde olmayıp da sadece CBS'de olan bir özellik vardır ki; o da *coğrafi analiz*, diğer bir ifadeyle *mekansal analitik işlemleri* gerçekleştirebilme yeteneğidir [99]. Genelde bilgisayar destekli sistemler yapılan işlemlerde tam otomasyonu tesis etmek üzere geliştirilmişken, CBS bu sistemlerden farklı olarak gereğinde konum verilerinden yeni bilgiler üretme fonksiyonlarına sahiptir. Bilhassa grafik ve grafik-olmayan veri tabanlarının birbiriyle olan etkileşimi kullanıcıya çok yönlü çözümler sunarak CBS'yi diğer klasik sistemlerden farklı kılar. Sözü edilen sistemlerle CBS arasındaki ilişki Şekil 2.5'de daha iyi anlaşılmaktadır. Şekilde de görüleceği gibi, bu sistemlerin CBS ile bir çok ortak yönü vardır. Coğrafi bilgi sistemleri bir anlamda, bu sistemlerin evrimlerini tamamlamalarıyla ortaya çıkmış, dolayısıyla CBS bir çok yönüyle bu sistemlerden esinlenmiştir.



Şekil 2.5 Konumsal veri işleme teknikleri ve CBS arasındaki ilişkiler

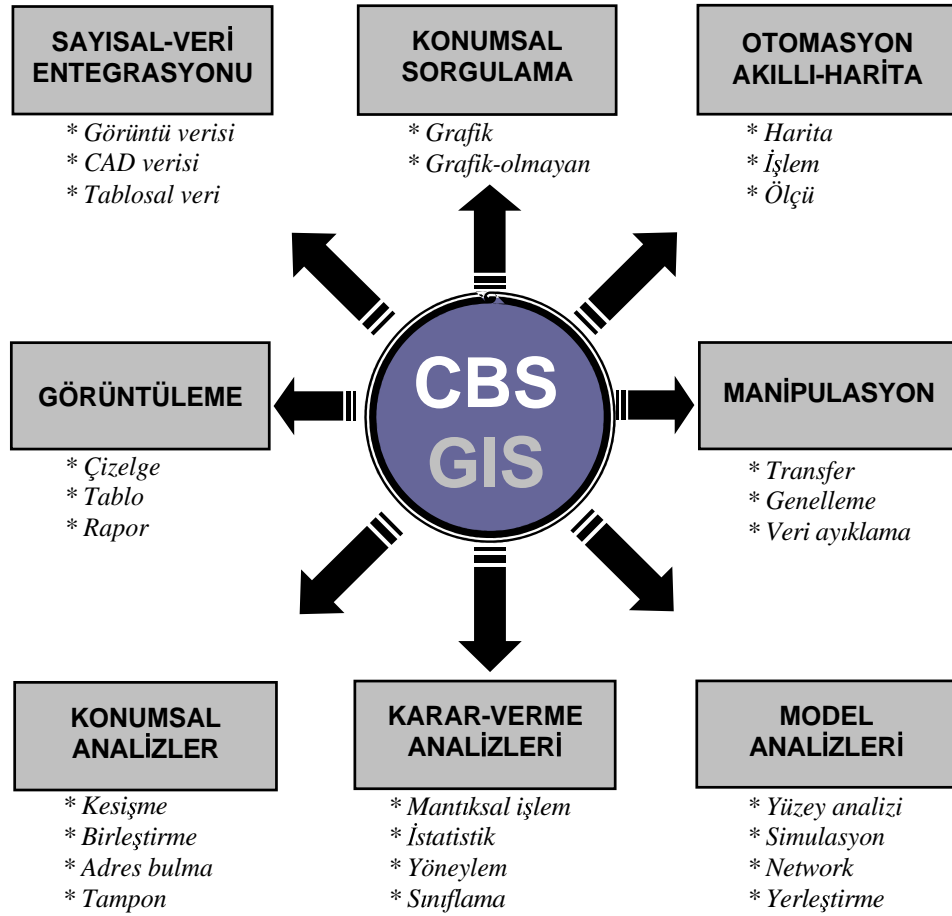
Bilgisayarların konumsal analizlerde ve haritacılık faaliyetlerinde kullanılmasına yönelik tarihsel gelişmeler ile; otomatik veri toplama, veri analizi ve sunumu çalışmalarındaki gelişmelerin paralellik gösterdiği görülmektedir. Bu alanlar; kadastral ve topografik harita üretimi, tematik kartografya, sivil mühendislik, coğrafya, konumsal değişimlerin matematiksel uygulamaları, toprak bilimi, yersel ölçmeler ve fotogrametri, kentsel ve kırsal arazi planlaması, altyapı hizmetleri, uzaktan algılama ve görüntü analizi çalışmalarıdır. Ulusal güvenliğe yönelik askeri uygulamalar da burada sözü edilen disiplinlerin bazılarını kapsamaktadır. Değişik disiplinlerdeki bu farklı uygulamalarda zamanla *veri tekrarı (data duplication)* sorununun ortaya çıktığı gözlenmiştir. İlk bakışta ayrı görünen, aslında birbiri ile ilişkili olan bu alanlardaki veri tekrarı sorunu, günümüzde, teknik ve kavramsal problemlerin çözülebilmesi için, değişik konumsal veri işleme yöntemlerini içeren genel amaçlı coğrafi bilgi sistemleri ile çözülmektedir.

CBS'nin Fonksiyonları

Coğrafi bilgi sistemleri, yeryüzü şekillerini ve yeryüzünde gelişen olayları haritaya dönüştürmek ve bunları analiz etmek için gerekli olan bilgisayar destekli araçlardan oluşan bir sistem olarak algılanmaktadır. CBS teknolojisi ortak veri tabanlarını birleştirme özelliğine sahiptir. Örneğin, haritaların sağladığı görsel ve coğrafi analiz avantajları sorgulama ve istatistiksel analizler olarak kullanıcıya sunulur. Bu özelliği bakımından, CBS diğer bilgi sistemlerinden farklıdır. Bunun bir sonucu olarak, CBS, hizmet alanındaki olayların tanımlanmasında ve ileriye dönük tahminlerde bulunarak stratejik planların yapılmasında kamu ve özel sektör tarafından oldukça yoğun bir şekilde kullanılmaktadır.

Her ne kadar harita yapımı ve coğrafi verilerin analizi yeni bir işlem değilse de, CBS bu tür işlemleri olduğundan daha iyi ve hızlı yapabilmektedir. Coğrafi bilgi sistemlerindeki teknolojik gelişmelerden önce sadece belli kişiler coğrafi bilgiyi karar-verme ve problem çözmede kullanmaya ihtiyaç duymuştu. Oysa bugün, CBS bütün dünyada, büyük yatırımlara konu olmakta, yan mesleki kuruluşlarda bilhassa endüstri alanında birçok kişiyi iş sahibi yapmakta; temel eğitim okullarında, üniversite ve özel sektör kuruluşlarında gereğinde özel kurslarla öğretilmektedir. Dolayısıyla konum bilgisi kullanan kişilerin coğrafi bilgiye olan ilgileri ve konumsal verilerle çalışmaları her geçen gün daha fazla olmaktadır.

Tüm bu gelişmelerin temelinde coğrafi bilgi sistemlerinin diğer sistemlerden farklı olarak sahip olduğu fonksiyonlar vardır. Şekil 2.6'da belirtilen bu fonksiyonların işlevleri aşağıdaki şekilde özetlenebilir [46].



Şekil 2.6 Coğrafi bilgi sistemlerinin temel fonksiyonları

Sayısal verilerin entegrasyonu

CBS farklı ortamlarda oluşturulan sayısal ve sözel verilerle entegre bir şekilde çalışma özelliğine sahiptir. Örneğin, CAD yazılımlarıyla üretilen grafiksel veriler, fotoğraf ve benzeri görüntü verileri, veri tabanlarında mevcut olan tablosal veya liste şeklindeki envanter veriler CBS tarafından girdi verisi olarak kabul edilerek kullanılabilir. CBS ile üretilmiş olan veriler de diğer sistemlerce girdi verisi olarak kullanılabilir. Bu bakımdan sayısal veriler arasındaki entegrasyon yani veri alış-verişi yönünden CBS önemli bir kolaylık sağlamaktadır.

Konumsal sorgulama

Toplanacak coğrafik verilere daha sonra ihtiyaç duyulması halinde bu verilere yeniden ulaşabilmek için çoğu kez veri tabanı yönetim sistemleri kullanılır. Fakat aynı ortamda, grafik ve grafik-olmayan (tanımsal) bilgileri bir arada görmek veya sorgulamak ancak CBS ile mümkün olabilmektedir. Buna göre grafik bilgiden tanımsal bilgilere veya bunun tersi olarak, tanımsal bilgiden grafik bilgiye hızlı bir şekilde erişilebilir. CBS'nin konumsal sorgulama özelliği ile bilgisayar ortamında bulunan grafik bir kent haritası üzerinde imleç (*mouse*) ile seçilecek bir binanın maliki, adresi, kat adeti, vergi değeri gibi tanımsal bilgileri sorgulanabileceği gibi, veri tabanı kısmından seçilecek bir malik adıyla da bu şahsa ait bina grafik olarak yine bilgisayar ekranında görüntülenebilir.

Otomasyon

Özellikle grafik tabanlı CAD ve haritacılık çalışmalarında ölçüye dayalı işlemlerin yoğunluğu ve bu tür işlemlerin klasik yöntemlerle yapılması çoğu kez hatalara neden olmaktadır. CBS grafik özelliği ile ölçü ve hesap gerektiren işlemlerde kullanıcıya otomasyon yani bilgisayar destekli kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Böylece gerek hesap işlemleri gerekse grafiksel çizimler aynı ortamda hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilir. CBS'nin bu özelliği günümüzde sayısal haritaların gelişmesine önemli katkılarda bulunarak, bu haritaların akıllı-haritalar (*smart-maps*) olarak adlandırılmasına neden olmuştur. Daha önceden cetvel vb basit ölçü aletleriyle kağıt haritalar üzerinde yapılan klasik ölçmeler, yerini doğrudan imleç yardımıyla bilgisayar ekranında ölçü yapılabilir duruma bırakmıştır. Böylece bir harita veya plan üzerinde herhangi bir noktanın konumu, noktalar arası uzaklık veya alan bilgileri ilgili noktalar üzerine imlecin işaretlenmesiyle anında kullanıcıya dinamik olarak aktarılmaktadır. Otomasyon özelliği ile bilhassa harita üretimindeki karmaşık hesap işlemleri, objelerin edit edilmesi ve kartografik gösterimlerde kalitenin artırılması sağlanmıştır.

Görüntüleme

CBS'nin önemli fonksiyonlarından biri de görüntü özelliğine sahip olmasıdır. Daha önceden sadece veri tabanlarının sunabildiği listeleme işlemleri ile ancak grafik-olmayan tablosal bilgilerin sunumu yapılırken, bugün CBS ile bu tür sunumlara ilave olarak grafik bilgiler, video görüntüsü, ses, fotoğraf, istatistiksel grafik ve benzeri çok çeşitli gösterimlerin görüntülenmesi artık mümkün olmaktadır. Yine daha önceden yapılan sunumlar klasik kağıt ortamından, artık dijital ortama aktarılarak, İnternet, CD, ekran vb ortamlarda bilgi alış-verişi de başlatılmıştır. Tabloların rapor halinde diğer görüntülerle ilişkilendirilip birbiriyle bağlantılı olarak sunulması başta ticaret, emlakçılık, turizm ve istatistik olmak üzere bir çok tanıtım amaçlı uygulamada kullanılarak konumsal bilgilere görsel nitelik kazandırılmıştır.

Manipulasyon

Konumsal veri ile uğraşanların en fazla sorun yaşadığı işlemlerden biri de mevcut verilerle gereğinde güncelleme, ayıklama, ekleme, transfer vb manipulasyonların yapılamamasıdır. Oysa CBS çok hızlı ve sağlıklı konumsal veri işleme yeteneğine sahiptir. Bu sayede mevcut bilgilerden yeni bilgiler elde edilerek istenen formatta bilgi üretilip, değişik sistemlere bilgi transferi yapılabilmektedir. CBS'nin bu fonksiyonu ile bilhassa verilerin güncellenmesi ve mevcut verilerin gereğinde genellenmesi işlemleri mümkün olmaktadır.

Konumsal analizler

CBS'yi diğer bilgi sistemlerinden ayıran en önemli özelliklerden biri konumsal analizlerdir. Grafik ve grafik-olmayan bilgilerin amaca yönelik olarak modellenerek sonuçların irdelenip, yorumlanması gibi işlemlerin tümü konumsal analiz olarak bilinir. Konumsal analiz işleminde, mevcut veri/bilgi kümelerinden yararlanarak yeni bilgi kümeleri üretilerek, coğrafik özellik gösteren alanların, potansiyel kullanımlarının değerlendirilmesi, konumsal olayların çevreye etkilerinin tahmin edilmesi ve bu olayların yorumlanıp anlaşılır hale dönüştürülmesi gibi uygulamaların tümü konumsal analiz kapsamına girer. CBS'nin önemli bir fonksiyonu niteliğindeki konumsal analizlere örnek olarak; farklı özellikteki harita bilgilerinin üst üste bindirilmesi (örneğin bir kentin imar ve jeolojik yapı haritalarının tek altlıkta birleştirilmesi), bir akarsu boyunca su taşkın sahalarının tampon bölge olarak tespit edilmesi, kamulaştırma işlemine tabi olacak arazilerin alan ve maliklerinin tespiti, bir kentte adres sorgulaması gibi konuma dayalı analizlerin gerçekleştirilmesi verilebilir.

Karar-verme analizleri

Coğrafik verilerin konuma bağlı olarak toplanması yanında, zamana bağlı ya da aynı konuma ait değişik özelliklere göre bilgilerin sağlanması büyük hacimli verilerin oluşmasına neden olmaktadır. Bu durum bilhassa envanter ve istatistiksel işlemlere esas oluşturmak amacıyla yönelik olarak gerçekleşir. Temel istatistik analizlerine ilave olarak, mevcut verilerden yararlanarak ileriye dönük tahminlerin yapılması, yatırım amaçlı mekanların tespit edilmesi, planlama için gerekli donatıların en uygun alanlara yerleştirilmesi, yığılı verilerin istatistiksel olarak irdelenmesi, yöneylem analizleri, zamana göre konum özelliklerinin değişimlerinin izlenmesi gibi bir çok neden ve niçin sorularına cevap aranacak nitelikteki karar-verme analizleri CBS ile çok daha dinamik olmaktadır. CBS bu tür verileri toplayarak, önceden belirlenecek vasıflara göre sınıflandırılarak grafik destekli olarak konumsal bilgilerin daha iyi anlaşılmasında da önemli bir fonksiyonu yerine getirmektedir. Nitekim verilen kararların gerçekçi dayanakları olması, başta kamu kurumları bünyesindeki keyfi gerekçeli kararları ortadan kaldırmış, tüm işlemlerin alternatifli ve çok seçenekli sonuçlarını ortaya koymuştur.

Model analizleri

Planlanan bazı projelerin veya doğal olayların gerçekleşmesi halinde meydana gelecek durumun daha önceden gerçekleşmiş gibi gözlenebilmesi işlemleri simülasyon olarak bilinir. CBS, coğrafik varlıkların çevreleriyle olan ilişkilerini de dikkate alarak bilgisayar ortamında oluşturacağı gerçek modellerle simülasyon işlemlerini gerçekleştirme imkanına sahiptir. Örneğin, bir deprem, erozyon veya su taşkını gibi olaylar, yol, demiryolu ve boru hattı güzergahlarının projelendirilmesi, yeni bir yerleşim alanının planlanması gibi işlemlere ait toplanacak veriler koordinata dayalı olacağından bunların sayısal arazi modelleri bilgisayar ortamında kolayca oluşturularak, yapılacak değişimler yine bilgisayar ortamında dinamik olarak izlenebilecektir. CBS, grafik ve tanımsal verileri aynı veri tabanında tutma özelliğine sahip olduğundan, veri tabanındaki ani değişimler oluşturulan sayısal modele yansıtılarak kullanıcıya alternatif sonuçlar üzerinde karar verme de yardımcı olur. Böylece tasarlanan proje sanki geçmiş gibi belli bir ölçek dahilinde küçültülerek yönetici veya uzmanlara üzerinde çalıştıkları özel proje hakkında uygulama öncesi detaylı bilgi sağlamış olacaktır.

CBS'nin Bileşenleri

Coğrafi bilgi sistemlerinin temel fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için Şekil 2.7'deki gibi en az beş ana unsurun bir arada olması gerekir [61]. Bunlar CBS'nin bileşenleri olarak isimlendirilen, *donanım*, *yazılım*, *veri*, *insanlar* ve *yöntemler*dir.



Şekil 2.7 CBS'nin temel bileşenleri

a) Donanım (hardware)

CBS'nin işlemlerini mümkün kılan *bilgisayar* ve buna bağlı yan ürünlerin bütünü donanım olarak adlandırılır. Bütün sistem içerisinde en önemli araç olarak gözüken bilgisayar yanında yan donanımlara da ihtiyaç vardır. Örneğin, yazıcı (*printer*), çizici (*plotter*), tarayıcı (*scanner*), sayısallaştırıcı (*digitizer*), veri kayıt üniteleri (*data collector*) gibi cihazlar bilgi teknolojisi araçları olarak CBS için önemli sayılabilecek donanımlardır. Bugün bir çok CBS yazılımı farklı donanımlar üzerinde çalışmaktadır. Merkezileştirilmiş bilgisayar sistemlerinden masaüstü bilgisayarlara, kişisel bilgisayarlardan ağ (*network*) donanımlı bilgisayar sistemlerine kadar çok değişik donanımlar mevcuttur.

b) Yazılım (software)

Yazılım, diğer bir deyişle bilgisayarda koşabilen program, coğrafi bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere, yüksek düzeyli programlama dilleriyle gerçekleştirilen algoritmalarıdır. Yazılımların pek çoğu ticari amaçlı firmalarca geliştirilip üretilmesi yanında üniversite ve benzeri araştırma kurumlarında da eğitim ve araştırmaya yönelik geliştirilmiş yazılımlar da mevcuttur. Dünyadaki CBS pazarının önemli bir kısmı yazılım geliştiren firmaların elindedir. Bu bakımdan günümüzde CBS bu tür yazılımlarla neredeyse özdeşleşmiş durumdadır. En popüler CBS yazılımlarına örnek olarak Arc/Info, Intergraph, MapInfo, SmallWorld, Genesis, Idrisi, Grass vb verilebilir. Coğrafi bilgi sistemine yönelik bir yazılımda olması gereken temel unsurlardan bazıları şunlardır;

- coğrafi veri/bilgi girişi ve işleme için gerekli araçları bulundurması,
- bir veri tabanı yönetim sistemine sahip olmak,
- konumsal sorgulama, analiz ve görüntülemeyi desteklemeli,
- ek donanımlar ile olan bağlantılar için ara-yüz desteği olmalıdır.

c) Veri (data)

CBS'nin en önemli bileşenlerinde biri de "veri"dir. Grafik yapıdaki coğrafi veriler ile tanımlayıcı nitelikteki öznitelik veya tablo verileri gerekli kaynaklardan toplanabileceği gibi, piyasada bulunan hazır haldeki veriler de satın alınabilir. CBS konumsal veriyi diğer veri kaynaklarıyla birleştirebilir. Böylece birçok kurum ve kuruluşa ait veriler organize edilerek konumsal veriler bütünleştirilmektedir. Veri, uzmanlarca CBS için temel öğe olarak kabul edilirken, elde edilmesi en zor bileşen olarak ta görülmektedir. Veri kaynaklarının dağınıklığı, çokluğu ve farklı yapılarda olmaları, bu verilerin toplanması için büyük zaman ve maliyet gerektirmektedir. Nitekim CBS'ye yönelik kurulması tasarlanan bir sistem için harcanacak zaman ve maliyetin yaklaşık %50 den fazlası veri toplamak için gerekmektedir.

d) İnsanlar (people)

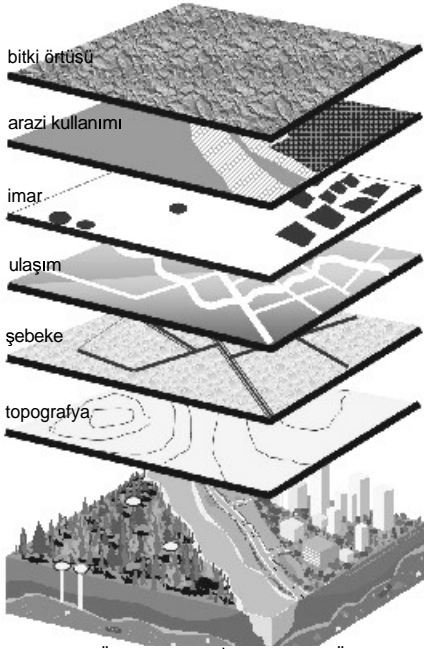
CBS teknolojisi insanlar olmadan sınırlı bir yapıda olurdu. Çünkü insanlar gerçek dünyadaki problemleri uygulamak üzere gerekli sistemleri yönetir ve gelişme planları hazırlar. CBS kullanıcıları, sistemleri tasarlayan ve koruyan uzman teknisyenlerden günlük işlerindeki performanslarını artırmak için bu sistemleri kullanan kişilerden oluşan geniş bir kitledir. Dolayısıyla coğrafi bilgi sistemlerinde insanların istekleri ve yine insanların bu istekleri karşılama gibi bir süreç yaşanır. CBS'nin gelişmesi mutlak suretle insanların yani kullanıcıların ona sahip çıkmalarına ve konuma bağlı her türlü analiz için CBS'yi kullanabilme yeteneklerini artırmaya ve değişik disiplinlere yine CBS'nin avantajlarını tanıtmakla mümkün olabilecektir.

e) Yöntemler (methods)

Başarılı bir CBS, çok iyi tasarlanmış plan ve iş kurallarına göre işler. Bu tür işlevler her kuruma özgü model ve uygulamalar şeklindedir. CBS'nin kurumlar içerisindeki birimler veya kurumlar arasındaki konumsal bilgi akışının verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli kuralların yani yöntemlerin geliştirilerek uygulanıyor olması gerekir. Konuma dayalı verilerin elde edilerek kullanıcı talebine göre üretilmesi ve sunulması mutlaka belli standartlar yani kurallar çerçevesinde gerçekleşir. Genellikle standartların tespiti şeklinde olan bu uygulamalar bir bakıma kurumun yapısal organizasyonu ile doğrudan ilgilidir. Bu amaçla yasal düzenlemelere gidilerek gerekli yönetmelikler hazırlanarak ilkeler tespit edilir.

CBS nasıl çalışır ?

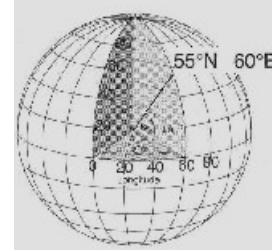
CBS yeryüzüne ait bilgileri, coğrafik anlamda birbiriyle ilişkilendirilmiş tematik harita katmanları gibi kabul ederek saklar. Bu basit ancak konumsal bilgilerin değerlendirilmesi açısından son derece güçlü bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım, örneğin, dağıtım görevi üstlenmiş taşıma araçlarının optimum yük dağıtımından, planlamaya dayalı uygulamalara ait detay kayıtlarına, atmosferdeki değişimlerin modellenmesine kadar birçok gerçek dünya probleminin çözümüne imkan sağlar.



GERÇEK DÜNYA VE HARİTA KATMAN ÖRNEKLERİ

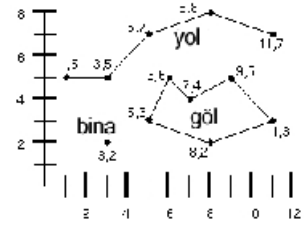
Coğrafik referanslar

Coğrafik bilgiler, enlem-boylam şeklindeki coğrafi koordinat ya da ulusal koordinatlar gibi kesin değerleri veya adres, bölge ismi, yol ismi gibi tanımlanan referans bilgileri içerirler. Bu coğrafik referanslar objelerin konumlandırılmasına yani koordinatı bilinen bir pozisyona yerleştirilmelerine imkan sağlar. Böylece ticari bölgeler, araziler, orman alanları, yeryüzü kabuk hareketleri ve yüzey şekillerinin analizleri konuma bağlı olarak belirlenir. Coğrafik referans konumu belirlerken, konum verisi yani koordinat bilgisi seçilecek veri modeline bağlı olarak ifade edilir. Bu ifade şekli CBS'de iki farklı konumsal veri modeli biçimindedir. Bunlar "vektörel (*vector*)" ve "hücreli (*raster*)" veri modelleridir.



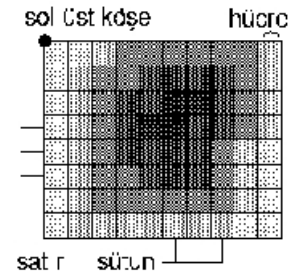
Vektörel veri modelleri

Vektörel veri modelinde, *nokta*, *çizgi* ve *poligonlar* (x,y) koordinat değerleriyle kodlanarak depolanırlar. Nokta özelliği gösteren bir elektrik direği tek bir (x,y) koordinatı ile tanımlanırken, çizgi özelliği gösteren bir yol veya akarsu şeklindeki coğrafik varlık birbirini izleyen bir dizi (x_1,y_1) (x_2,y_2) (x_3,y_3) (x_n,y_n) koordinat serisi şeklinde saklanır. Poligon özelliğine sahip coğrafik varlıklar, örneğin imar adası, bina, orman alanı, parsel veya göl, kapalı şekiller olarak, başlangıç ve bitişinde aynı koordinat olan (x_1,y_1) (x_2,y_2) (x_3,y_3) (x_n,y_n) (x_1,y_1) dizi koordinatlar ile depolanır. Vektörel model coğrafik varlıkların kesin konumlarını tanımlamada son derece yararlı bir modeldir. Ancak, süreklilik özelliği gösteren coğrafik varlıkların, örneğin toprak yapısı, bitki örtüsü, jeolojik yapı ve yüzey özelliklerindeki değişimlerin ifadesinde daha az kullanışlı bir model olarak bilinir.



Raster (hüresel) veri modelleri

Hüresel ya da diğer bir deyişle *raster* veri modeli daha çok süreklilik özelliğine sahip coğrafik varlıkların ifadesinde kullanılmaktadır. Raster görüntü, birbirine komşu grid yapıdaki aynı boyutlu hücrelerin bir araya gelmesiyle oluşur. Hücrelerin her biri piksel (*pixel*) olarak da bilinir. Fotoğraf görüntüsü özelliğine sahip raster modeller, genellikle uydu görüntüsü, fotoğraf ya da haritaların taranması (*scanning*) ile elde edilirler.



Vektör ve raster veri modellerinden biri genelde CBS uygulama biçimine göre tercih edilerek kullanılır. Ancak günümüzde artık her iki model bir arada kullanılabilir. Bu tür bir kullanım şekli CBS'de *hybrid* (melez) veri modeli olarak bilinmektedir.

Temel işlevler

Coğrafi bilgi sistemlerinin sağlıklı bir şekilde çalışması aşağıdaki temel işlevlerin yerine getirilmesine bağlıdır. Bunlar;

- Veri toplama (*data collection*)
- Veri yönetimi (*data management*)
- Veri işlem (*data manipulation*)
- Veri sunumu (*data display*)

Hybrid veri modeline örnek:Türkiye uydu görüntüsü(raster) ve il sınırlarının(vektör) bir arada gösterimi.



a. Veri toplama : Coğrafik veriler toplanarak, CBS’de kullanılmadan önce mutlaka sayısal yani dijital formata dönüştürülmelidir. Verilerin kağıt ya da harita ortamından bilgisayar ortamına dönüştürülmesi işlemi sayısallaştırma (*digitizing*) olarak bilinir. Modern CBS teknolojisinde bu tür işlemler büyük boyutlu projelerde tarama tekniği kullanılarak otomatik araçlarla gerçekleşir. Küçük boyutlu projelerde daha çok masa tipi sayısallaştırıcılar kullanılarak elle sayısallaştırma yapılabilir. Bugün birçok coğrafik veri CBS’ne uyumlu formatta hazır halde piyasada mevcuttur. Bunlar üretici firmalardan sağlanarak doğrudan kurulacak sisteme aktarılabilir.

b. Veri yönetimi : Küçük boyutlu CBS projelerinde coğrafik bilgilerin sınırlı boyuttaki basit dosyalarda saklanması mümkündür. Ancak, veri hacimlerinin geniş ve kapsamlı olması, bunun yanında birden çok veri gruplarının kullanılması durumunda Veri Tabanı Yönetim Sistemleri (*Data Base Management Systems*) verilerin saklanması, organize edilmesi ve yönetilmesine yardımcı olur. Veri tabanı yönetim sistemleri bir bilgisayar yazılımı olup veri tabanlarını yönetir veya birleştirir. Bir çok yapıda tasarlanmış veri tabanı yönetim sistemi vardır, ancak CBS için en kullanışlı ilişkisel (*relational*) veri tabanı sistemidir. Bu sistem tasarımında veriler tablo bilgilerinin elde edilmişindeki düşünce yapısına uygun olarak bilgisayar belleğinde saklanır. Farklı bilgiler içeren tabloların birbiriyle ilişkilendirilmesinde bu tablolardaki ortak sütunlar kullanılır. Bu yaklaşım basit fakat esnek bir tasarım olup, geniş çapta CBS uygulamalarında kullanılmaktadır.

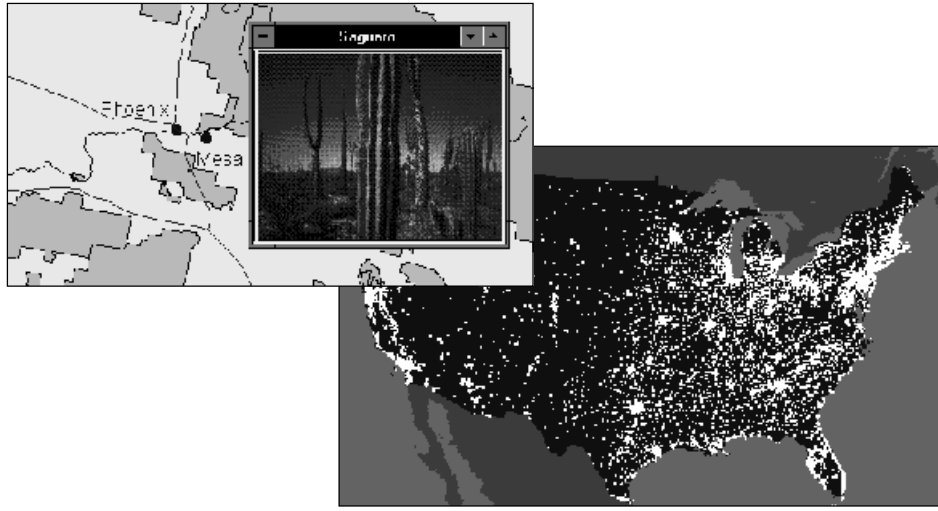
c. Veri işlem : Bazı durumlarda özel CBS projeleri için veri çeşitlerinin birbirine dönüşümü veya irdelenmesi istenebilir. Verilerin sisteme uyumlu olması bunu gerektirebilir. Örneğin, konumsal bilgiler farklı ölçeklerde mevcut olabilir (yol verileri 1/100.000, nüfus dağılım verileri 1/10.000, bina verileri 1/1.000 gibi). Tüm bu bilgiler birleştirilmeden önce aynı ölçeğe dönüştürülmelidir. Bu dönüşüm görüntü amacıyla geçici olabileceği gibi bir analiz işlemi için sürekli ve kalıcı da olabilir. CBS, gerek bilgisayar ortamında obje üzerine imlecin (*mouse*) tıklanması ile basit sorgulama kapasitesine, gerekse çok yönlü konumsal analiz araçlarıyla (*tools*) yönetici ve araştırmacılara istenen süreçte bilgi sunar. CBS teknolojisi artık coğrafik verileri istatistiksel grafikler ve “eğer olur ise..” (*if conditions*) şeklindeki mantık sorgulamaları ve senaryolar şeklinde irdeleme aşamasına gelmiştir. Bu teknoloji ile konumsal verilerin sorgulanması ve analizinde, yazılımlar sayesinde, birçok veri değişik amaçlı geometrik ve mantıksal işleme tabi tutulabilir. Eğer fonksiyonel coğrafik veriye sahip CBS mevcut ise, başlangıçta şu basit sorgulamalar yapılabilir;

- Köşe başındaki arsanın malikleri kimlerdir?
- İki belde merkezi arasındaki mesafe ne kadardır?
- Endüstriyel amaçlı bir fabrika için en uygun yer neresidir?

Bunların yanında bazı analitik soruları da sormak mümkündür.

- Yeni yerleşim alanları için en uygun bölgeler nerededir?
- Sulu tarım için en uygun toprak yapısı nedir?
- Yeni bir otoyol inşası mevcut trafiği nasıl etkiler?

d. Veri sunumu : Görsel işlemler yine CBS için önemli bir işlemdir. Birçok coğrafik işlemin sonunda yapılanlar harita veya diğer grafik gösterimlerle görsel hale getirilir. Haritalar coğrafik bilgiler ile kullanıcı arasındaki en iyi iletişimi sağlayan araçlardır. Kartografların uzun yıllardır harita üretmesine karşın, CBS kartografya biliminin hızlı gelişmesine de katkıda bulunan yeni ve daha etkili araçları sunmaktadır. Haritalar, yazılı raporlarla, üç boyutlu gösterimlerle, fotoğraf görüntüleri ve çok-ortamlı (*multimedia*) ve diğer çıktı çeşitleriyle birleştirebilmektedir.



Bu bölümde; bilgi sistemleri ve CBS'nin genel yapısı, fonksiyonları, bileşenleri ve işleyişi hakkında özet bilgiler sunulmuştur. Kitabın bundan sonraki bölümlerinde bu bilgiler genişletilerek, CBS'nin veri toplama ve veri sunmaya kadar olan süreci çok daha detaylı olarak sırasıyla farklı bölümler altında ele alınmıştır.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.