

COĞRAFI BİLGİ VE YÖNETİM BİLGİ SİSTEMLERİ
GEOGRAPHICAL INFORMATION AND MANAGEMENT
INFORMATION SYSTEMS

Fatih SUNBUL

fatihsunbul@hotmail.com

0000-0002-3590-374X

ÖZET

Enformasyon teknolojilerindeki ilerlemeler sayesinde, bilgisayar ve internet veri fonksiyonlarının daha hızlı ve etkin hale gelmesi ile birlikte, veriler belirli veri tabanlarında, sözel, grafiksel ve sayısal olarak saklanabilmekte ve transfer edilebilmektedir. Bu hacimli verinin anlamlandırılabilmesi ve dolayısıyla karar vericiler önüne anlamlı bir şekilde sunulurken, karar sistemlerinin insanlığın yararı doğrultusunda kullanılması gerekmektedir. Bu noktada işletme, ekonomi, istatistik, bilgi sistemleri, coğrafya, haritacılık, bulanık mantık, makine öğrenmesi gibi birçok disiplinler ortak platformlarda becerilerini göstererek, kullanıcılar tarafından doğru kararlar alınmasını sağlamaktadırlar. Literatürde bu karmaşık bilgi sistemleri belli bir sistematik üzerinde analiz edilmektedir. Bu çalışmada bilgi ve yönetim sistemlerine ait kavramlar için tanımlar ele alınmış, yönetim ve karar verme fonksiyonları kavramları Yönetim Bilgi Sistemleri (YBS) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) başlıkları altında incelenmiştir.

Anahtar Kelime: Yönetim Bilgi Sistemleri, Coğrafi Bilgi Sistemleri, Veri Tabanı

ABSTRACT

Regarding advances in information technologies, with the computer and internet data functions becoming faster and more efficient, data can be stored and transferred in specific databases as attribute, graphic and numeric. It is necessary to interpret this bulk data and therefore presented to decision makers in a meaningful way, and to use decision systems for the benefit of humanity. At this point, many disciplines such as business, economics, statistics, information systems, geography, cartography, fuzzy logic, machine learning show their skills on common platforms and ensure correct decisions by users. In the literature, these complex information systems are analysed systematically. In this study, definitions for the concepts of information and management systems are discussed, and the concepts of management and decision-making functions are examined under the titles of Management Information Systems (MIS) and Geographic Information Systems (GIS).

Keywords: Management Information Systems, Geographic Information Systems, Data Base

1. GİRİŞ

Kurumsal yönetim alanında gerçekleştirilen birçok tartışma ve yayımlanan birçok kitabın girişinde mutlaka “küreselleşen dünyamızda” ifadeleri yer almaktadır. Bu ifadelerin her kitapta yer alması tesadüfi değildir. Teknoloji ve bilgisayar alanında meydana gelen hızlı değişimler ve ilerlemeler, geçmişte hayali bile kurulamayan planlama veya projelerin hayata geçirilmesini olanaklı kılmaktadır. Projelere ait süreçler daha hızlı, daha az kaynak tüketerek ve daha çok ürün elde etmemize fırsat vermektedir. Bilgisayar alanındaki gelişmelerle birlikte süreç içerisinde daha az hata yapılarak, süreç daha verimli sürdürülebilmektedir. İşin yapılış şekli değişmekte, ürünün ve üretimin tanımı gitgide farklılaşmaktadır. Günümüzde bankacılık işlemlerinden, ulaşım faaliyetlerinden tutun da günlük yaşamımızda kullandığımız teknolojik cihazların bile işlevleri değişmektedir. Kısacası bilgisayarların yaygınlaşması ile birlikte, karşımıza yönetilmesi gereken bir “süreç” çıkmaktadır. Kurumsal anlamda süreçlerin kendi bünyelerindeki fonksiyonel birimlerle eş zamanlı olarak etkin bir şekilde yönetilmesi zorunluluğu karşımıza çıkmaktadır. Bilgisayar sistemlerini kullanarak iş yapmaya başlamak, bu sistemleri yaşayan/geliştirilebilir bir varlık gibi sistem içerisinde faydalanılabilir bir konuma getirebilmek “Yönetim Bilgi Sistemleri (YBS)” adı altında incelenen bir bilim dalı halini almıştır (Laudon-Laudon, 2016: 5). Günümüz kurumsal şirketler, kamu kurumları veya işletmeler içinde oluşan yönetim kademesinde doğru, güncel, geçerli ve gerekli olan bilgiye zamanında ve kolayca erişebilen yöneticiler, idareciler doğru kararlar alabilmekte, kurumsal bünyede etkinlikleri izleyebilmektedirler. Toplam kalite yönetim çalışmaları içerisinde yer alan “modelleyerek doğru ölçümler almak ve doğru ölçümlerle yönetmek” kavramını süreçlerin girdi ve çıktı verilerinin ihtiyaç duyulan zaman aralıkları ile kaydedilmesi ve bu süreçler içerisinde oluşturulan döngüler (loops) vasıtası ile gerekirse süreç girdilerinde veya süreç içerisinde tanımlanan işlemlerde değişikliğe gidilerek verimli sonuçlar alınabilmektedir (Goetsch-Davis, 2017:22).

Günümüzde insanlar önemli kararlar vermek için bilgi teknolojilerine daha fazla güvenmektedirler. Bu bağlamda, kurumsal karar destek sistemleri olarak ta ifade edilen Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) bilgisayar tabanlı bir bilgi sistemi bütünüdür. Sözel ve mekâna bağımlı verileri entegre bir ortamda yönetme, analiz etme ve görüntüleme özelliklerine sahiptir (Laudon-Laudon, 2016: 8). Hem coğrafi hem de karar verme sürecini desteklemek amacıyla özel olarak tasarlanmıştır. Karar verme süreci ele alındığında, CBS iki özelliğinden dolayı sistem içerisinde önemli bir anahtar rolü üstlenmiştir. Birincisi, karar vericiler bu sistemler için gerekli olan coğrafi ve kartografik ilkelere aşına olmayabilirler. İkincisi, CBS’yi benimsemenin en yaygın nedenlerinden biri, sistemin kullanımının daha iyi kararlar verdiği genel varsayımdır. Bu nedenle, CBS kullanımının hangi koşullar altında karar verme sürecini geliştirdiğini belirlemek önemlidir. Dünya üzerinde hükümetlerin desteğiyle birlikte, kamu veya özel sektör alanında Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanımı yaygınlaşarak YBS içerisinde karar verme destek sistemleri içerisinde aktif bir konum almıştır. İşletmeler bu teknolojiyi pazarlama, perakende, emlak, sağlık, enerji, doğal kaynaklar, saha konumu, lojistik, ulaşım ve tedarik zinciri yönetimi gibi çeşitli uygulamalar için kullanmaya başlamışlardır. CBS gerçek zamanlı olarak konum tabanlı (mekânsal) hizmetler sağlamak için küresel konumlandırma sistemleri (GPS), uzaktan algılama (UA) ve taşınabilir kablosuz cihazlarla entegre bir şekilde hizmet sunabilmektedir. İnternetin gelişim ile birlikte bugün en kırsal kesimlerde bile bu veriler transfer edilerek kullanıcıya hizmet verebilmektedir. CBS içerisinde barındırdığı kompleks bilgi sistemi vasıtasıyla coğrafya, haritacılık, mekânsal bilgi bilim, bilgi sistemleri, istatistik, ekonomi,

işletme, bulanık mantık (fuzzy logic), makine öğrenmesi (machine learning) gibi birçok disiplinden alınan yöntem ve teknikleri kullanır. Karar Destek Sistemleri (Yönetim Bilgi Sistemleri vb.), Uzaktan Algılama (Coğrafya ve Mekansal Bilgi vb.), Jeoistatistik (Mekansal Bilgi ve İstatistik vb.), Pazarlama Teorileri (Pazarlama) ve Maliyet-Fayda Analizi (Ekonomi ve İş Dünyası) konuları CBS içerisinde incelenebilmektedir.

2. BİLGİ VE BİLGİ SİSTEMLERİ

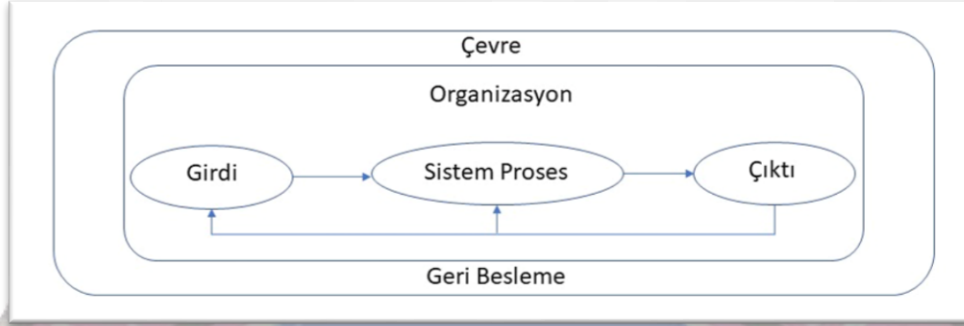
Kurumsal anlamda başarı organizasyon içerisinde yer alan değişik seviye karar mekanizmalarının sağlıklı ve senkronize bir şekilde çalışmalarına bağlıdır. Dolayısıyla kurumsal hedeflerin başarıyla gerçekleştirilmesi, ilerleyen her adımda sağlıklı kararlar alınmasıyla mümkün olacaktır. Bilgi bir görüşe göre kavramlar veya şeyler hakkında sahip olunan görüş olarak tanımlanırken, diğer bir görüşe göre kavram veya şeylerin niteliklerini tanımlayan işlenmiş veri olarak tanımlanmaktadır (Zikopoulos-Heaton, 2011:32). Eğitim ve tecrübe yoluyla elde edilen bilgi “yöntem bilgisi”, ikinci türden bilgi ise “durum bilgisidir”. Yöntem bilgisi organizasyonlar için geçerli olan, genellemeler yoluyla aktarılacak ve böylece eğitim ve deneyimle elde edilebilecek bilgidir. Durum bilgisi ise organizasyonlara özgü bir bilgi olduğu için sürekli olarak değişen bir bilgidir (Gökçen, 2007:24). Bilgi sistemlerinin temelini oluşturan veri kavramı genellikle durum bilgisi bünyesinde değerlendirilirler. Veri gerçeklik üzerinde uygulanan gözlemlere dayalı elde edilmiş bilgi hammaddeleridir. Bu bağlamda veri, kullanıcılar tarafından anlamlandırılmamış olgular ve şekillerdir. Veriler sayısal türden olduğu gibi sözel verilerden de oluşabilir. Bilgi temel anlamıyla karar vermede fayda sağlayacak şekilde verilerin dönüştürülmesi ve analiziyle anlamlı hale gelmiş şeklidir (Hey, 2004: 35).

Yönetimde bilgi, belirli amaçlar doğrultusunda ya da belirli bir anlayışı geliştirmek için verilerin birtakım işlemlerden geçirildikten sonra yöneticiler için faydalı biçime sokulmuş halidir. Bu haliyle yöneticiler karar verme aşamasında, belirsizliklerin azaltılması ve bilginin değerli olabilmesi için bilgilerin bazı karakteristik özellikleri olması gerekmektedir. Bunlar kısaca altı maddede özetlenebilir (Gökçen, 2007:28);

- a) Bilgi tam olmalı,
- b) Bilgi sade ve olabildiğince özet olmalı,
- c) Bilgi doğru ve doğrulanabilir seviyede olmalı,
- d) Bilgi ihtiyaç halinde zamanlamasına uygun halde hazır olmalı,
- e) Bilgi alınacak kararlar ile doğrudan ilgili olmalı,
- f) Bilginin üretim maliyeti ve sağladığı değer arasında ekonomiklik düzeyi olmalı.

Bir bilgi sisteminin başarı olup olmaması, üretilen bilginin değeriyle doğru orantılıdır. Bilginin değeri organizasyonun hedef ve amaçları doğrultusunda karar vericiye ne kadar yararlı olduğu ile yakından ilişkilidir. Bu değer bilimsel anlamda bilgi aracılığıyla gerçekleşecek karar değişikliğinin sağlayacağı yararlar, bilgi üretiminde kullanılan mali kaynakların arasındaki farka eşit olması ile ifade edilir. Karar değişikliğinin getirdiği fayda yeni bilgi vasıtasıyla verilen kararın sonucu ile bilginin olmadığı vaziyette verilecek kararın sonucu arasındaki fark olarak tanımlanmaktadır. Karar verilirken sonsuz miktarda bilgiye ihtiyaç duyulur. Ancak verilecek kararı doğrudan etkileyen bilgilerin faydaları giderek azalır ve dolayısıyla maliyetleri artar. Bu sebeple karar vericiler hangi bilgilere ihtiyaç duyduklarını önceden belirler ve bu bilgileri derlerler. Bilginin aldığı bu yeni şekil, bilginin değerini de artırır. Karar vericilerin isteği doğrultusunda oluşturulan bu bilgi kümesi, bir sistem içerisinde değerlendirilir ve bu haliyle kısaca “bilgi sistemi” halini alır (Rockey, 2006: 2; Fricke, 2007: 3).

Bilgi sistemleri kavramı ayrıntılı bir şekilde ele alınmadan önce sistem kavramından bahsedilmesi gerekmektedir. En genel ifadesi ile sistem; bir sınır içerisinde kendi aralarında etkileşimi olan ve ortak bir amaca yönelmiş öğeler topluluğudur (Backlund, 2000: 445). Genel ifadesinden de anlaşılacağı üzere bir sistem, sistem prosesi üzerinden girdileri çıktılara dönüştüren, aralarında ilişkisel faaliyetler ve öğeler bulundurur. Bir sistemde çok fazla sayıda girdi ve çıktı bulunabilir. Şekil 1’de çevre ve geri beslemeli öğelerin de bulunduğu genel bir sistem modeli verilmektedir (Klir, 1969: 107).



Şekil 1. Temel Sistem Modeli
Figure 1. Fundamental System Model

Sistem öğeleri incelendiğinde, sistemde birbirleri ile etkileşimli alt sistemlerin var olduğu görülebilir. İnsan vücudu bir sistem olarak düşünüldüğünde, organların alt sistemleri oluşturduğu ve bu alt sistemlerin, sistemin hayatta kalması yönünde işlev gösterdiği mükemmel bir mekanizma görünür olmaktadır. Üniversite sisteminde ise öğeleri, öğrenciler, fiziki yapılar, çalışanlar, fakülteler vb. olarak düşünülebilir. Sistem bir bütün olarak düşünüldüğünde, sisteme ait alt sistemlerin fonksiyonlarında meydana gelecek aksaklıklar sistemin genelinde aksamalara neden olabilecektir. Sistemler kendi mekanizmaları içerisinde, sistem sınırı, sistemin çevresi, sistemin girdileri, sistemin çıktıları, sistemin ara yüzü, sistemin geri beslemesi gibi öğelerden oluşur.

Sistemleri sınıflandırıldığında karşımıza 4 farklı türde sınıflandırma çıkmaktadır (Checkland, 1981: 89). Bunlar sırasıyla;

- Deterministik ve Probabilistik Sistemler:** Deterministik sistemlerde verilen girdi kümesi için çıktı tam olarak tahmin edilebilmektedir. Probabilistik sistemlerde davranış kuralları bilinemediğinden, davranış kestirilememektedir.
- Kapalı ve Açık Sistemler:** Kapalı sistemlerin çevre ile etkileşimi yoktur. Açık sistemlerde ise sistem ve çevre arasında bilgi, enerji ve malzeme değişimi vardır.
- Statik ve Dinamik Sistemler:** Sistem, ilgili çevreden çok az bir şekilde etkileniyorsa ya da hiç etkilenmiyorsa bu tip sistemler kapalı sistemler adını alır. Çevrede oluşan değişiklikler sistemi hızlı ve çok etkili bir biçimde etkiliyorsa sistem dinamiktir denilir.
- Basit ve Karmaşık Sistemler:** Sistemde çok az bileşen ve ilişki varsa bu sistem tipi basit sistem olarak adlandırılır. Bunun aksi olarak karmaşık sistemler çok fazla öğe ve ilişki barındırır.

Bilgi sistemleri yapay sistemler olarak adlandırılır ve karar verme sürecine hizmet etmek amacıyla tasarlanırlar. Karar verme sürecinde basit problemlerle karşılaşıldığında onun hızlı ve etkin şekilde çözülmesi mümkündür. Problem daha karmaşık hal aldığında fazla sayıda

bilinmeyen parametre ile karşı karşıya kalınabilir. Çok parametrelili problemlerle karşı karşıya kalındığında, problemin çözümüne yönelik hamleler yapılması gerekmektedir. Bu ise problem çözümünde “sistem yaklaşımı (system approach)” olarak karşımıza çıkar. “Parçala ve fethet (divide and conquer)” yaklaşımı olarak da bilinen bu yöntem problemi idare edilebilir ve insan yeteneklerine uygun hale getirir (Hawryszkiewicz, 1994: 66; Bentley vd., 2004: 120). Bu yaklaşımda;

- Esas problem ele alınarak, küçük problemler kümesine ayrıştırılır. Her bir alt problem, çözümlenmesi yapılacak kadar küçük hale gelene kadar ayrıştırılır.
- Her bir bağımsız alt problem çözümü formüle edilir.
- Alt problemlerin çözüm kümeleri, komple bir birim içerisinde birleştirilir.
- Esas problem için kapsayıcı çözüm gerçekleştirilir.
- Çözüm doğruluk bakımından incelenir.

Yukarıda adımsal olarak sunulan sistem yaklaşımı ile problemler çözülebilmektedir. Herhangi bir karmaşık sistemde bilginin paylaşıldığı alt sistemler vardır. Bir alt sistem, sistem dışından sağlanan bilgilerin proses edilip, depolanması amacıyla bir bilgi sistemine gereksinim duyar. Bu bilgi sisteminin oluşturulması sistem yaklaşımı, bilgi sisteminin alt sistemleri ile birlikte ele alınması ile oluşturulabilir. Alt sistemlerin birleştirilmesi ile sistem tamamlanır. Bilgi sistemleri konumsal olmayan ve konumsal bilgi sistemleri şeklinde iki ana kısımda sınıflandırılmaktadır.

3. BİLGİ SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

3.1 Konumsal Olmayan (Non-Spatial) Bilgi Sistemleri

Konumsal olmayan (non-spatial) bilgi sistemleri herhangi bir lokasyon referansı olmadan, mekândan bağımsız bilgi sistemlerini kapsar (Davis-Olson, 1985: 77). İş dünyası, kamu veya organizasyonlar içerisinde kabul edilen yönetsel fonksiyonları içerir. Bu fonksiyonlar bilgisayara dayalı bilgi sistemleridir.

3.1.1. Kayıt/Veri İşleme Sistemleri (VİS)

Kayıt/Veri işleme sistemlerinin esas amacı büyük veri setlerini yüksek hızda, maliyeti az ve doğru bir şekilde işlemektir. Bilgisayarların yaygın olarak ilk kullanım alanları bordro uygulamalarıdır. Nüfusa yönelik olarak da Amerika Birleşik Devletleri’nde kullanılan delikli kart sistemleri veri işlemede uzun süre kullanılmıştır. VİS sistemlerin kullanılan en eski versiyonudur ve yönetimde karar verme süreçlerinde operasyonel seviyede hizmet verir. VİS günlük operasyonlarla ilgilenir. VİS üzerinde yapılan işlemler hacimli tekrarlı işlemlerdir. Verinin işlenmesi, depolanması ve çağırılmasına yönelik olarak Yönetim Bilgi Sistemlerini (YBS) destekler.

3.1.2. Yönetim Bilgi Sistemleri (YBS)

Kayıt/Veri işleme sistemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda, bilgi isteğinde bulunan kullanıcıların sorularının cevaplanabildiği bir süreci içine alan sistem Yönetim Bilgi Sistemi (YBS) olarak isimlendirilmiştir. VİS ile YBS arasındaki temel fark; ilk sistemde bilgi akışı tek yönlü sağlanırken, YBS sisteminde çift yönlü bir bilgi akışının mevcut olmasıdır. İki sistem kıyas edildiğinde ilk sistemdeki kullanıcı yerini, yeni sistemde yönetici almıştır.

3.1.3. Karar Destek Sistemleri (KDS)

Yöneticilerin zamanında ve isabetli karar verme eğilimleri, karar verme süreçleri ile doğrudan ilişkilidir. Kapsayıcı ifadeyle karar destek sistemleri (KDS) karar vermeye yetkili mercilerin karar almalarına destek amacıyla kullanılırlar. KDS, yöneticilerin karar vermesini gerektiren durumla ilgili olarak ihtiyaç duyduğu bilgileri derleyerek, değerlendirebildiği ve daha bilgili olarak karar verebildiği bir ortam oluşturur.

3.1.4. Yapay Zekâ Sistemleri (YZS)

Günümüz bilgisayar sistemlerinin gelişmesi ile birlikte, kullanılan bilgisayarlar insan yeteneklerini taklit ederek, hesaplama, konuşma, verileri mukayese edebilme gibi birçok işlemi yapabilmektedir. Yapay zekâ sistemlerinde (YZS) bu beceriler daha ileriye taşınarak, sonuç çıkarma, öğrenme, bilgi toplama, duyumsal ve mekanik yetenekleri taklit etme özellikleri devreye alınarak, yöneticiye karar almada daha fazla fırsat sunmaktadır.

3.2 Konumsal (Spatial) Bilgi Sistemleri

Konumdan bağımsız olarak geliştirilen bilgi sistemleri genellikle karar vericiler tarafından doğru karar verme aracı olarak yönetsel düzeyde kullanılır. Fakat bazı durumlarda konum özelliği taşıyan bilgilerin de karar vericiler tarafında değerlendirilmesi gerekmektedir. Yeni yatırım aşamasındaki kurumsal bir yapı, yatırım yerinin belirlenmesinde veya müşteri potansiyeli araştırırken mutlaka konum verilerinden faydalanmalıdır. Bir kentin özellikleri sorgulanırken kentin beşerî bilgilerinin yanında fiziki konumuna ait bilgilerin mutlaka incelenmesi gerekmektedir. Konumsal Bilgi Sistemlerinde (KBS) coğrafi objelerin sadece mekânsal (koordinat sistemi kapsamında) düzeyde değil, bu objelerin niteliklerinin de veri tabanında depolanmasını sağlayan bir bilgi sistemidir (Yomralıoğlu, 2009:102). Bu sistemlerin genel özelliği, bir nesnenin koordinat bilgisi ile o nesneye ait metinsel bilginin aynı ortamda muhafaza edilerek analiz edildiği sistemler olarak ele alınmaktadır. Bu bilgi sistemleri kamudan, özel sektöre kadar ihtiyaç duyulan eğitim, ulaşım, ticaret, turizm, güvenlik ve mülkiyet gibi alanların uygulamaları kapsamında kullanabilmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Konumsal Bilgi Sistemlerinde kullanılan temel bilgi türleri (Yomralıoğlu, 2009, 102).

Table 1. Basic information types used in Spatial Information Systems (Yomralıoğlu, 2009, 102).

KONUM BİLGİLERİ				
Çevresel Bilgiler	Altyapı Mühendislik Bilgiler		Kadastral Bilgiler	Sosyo-Ekonomi Bilgiler
Jeolojik, Meteorolojik, Jeoteknik, Jeofizik, Jeomorfolojik veriler	Kamu Hizmetleri, Binalar, İletişim hatları, yer altı hatları	Ulaşım,	Mülkiyet, Arazi değerleri, Tapu bilgileri, Emlak değeri, vergi	Nüfus, sağlık, göç, suç, istatistik

3.2.1. Sosyo-Ekonomi Bilgi Sistemleri

Sosyo ekonomi olarak adlandırılan sosyal ekonomi toplumlardaki sosyal ve ekonomik faktörler arasındaki ilişki ile ilgilidir. Bu alanlarla ilgili bilgilerin toplanması ve işlenmesi ile bilgi sistemi oluşturulur. Bu sistemlerde istatistikler, nüfus, güvenlik vb. veriler ile konum bilgileri ilişkilendirilerek oluşturulur. Sosyo ekonomik bilgi sistemleri ayrıca zaman bağımlı

(time-dependent) değişimleri grafikler şeklinde istatistik teknikleri ile daha anlaşılabilir bir şekilde sunabilmektedir. Bir kentte var olan nüfus veya yerleşim yeri değişimleri kent haritaları üzerinde eş zamanlı bir şekilde, istatistik teknikleri ile dinamik olarak kullanıcılar tarafından izlenebilmektedir. Bununla birlikte kullanıcı isteğine göre verilere dayalı haritaların üretilmesi, gerekli raporların alınması ve daha büyük ölçekte kent/bölge/ülke planlamasında kullanılmak üzere sosyal, ekonomik, yatırım vb. bilgiler ortak platformlarda irdelenerek, toplumların geleceğine yön verilebilmesi, bu tür bilgi sistemlerinin temel işlevlerindedir.

3.2.2. Altyapı (infrastructure) Bilgi Sistemleri

Altyapı Bilgi Sistemleri yerel yönetimlerde önemli veri kaynağı oluşturan mühendislik, altyapı, üstyapı projeleri ve kent bilgi sistemi içerisinde bu ilişkileri irdeleyen konumsal bilgi sistemidir. 1/1000'lik veya daha büyük ölçekteki dijital haritalardan oluşturulan bilgi sistemleri günümüzde yerel yönetimler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır. Kent yönetimlerinde yatırım projelerinde, projenin uygulanacağı yer ile alakalı tüm bilgiler bu sistemde depolanarak, ihtiyaç zamanlarında uygulayıcı ve yöneticiye karar almada destek sağlamaktadır. Kente ait atık su, elektrik, doğal gaz, içme suyu, telefon, fiber vb. teknik alt yapı sistemlerinin kontrol altında tutulması, oluşan sorunların tespiti ve giderilmesi, düzenli yapılaşma takibi, acil durumlarda olay yerine en uygun yollar üzerinden intikal sağlanması gibi birçok alanda sağlıklı ve hızlı bir şekilde karar verilebilmesi bu sistem sayesinde mümkün olmaktadır.

3.2.3. Çevresel (Environmental) Bilgi Sistemleri

Çevresel Bilgi Sistemleri Biyosfer olarak adlandırdığımız tüm canlıların yaşam alanları içerisinde değişen fiziksel, kimyasal ve biyolojik dengeli ve onun tesirlerini insan-çevre etkileşimi içerisinde araştıran bir bilgi sistemidir. Atmosfer kirliliği, vejetasyon, çevresel ve bölgesel kirlilikler, doğal kaynaklar ve etkileri, jeolojik ve ekolojik yapılar ve coğrafik dağılımları ile ilgili her türlü veri/bilgi bu sistem içerisinde değerlendirilir. Çevresel amaçlı üretilen büyük ölçekli haritaların oluşturulması, çevre politikalarının üretilmesinde, çevresel etkilerin belirlenmesinde, arazi bitki örtüsü değişimlerinin incelenmesinde, orman ve tarım alanlarının tespitinde, toprak cinsi ve verimliliğinin izlenmesinde çevresel bilgi sistemleri yoğun olarak kullanılmaktadır.

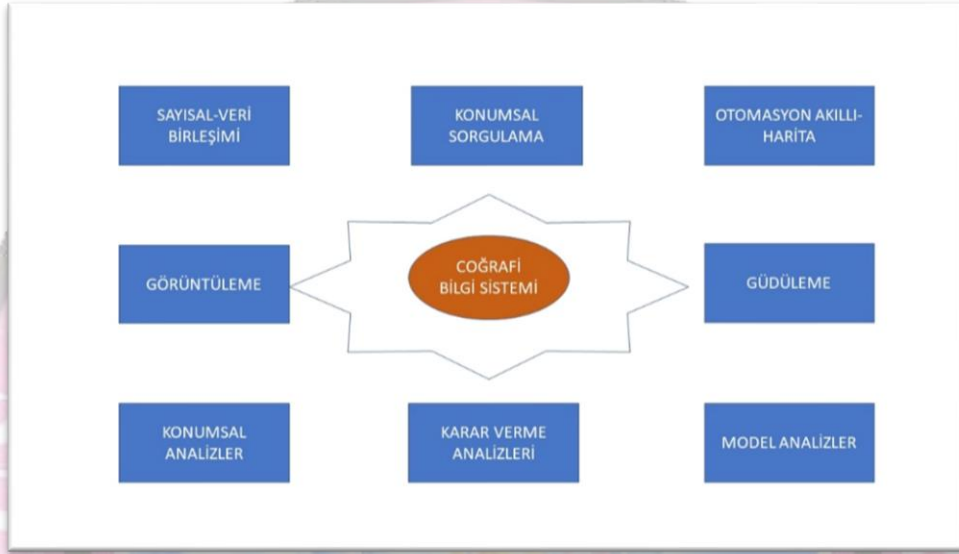
3.2.4. Kadastral (Cadastral) Bilgi Sistemleri

Arazi kullanımı ve mülkiyetler ile ilişkili olan kadastro işlemlerine ilişkin bilgilerin toplanması, depolanması, analiz edilmesi, yönetilmesi ve kullanıcılar tarafından kullanılmasına yönelik oluşturulan bilgi sisteminin adıdır. Kadastral bilgi sisteminde sınırları belli araziler, mülk sahibi bilgileri ile tapuda kayıt altına alınmış olan parsellerdir. Bu tür bilgi sistemlerinde tüm süreç 1/5000 veya daha büyük ölçekli mülkiyet haritalarındaki parseller referans alınarak oluşturulur. Bu süreçte parsel bazında arazi ve bina kullanımı, malik analizleri, miras hakları gibi hukuki süreçlerin yanında emlak vergilendirilmesi gibi süreçlerde takip edilerek işlem yapılabilir.

4. COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMLERİ

Üzerinde yaşadığımız dünya birbirinden bağımsız tekil olarak teşekkül etmiş bir sistemden ziyade, farklı özelliklere sahip fakat birbiri ile ilişkili birçok sistemlerden oluşmuştur. Bu sistemler insanla ilişkili süreçlerden (sosyal, ekonomik vb.) ve doğaya ait süreçlerden

(fiziksel, kimyasal, biyolojik vb.) oluşmuş kompleks bir yapı sergilemektedir. Coğrafi bilgi sistemleri, kendi içerisinde coğrafya biliminden faydalanarak hem beşerî coğrafya hem de fiziki coğrafya alt bilim dalları ile, doğada var olan tüm bilgileri sistematik bir biçimde anlamlı hale getirmeye çalışır. Beşerî coğrafyaya bakan süreçlerde; nüfus coğrafyası, ekonomi coğrafyası, kent coğrafyası, tarihsel coğrafya, demografi, sosyal ve kültürel coğrafya, siyasal coğrafya ile ilgili süreçler irdelenirken, fiziki coğrafyaya bakan süreçlerde; jeoloji, jeomorfoloji, biyo-coğrafya, hidroğrafya alanları irdelenmektedir. Özetle yeryüzünde var olan beşerî ve fiziki tüm olaylar, mekânsal analizleri gerçekleştirilmek üzere bilgi/veri havuzunda toplanarak bir bilgi sistemi oluşturulur. Bu sisteme Coğrafi Bilgi Sistemleri denir (Gamon, 2013: 21).



Şekil 2. Coğrafi Bilgi Sistemi temel fonksiyonlar
Figure 2. Geographical Information Systems basic functions

4.1 Coğrafi Bilgi Sistemleri Fonksiyonları

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS), mekânsal ve coğrafi (beşerî ve fiziki) verileri elde ederek, depolayarak, analiz ederek, yöneterek ve görüntüleyerek sunmak için tasarlanmış bir bilgi sistemidir. Günümüzde bu sistem birçok alanda kullanılmaktadır. CBS'nin, diğer sistemlerden farklı olarak sahip olduğu çeşitli fonksiyonlar bulunmaktadır (Bernhardsen, 1999: 152). Bunlar özetle;

- Verilerin geçişli kullanımı:** Bu sistemde farklı ortamlarda oluşturulan sayısal ve sözel veriler birlikte çalışabilmektedirler. Uzaktan algılama yöntemi ile elde edilen uydu görüntüleri, fotoğraf verileri, veri tabanlarında “veri girdisi” olarak kullanılabilir, aynı zamanda bu sistem üzerinden üretilen farklı türden veriler başka sistemler üzerinde çalışabilmektedir.
- Konum sorgulama:** Bu sisteme ait veri tabanında grafik ve tanımsal veriler aynı ortamda depolanırlar ve sistem üzerinde bir arada sorgulanabilirler.
- Sayısal ölçüm:** Coğrafi bilgi sistemlerinde sözel verilerin mekânsal tabanlı harita çalışmalarında kullanılmasının zorluklarından birisi de çalışmaların ölçüye dayalı işlemlerle yapılmasıdır. Bu işlemlerin yoğunluğu çoğu kez hatalara neden olmaktadır.

CBS kullanıcıya doğru bir şekilde bilgisayar destekli sayısal ölçüm yapabilme kolaylığı sağlar bu sayede hesap işlemleri ve grafiksel çizimler aynı ortamda hızlı ve doğru bir şekilde yapılabilir. Dijital ortamda kullanılan akıllı haritalar (smart maps) program üzerinde var olan bir noktanın konumunu, diğer noktalar arasındaki mesafeyi veya o konuma ait bilgileri kullanıcıya eş zamanlı olarak aktarabilmektedir.

- d) **Görüntüleme:** Coğrafi bilgi sistemlerinin önemli fonksiyonlarından bir tanesi de görüntü özelliğine sahip olmasıdır. Yönetim bilgi sistemleri başlığı altında listelenen veri tabanlarının sunumları, grafik olmayan tablosal verilerden oluşmaktadır. Günümüzde CBS ile bu tür veriler istatistiksel grafik ses, fotoğraf, video görüntüsü ve benzeri çok çeşitli görüntüleme sistemlerine olanak sağlamaktadır. CBS sistemi ayrıca bu çıktıları internet ortamında farklı platformlar kullanarak başka verilerle ilişkilendirip farklı çalışma alanlarında veri tabanı oluşumunu sağlamaktadır.
- e) **Güdüleme:** Konumsal veri ile çalışan proje gruplarının en fazla karşısına çıkan problemler mevcut verilerin güncellenmesi halihazırda kullanılmayacak verilerin ayıklanması, yeni verilerin eklenmesi veya veri tabanlarının transferidir. CBS'nin sağlıklı ve hızlı veri işleme kapasitesine sahip olmasından dolayı veri tabanında var olan bilgiler güncellenerek ayıklanarak ve transfer edilerek güdüleme fonksiyonu kullanıcı tarafından efektif bir şekilde kullanılabilir.
- f) **Konumsal analizler:** Coğrafi bilgi sistemleri diğer bilgi sistemlerinden farklı olarak konumsal analiz yapabilmektedir. Grafik, sözel ve sayısal bilgiler belli bir amaca yönelik olarak modellenir sonuçlar mukayese edilerek yorumlanır. Bu gibi işlemlerin tümü konumsal analiz olarak adlandırılır. Ayrıca bu fonksiyonda mevcut veri tabanlarından yeni veri tabanları üretilerek coğrafi özelliği bulunan alanlar potansiyel olarak değerlendirilir konumsal olanların çevreye olan etkileri tahmin edilebilir ve bu tahmin sonucunda elde edilen sonuçlar yorumlanabilir.
- g) **Karar verme analizleri:** Coğrafi bilgilerin konuma bağlı irdelenmesi, konumsal analiz fonksiyonu içerisinde ele alınırken zamana bağlı değişimlerle verilerin hacim kazanmasına sebebiyet verir. İstatistik bilgisinin analizlerde kullanılmasının yanında veri tabanından yararlanılarak ileriye dönük tahminlerin yapılması, yön eylem analizleri, zamana bağlı konum özelliklerinin değişimlerinin incelenmesi gibi birçok karar verme analizi de CBS üzerinden dinamik olarak yapılmaktadır. CBS de bu tür veriler toplanır önceden belirlenen özelliklere göre sınıflandırılır ve grafik destekli olarak konumsal bilgiler daha anlaşılır bir biçimde kullanıcının hizmetine sunulur.
- h) **Model analizi:** projeler planlanırken birçok senaryo üzerinden değerlendirilir ve projenin gelecekte evrilebileceği durumlar ve olasılıklar simülasyon ortamlarında değerlendirilirler. CBS mekânsal verilerin sözel verilerle ilişkilerini dikkate alarak dijital ortamda oluşturacağı gerçek modeller ile simülasyon oluşturmaya imkân sağlar. Örneğin doğal afetlerin oluşmasıyla yerleşim alanlarının planlanması veya boru hattı veya demiryolu hattı güzergâhlarının projelendirilmesi gibi işlemler sayısal arazi modelleri oluşturularak model analizleri yapılabilir ve analizler yine bilgisayar ortamında da değişimler yapılarak dinamik olarak da izlenebilmektedir. CBS, grafik ve tanımsal verileri aynı veri tabanında muhafaza ettiğinden bu veri tabanında oluşacak değişimler sayısal modele yansıtılarak kullanıcıya alternatif sonuçlar sunabilmekte ve karar vermede yardımcı olmaktadır.

4.2 Coğrafi Bilgi Sistemleri Bileşenleri

Coğrafi bilgi sistemleri yukarıda bahsi geçen fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için uygun bir network ortamında en az 5 ana unsur çerçevesinde değerlendirilebilir (Laurini-Thompson, 1992: 76). Bunlar donanım, yazılım, veri, insan ve yöntem olarak isimlendirilebilir.

- a) **Donanım:** bilgisayara bağlı yürütülen tüm işlemler ve buna bağlı yan donanımlar (printer, ploter, tarayıcı, sayısallaştırıcı ve veri kayıt üniteleri) bu bileşeni oluşturur. Donanımın diğer bileşenlerle iletişimini network sağlar.
- b) **Yazılım:** bu bileşen üst seviyeli programlama dilleriyle oluşturulan algoritmalarıdır. Bu algoritmalar bilgisayar ortamında kurulan ara yüz vasıtasıyla coğrafi verileri kayıt altına almak, irdelemek ve görsel hale getirmek amacıyla gerekli işlevleri kullanıcıya sağlar. CBS sistemine yönelik oluşturulan bir yazılımda bulunması gereken temel bileşenler şunlardır;
 - Coğrafi bilgi girişi ve işlemi yapan araçların (tools) bulunması,
 - Database yönetim sistemine sahip olunması,
 - Mekânsal sorgulama, irdeleme ve görüntünün desteklenmesi,
 - Ara yüz desteğinin olması.
- c) **Veri:** coğrafi bilgi sistemleri konumsal veriyi hâlihazırdaki diğer veri kaynaklarıyla entegreli bir şekilde kullanabilir. Bu vesileyle halihazırdaki kamu kurumları veya özel kuruluşlara ait veriler organize edilerek konumsal veriler ile birleştirilebilir.
- d) **İnsanlar:** insan faktörü diğer veri tabanlarında ve onlara bağlı karar destek sistemleri yönetiminde olduğu gibi CBS’de de önemli bir yere sahiptir. Gerçek dünyadaki problemler ve çözüm yolları gerekli sistemler tarafından yönetilir ve geleceğe yönelik planlar hazırlanır. Dolayısıyla sistemleri tasarlayan ve koruyan yine bu sistem içerisinde bulunan kişilerdir.
- e) **Yöntem:** başarılı bir yönetim sistemi çok iyi kurgulanmış bir plana ve iş kurallarına göre işler. Bu kurallar farklı kurumlara göre farklı model ve uygulamalar ihtiva eder. Kurumlar içerisinde var olan şubeler veya farklı kurumlar arası veri transferinin düzgün bir şekilde uygulanabilmesi amacıyla ihtiyaca yönelik yöntemlerin uygulanıyor olması gerekmektedir. Mekânsal verilerin kullanıcı isteğine göre oluşturulması ve hizmete sunulması her kurumun yapısal organizasyonuna uygun şekilde uygulanan standartlar ve kaideler vasıtasıyla gerçekleştirilebilir.

4.3 Coğrafi Bilgi Sistemi Çalışma Prensibi

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) terimi ilk defa 1960’larda Kanada’da arazi haritalama ve arazi sorgulamada kullanılmıştır (Goodchild, 1993: 176). CBS son yirmi senede bilgisayar teknolojisi gelişimi ile birlikte büyük veri depolama alanları, büyük veriyi analiz etme, modelleme ve dijital haritalama imkanları sayesinde, çok miktarda konumsal veriyi, etkin bir şekilde karar verme süreçlerinde kullanıcının hizmetine sunabilmektedir. Bu sistem içerisinde arazi kullanım planlaması, kamu hizmetleri yönetimi, ekosistem modelleme, ulaşım ve altyapı planlama, pazar analizi, tesis yönetimi, gayrimenkul analizi, vergi değerlendirilmesi vb. uygulamalar hızlı bir şekilde yapılabilmektedir. Bu bilgiler, coğrafi bilgi olarak kabul edilen mekânsal veriler olarak koordinatları tanımlanmış olarak veri tabanında saklanırlar. Birbirleri ile ilişkilendirilebilen veriler tematik harita katmanları gibi kabul edilerek saklanırlar.

Coğrafi Bilgi Sistemleri, lojistik, etüt, çevre, perakende, enerji, jeoloji ve daha birçok sektörde ve işletmelerde kullanılan güçlü bir görsel karar verme yazılımıdır. Çeşitli örneklerin oluştuğu veya daha olası küme kalıplarını belirlemek için demografi, gelir düzeyi, eğitim düzeyi, etnik köken ve/veya yaş gösterebilir. Çalışma alanları özetle;

- Afetlerin yayılımlarında yön; felaketlerin yayılması,
- Satın alma modelleri,
- Trafik, Çevre, Göç modelleri,
- Jeoloji, Madencilik, Kamu Hizmetleri, Elektrik, Alt yapı yönetimi,
- Yer, yerleştirme, uygunluk analizi, şehirleşme,
- En yakın nesnelere ve en kısa yolları bulma, Lidar lazer teknolojisi yardımıyla üç boyutlu animasyon geçişi,
- Önerilen rotalar, Turizm rehberi,
- Su Akış Yönü, Havza kullanımı,
- Yükseklik, görüntüler, arazi kullanımı, parsel haritalama, zaman içindeki değişimi belirleme,
- İmar işlemleri, hesaplamalar, raporlama.

Coğrafi bir konuma sahip olan her bir bilgi, hızlı değerlendirme ve planlama CBS içerisinde değerlendirilebilir. Değişimler farklı senaryolar kapsamında zamana bağlı olarak değiştirilerek karar verme mekanizması altında kullanıcıya sunulur. Analizler, CBS yazılımında kullanılan istatistiksel ve analitik araçlar yardımıyla elde edilebilir. Daha sonra, cevaplanması zor iş süreçleri sorularının daha iyi anlaşılmasını sağlamak için çeşitli verilerin görsel olarak temsil edilmesini sağlayacak şekilde eşlenir.

Koordinat olarak belirlenen, bir başka ifadeyle referans verileri olarak tanımlanan coğrafi bilgiler, nesnelere konumlandırılmasına, koordinatı belli olan bir noktaya lokasyonlanmasına imkân verir. Coğrafi referans konumu belirlenirken veri modelinin seçimine bağlı olarak iki farklı tarzda tanımlanabilir; bunlar sırasıyla *vektörel* veya *poligon* (vector / polygon) ya da *hücresel* veya *grid* (raster / grid) veri modelleri olarak tanımlanır (Bonham Carter, 1994: 45). Her iki veri modelinin bir arada kullanım biçimine ise melez (hybrid) model adı verilir.

- Vektörel veya Poligon veri modelleri:** Bu model tipinde veriler, nokta, çizgi ve poligonlar şeklinde kartezyen koordinat sisteminde (x, y) koordinat değerleriyle kodlanırlar. Örneğin cadde ve sokaklarda var olan elektrik direkleri (x, y) koordinatı ile nokta olarak tanımlanırken, çizgi özellikteki yol verisi çoklu veri $(x_1y_1, x_2y_2, \dots, x_ny_n)$ olarak tanımlanır. Parsel, bina, orman alanı, kapalı şekiller bu biçimde kodlanarak veri tabanında depolanır.
- Hücresel veya Grid veri modelleri:** Bu model tipi süreklilik özelliğine sahip coğrafi varlıklar için kullanılır. Hücresel görüntü (pixel) birbirine eşit mesafede aynı boyuttaki hücrelerin (pixel) birleşiminden oluşur. Fotoğraf görüntüsü özelliğindeki bu modeller, uydu görüntüleri, fotoğraf veya ölçekli haritaların bir tarayıcı vasıtasıyla taranmasından sonra oluşturulabilir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada enformasyon teknolojilerinde meydana gelen ilerlemeler sayesinde kurumsal anlamda karar verme fonksiyonları içerisinde yer alan Yönetim Bilgi Sistemleri

(YBS) ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ayrıntılı olarak incelenmiştir. Kurumsal anlamda başarı, organizasyon içerisindeki karar mekanizmalarının senkronize ve verimli bir şekilde çalışmalarına bağlıdır. Dolayısıyla kurumsal hedeflerin başarıyla gerçekleştirilmesi, ilerleyen her adımda sağlıklı kararlar alınmasıyla mümkün olacaktır. Yönetim anlayışında bilgi, belirli amaçlar doğrultusunda ya da belirli bir anlayışı geliştirmek için verilerin birtakım işlemlerden geçirildikten sonra yöneticiler için anlaşılır ve faydalı bir hal alabilmektedir. Bu bilgiler; a) doğru ve doğrulanabilir, b) tam ve anlaşılabilir, c) zaman ile senkronize, d) kurumlarda alınacak kararlar doğrultusunda ve e) ekonomik olmalıdır. Kurumlarda karar verilirken sonsuz miktarda bilgiye ihtiyaç duyulabilir. Bu durum maliyetleri artırabilir. Bu sebeple karar vericiler bilgi sistemleri vasıtasıyla, ihtiyaç duydukları bilgileri bir bilgi kümesi içerisinde sistematik bir biçimde kullanırlar. Son yıllarda internet ağlarının ve mobil cihazların kullanımının yaygınlaşmasıyla birlikte veriler çeşitlenmiş olup, grafiksel veriler yanında görsel verilere de ihtiyaç duyulmaya başlanmıştır. Bu bağlamda Coğrafi bilgi sistemleri karar destek sistemlerine yardımcı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Bu dönemde sıklıkla kullanılan Yönetim Bilgi Sistemleri yanında, kurumsal bilgi sistemleri başlığı altında incelenen sosyo-ekonomik bilgi sistemleri, altyapı bilgi sistemleri, çevresel bilgi sistemleri, kadastral bilgi sistemleri de organizasyonlara ve işletmelere çok farklı perspektifler sağlamaktadırlar.

CBS mekânsal bilgileri kullanarak yeni düşünme, planlama ve problem çözme yollarına kapı açar. Halihazırda birçok kamu kurum ve özel sektörde bu teknoloji kullanılmakta olup, karar vericilere “bilgi odaklı ve karmaşık verilerin anlamlandırılarak görsellik” şeklinde sunulmasına olanak sağlamaktadır. CBS, kısa süre içerisinde daha fazla bilgi işlemeyi ve analiz etmeyi mümkün kılmaktadır. Yakın gelecekte internet ve bilgisayar teknolojilerindeki gelişmelerle birlikte, CBS teknolojisi YBS ile entegre olarak, küresel ölçekte daha yaygın ve daha yetenekli bir şekilde kullanılacağı öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

- Backlund, A. (2000). "The definition of system", *Kybernetes*, Vol. 29 No. 4, pp. 444-451.
- Bentley, L., Dittman, K., ve Whitten, J. (2004). *System Analysis and Design methods*, McGraw-Hill, USA.
- Bernhardsen, T., (1999). *Geographic Information Systems : an Introduction*. Wiley, USA.
- Bonham-Carter, G. F. (1994). *Geographic Information System for Geoscientists, modeling with GIS*. USA: Elsevier Science Inc.
- Checkland, P. (1981). *Systems Thinking, Systems Practice*. Wiley, Chichester, United Kingdom.
- Davis, G., B., ve Olson, M., H., (1985). *Management Information Systems: Conceptual Foundation, Structure and Development*, McGraw-Hill, USA.
- Frické, M. (2009). The Knowledge Pyramid: A Critique of The Dikw Hierarchy. *Journal of Information Science*, 35(2), 131-142.
- Gamon, J., (2013). *Geographical Information Systems: Concepts, Methodologies, Tools and Applications*, IGI Global, USA.
- Goetsch, D. L. ve Davis, S., (2017). *Toplam Kalite Yönetimi-Toplam Kaliteye Giriş*, Nobel Akademik Yayıncılık, Türkiye.
- Goodchild, M. F. (1993). The State of GIS for Environmental Problem-solving. In: Goodchild, M.F., Parks, B. O., Steyaert, L. T. (eds) *Environmental Modeling with GIS*. New York, NY, USA: Oxford University Press., United Kingdom.
- Gökçen, H., (2007). *Yönetim Bilgi Sistemleri*, Palme Yayıncılık, Türkiye.
- Hawryszkiewicz, T., (1994). *Introduction to System Analysis and Design*, Prentice Hall, Australia.
- Hey, J. (2004). The Data, Information, Knowledge, Wisdom Chain: The Metaphorical Link. *Intergovernmental Oceanographic Commission*, 26, 1-18.

- Klir, George J. (1969). Approach to General Systems Theory, Wiley-Interscience, USA.
- Laudon, K and Laudon J., (2016). Essentials of MIS (12th Edition), Pearson Education Limited, United Kingdom.
- Laurini, R. ve Thompson, D., (1992). Fundamentals of Spatial Information Systems. London Academy Press., United Kingdom
- Rowley, J. (2007). The Wisdom Hierarchy: Representations of The Dikw Hierarchy. Journal of Information Science, 33(2), 163-180.
- Yomralıoğlu, T., (2009). Coğrafi Bilgi Sistemleri, Akademi Kitabevi, T¼rkiye.
- Zikopoulos, P ve Heaton, C., (2011). Understanding Big Data: Analytics for Enterprise Class Hadoop and Streaming Data, McGraw-Hill Osborne Media, United States.

