

**T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME MUHASEBE DENETİM PROGRAMI**

**FİRMALARIN FİNANSAL KARARLARINDA
UYGULADIKLARI FİNANSAL KARAR YÖNTEMLERİ
VE KARAR AĞACI UYGULAMASI**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Hazırlayan
Umran YÜCESOY**

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Mehmet KAHVECİ**

İstanbul 2014

T.C.
HALIÇ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

.....İlham.....Anabilim/Anasanat Dalı Muhasebe ve Denetim Programı Tezli Yüksek Lisans
öğrencisi Ömer Tekeşen tarafından hazırlanan
“Firmaların Finansal Kararlarında Etkiledikleri Finansal
Karar Yöntemleri ve Karar Alınma Süreçleri.....”
adlı bu çalışma jürimizce Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Sınav Tarihi 13.06.2014

(Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı, Soyadı ve Kurumu) :

İmzası :

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Mehmet Çelikel
Danışman: Halilç. Üniv. İktisat ASD/ ABD Öğr. Üyesi

Mehmet Çelikel

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Zeki AKSAK
.....Halilç. Üniv. İktisat ASD/ ABD Öğr. Üyesi

Zeki Aksak

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Mehmet Çelikel
.....Halilç. Üniv. İktisat ASD/ ABD Öğr. Üyesi

Mehmet Çelikel

Jüri Üyesi:
.....Üniv. ASD/ ABD Öğr. Üyesi (Yedek)

Jüri Üyesi:
.....Üniv. ASD/ ABD Öğr. Üyesi (Yedek)

Gelen Evrak
Tarih 13.06.14
Sayı 693
Ek

ÖNSÖZ

Tez çalışmamın her aşamasında bana cesaret veren, teşvik eden ve yol gösteren Sayın danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet KAHVECİ'ye destek, tavsiye ve anlayışı için öncelikle teşekkür ederim.

Tez çalışmamın izlenmesi sürecindeki tez savunma jüri üyesi hocalarım Yrd. Doç. Dr. Mehmet KAHVECİ, Prof. Dr. Zeki AKSAN, Prof. Dr. Mahmut Celal BARLA'ya öneri ve katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Sabır ve anlayışı için sayın Dilara KARAELEMAS'a, ayrıca eğitimim sürecinde her zaman beni en iyi şekilde ağırlayan sayın Nimet AÇAR ve Haliç Üniversitesi çalışanlarına teşekkür ederim. Samimi yaklaşımı, anlayışı ve verilerin düzenlenmesi konusunda yardımlarından dolayı sayın Recep USTA'ya teşekkür ederim.

Benim bugünlere ulaşmamda hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan canım annem Fatma YÜCESOY, babam Mehmet YÜCESOY, ağabeyim Ömer YÜCESOY'a ve kardeşlerime, manevi destek veren tüm arkadaşlarıma teşekkür ederim. Son olarak bana sonsuz anlayış gösteren sevgili kızım Ranan ve sevgili oğlum Arman'a teşekkür ederim.

İstanbul 2014

UmranYücesoy

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	I
TABLolar LİSTESİ.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	V
1. GİRİŞ.....	1
2. FİNANS VE KAVRAMSAL ÇERÇEVE.....	3
2.1. Finans Tanımı.....	3
2.2. Finans Tarihi.....	4
2.3. Finansal Sistemin Yapısı ve Araçları.....	7
2.4. Finansal Hizmeti Sağlayanlar.....	12
2.4.1.Finansal Kurumlar.....	13
2.5. İşletmelerde Finansal Yönetim.....	14
2.6. Finansal Planlama.....	19
2.7. Finansal Yatırım.....	22
2.7.1. Yatırım Türleri.....	24
2.7.2. Yatırım Kararları.....	27
2.7.3. Yatırım Projesi Kapsamı.....	28
2.7.4. Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi.....	33
2.8. Finansal Riskler.....	34

2.9. Girişimcilik Kavramı.....	39
3. FİNANSAL KARARLAR.....	41
3.1. Karar.....	41
3.2. Finansal Kararlar.....	48
3.2.1. Yatırım ve Finansman Kararlar Arasında Denge.....	52
4. KARAR DESTEK SİSTEMLERİ.....	56
4.1. Veri Madenciliği.....	57
4.1.1. Veri Madenciliği Nedir?.....	59
4.1.2. Veri Madenciliği Niçin Yapılır?.....	62
4.2. Karar Destek Sistemleri.....	63
4.2.1. Karar Destek Sistemlerinin Özellikleri.....	69
4.2.2. Karar Destek Sistemi Türleri.....	72
5. KARAR AĞACI.....	74
5.1. Karar Ağacı.....	74
5.1.1. Karar Ağacı Yapısı.....	75
5.1.2. Karar Ağacı Kullanım Alanları.....	83
5.1.3. Karar Ağacı Avantaj ve Dezavantajları.....	86
5.1.4. Karar Ağacı Uygulanma Kriterleri.....	89
5.1.5. Karar Ağacı Oluşturma Aşamaları.....	90
5.2. Karar Ağacı Algoritmaları.....	91
5.2.1. Karar Ağacında Kullanılan Başlıca Algoritmalar.....	93
5.2.1.1. Hunt Algoritması.....	93
5.2.1.2.ID3 Algoritma.....	94
5.2.1.3. C4.5 Algoritma.....	97

5.2.1.4. C&RT Algoritma.....	98
5.2.1.5. CHAİD Algoritma.....	101
5.2.1.6. Ayrıntılı CHAİD.....	104
5.2.1.7. QUEST Algoritma.....	104
5.2.1.8. SLİQ Algoritma.....	105
5.2.1.9 SPRİNT Algoritma.....	105
5.2.2. Karar Ağacı Algoritmalarının Özellikleri.....	107
6. FİNANSAL KARAR DESTEK SİSTEMİ OLARAK KARAR AĞACI MODELİ UYGULAMASI.....	111
6.1. Karar Ağacı Modeli Uygulaması.....	111
6.2. Örnek Vaka.....	114
SONUÇ.....	118
KAYNAKLAR.....	124
ÖZGEÇMİŞ.....	130

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil: 1 Karar Verme Süreci.....	44
Şekil: 2 Karar Destek Sistemlerinin İlgili Olduğu Dallar.....	71
Şekil: 3 Karar Ağacı Modeli.....	76
Şekil: 4 Karar Ağacı Örneği.....	79
Şekil: 5 Programın Açılış Arayüzü.....	109
Şekil: 6 Karar Ağacı Analizi Şeması.....	116

TABLULAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo: 1 Hava Durumu Verisi.....	58
Tablo: 2 Hava Durumu Verisi	96
Tablo: 3 Karar Ağacı Algoritmaları Karşılaştırılması.....	106

GENEL BİLGİLER

Adı ve Soyadı : Umran YÜCESOY
Anabilim Dalı : İşletme
Programı : Muhasebe
Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Mehmet KAHVECİ
Tez Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans – Haziran 2014

FİRMALARIN FİNANSAL KARARLARINDA UYGULADIKLARI FİNANSAL KARAR YÖNTEMLERİ VE KARAR AĞACI UYGULAMASI

ÖZET

Finansal kararlar, firmanın temel amacı olan değer maksimizasyonu ve ortaklarının refahını arttırmadaki risk ve başarıyı etkilediğinden hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda, bir firmanın devamlılığını sürdürebilmesi ve değer yaratması için etkin ve başarılı finansal kararların alınması esastır.

Son yıllarda teknolojiye yaşanan büyük değişim ve gelişimler diğer alanlarda olduğu gibi finansı da önemli ölçüde etkilemiştir. Finansal kararların alınmasında bilgisayar teknolojisi büyüyen bir oranda ve hızla kullanılmaktadır.

Dünyada irili ufaklı pek çok işletme, bilgiyi karar vermenin bir aracı olarak kullanabilmek için uzun yıllardır çeşitli adlar altında ve değişik yöntemlerle Karar Destek Sistemleri kurmuşlardır. Garry ve Scott Morton' un karar destek sistemi tanımına göre sistem, yöneticiye ve onun karar vermesine yardımcı olacak veri ve yargıları işleyen model tabanlı prosedürler bütünüdür.

Karar destek sistemleri, yarı yapısal ve yapısal olmayan sorunların çözümünde karar alıcıya, veri ve modeller kullanmak suretiyle yardımcı olan etkileşimli sistemlerdir. Yöneticilere kararlarında yardımcı olurken amacı gerçekleştirmeye katkıda bulunurlar. Karar destek sistemleri, karar alma işleminin çözüm, sonuçlandırma aşamalarında kullanılır, bu aşamalardaki verimliliği ve doğru karar vermeyi artırır.

Karar destek sistemlerinin temel uygulama alanları arasında; strateji belirleme, şirket planlaması, ürün planlama, pazarlama ile fiyatlandırma ve tahminde bulunma sayılabilir.

Karar destek sistemlerinde diğer sistemlere göre daha kullanılabilir, veri tabanları ile daha entegre edilebilir, daha kolay yorumlanıp anlaşılabilir olduğu için en çok kullanılan yöntemlerden biri, karar ağaçları oluşturma yöntemidir. Karar ağacı; karar düğümleri, dallar ve yapraklardan oluşur. Karar ağacı işlemi kök düğümünden başlar ve yukarıdan aşağıya doğru yaprağa ulaşmaya dek ardışık düğümleri takip ederek gerçekleşir.

Karar ağaçları, işletme yönetiminde karşılaşılan karmaşık karar problemlerinde, yöneticilerin karar alma olanak ve görüşlerini arttırarak yardımcı olan grafiksel bir karar verme aracıdır. Karar ağacı, risk ve belirsizlik altındaki seçimlerde belirtilen kararlar, şans olayları ve olası sonuçlar için uygun bir yoldur. Karar ağacı analizi, karar problemlerinin, gelecekteki belirsiz olaylara bağlı olan tüm olası alternatif hareketlerinin yapılandırılmasını mümkün kılan bir yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Finans, Veri Madenciliği, Karar Destek Sistemleri, Karar Ağacı Modeli.

GENERAL KNOWLEDGE

Name and Surname : Umran YÜCESOY
Field : Operating
Program : Accounting
Supervisor :Assoc.Prof.Dr.Mehmet Kahveci
Degree Awarded and Date :Master – June 2014

FINANCIAL DECISIONS OF FIRMS FINANCIAL DECISIONS AND METHODS OF IMPLEMENTING DECISION TREE THEY APPLICATION

ABSTRACT

Financial decisions are critical as they affect firm's primary goal of value maximization and improving its shareholders' value. As such, successful financial decisions are key to firms' sustainability and value creation. Technological changes and advancements recently has a significant impact on finance as it did on other fields.

Computer technology is increasingly used in making financial decisions. Many companies around the world, either large or small, has built Decision Support Systems to utilize the information in decision making. Garry and Scott Morton defines decision support system as model based procedures that helps manager make decisions through use of data.

Decision support systems are interactive systems that use information and model to help the decision maker in finding solutions to semi-structural and non-structural problems. While they help the manager in decision making, they also support in achieving a goal. Decision support systems are used in solution and getting to the result phases of decision making.

Decision support systems are used for strategy making, company planning, product planning, marketing, pricing and forecasting. Decision support systems are one of the used methods for creating decision trees since they are easier to use, easier to integrate with other database and easier to understand compared to other systems. Decision trees are made of decision nodes and branches.

Decision trees are graphical decision making tools that help managers make complex decisions that is common in business management. Decision trees are a fit method for decisions and potential outcomes that arise in case of risk and uncertainty. Decision tree analysis make it possible to structure all potential outcomes of decision problems that are dependent on uncertain future.

Key words: Finance, Data Mining, Decision Support Systems, Decision Tree Model.

1. GİRİŞ

Bu tez çalışmasında, firmaların finansal kararları ve bu kararlarında kullandıkları Karar destek sistemleri (KDS) araştırıldı. Veri madenciliği sınıflama modelinin karar ağacı tekniği kullanılarak örnek vaka çalışıldı.

Ekonomide yaşanan büyük değişim ve gelişmeler, her alanda olduğu gibi finansda da çok etkili olmuştur. Özellikle son yıllarda, 1990' lardan sonra ortaya çıkan internet devrimi olgusuyla globalleşen dünya, küreselleşen ekonomi, piyasaların hızlı gelişimi, işletmelerin faaliyet alanlarının genişlemesi ve rekabet koşullarının artmasıyla finans kavramı daha çok önem kazanmış, işletmelerin fon ihtiyaçları daha etkin hale gelmiştir.

Büyüme ve gelişme amacıyla kurulmuş işletmeler tasarruf ve yatırım kararlarında, kararlarını uygulama aşamasında yatırımın gelecekteki değeriyle ilgili tahmin yapmak yerine farklı olasılıkta planlarla finansal analiz yöntemlerini kullanarak risklerini azaltmak, doğru karar almak zorundadırlar. Karar verme, alternatifler hakkında bilgi edindikten sonra amaca en uygun sonuca ulaşmak için alternatifler arasından seçim yapma sürecidir.

Günümüzde bilgisayar teknolojisiyle birlikte artan veri miktarı, aynı zamanda artan karar sayısına ve karar süreci karmaşıklığına neden olmaktadır. Bu nedenle veri ambarı olarak adlandırılan yardımcı yöntemler geliştirilmiştir. Verilerden iş kararları alma sürecinde mantıklı ve doğru kurallara en hızlı şekilde ulaşılmaktadır.

Karar verme sürecinde karar vericiye destek sağlamak amacıyla, bilgiye hızlı ve etkin erişim sağlamak için verileri tek kaynaktan toplayan yazılım ve donanım araçlarının birlikte kullanıldığı karar destek sistemleri oluşturulmuştur.

Karar destek sistemleri kısaca, değişik kaynaklardan toplanan bilgileri düzenleyerek, kararı modelleyen ve bilgileri analiz ederek değerlendirme sonuçlarını sunan, belirli modeller kullanarak karar vericiye seçim sırasında destek veren

bilgisayar temelli bir sistemdir. Karar destek sistemleri karar alma aşamasında y6neticinin problem 76zmesine yardımcı olur, etkinliğini arttırır.

Veri sınıflandırılmasında en 7ok kullanılan y6ntem en pop6ler sınıflama tekniği, ağa7 yapısıyla kolay anlaşılabilen, kurallar yaratabilen, bilgi teknolojileri işlemleri ile kolay entegre olabilen y6ntem, karar ağacı y6ntemidir.

Uygulama aşamasında tezimizin ana 7atısını oluşturan karar destek sistemlerinden olasılıklı karar ağacı analizi kullanılarak bir ila7 firmasının se7enekleri arasından projeyle ilgili izlemesi gereken en karlı ve en doğru sonu7 araştırılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. FİNANS VE KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

2.1. Finans Tanımı:

Finans denince; kişilerin kurumların ve firmaların faydalanabilecekleri para, fon ve sermayeyi anlarsınız. Finansman; para ve sermayenin tedariki anlamında kullanılır (Okka, 2010: 6).

Finans; ihtiyaç duyulan fonların uygun şartlarda sağlanması ve etkin bir şekilde kullanılmasıyla ilgili faaliyetlerdir. Kişilerin veya kurumların maddi gelir elde etmeleri, yatırım yapmaları ve zaman içinde bu yatırımları değerlendirmeleridir. İşletme ve ekonominin ortak dalıdır. Finans varlıklara risklerine ve geri kazanım oranlarına göre değer biçer (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Finans>).

Finans, firmaların ya da kişilerin faydalanabilecekleri para, fon veya sermaye miktarıdır (Fikir Kulübü, 2012).Fransızca kökenli maliye anlamına gelen finans sözcüğünden üretilmiş olan finansman, genel bir anlatımla işletmelerin özvarlıklarını güçlendirme işlemlerini ifade etmektedir. Finansman ekonomistler tarafından zaman içerisinde farklı şekillerde tanımlanmıştır. Önceleri sadece “sermaye bulunması” olarak ifade edilirken, sonraları “paranın yönetimi” de finansman kavramı kapsamında ele alınmıştır. Ancak tam ve yeterli bir tanım vermede hala güçlük vardır denilebilir. Bir çok ekonomist finansman kavramını daha geniş tutarak gerek sermaye tedariki gerekse kullanılmasını da kapsama almışlardır. Yani finans ekonomisine sadece sermaye tedarikini değil, sermaye kullanım seçeneklerini de dahil etmişlerdir (Karacan, 1991: 13).

Geleneksel finans yaklaşımı fonların sadece tedarik boyutunu ele almış, finans yöneticisini ihtiyaç duyulan fon kaynaklarını araştırmak ve temin etmekle yükümlü kılmış ve yöneticinin işletme içi fonksiyonlardan çok işletme dışı fonksiyonlara öncelik vermesine neden olmuştur. Finans fonksiyonu bu tanımlayıcı niteliğini, yüzyılımızın ortalarına kadar sürdürmüş, daha sonraları fonların etkin kullanımı ve dağılımı görevini de üstlenerek analitik bir uzmanlık alanına dönüşmüştür (Özan, 2010: 3).

Finans fonksiyonu, işletmelerin amaçlarına yönelik faaliyetlerinin gerektirdiği para akımlarının dengeli, güvenli ve verimli bir şekilde sürdürülmesini sağlayan fonksiyondur (Ertuna, 1996: 4).

2.2. Finans Tarihi:

Finansman, 1900'lü yılların başlarında ekonomi ilminin bir bölümü olarak büyük şirketlerin doğması ile birlikte gelişmeye başlamıştır. Bu dönemlerde finansal yönetici; firmalara sermaye sağlamakla, yasal kuruluşları yapmak, temettü dağıtım politikaları, finansal verilerin halka açıklanması, satın almalar, birleşmeler gibi konularla uğraşıyordu. Finans tarihi ile birlikte finansal yönetimin geliştiği düşünülür (Fikir Kulübü, 2012).

1920'lere gelindiğinde firmalar büyüdüğü için daha fazla fon ihtiyacı ortaya çıktığından, dikkatler dış finansmana ve likiditeye yönelmiştir. Hisse senedi ve tahvil ihracı daha çok önem kazanmıştır. 1930 krizi ile dikkatler finansal pazarlara ve finansal araçlara yönelmiş, bu dönemde likidite iflaslar firmaların yeniden organizasyon işlemleri ön plana geçmiş ve aktif yönetimi üzerinde pek durulmamıştır. Yasal düzenlemeler 1940'lara kadar ağırlıklı olarak devam etmiştir. 1940 – 1950 arasında finansman sayısal ve tasviri hale gelmiş, aktif yönetimi ve değer teorisi üzerinde durulmuştur. Nakit akımları bu dönemde daha da önem kazanmıştır.

1960'lı yıllarda matematik modellerin cari ve sabit aktiflere uygulandığını, sermaye maliyeti, temettü politikaları, risk analizi ve sermaye bütçesi kararları analizlerinin önem kazandığını görmekteyiz. Yine bu yıllarda matematik optimizasyon modellerinin değer teorisine cari ve sabit aktiflere uygulandığını görmekteyiz. Finansal tabloların analizi bu dönemde önem kazanmış ve bilgisayar

finans sahasında yoğun olarak kullanılmaya başlamıştır. Risk – getiri teorisi ve portföy yönetiminin gelişmesi yine bu yıllarda Marko Witz ile ağırlık kazanmıştır. 1970 yıllarında sharp'ın sermaye değerlendirme modelinin kurulduğunu ve riskin ölçülmesi ile ilgili teorik ve kapsamlı sistemlerin geliştirildiğini görmekteyiz. Bunlara ilaveten Franco Modigliani ve Metron Miller' in geliştirdikleri sermaye yapısı teorisi firmada sermaye yapısının firma değeri üzerindeki etkileri konusunda ki çalışmaları finans teorisine önemli katkıda bulunmuştur (Fikir Kulübü, 2012).

Finansal yeniliklerin dünyada 1970'lerden sonra hızlı artışını belirleyen temel gelişmeleri birkaç başlık altında toplayabiliriz.

- Ekonomik gelişmeler,
- Teknolojik gelişmeler,
- Yasal koşullar,
- Davranış Değişiklikleri (Fettahoğlu, 1999: 7).

1980' li yıllardaki gelişmeler, finansal kararlar almada bilgisayarlı uygulamalara gittikçe artan bir önemin verilmesi yönündedir. Ayrıca bu yıllarda finans yöneticileri, sık sık yükselen faiz oranları karşısında varlıkların yönetiminde de daha atak davranmaktadırlar.

Son yıllarda dünya ekonomisinde yaşanan büyük değişim ve gelişimler diğer alanlarda olduğu gibi finansı da önemli ölçüde etkilemiştir. Özellikle 1980' lerden sonra gelişmelerin hızı artmıştır.

İlk dikkati çeken eğilim, sermayenin dolaşım hızının olağanüstü artmasıdır. Sermayenin uluslar arası olması yeni bir olgu değildir; ancak dünya ekonomisinin merkez ülkelerinden çevre ülkelere yapılan doğrudan sermaye yatırımlarında ve daha çok da portföy yatırımlarında son yıllarda önceki dönemlere göre çok büyük sıçramalar yaşanmıştır (<http://notoku.com/finansal-yonetimin-tarihsel-gelisimi/#ixzz332F5JEs5>).

1980'li yıllardan itibaren risk (döviz, faiz riski) yönetimi çok önem kazanmış, riskten korunmak için türev ürünleri (opsiyon, swap, future işlemleri, forward anlaşmaları) geliştirilmiştir. Finansal kararların alınmasında bilgisayar teknolojisi büyüyen bir oranda ve hızla kullanılmaktadır. Aktif pasif yönetimi önemini

arttırarak korumaktadır ve risk yönetimi daha da önem kazanmıştır. Finansal yönetici, her dönemde finansal kararları alan tek yönetici durumundadır.

1990'lı yıllardan sonra internet devrimi ortaya "Yeni ekonomi" diye isimlendirilen olguyu çıkardı. Bu gün bir çok finansal işlem, ticari satışlar ve diğer finansal faaliyetler internet kullanılarak yapılmaktadır. İnternet finansal işlemlerde devrim meydana getirmiştir. İnternet yönetim fonksiyonları, üretim, pazarlama, finans, ar-ge faaliyetlerinde, firma – müşteri ilişkilerinde inanılmaz bir sürat ve kolaylık sağlamıştır. Yatırımcılar, kreditorler, finansal aracilar ve pazarlar açısından internetle dünya global hale gelmiştir. Firmaların finansal yapıları bu gelişmelerden olağanüstü derecede etkilenmektedir.

Dünyadaki finansal yapılanma ve örgütlenme süreci, ikinci Dünya Savası'ndan sonra oluşturulan Bretton Woods sistemiyle başlamıştır. Ancak 15 Ağustos 1971 yılında bu sistemin dağılmasıyla birlikte, finansal sistemde çok hızlı değişimler ve belirsizlikler oluşmuştur. Çünkü, 1970'li yıllara kadar sabit kur sistemiyle yaşamış olan dünya ülkeleri, dalgalı kur sistemine geçilmesiyle birlikte, kur riski olgusuyla tanışmaya başlamışlardır. Uluslararası finans sistemindeki değişim, döviz cinsinden bir varlık üzerine alım-satım ya da işlem yapan firmaları iki şekilde etkilemiştir. Birincisi, varlığın değeri ile ilgilidir. İkincisi ise, döviz kurunda meydana gelen değişimden kaynaklanmaktadır. Özellikle reel sektörde faaliyet gösteren firmalar, döviz cinsinden risklerini belirlemede ve ölçmede, gerek teknik altyapı gerekse uzman personel açısından oldukça yetersizdirler. Dolayısıyla, finansal piyasalarda meydana gelen en küçük bir değişimden ya da belirsizlikten hemen etkilenmekte ve bu etkilerden

Korunamamaktadırlar (Kayahan ve Topal, 2009: 180).

Finans kavramı özellikle son yıllarda, küresel ekonominin etki alanının genişlemesi, piyasaların hızlı gelişim göstermesi gibi gelişmeler sonucu işletmelerin faaliyet alanlarının genişlemesi ve rekabet koşullarının artmasıyla büyük önem kazanmıştır. İşletmeler artan rekabet koşulları içerisinde varlıklarını sürdürebilmek, faaliyetlerini aksatmadan yürütebilmek, yatırım yaparak büyümek ve değerlerini arttırmak durumundadırlar. Büyüme için gerekli olan yatırımlar belirli bir fon teminini gerektirmektedir. İşletmeler ihtiyaç duyulan fonların en uygun koşullarda teminini ve bu fonların en etkin şekilde kullanımını sağlayacak bir fonksiyona ihtiyaç duyarlar.

2.3. Finansal Sistem Yapısı ve Araçları

Finansal piyasalarda fon fazlası ve fon açığı olan ekonomik birimler arasında aracılık yapan finansal kurumlar finansal sistemi oluştururlar. Finansal sistem, fonları, fon fazlası olanlardan açığı olanlara doğru yönlendirir (Birinci, 1997: 7).

Finansal sistem, ekonomide farklı birimler tarafından verilen tasarruf ve yatırım kararlarını vade miktar ve faiz oranları açısından uyumlu hale getirerek tasarruf sahipleri ile kaynak ihtiyacı olanlar arasında kaynak aktarımını sağlayan bir mekanizmadır. Kaynak aktarımının fon fazlası olan grup ile fon ihtiyacı olan grup arasında işlemlerin düzenli ve optimal bir şekilde gerçekleşmesini sağlamaktadır. Diğer taraftan finansal sistem ekonomik işlemleri kolaylaştırmakta, finansal ürünlerin verimli kullanılmasını sağlamakta ve ekonomik büyümeyi teşvik etme konusunda önemli rol oynamaktadır (http://tbf.baskent.edu.tr/aka_dosya/2_Finansal_Sistem.pdf).

Finansal sistem, tasarruf edenler ile yatırım yapmak isteyen yatırımcıları karşı karşıya getirmektedir. Bu işlevini yerine getirirken yatırımcılardan aldığı kredi faiz oranı ile tasarrufçulara verdiği mevduat faiz oranı arasında kalan kısmı kendisi için alıkoyar. Etkin bir finansal sistem bu aracılık sisteminde en az miktarı kendisi için alıkoyandır. Bu sayede yatırıma aktarılacak fon miktarının optimal seviyede tutulması olanaklı olur. Dolayısıyla bir finansal sistemin hedefi işlem maliyetini azaltmak olmalıdır (Kar ve Ağır, 2005: 64).

Bir ekonomide fonları talep edenlerle fonları arz edenler, fon akımını düzenleyen kurumlar, akımı sağlayan araç ve gereçlerle bunları düzenleyen hukuki ve idari kurallar finansal sistemi oluşturur. Finansal sistem yazılı veya gelenek haline gelmiş kurallar doğrultusunda işler (<http://w2.anadolu.edu.tr/aos/>).

Finansal araçlar, piyasalar, araçlar ve kurumlardan oluşan finansal sistemler, bilgi edinme, kontratlarının uygulanması ve işlem yapma gibi konularda ortaya çıkan maliyetleri azaltmaya ve sorunları gidermeye yönelik olarak getirdiği hukuki çerçeve ve düzenlemelerle tasarruf oranlarını, yatırım kararlarını, teknolojik yenilikleri ve böylece uzun dönem büyüme oranlarını etkileyebilmektedir (Yetiz, 2008: 50).

Finansal sistemler, yeni teknolojilerin yayılması ve sermaye birikiminin gerçekleşebilmesi için fon tedarikinde bulunma fonksiyonu üstlenmelerinden dolayı, ekonomik büyüme sürecinde önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelişmiş ve fonksiyonlarını etkin şekilde yerine getiren finansal sistemler, bireylerin ellerinde bulunan küçük değer taşıyan mevduatları, büyük yatırımlara yönlendirme, yatırım çeşitlenmesini mümkün kılarak, tasarruf sahiplerinin risklerini azaltma, uygulanması düşünülen projeler hakkında bilgi toplama ve değerlendirme maliyetlerini, uzmanlaşmış kurumları vasıtasıyla azaltma ve kaynakların yönetilmesini izleme gibi fonksiyonlar üstlenerek, verimliliği ve dolayısıyla ekonomik büyümeyi arttırabilmektedir (Aslan ve Küçükaksoy, 2006: 26).

Finansal sistem bir bütün olarak birçok aracın, kurumun ve piyasanın birlikteliğiyle oluşur. Finansal kurumlar; bankalar, sigorta şirketleri, bankerler, tefeciler ve borsalar gibi çeşitli kurumları kapsar. Finansal araçlar ise, bozuk para, banknot, tahvil ve hisse senetleri gibi bilinen araçların yanı sıra swap gibi daha bütünsel araçlarında bulunduğu geniş bir alanı içine alır (Parasız, 2001: 654). Finansal piyasa başka bir ifadeyle; “Bir ülkede fon kullananlar ile fon arz edenler arasında fon akımlarını düzenleyen kurumlar, akımı sağlayan araç ve gereçler ile bunları düzenleyen hukuki ve idari kurallardan oluşan organik doku” olarak tanımlanır (Tuncer, 1985: 3).

Finansal Sistemin Fonksiyonları Finansal sistemin iktisadi kalkınma sürecindeki yerinin belirlenmesi iktisat yazınında uzun tartışmalara neden olmuştur. Bu tartışmaların yapılmış olması bile finansal sistemin önemini ve fonksiyonlarını anlamaya olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Finansal sistemin ekonomik hayattaki rolü üzerine yapılan teorik çalışmalar, finansal sistemde uygulanan politikalardaki değişim ile yakından ilişkilidir. Günümüzde finansal sistemin iktisadi kalkınma sürecinde kabul gören fonksiyonları şöyle sıralanabilir:

1. Finansal sistem finansal aracılık fonksiyonunu yerine getirir.
2. Finansal aracılık maliyetlerinin azalmasını sağlar.
3. Mal ve hizmetlerin değişimini gerçekleştirir.
4. Risk transferini ve taban yayılmasını gerçekleştirir.
5. Ekonomik istikrar için bazı araçlar sağlar (Uludağ ve Arıcan, 1999: 110).

Finansal piyasalar genellikle para ve sermaye piyasaları olarak ele alınmaktadır. Para piyasalarında bir yıldan az vadeli fon arz ve talebi karşılanır. Banka mevduatı, hazine bonoları, mevduat sertifikaları, finansman bonusu gibi kolayca nakde çevrilebilen finansal araçlar para piyasalarında işlem görürler. Sermaye piyasasında ise, bir yıldan uzun vadeli fon arz ve talebi karşılanır. Hisse senetleri, tahviller ve gelir ortaklığı senetleri gibi araçlar işlem görürler (Birinci, 1997: 7).

Mali piyasalar içindeki en önemli piyasalar, para ve sermaye piyasalarıdır. Para piyasalarının en önemli kurumu bankalar, sermaye piyasalarının en önemli kurumları hisse senedi ve tahvil borsalarıdır (Hatiboğlu, 1986: 16).

Finansal yatırım araçlarının önemli bir bölümü, sermaye piyasalarında işlem görür, diğer bir ifade ile alınıp satılır (Ertuna, 1996: 126).

Finansal formların transferi finansal varlıklar aracılığı ile gerçekleşir. Finansal varlıklar fon fazlasına sahip ekonomik birimlerden toplanan fonların karlı yatırım yapacaklara, yatırım yapacakların riskini de yatırım girişiminde bulunanlara transfer etmek yoluyla ekonomiye hizmet sağlarlar. Finansal piyasalar yatırım ve tasarruf kararlarının farklı birimlerce verildiği bir ekonomide dağıntık ve küçük miktarlarda bulunan tasarrufları toplayıp, en yüksek getiriye verecek yatırım alternatiflerine kanalize ederek, ülkedeki fonların etkin bir şekilde kullanımını gerçekleştirme yoluyla ekonomik büyümenin oluşumunu sağlarlar.

Yatırımcılar veya finansal araçlar direkt olarak finansal varlıkları çıkarma yolu ile firmalardan, hükümet birimlerinden veya bireylerden paraları toplarlar. Fon yatırımcıları ödünç alanlardan veya finansal araçlardan direkt olarak finansal varlıkları alabilirlerken, brokerler ve dealerlar finansal varlıkların transferini kolaylaştırırlar (Yetiz, 2008: 3). Finansal araçlar, para ve sermaye piyasası araçları olarak temelde iki farklı grup oluştururlar. Para piyasası araçları, hazine bonoları, mevduat sertifikaları, finansman bonoları, teminat mektupları vb. gibi vadeleri bir yılın altında, likit ve daha az maliyetli finansal araçlardan oluşmaktadır. Sermaye piyasası araçları ise vadeleri bir yılın üzerinde ve genellikle gelişmiş organize piyasalar olarak nitelendirilmektedir. Sermaye piyasasının araçları para piyasasının araçlarına göre çok daha değişkendir ve riskleri fazladır. Sermaye piyasası araçlarında vade yapıları uzun olduğundan dolayı daha az likittirler. Sermaye

piyasası araçları olarak da, hisse senetleri, devlet tahvilleri, ipotek senetleri, tüketici ve ticari krediler gibi araçlar sayılabilir. Para ve sermaye piyasasında ürün çeşitliliği fazla olan finansal sistemlerin gelişmişliğinden söz etmek mümkün gözükmemektedir. Sonuç olarak, gelişmiş sermaye piyasalarına sahip olan ülkelerde piyasalardaki araç çeşitliliği fazladır. Türkiye’de ise bu durum böyle değildir. Dolayısıyla ürün çeşitliliğinin azlığı görülmektedir (Oruç, 2013: 23)

Finansal altyapı, kredi kültürü, kurumlaşma, özel mülkiyet haklarının tanımlanması, alacak takibi ile ilgili yasal düzenlemeler, şeffaflık gibi birçok unsuru içine almaktadır. Şeffaflık ve sorumluluk iyi planlanmış ekonomik ve mali politikaların en önemli iki özelliğidir. Her iki özellik hem özel sektörde hem de kamu sektöründe doğru ve yerinde kararların alınmasını sağlamakta ve dolayısıyla kaynak dağılımında etkinliği, makro ekonomik istikrara ekonomik büyüme ve refah artışına katkıda bulunmaktadır. Şeffaflık ve sorumluluk, ekonomi politikası ve karar verme süreci ile ilgilidir. Her ikisi de gelecekteki krizlerin sıklığını ve şiddetini azaltmaya yaramaktadır (Yetiz, 2008: 16).

İşletmeler finansal piyasaları kullanarak öz kaynak ve yabancı kaynak sağlayabilirler. İşletmelerin hisse senedi ihracı yoluyla elde ettiği kaynak sürekli kaynaktır. Hisse senedini satın alanlar artık işletmenin ortağı olmuşlardır. İşletmenin elde edeceği dönem kârından pay alacak kesimlerdir. Tahvil ihracıyla sağlanan kaynak ise işletme açısından geçicidir. Kaynak fazlasına sahip olanlar belirli bir vade için, belirli bir faiz oranıyla işletmeye borç vermektedirler. İşletme vade bitiminde borcunu faiz ve anaparasıyla geri ödemek zorundadır (Aksöyek ve Yalçın , 2011: 59 , 60).

Finansal sistemin kendisinden beklenen yararı üretmesi için başka bir ifade ile finansal gelişmenin ekonomik büyümeye katkıda bulunabilmesi için finansal yapının sağlam olması ve ekonominin dışından ve içinden gelebilecek şoklara karşı krizi derinleştiren bir özelliğinin olmaması gerekmektedir. Finansal sistemin ekonomideki öneminden dolayı , istikrarlı olmayan bir finansal sektör, reel sektörde yıkıma neden olabilmektedir. Normal şartlarda rasyonel bir yatırım projesinin finansmanında karşılaşılan güçlükler, kamunun ve ekonominin genelinde bir istikrarsızlık ve banka krizleri sermaye akışları üzerinde negatif etki yaratabilmektedir. Bir ekonomide finansal sistemden kaynaklı bir krizin etkilerini en aza indirmek için alınması gereken önlemler oluşturulmalıdır. Finansal sistemin

esneklik ve hızlı iyileşme özellikleri yanında sağlam bir finansal sistemin temel koşulları şu şekilde sıralanabilir:

- Makro ekonomik istikrar,
- Finansal sistemin alt yapısı,
- Finansal sistemde düzenleme ve denetlemenin kalitesi,
- Piyasa Disiplini (Yetiz, 2008: 15).

Finans sistemin etkin bir şekilde görevini yerine getirebilmesi için, yani tasarrufları getirisi yüksek alanlarda yatırıma dönüştürebilmesi için sistemin derinliğinin sağlanması gerekmektedir. Derinliği sağlanamamış bir finansal sistemde yaratılan fonlar finansal sistem içerisinde kalmaktadır. Bu durumda fonlar finans sisteminde istenmeyen bir şekilde sistem içerisinde finansal kazançta dönüşmekte yani paradan para kazanılmaktadır.

Reel sektörün yatırımlarının finanse edilememesi ekonomik büyüme üzerinde uzun dönemde olumsuz etkiler ortaya çıkarmaktadır. Çünkü uzun dönemde sürdürülebilir bir ekonomik büyüme ancak reel sektörün fon taleplerinin karşılanarak üretimin artmasıyla söz konusu olabilmektedir.

Finansal piyasaların kurumsal çeşitliliği, bir ülkede finansal derinleşmenin en önemli göstergelerinden biri olarak kabul edilmektedir. Kurumsal çeşitliliğin gerçekleşmesi, atıl haldeki tasarrufları finansal sisteme çekerek finansal piyasalara akan fon miktarının artmasını ve böylelikle daha fazla fon ihtiyacının karşılanmasını sağlayacaktır. Bu nedenle finansal kurumların çeşitliliği, finansal derinleşmenin temel göstergelerinden biri olarak büyük önem taşımaktadır. Gelişmekte olan ülke ekonomilerinde temel finansal aracı kurum bankalar olup, bankacılığın finansal sistem içindeki payı oldukça yüksek bir düzeydedir. Ekonominin gelişmesiyle birlikte bankacılığın temel finansal kurum olma niteliği kaybolmakta ve sermaye piyasası kurumlarının finansal sistem içindeki payı artmaktadır (Oruç, 2013: 5).

Finansal altyapı, kredi kültürü, kurumlaşma, özel mülkiyet haklarının tanımlanması, alacak takibi ile ilgili yasal düzenlemeler, şeffaflık gibi birçok unsuru içine almaktadır. Şeffaflık ve sorumluluk iyi planlanmış ekonomik ve mali politikaların en önemli iki özelliğidir (Yetiz, 2008: 16).

Finansal sistemin yapısı ve özellikleri ülkeden ülkeye değişmekle birlikte sistemin temel belirleyicileri şunlardır:

- a. Sisteme fon sağlayanlar (tasarruf sahipleri),
- b. Sistemden fon talep edenler (yatırım projesi sahipleri),
- c. Aracılık eden finansal kurumlar,
- d. Fon transferinde kullanılan finansal araçlar,
- e. Hukuki ve idari kurallardır (Tuncer, 1985: 3 , 4).

2.4. Finansal Hizmeti Sağlayanlar

Finansal hizmeti sağlayan kurumlar merkez bankası dışında beş grupta toplanabilir:

- Mevduat ve kredi kurumları,
- Emekli sandıkları ve sigorta şirketlerinden oluşan özel tasarruf kurumları,
- Yatırım kurumları,
- Hisse senedi pazarı,
- Organize olmamış piyasalarda faaliyet gosteren kurumlar olarak

sıralanabilir.

Finansal sisteme fon arz edenler genelde yüksek gelir gurubundaki bireyler ve ellerinde yüksek miktarda kaynak biriktiren özel risk sermayesi şirketleri, emeklilik fonları, sigorta şirketleri gibi yatırım kurumları olmaktadır (Gacener ve Altay, 2003: 25).

Finansal piyasaların küreselleşmesi ile birlikte, günümüzde, ellerindeki fon miktarını arttırmak isteyen bireysel ve kurumsal yatırımcılar, fon arayışlarında artık kendi ulusal sınırlarıyla bağlı olmaktan çıkmıştır (Oruç, 2013: 12).

Finansal sistemler ülkeden ülkeye farklılık gösterirler. Örneğin, Gelişmekte olan ülkeler bankalardaki finansal varlıkların daha büyük bir kısmını elinde tutmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerle gelişmiş ülkelerin finans sistemlerinin yapıları karşılaştırıldığında bu oran gelişmiş ülkelerde %37 iken, gelişmekte olan ülkelerde ise %48'dir. Bu karşılaştırmaya merkez bankaları da dahil edildiğinde gelişmekte olan ülkelerde bankacılık sisteminin finansal sektör içindeki ağırlığı daha da artmaktadır (Canbaş ve Doğukanlı, 1996: 111).

2.4.1. Finansal kurumlar

Finans (Para ve sermaye) pazarlarında faaliyet gösteren ve kuruluş amacına göre finansal olaylara iştirak eden kurum ve kuruluşlardır. Bu kurumların önemlileri ticaret bankaları, yatırım bankaları, kredi birlikleri (tarım kredi kooperatifleri gibi), sigorta şirketleri (Güneş sigorta gibi), finans şirketleri (Katılım bankaları gibi), emekli sandıkları (Sosyal güvenlik kurumu gibi), yatırım ortaklıkları (Anadolu yatırım gibi), yatırım fonları (Vakıf bank A ve B tipi fonlar gibi) kurum ve kuruluşlardır. Bu kurum ve kuruluşların bazıları (İstanbul Menkul Kıymetler Borsası) İMKB’de yer almasına karşılık diğerleri yer almaz fakat onlar da fonların transferinde önemli fonksiyonlar görürler. Fon talep edenler ile fon arz edenler arasındaki işlemler üç farklı şekilde meydana gelir:

Birincisi; Fonlar ve menkul değerler, tasarruf edenler ile fon ihtiyacı olanlar arasında doğrudan transfer edilir.

İkincisi; Fonların ve menkul değerlerin yatırım bankası ve bankaları vasıtası ile geliştirilmesidir. Burada banka ve aracı kurum menkul değer ihracının yükümlenicisi durumundadır. Firmalar ihraç ettikleri hisse senetleri ve tahvilleri birincil pazarlarda bu bankalara satarlar, yatırım bankaları da bu menkul değerleri ikincil pazarlarda tasarruf birimlerine satarlar.

Üçüncü olarak; Fonların ve menkul değerlerin karşılıklı transferi finansal kurumlar olarak bilinen aracı kurumlar vasıtası ile gerçekleştirilir. Bu kurumlar uzman kurumlardır. Bünyelerinde deneyimli uzmanlar bulunur. Aracı kurumlar menkul değer ihracını kolaylaştırır. Önemli ölçüde ihraç maliyetinde tasarruf sağlarlar, fon talep edenler ile fon arz edenleri bir araya getirerek miktar, tarih ve risk ayarlaması yaparlar, firmaların finansal danışmanlık hizmetini yürütürler. Bunların yaptıkları hizmetler, birincil pazar işlemleridir (Okka, 2010: 11 , 12).

Finansal değişkenlerin tasarruflar üzerindeki etkisi ise; likidite ve finansal piyasalara ulaşmadaki kolaylık finansal araçları tasarruf sahipleri için cazip hale getirebilir. Tasarruf sahiplerine sunulan hizmetler net getiriye arttıırırlarsa tasarrufları teşvik edebilir. Yüksek faiz oranlarının tasarrufların biçimi üzerindeki etkisi açıktır. Bu sayede tasarruflar finansal olmayan aktiflere kayar. Tasarruf sahiplerinin bu tutumu ekonominin finansallaşma derecesini yükseltir (Mıhçı, 1999: 27).

2.5. İşletmelerde Finansal Yönetim

Finansal yönetim, işletmenin gereksinim duyduğu fonların elde edilmesi ve bunların firma değerini maksimize edecek projelere yönlendirilmesi ile ilgili faaliyetlerin tümüdür (Yılmaz, 1999: 53).

Finansal yönetim kısaca finansal karar alıcının görev ve fonksiyonları olarak tanımlanabilir. Finansal yönetim ile işletmeye yönelik bir takım temel sorulara cevap aranır. Bu sorular; işletmenin büyüklüğü ve büyüme hızı ne olmalıdır, işletmenin kaynakları çeşitli iktisadi değerler (aktifler) arasında nasıl dağıtılmalıdır, işletme açısından en iyi sonucu verecek kaynak bileşimi nasıl sağlanmalıdır şeklinde sıralanabilir (Köse, 2004: 75).

Finansal yönetim, işletme için gerekli olan fonların en uygun kaynaklardan en uygun koşullarda temini ve bu fonların en etkin şekilde, en verimli yatırımlarda kullanımına yönelik uygulamaları kapsayan bir süreçtir. Geleneksel finans yaklaşımı fonların sadece tedarik boyutunu ele almış, finans yöneticisini ihtiyaç duyulan fon kaynaklarını araştırmak ve temin etmekle yükümlü kılmış ve yöneticinin işletme içi fonksiyonlardan çok işletme dışı fonksiyonlara öncelik vermesine neden olmuştur. Finans fonksiyonu bu tanımlayıcı niteliğini, yüzyılımızın ortalarına kadar sürdürmüş, daha sonraları (Özan, 2010: 3).

Finans yöneticisine verilen unvan ne olursa olsun (genel müdür yardımcısı, finans müdürü, mali işler müdürü, kontrolör, mali koordinatör gibi) firmanın organizasyon yapısı içerisinde finans yöneticisinin yeri, en yüksek karar alma ve yürütme organlarına yakındır.

Finansal yönetim fonksiyonunun, firmanın üst yönetimi ile birlikte ele alınması gerekmektedir. Genellikle finans bölümünün başında finanstan sorumlu bir genel müdür yardımcısı veya bir finans koordinatörü bulunur. Koordinatöre bağlı iki alt birim (hazinedar)(treasurer) ve kontrolör (controller)'dür (Ercan ve Ban, 2005: 7-8).

Bir işletmenin amaçları ve politikaları teorik olarak işletme hissedarları tarafından belirlenir. Yöneticinin ya da yönetim kurulunun sorumluluğu işletmeyi etkileyecek esas politikaları almak ve yönetim takımını oluşturmaktır. Yönetim

kurulu genellikle yönetim takımının en üst noktasını oluşturan ve işletme yönetimi tarafından önerilen listeden oluşur (Köse, 2004: 77).

Yönetim faaliyetlerinin ve karar mekanizmasının yöneticiler tarafından gerçekleştirilebilmesi için yöneticilerin bir takım bilgilere ihtiyaçları vardır. Bu bilgiler işletme içerisindeki ekonomistlerden, finansal uzmanlardan, üretim ve pazarlama personelinden ve işletmenin yönetim muhasebesi ile ilgili elemanlarından gelmektedir.

Yönetim muhasebesinin dört temel amacı vardır;

- a) Karar verme ve planlama için yöneticilere bilgiyi sağlaması,
- b) Direkt ve kontrol edilebilen işlemlerde yöneticilere yardımcı olması,
- c) Organizasyonun amaçlarını ileriye götürecek çalışanlara ve yöneticilere motivasyon sağlaması,
- d) İşletmede çalışan yöneticiler ve diğer çalışanların performanslarını ölçmede fayda sağlar (Kahveci ve Gidersoy, 2008).

Finansal yönetim, işletmenin gereksinim duyduğu fonların elde edilmesi ve bunların firma değerini maksimize edecek projelere yönlendirilmesi ile ilgili faaliyetlerin tümüdür. Firma değerini maksimize etme hisse senedi sahiplerinin servetini maksimize etme anlamına gelmektedir. Söz konusu amacı gerçekleştirmede nakit akışı, nakit akışlarının zamanlanması ve risk alma belirleyici bir rol oynamaktadır.

Alınan risk ne kadar büyükse beklenen nakit akışı da o kadar büyük olacaktır. Şirketin firma değerini, dolayısıyla hisse senedi fiyatlarını etkileyen rekabet faktörleri sektöre yeni işletmelerin girme olasılığı, ikame ürünlerin pazara giriş olasılığı, alıcıların pazarlık gücü, satıcıların pazarlık gücü ve mevcut rakipler arasındaki rekabet düzeyidir. Firma değerini etkileyen genel faktörler ise ekonomik çevre faktörleri, yönetimin kontrol edebileceği politika kararları, beklenen nakit akışlarının miktarı, zamanı ve risk düzeyidir. Faiz oranları, yatırımcı iyimserliği ve tahmini enflasyon oranı işletme yönetiminin yönetim politikası kararlarını etkileyecektir. Bu kararların finansal yönetimle ilgili olanları yatırım stratejileri, şirketin hukuki stratejisi, sermaye yapısı, işletme sermayesi yönetimi ve kar payı dağıtım politikalarıdır (Yılmaz, 1999: 53).

Finansal amaca ulaşmaya yönelik olarak işletme yöneticisi başlıca beş türlü karar almaktadır. Bunlar;

- Yatırım kararı,
- Likidite durumuyla ilgili kararlar,
- Alacaklarla ilgili kararlar,
- Stoklarla ilgili kararlar,
- Finansman kararı (Eser, 1990: 5).

Finansal yönetim; bir organizasyonun bir değeri nasıl meydana getirebileceği ve onu nasıl devam ettirebileceği konuları üzerine yoğunlaşır. Yatırımda kullanılan para önemli büyüklükte bir para olabilir. Mesela elinizde bulunan 1,5 milyon liranızla ya borsada yatırım yapmayı veya oto parçaları üretecek bir tesisi Büyük Sanayi’de kurmayı analiz ediyorsunuz ve bunlardan yapılabilir gördüğünüzü seçip gerçekleştiriyorsunuzdur.

Herhangi bir işletme – büyük veya küçük, kâr amaçlı veya kâr amaçsız – finansal yönü olan bir kuruluştur ve bu işletmenin başarısı ya da başarısızlığı büyük ölçüde onun finansal yönetiminin kalitesine ve başarısına bağlıdır.

Finansal kararları finans yöneticisi alır. O halde, finansal yönetici bir firmada hangi görevleri yerine getirir sorusunun cevaplandırılması gerekir. Finansal yönetici firmada şu görevlerden sorumludur.

- Firmanın finansal yapısı nasıl olmalıdır ve finansal plânlaması nedir?
- Yapılacak yatırım kârlı mıdır? Bu yatırımı finanse etmek için fonlar nereden bulunacaktır?
- Firmanın bütçesi nasıl hazırlanacaktır ve nasıl yürütülecektir?
- Firma günlük faaliyetlerini yürütebilmek ve gelecekle ilgili plânlarını gerçekleştirebilmek için – bankalarla kredi anlaşmaları olmasına rağmen yeterli fon kaynaklarına sahip midir? Firmanın borç politikası ve borç yapısı nasıl olmalıdır?
- Kasada ne miktar nakit ve stokta ne miktar mal bulundurulmalıdır? Mal satım ve alım politikaları nasıl olmalıdır? Sabit aktif yatırım politikası nasıl olmalıdır?

- Firma müşterilerine hangi tip krediler sağlanmaktadır? Satış politikaları nedir? Optimal (en uygun) midir? Hangi gurup müşterilere satış teşvikleri sunulmalıdır?
- Firmanın kârları nasıl paylaşılacaktır ve temettü dağıtım politikası nasıl optimal olacaktır?
- Firmanın hisse senetlerinin pazar değerlerinin maksimum olması için alınması gereken tedbirler nelerdir ve firma sermaye pazarı ilişkileri nasıl olmalıdır?
- En uygun yani optimal finansal kararları alabilmek için risk ve getiri oranları nasıl dengede tutulacaktır?
- Firmanın başka bir firmayı satın alması, başka bir firma ile birleşmesi, şekil değiştirmesi, şirketin bir bölümünün satılması kararları isabetli midir?
- Firmanın geçmiş dönem veya dönemler performansı nedir? Gelecekte daha iyi olması için neler yapılmalıdır?
- Firma ödeme güçlüğüne düşmüşse alınacak finansal kararlar nelerdir?

(Okka, 2010: 7),

Bir firmada finansal yönetim açısından ana hedef “firmanın değerini maksimum kılma” olarak tanımlanmaktadır. Bu anlamda finans yöneticisi bir yatırım kararı alması gerektiği zaman, alacağı kararın firmanın değerinde ne kadar bir artışa yol açacağını bilmek isteyecektir. Bunun için birçok değerlendirme yöntemi kullanılır. Ancak doğru ve uygun yatırım değerlendirilme kriterinin kullanılması firmanın ve yatırımın geleceği açısından gerekli ve önemlidir. Yatırım projeleri değerlendirilirken yatırımcının (firmanın) amaçlarını gerçekleştirmek için hangi kriterlere ağırlık vereceği ve hangi metotları kullanacağı bir firmanın yatırımlarını gerçekleştirilmesi aşamasında en önemli faaliyetlerinden sayılmaktadır (Yıldırım, 2007: 10).

Finansal yöneticinin başlıca görevleri;

- Finansal yönetici; firmanın geleceğini tahmin eder ve planlar. Finansal yönetici, firmanın diğer bölümleriyle birlikte hareket ederek firmanın geleceğinin ne olacağını öngörür ve gerekli plânları hazırlar.
- Firmayla ilgili başlıca yatırım ve finansman kararlarını alır. Başarılı firma süratli ve devamlı satışları büyüyen firmadır. Satışların artması ise yeni yatırımların plânlanmasını, bunların fonlarının teminini ve işletme sermayesi

kalemlerine yatırım yapılmasını gerektirir. Firmanın büyüme oranlarının tespiti ve gerekli makine-teçhizat ile işletme sermayesi yatırımlarının yapılması finansal yönetimin görevlerindedir.

- Finansal kararlarla ilgili olarak bölümler arasında koordinasyon kurar ve kontrol sağlar. Firmanın mümkün olan etkinlikle faaliyetlerini sürdürebilmesi için bölümler arasında iyi bir koordinasyonun sağlanması ve alınan kararların plân ve programlara uygun gerçekleştirilip gerçekleştirilmediklerinin kontrolü, düzenleyici kararların alınması gerekir. Bu görevler de ağırlıklı olarak finansal yöneticininidir.
- Finansal yöneticiler para ve sermaye pazarlarıyla iç içe çalışırlar, yani yakın bir temas içerisinde bulunurlar. Bu pazarlarda firmanın hisse senetleri ve tahvilleri satılarak veya firma kredi kullanarak ihtiyaç duyduğu fonları sağlar. Firmanın menkul değerleri (hisse senetleri, tahviller, bonolar vb.) bu pazarlarda alınıp satılır. Yani firma finansal pazarlardan etkilenir ve kendisi de bu pazarları etkiler.
- Bütün firmalar risk içerisinde faaliyette bulunurlar. Bu risklere; yangın, su baskını, deprem gibi tabii afetler dahil olduğu gibi faiz oranı riski, döviz kuru riski, yönetim riski, enflasyon riski ve başka riskler de dahildir. Bu risklerin bazıları azaltılabilir ve diğerleriye, bütün ekonomiyi etkilediği için azaltılamazlar. Finansal yönetici, bu riskleri minimize edecek finansal politikaları hazırlar ve uygular (Okka, 2010: 8).

Finansal yöneticiler, uzmanlar tarafından sunulan işletmenin ekonomik, teknolojik, sosyal ve politik çevresinde meydana gelen olayları tanımak zorundadır. Vizyoner ve yeni bakış açısına sahip bir yönetici, değişik gelişmeleri ve olayları okuyabilme yeteneğine sahip olmalıdır (Çelik, 1997: 467).

Finansal yönetimin fonksiyonlarını aşağıdaki gibi özetlemek mümkündür;

- İşletmelerin yatırım ve faaliyet dönemlerinde ihtiyaç duydukları kısa, orta ve uzun vadeli fon kaynaklarını en uygun koşullarda tedarik etmek,
- Tedarik edilen fonları işletmenin varlığını sürekli kılmak ve değerini arttırmak amacıyla en etkin şekilde kullanmak,
- Ve belirtilen amaçlara yönelik kararlar almak.

Firmada finansal yönetici şu sebepten dolayı finansal analizi ve kontrolü yapar:

- Firmanın dönemler itibariyle faaliyetlerinin etkinliğini ve başarı derecesini ölçmede,
- Firmanın hedeflerine ne ölçüde ulaşıp ulaşamadığının tespitinde,
- Firmanın finansal yapısının gösterdiği trendin belirlenmesinde,
- Geleceğe yönelik planlar hazırlanmasında, stratejiler tespitinde,
- Firmanın borç ödeme gücünün tespitinde,
- Firmanın büyüme oranlarının ve trendinin hesaplanmasında,
- Firma faaliyetlerinin denetim ve değerlendirilmesinde,
- Birleşme, satın alma, tasfiye gibi stratejik finansal kararların alınmasına dayanak teşkil etmesinde gerekli verileri elde etmek için finansal analiz kullanılır.

Finansal yönetici finansal tablolarla ilgili analiz ve kontrolü şu araçlar yardımıyla yerine getirir:

- Oran (rasyo) analizi,
- Karşılaştırmalı analiz,
- Eğilim yüzdeleri analizi (Okka, 2010: 106).

2.6. Finansal Planlama:

Bütün işletme planları işletmenin mamulleri için satış potansiyelinin tahmini ile başlar. Satış potansiyeli, işletme duyurduğu ve arz ettiği hallerde müşterilerin satın alacağı toplam birim olarak tanımlanır. Satılacağı tahmin edilen birimlerin miktarına dayanarak işletme ilave donatım satın alınmasını veya mevcut donatımın yenilenmesini ve modernize edilmesini planlamalıdır.

Yatırımın planlanmasında kısa ve uzun vadeli alternatiflerin karşılaştırılmasından sonra malların üretimine karar verilmelidir. Yatırımın planlanmasında faydalı olabilmesi için, satış tahminleri 5 yıllık gelecek göz önünde tutularak yapılmalıdır. Geçmişte verilmiş kararların bugünkü sonuçları hakkında pek az şey yapabilen yönetim, bugün verdiği kararların gelecekteki etkilerini düşünmelidir (Bükler, 1973: 15).

Firma, dinamik bir sistemdir ve rekabetle çevrili bir ortam içerisinde faaliyetlerini başarılı olarak yürütmek ister. Firmanın likiditesi, işletme sermayesi,

stokları, sermaye bütçelemesi, sermaye yapısı, temettü ödemeleri ve diğer faaliyetleri devamlı olarak birbirine etki eden bir süreç içerisinde bulunurlar.

Firmanın başlıca fon kaynağı kendi faaliyetleridir. Firma elindeki sabit kıymetlerle mamul üretmek ve satmak için hammaddeyi, emeği ve diğer girdileri bir araya getirir ve üretimde bulunur. Ürettiği mal ve hizmetleri satarak satış geliri elde eder. Satış gelirinden satılan malın maliyetini çıkarınca brüt faaliyet kârına ulaşır. Brüt faaliyet kârından yönetim ve pazarlama, amortisman ve faiz giderlerini düşerek vergiden önceki kâra ulaşır. Vergiden önceki kârdan vergiyi düşerek net kâra ulaşır. İyi yönetilen firmalara bakıldığında, faaliyetlerini önceden hazırlanmış planlara göre yürütüldüğünü, planların da tahmin edilmiş bütçeler ve finansal tablolar üzerine bina edildiklerini görürüz.

Hazırlanan plan muhtelif safhalardan geçerek hazırlanır. Bu işlem firmanın gelecek yıla ait satışlarını tahmin etmekle başlar. İkinci nokta firmanın planlanan satışlarının mevcut aktif varlıklarınca karşılanıp karşılanamayacağına baktır. Eğer karşılanamıyorsa bu kez ne kadar aktif varlığa ihtiyaç olduğu ve bunların nasıl finanse edileceği belirlenerek sermaye bütçesi hazırlanır.

Firma gelecek yıla ait proforma finansal tablolarını hazırlamadan önce geçmiş yıl finansal tablolarını analiz eder ve değerlendirir. Burada yönetim kendisine şu soruları sorar: Firma amacına ulaşmış mıdır? Ulaşılan sonuçlar bizi tatmin edecek ölçüde iyi midir? Eğer sorunun cevabı hayırsa gelecek yıl biz daha iyi bir sonuca ulaşabilmek için faaliyet planlarımızı nasıl değiştirebiliriz? Hisse senetlerimizin Pazar değerini nasıl arttırabiliriz? Planladığımız sonuçlara ulaşmada başarımızdan nasıl emin olabiliriz? Eğer planlarımız tersine giderse veya ekonomik şartlar değiştiği için firma planlarını gerçekleştiriyorsa alternatif planlarımız yani B ve C planlarımız nedir? Gelecek yıla/yıllara ait önemli oranlar mesela temettü dağıtım oranı ne olacaktır, F/K oranının ne olması hedeflenmektedir v.b. sorular cevaplandırılır.

Planlamaya satışların tahmininden başlandığını söylemiştik. Karşımızdaki soru şudur: Satışlar en etkin biçimde nasıl tahmin edilir? Tahmin konusunda matematiksel ve istatistiksel olarak birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunların içinde firmalar çokça kullanılan sezgisel yöntem, regresyon ve olasılıklı tahmin yöntemidir. Sezgisel yöntemde uzman kişinin görüşü geçerliken, regresyon yöntemine göre mesela son beş yılın, on yılın rakamları esas alınarak gelecek tahmin edilmeye

çalışılır. Olasılık yönteminde de uzman kişinin tahminleri önemlidir (Okka; 2010, 167 , 168).

Finansal amaç, şirket risklerini de hesaba katar. Şirketin bugünkü değerini en yüksek durumuna ulaştırmanın iki yolu vardır. Bunlardan biri, ilerdeki dönemlerin finansal kazançlarını yükseltmek. İkincisi ise, sermaye maliyetini düşürmektir. Finansal kazançların yükselmesi, şirketin varlıklarının (toplam parasal yatırımlarının) iyi kullanılmasına bağlıdır. Sermaye maliyetinin düşürülmesi ise parasal kaynakların nerelerden elde edildiğine bağlıdır. Diğer bir deyimle, finansal amaca ulaşabilmek için yöneticilerin şirketin parasal imkanlarını (fonlarını) iyi kullanmaları ve parasal ihtiyaçlarını en uygun kaynaklardan temin etmesi gerekmektedir (Ertuna, 1996: 10).

Finansal yönetim amaçları;

- Uygun finansal yapıyı oluşturmak,
- Öz sermayenin güvenliğini korumak,
- Yeterli bir kar ve karlılık sağlamak,
- İşletmenin likiditesini korumak şeklinde özetlenebilir (Özan, 2010: 4).

Finansal yönetimde firmada karar safhası; firmanın belirli, anlaşılabilir bir amacının olmasını gerektirir. Amaç belli olmadan karar alınamaz. Finansal yönetici firmanın amaçlarını gerçekleştirmekle yükümlüdür. Firmanın amacı; ortakların refah seviyelerini (servetlerini) maksimize etmektir. Ortakların refah seviyelerinin maksimizasyonu, kâr maksimizasyonunun çok özel bir durumudur.

Finans departmanından geleneksel olarak beklenen işler dışında, “Operasyonel Yönetimde Finansal Farkındalık” anlayışı çerçevesinde gelecek yeni işlerde, süreçlerin sahibi yine finans departmanı olacaktır. Dolayısıyla mevcut işlere ilaveten;

- Yeni raporlar üretilmesi

-Yeni sistemler geliştirilmesi

-Departmanların sonuçlarının ve bütçelerinin konsolide edilmesi ve şirket yönetimini ilgilendiren tabloların hazırlanması

-Planlama, bütçeleme ve gözden geçirme sürecinin doğru yürümesi

-Periyodik gözden geçirme (Review) ile ilgili işlemlerin (Raporlama v.b.) yapılması

-Uygulanacak tüm politika ve prosedürlerin onayı

muhtemelen yine finans departmanı tarafında yapılacaktır. Dolayısıyla finans departmanının önemi, yeni çalışma ortamında daha da artacaktır. Ancak operasyonel departmanların verimliliğini sağlamak amacıyla bu departmanların “Finansal yönetimi gündeme gelecek, bu sorumluluk ise ilgili departman yöneticisine bırakılacaktır (Gel, 2003: 36).

2.7. Finansal Yatırım

Yatırımı, sabit üretim araçlarına yapılan ilaveler olarak tanımlayabiliriz (Büker, 1973: 4). Yatırım; nakdi değerlerin tesis mallarına dönüşümünü ifade etmektedir. Bu anlamda yatırım, belirli bir zamanda bir kereye mahsus olmak üzere yapılan ve birbirini takip eden devrelerde gelir elde etme olanağını veren harcamadır. Yatırım; çeşitli yönlerden açıklanabilmektedir. Şöyle ki, yatırım: “uzun dönem gelir getiren ve kısa dönem karları etkileyebilen her hangi bir aktivite (eğitim, reklam ve diğer yatırımları da içine alan) olarak açıklandığı gibi yine yatırım muhasebe anlamında “bir şirketin operasyonlarında direkt olarak kullanılmayan varlıklar” ve “sabit sermayeye ek yapmak” olarak da açıklanabilmektedir.

Yatırım projesi; en geniş tanımıyla, gelecekte yararlar sağlayacağı beklentisiyle alınan ve ekonomik ömürleri 1 yılın ötesine taşan varlıkların alımı amacıyla yapılan harcamalardır. Sermaye bütçelemesi diye bilinen yatırım kararı, şirketin başarısı için belkemiğidir. Sermaye bütçelemesi kararı yatırım projelerinin seçilmesi anlamına gelmektedir (Yıldırım, 2007: 4)

Yatırım kavramı: Türkçede iki ayrı tip yatırımı birlikte ifade eder. Bunlardan birincisi, sabit sermaye mallarına (bina, makine-teçhizat, tesisler v.b.) yapılan yatırımdır. Bu tip yatırım İngilizcede capital budgeting olarak ifade edilir. İkincisi, menkul değerler (hisse senetleri, tahviller vb.) üzerine yapılan yatırımlardır. İngilizcede bu yatırımlar investment olarak isimlendirilir. Firma, makine-tesisat, bina, vb. yatırım projelerini kendi içerisinde gerçekleştirir. Ayrıca başka firmaların veya hazinenin hisse senetlerine ve borç senetlerine (tahviller, bonolar vb.) yatırımda bulunur, böylece elinde bulunan fazla fonlarını değerlendirmiş olur.

Yatırım Bilimi: Firmanın dışında bulunan yatırımcılar açısından meydana gelen finansal işlemleri inceler. Yatırımcı, firmalara ait hisse senetlerini ve tahvilleri yani menkul değerleri almak, onlar üzerine yatırım yapmak istediği zaman gerekli fonları temin eder ve bunları satın alır. Böylece bir taraftan yatırımcı elindeki

fonlardan bir getiri sağlarken, diğer yandan firmalar veya kamu kurumları ihtiyaç duydukları fonları finansal pazarlardan temin etmiş olurlar (Okka, 2010: 9).

Yatırım projesi; bir plan çerçevesinde belli bir zaman döneminde, belirli kaynaklarla gerçekleştirilebilecek, mal ve hizmet üretimine yönelik, birbiri ile ilişkili faaliyetler kümesidir. Nakit harcamalarının maddi varlıklara mı maddi olmayanlara mı gittiğine bakılmaksızın, daha çok nakit elde etmek umuduyla yapılan herhangi bir harcama programına yatırım projesi denir. Yatırım projesi yaygın olarak “sermaye yatırımı” olarak da adlandırılmaktadır. Sermaye yatırımları, işletmeler için önemli bir finansal uğraş olmuştur. Yatırımlarla işletmelerin finansal yönetimi açısından, en üst amacı olan şirketin değerini maksimum yapma amacı arasında doğrudan bir ilişkisi olduğu bilinmektedir. Yatırım yapılması düşüncesinden sonra, ilgili yatırım projeleri hazırlanır ve en sonunda bu projelerden en uygun olanı seçilir. Bu seçim yapılırken; sırasıyla birinci aşamada amaç belirlenir, sorun tanımlanır, ikinci aşamada amaç ve sorunlar irdelenir, öncelikler belirlenir; üçüncü aşamada çözüm alternatifleri ve seçenekler belirlenir, dördüncü aşamada geliştirilen alternatif ve seçenekler irdelenir ve en sonda seçim kriterlerine göre seçim yapılır (Yıldırım, 2007: 5).

İşletmelerde yatırım kararlarından sorumlu yöneticilerin, bir projeden beklenen verim ile karşılaştırmak için, bu proje için kullanılan fonların maliyetini bilmeleri gerekir. Bir projeden beklenen net nakit akımı, sermayenin maliyeti ile ıskonto edildiğinde net şimdiki değeri artı ise proje kabul edilir. Başka bir deyişle, projeden beklenen verim sermayenin maliyetinden yüksek ise bu yatırım yapılmalıdır.

Bir işletmenin sağlayabileceği sermaye sınırlanmışsa yatırımın kârlılığını ölçmek için uygun oran sermayenin maliyeti değil, marjinal yatırımın geliridir. Sermaye maliyeti, yatırım kararlarındaki çok önemli rolünden başka, işletmenin toplam değeri sermayenin ortalama maliyeti ile ters yönde değiştiğinden finanse etme ile ilgili bütün kararlarda çok önemli bir faktördür. Bunun için fonları mümkün olduğu kadar ucuza mal etmek, böylece, işletmenin, değerini en yükseğe çıkarmak finans yöneticisinin görevleri arasındadır.

Yatırım planlarının kârlılığını hesaplarken veya başka bir deyişle marjinalin üstündeki yatırım projelerinin kabul edilmesinin hisse senedi sahiplerinin varlıklarını veya hisse senetlerinin fiyatı ve bu fiyata eklenecek kâr paylarını ne ölçüde arttıracığını bilmek gerekir. Bunun için fonların alternatif kaynaklarının nispi

maliyetlerini, bu maliyetleri en aza indirmek ve işletme için optimum sermaye yapısını bulmak zorunluluğu vardır (Bükler, 1973: 83).

Dengeli büyüme, üretim kapasitesinin tamamen kullanılmasına ve arz-talep istikrarına bağlı olarak gelişmektedir. Yatırımlar ise, üretim kapasitesini geliştirmenin yanı sıra, gelir artışları sağlayarak da ekonomik büyümeyi hızlandırır. Gelirle bir işletmenin büyümesi arasında bir denge bulunmaktadır. Kâr maksimizasyonu seviyesinin altında bir denge oluşursa, işletme yönetiminin önceliği gelir olacaktır. Günümüzde yatırımların verimliliği daha da önem kazanmıştır. Çünkü yatırımlar, sermaye birikim oranının azalması nedeniyle, daha öncekinden daha yüksek kar oranı sağlamalıdır. Bu nedenle büyük işletmelerin mali piyasalara girişleri kolaylaşmış ve vergi sistemi tarafından desteklenmiştir (Oruç, 2013: 36).

2.7.1. Yatırım Türleri

Firmalar bir çok nedenle yatırım yapabilir. Yatırım türlerini aşağıdaki belli başlı guruplar altında toplayabiliriz.

- Yasalar gereği yapılması gerekli yatırımlar,
- Firma çalışanlarının verimliliğini arttırmak amacıyla yapılan yatırımlar (işyerinde kreş açılması veya spor salonu açılması v.s.)
- Kâr sağlamak için yapılan yatırımlar
 - a- Yeni üretim birimleri kurulması: Bu tür yatırımlarda yatırım projelerinin ekonomik, teknik, hukuki ve finansal açılardan ayrıntılı olarak incelenmesi şarttır.
 - b- Yenileme yatırım harcamaları: Teknolojik ve mali açılardan firma için kullanılması uygun olmayan tesisler ve makineler bu tür yatırımlarla yenilenirler.
 - c- Genişleme yatırım harcamaları:
 - i) Firmanın faaliyette bulunduğu dalda mevcut üretim kapasitesini arttırmak amacıyla genişlemeye gittiği bu tür yatırımlara tevsi yatırımı denir.
 - ii) Firmanın faaliyette bulunduğu konuya ek olarak yeni mal ve hizmetler sunma yoluyla genişlemeye gitmesi.

- d- İşletmelerin maliyet tasarrufu sağlama veya üretim kalitesini arttırmaya yönelik yaptıkları modernizasyon yatırımları: Bu tür yatırımlara rasyonelleştirme yatırımları da denir.
- e- Stratejik yatırımlar: Firmaların uzun vadede karşılaşılabilecekleri tehditlere veya kendilerini güçlendireceğine inandıkları fırsatlarla yaptıkları yatırımlardır. Bunlara örnek olarak firmaların dikey veya yatay bütünleşmeleri gösterilebilir.
- f- Dar boğaz giderme yatırımları: Firma üretimi bir takım beklenmedik durumlar sonucu olumsuz olarak etkileniyorsa, bu olumsuzluğu gidermek amacıyla yapılan yatırımlardır.
- g- Finansal kiralama yatırımları: İşletmeler bir tesisin tümünün veya bir parçasının mülkiyetini devralmadan sadece kullanım hakkını alıyorsa, bu tür yatırımlar finansal kiralama yatırımları adını alırlar.
- h- Nakil yatırımları: Yatırım sırasında işletmenin kuruluş yerinin doğru tespit edilmesi, o projenin başarısında çok önemli rol oynar. Ancak çeşitli nedenlerle kurulduğu yer artık uygun olmayan tesislerin daha uygun yerlere nakledilmesi gerekir. Bu amaçla yapılan yatırımlar nakil yatırımları adını alırlar.

Firmalar tüm bu nedenlerle ek olarak çevreye zarar vermeme konusunda duyarlılıklarını ispatlamak, prestij sağlamak, adını duyurmak gibi nedenlerle de yatırım yapabilirler (Aşan ve İşeri, 1998: 33, 34).

1980 den sonra gelişmiş ülkelerdeki sermayedarlar, yeni teknoloji üretmenin yüksek maliyetini finanse etmek yerine, diğer ülkelerdeki teknoloji üreten işletmelerin hisse senetlerine yatırım yapmayı tercih etmişlerdir. Daha sonra, fiyatı artan şirketlerin hisse senetlerini satarak, yatırım yapılacak yeni şirketler aramaya başlamışlardır (Gözbaşı, 2003: 94).

Yatırım bir bakıma gelecek dönemlerde harcanacak sermayenin saptanması, işletmenin geleceğe bağlanması anlamını taşıdığından, yatırım faaliyetleri ile ilgili olarak yapılacak inceleme ve değerlemeler beklenen gelişmeleri ve bu gelişmelerin sermaye harcamasının bu günkü değeri üzerinden etkilerini de göz önünde tutmalıdır. Yatırımcı tarafından benimsenecek yatırım stratejisi büyük olasılıkla işletmenin gelecekteki büyüklüğünü ve kârlılığını tayin etmekle beraber firmanın ileri dönemlerdeki başarısı sadece uygun bir yatırım stratejisinin saptanmasına değil,

büyük ölçüde bu stratejinin ne şekilde uygulanacağına da bağlı olacaktır (Aşan, 1988: 1).

İşletmelerde yatırımlar şu amaçlarla yapılır;

- Şimdiki üretim düzeyini koruyabilmek için eskiyen fabrika ve donatımı yenilemek,
- Şimdiki mamullerin üretimini arttırmak için gerekli fabrika ve donatımı sağlamak,
- Kapasiteyi arttırmak, böylece yeni mamuller üretmek,
- İşe yaramayan donatımı yenilemek veya üretim yöntemlerini daha etken işlemlerle değiştirmek, böylece maliyet masraflarını azaltmak veya üretimi arttırmak ya da her ikisini birlikte başarmak,
- Dağıtım kolaylıklarını genişletmek,
- Mamul niteliğini geliştirmek,
- Genel üretkenliği, çalışma koşullarını veya iş görenlerin yürek gücünü geliştirmek,
- İş görenlerin ve halkın güvenliğini, sağlığını korumak,
- Rekabete devam edebilmek,
- Rizikoyu azaltmak,
- Endüstri içinde işletmenin yerini gelecekte de korumak,
- Daha önce satın alınmakta olan hammaddeleri üretmek, gelecekte gerekli hammaddeleri sağlamak,
- Sonradan ortaya çıkan kuruluş yeri ile ilgili sakıncaları ortadan kaldırmak için fabrikanın yerini değiştirmek.

Bunların dışında, işletmelerin iş görenlerin eğitimi, uzun devreli büyük reklam kampanyaları için yaptıkları harcamalar da yatırım sayılmalıdır (Bükler, 1973: 5).

Projeye ait nakit akımlarının değerlendirilmesiyle ilgili olarak kullanılan ve kabul gören metotlar şunlardır:

1. Net bu günkü değerler metodu (NBD),
2. Net gelecekteki değer metodu (NGD),
3. Yıllık eşdeğer net hasıla metodu (YENH),
4. İç kârlılık oranı metodu (İKO=k),
5. Kârlılık indeksi metodu (Kİ),
6. Geri ödeme süresi bir ve iki metodu (GÖS1, GÖS2)

(Okka, 2010: 289, 290).

Yatırım politikasının tespiti ve yatırım projeleri arasından seçim yapmak işletme yöneticilerinin karşılaştıkları en önemli, en hayati sorunlardan biridir. Projeler arasında seçim yapılarak yatırım kararının alınması; alternatif üretim yöntemleri, talep tahminleri, fiyatlar ve finansman konularında bilgi sahibi olmayı gerektirir.

Yatırımların seçiminde cevaplandırılması gereken sorular şunlardır:

- 1- Kriterlere göre çeşitli alternatifler içinde hangisi “en iyi” dir?
- 2- En iyi alternatif bulunduktan sonra, bu yatırıma girilmesi bu yatırımın gerektirdiği giderlere girişilmesini haklı gösterecek kadar karlı mıdır?

İyi bir kriterin aşağıdaki niteliklere sahip olması gereklidir:

- Doğru bir karara varılması için gerekli bilgileri tek bir rakamda toplayabilmeli,
- Her türlü yatırım projesi için kullanılabilmesi,
- Hesabı kolay olmalı ve hızla yapılabilmesi (Büker, 1973: 27, 28)

2.7.2. Türk Yatırım Kararları

Türk işletmelerinde yatırım kararları hakkında kesin yargıya varmak ancak, Türk ekonomik hayatının yakından tanınması ile mümkün olabilir.

- 1) Türkiye’de ekonomik ve sosyal kalkınmanın plânlı olabileceği ilkesi 1961 Anayasası ile kabul edilmiştir. Devlet, ekonomik ve sosyal gelişmenin plânlanması işini üzerine almıştır. Devlet kalkınmanın plânlanması işini üzerine alırken, devlete düşen görevlerin geleneksel bir görüşle sınırlandırılmaması görüşünü benimsemiştir. Türkiye’de plânlı kalkınmayı gerçekleştirmek üzere kurulan Devlet Plânlama Teşkilâtının görüşüne göre, iktisadi kalkınma, yurdun sosyal ve ekonomik düzeninde değişimleri gerektiren sosyal bir olaydır. Bunun gerçekleşmesi, huzur ve istikrarın sağlanması, adaletli bir gelir dağılımı ve dengeli bir üretim düzeninin kurulması gibi ancak devlet otoritesinin işe karışması ile gerçekleşecek bazı koşullara bağlıdır.

- 2) Türkiye, devlet ve özel teşebbüsün yan yana bulunduğu karma bir ekonomi düzenine sahiptir. Kalkınma ile ulaşılmak istenen iktisadi ve sosyal hedefler, kamu ve özel kesimin gelişmeleri konusunda herhangi bir peşin hükümle bağlı olmaksızın; politik, sosyal düzenin ve ekonomik kaynakların durumuna göre tespit edilmiştir. Kamu kesiminin iktisadi faaliyetleri için hedeflerin tespitinde özel kesimin gelişme olanakları ve gelişme yönleri de göz önünde tutulmaktadır. Özel sektörün geliştirilmesi için, bu sektöre bazı kolaylıklar tanınması söz konusu olursa, bu kolaylıkların Kalkınma Plânlarının gerçekleşmesi ve toplam tasarruf ve yatırımı en yüksek düzeye çıkarma yönünde olmasına dikkat edilmektedir. Özel sektörün iktisadi kalkınmanın bütün gereklerini yalnız başına gerçekleştirmesi mümkün değildir (Bükler, 1973: 107).

Günümüzde, gelişmiş ülkelerde işletme gelirlerinin yatırıma dönüşmesinde bir azalma görülmektedir. Sermaye gelirlerinin artmasına rağmen, yatırımların sermaye gelirin oranında bir gerileme dikkati çekmektedir. Bu eğilim 1980-2000 yılları arasındaki devreyi hareketlerle bakışımı olarak ortaya çıkmıştır. Ancak, her iyileşme döneminde bir önceki dönemin yatırım - sermaye geliri oranına ulaşamamıştır. Gerçekten karlar daha az yatırımı finanse ederken, yatırımlar daha yüksek kar oranları yaratmaktadır (Akyüz, 2006: 22).

2.7.3. Yatırım Projesinin Kapsamı

Yatırım projesinin kapsamına giren konular, çeşitli konulara verilen önem, projenin niteliğine göre değişiklik gösterse dahi, ortak bir gruplama yapmak mümkündür. Bu gruplamaya göre bir projenin esas unsurları şunlar olabilir:

- 1) Piyasa etüdü,
- 2) Büyüklük ve kuruluş yerinin kararlaştırılması,
- 3) Yatırım tutarı,
- 4) Proje mühendisliği,
- 5) Gelir ve gider bütçesi ve değerlendirme için gerekli istatistik bilgilerin düzenlenmesi,
- 6) Finansman,
- 7) Organizasyon ve uygulama.

Ayrıca Devlet Yatırım Bankasının finanse edeceği yatırımlarda arayacağı ikinci şart; yatırımın İktisadi Devlet Teşekküllerinin yetkili organlarınca karara bağlanmış olmasıdır.

Bir yatırımın, finanse edilebilmesi için aranan bu şarttan anlaşılması gereken şudur: 440 sayılı kanununun 13. maddesine göre teşekküllerin Kalkınma Plânı ve yıllık programlarına göre;

- 1) Yıllık yatırım programı,
- 2) Uzun vadeli yatırım programı,
- 3) Yıllık Finansman programı,
- 4) Uzun vadeli finansman programı,
- 5) Yıllık işletme bütçesi,
- 6) Uzun vadeli işletme bütçesi hazırlamaları gerekmektedir (Bükler, 1973: 127).

Finansal değişkenlerin tasarruflar üzerindeki etkisi; Likidite ve finansal piyasalara ulaşmadaki kolaylık finansal araçları tasarruf sahipleri için cazip hale getirebilir. Tasarruf sahiplerine sunulan hizmetler net getiriye arttırırlarsa tasarrufları teşvik edebilirler. Yüksek faiz oranlarının tasarrufların biçimi üzerindeki etkisi açıktır. Bu sayede tasarruflar finansal olmayan aktiflere kayar. Tasarruf sahiplerinin bu tutumu ekonominin finansallaşma derecesini yükseltir (Mıhçı, 1999: 27).

Yatırım işleminin sona ermesi birçok aşamadan sonra mümkün olabilmektedir. Bu aşamalar sırasıyla;

- 1) Yatırım için uygun alanların araştırılması,
- 2) Yapılacak yatırımın seçimi,
- 3) Yatırım yapılması,
- 4) Yatırım için yapılacak harcamaların kontrolü,
- 5) Yapılan yatırımların sonuçlarını değerlemedir.

Uygun alanların araştırılmasının, üretilmesi mümkün olan mal ve hizmetleri sınırlaması bakımından önemi büyüktür. Yapılması mümkün yatırımlar böylece sınırlandıktan sonra sıra, ekonomik inceleme ve analizlere gelir. Ekonomik incelemeleri tam olarak yapılmayan, talep hacmi, fiyatlar, tüketici davranışları, yatırım konusu mal veya hizmetin gelişmesi, teknik yenilikler, tüketici tercihlerindeki değişikliklerin hesaba katılmadığı yatırım projelerinden başarılı sonuçlar alınamaz. Başarılı bir yatırımdan söz edebilmek için, yatırımın kapasite ve

kuruluş yeri bakımından da yerinde bir seçim sonunda yapılmış olması gerekir. Başarılı işletmeler, genellikle mali olanaklarını aşan yatırım projeleri ile karşı karşıya gelen işletmelerdir. Yapılması düşünülen yatırımın tutarı olanakları aştığında çeşitli alternatifler arasında bir seçim yapmak söz konusudur. Yapılması düşünülen yatırımlar arasında seçim yapmak işletme yöneticilerinin karşılaştıkları en önemli problemlerden biridir. Seçim, karşılaştırılan alternatiflerin kârlılıklarını ortaya çıkarmak problemi olmaktadır. Normal olarak en büyük kâr getirecek proje alternatifler arasından seçilir. Alternatiflerden hiç birinin yeterli kâr getirmemesi halinde hiç birinin seçilmemesi mümkündür. Yatırımların yapılmasındaki önemli safhalardan birisi, yatırım için gerekli fonların bulunmasıdır. Mevcut fonlar arasında bir seçim söz konusu ise maliyet yönünden en uygun kaynak seçilmelidir. Fonların maliyetinin bulunması projeden beklenen verim ile yüzde olarak, sermaye maliyetini karşılaştırılmasına olanak hazırlaması yönünden de önem kazanmaktadır.

İşletme yatırım kararını etkileyen başlıca faktörler şunlardır:

- 1) İşletme amaçları ve politikaları,
- 2) Yönetimin felsefesi,
- 3) Ekonomik etkenler,
- 4) Ekonomik olmayan etkenler (Büker, 1973: 11, 12).

Yatırım seçeneklerinin değerlendirilmesinde genellikle üç önemli unsur göz önünde bulundurulmalıdır.

- 1) Net Yatırım Tutarı; Yatırım çoğu kez elde edilecek gelirlerle firmaya geri dönmesi beklenen ilave bir nakit çıkışıdır. Karar verme açısından net yatırım genellikle yatırım projesinin finansmanı için yapılan veya taahhüt edilen net nakit çıkışı veya çıkışları olarak tanımlanabilir.

Öte yandan, bazı durumlarda net yatırım, vazgeçilen bir nakit girişi olarak, başka bir deyişle bir fayda reddedildiğinde ortaya çıkan bir fırsat maliyet olarak da karşımıza çıkabilir.

- 2) Net Para girişi; Burada söz konusu olan yatırımdan sağlanacak para girişi karar verme amacına yönelik olup, muhasebedeki gelir veya kâr kavramları ile karıştırılmamalıdır. Bazı projelerin bir nakit girişi sağlamaması beklenmekle beraber bunlar nakit tasarrufu sağlayabilirler. Örneğin; yeni tip bir makine eskisine göre daha küçük bir işçi maliyeti ile çalıştırılabileceği gibi, düşük bakım ve tamir maliyeti de gerektirebilir.

3) Projeden Beklenen Verim Oranı; Fırsatlarla ilgili olarak, bilindiği gibi fonlar (kaynaklar) genellikle sınırlıdır ve ancak bir maliyet karşılığı sağlanabilir. Eğer fonlar ödünç alınırsa bunların kullanımında bir faiz maliyeti söz konusudur. Öte yandan kaynaklar, pay sahipleri tarafından sermaye yatırımı olarak işletmeye konulsa veya alıkonan kârlar şeklinde firmada bırakılsa da bunların kullanımında yine faiz maliyeti söz konusu olacaktır. Zira yatırımcı yatırımı karşılığında duruma göre, faiz, kâr payı veya kira gibi bir geliri elde etmeyi bekler. Normal olarak, yatırılan sermayenin maliyetinden daha fazla kazanç getirmesi beklenmeyen bir yatırım yapılmayacaktır.

Sermaye bütçelemesi konusuna giren uzun süreli yatırımların finansmanında kullanılan fonlar borç veya öz kaynaktan temin edilirler. Sermaye yatırımında kullanılan bu fonların maliyeti ise, bu kaynakların ağırlıklı ortalama maliyeti olacaktır. Yukarıda da belirtildiği gibi bir yatırımdan sağlanacak kazanç sermaye maliyetinden daha büyük olursa o yatırım yapılmalıdır. Bununla beraber projenin içerdiği risk unsuru, projenin getirisi sermaye maliyetini aşsa dahi projenin reddedilmesine neden olabilir. Bazı durumlarda firma, risk unsuru nedeniyle projenin maliyetini daha yüksek olarak değerlendirebilir ve seçimini de ona göre yapar (Aşan, 1988: 67, 68).

Yatırım kararı modeli seçeneklerinin değerlendirilmesinde genellikle beş önemli unsur göz önünde tutulmaktadır.

- 1) İlk yatırım tutarı; Yatırım çoğu kez, elde edilecek gelirlerle firmaya geri dönmesi beklenen ilave bir nakit çıkışıdır. Karar verme açısından yatırım, genellikle yatırım projesinin finansmanı için yapılan veya taahhüt edilen net nakit çıkışı veya çıkışları olarak tanımlanabilir. Bir başka tanıma göre de yatırım, gelecek dönemlerde belli bir fayda sağlamak için sınırlı fonların belli bir konuya bu günden yatırılmasıdır. Öte yandan, bazı durumlarda net yatırım, vazgeçilen bir nakit girişi olarak, başka bir deyişle bir fayda reddedildiğinde ortaya çıkan bir fırsat maliyeti olarak da karşımıza çıkabilir.
- 2) Net para girişi; Burada söz konusu olan yatırımdan sağlanacak para girişi karar verme amacına yönelik olup, muhasebedeki gelir veya kâr kavramları ile karıştırılmamalıdır. Bazı projelerin bir nakit girişi sağlamaması beklenmekle beraber bunlar nakit tasarrufu sağlayabilirler.
- 3) Projeden beklenen verim oranı; Net para girişleri hesaplanırken, rakamların vergiden sonraki rakamlar olmasına özen gösterilmeli, ayrıca yalnız yatırım

kararını etkileyen nakit akımları göz önüne alınmalıdır. Para girişleri işletmenin yeni projeyi kabulü halinde kabul etmemiş olması durumuna göre sağlanan ek (incremental) para girişleridir.

- 4) Yatırımın Ekonomik Ömrü; Ekonomik ömür kavramı fiziki ömürden farklı olarak bir yatırımın faydalı olarak üretimde bulunabileceği süredir. Fiziki ömür ise teknik iş ve faaliyetlerin yerine getirilerek fiilen üretimde bulunulacak süreyi kapsar. Genelde, uygulamada projelerin ömrü 1-10 yıl arasındadır. Bu süre 10 yıldan fazla da olabilmekte, ancak böyle durumlarda on yılın ötesinde elde edilecek nakit girişlerin belirsizliği o derece artmaktadır ki, modellerde proje ömrünün 10 yılı aşması halinde hesaplamaların 10 yıl ile sınırlandırılması yolunda bir eğilim vardır.
- 5) Yatırımın Ekonomik ömrü sonundaki kalıntı (Hurda) değeri; Projenin hurda değeri bazı yatırımlarda örneğin yatırım projesi için arsa ve bina yatırımı yapılmış ise bunların satışından gelecek paradır. Makine vb. yatırımlarda makinenin hurda değeri makine satışından elde edilecek paradır. Hurda değerın sağlayacağı nakit girişı yatırımın ekonomik ömrü sonunda sağlayacağı son yıl para girişine eklenmelidir (Aşan ve İşeri, 1998: 35, 36).

Yatırımcılar, bir değişkenin gelecekteki değeri ile ilgili kesin bir tahmin yapmak yerine farklı olasılıkta birkaç tahminde bulunabilirler. Bu tahminlerde değişkenlere farklı değerler öngörülür ve gerçekleşme olasılığı da ayrıca tahmin edilir. Geleceğin belirsizliği dolayısıyla değişkenlerin alacağı olasılık dağılımı biliniyorsa, bu değerlere belli oranlarda olasılıklar verilebiliyorsa, söz konusu belirsizlik risk olarak nitelendirilmektedir.

Risk durumu, yatırımla ilgili bir değişkenin gelecekte alacağı değerlerin bir olasılık dağılımı biçiminde belirlenebileceği ve yatırıma ilişkin bu değerlerin olası değişkenliği biçiminde tanımlanabilmesidir.

Yatırımcının öngörülerini tahmin olarak sayılabilir ve her tahminin gerçekleştirilmesi bir olasılık çerçevesinde mümkündür. Bu nedenle gelecek dönemlerde fiyatlardaki değişim oranlarının doğru bir biçimde tahmin edilmesi, yatırımlara ait giriş-çıkışların gerçeğe yakın bir biçimde tahmin edilmesi için gereklidir. Fiyatlardaki değişim oranları ve bu oranların nakit giriş çıkışlarına ne şekilde yansıtacağı ile ilgili tahminlerde daima “projenin riski” olarak niteleyebileceğimiz bir hata payı bulunabilecektir (Yıldırım, 2007: 26).

İşletmenin herhangi bir gelişimi aşamasında, o işletmeye risk sermayesi yatırımı yapılabilir. Potansiyel girişimin risk sermayesi tarafından finansmanı beş farklı şekilde yapılmaktadır;

-Proje aşamasında yatırımların finansmanı; Bu aşamada işletme henüz kurulmamıştır. Bu tür finansman şekli “tohum finansmanı” olarak da ifade edilmektedir. Girişimcinin elinde sadece teknolojik buluş veya yeni bir fikir bulunmaktadır.

-Başlangıç finansmanı; İşletmenin ürün geliştirme faaliyetlerinin ve pazara giriş çabalarının finanse edilmesi olarak nitelendirilebilir. Bu aşama, sermayedarların işletmeye en fazla yatırım yapma eğiliminde oldukları aşamadır.

-Büyüme finansmanı; Büyüme sermayesi, başa baş noktasında olan veya karlı çalışan bir işletmenin büyümesi için sağlanan fonlardır. İşletme bu devrede belirli bir pazar payına ulaşmıştır.

-Köprü finansmanı; İşletmenin daha fazla risk sermayesi sağlayana ya da borsada satışa çıkıncaya kadar finanse edilmesine yardım eder. Köprü finansman 6 ay ile 1 yıl içinde halka açılmayı ümit eden işletmelere aktarılmaktadır.

-Satın alma destek finansmanı; Bu tür yatırımlar, çeşitli nedenlerle satılacak işletmeleri satın almak isteyen ancak yeterli finansal gücü olmayan girişimci ya da girişimci grupların desteklenmesi amacıyla yapılan yatırımlardır (Gözbaşı, 2003: 96, 97).

2.7.4. Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesi

Yatırım fırsatlarının değerlendirilmesi, öncelikle gelecekte projeden beklenen nakit girişleri ile o proje için hemen yapılması gereken nakit çıkışlarının (harcamaların) karşılaştırılmasını gerektirecektir. Bu giriş ve çıkışlar ıskonto edildiğinde daha geniş kapsamlı bir terimin ki buna nakit akışı diyoruz, unsurları olarak karşımıza çıkarlar. Buradaki nakit girişi “Net kâr + amortisman”ı ifade etmekte, nakit çıkışı ise proje ile ilgili olarak yapılan ilk yatırım tutarı ve diğer harcamaları kapsamına almaktadır. Bu iki unsur da bir bakıma firmanın fon havuzuna giriş ve çıkışları ifade ederler.

Fonlar bilindiği gibi belli başlı iki grupta toplanabilir.

- 1) Fon Kaynakları: Bunlar borçları ve sermayeyi arttıran, buna karşılık varlıkları azaltan işlemlerden oluşurlar.

- 2) Fon Kullanımları: Bunlar ise tam tersine borçları ve sermayeyi azaltan, buna karşılık varlıkları arttıran işlemlerden oluşurlar (Aşan ve İşeri, 1998: 37).

2.8. Finansal Riskler

Bir işletmenin varlığını başarılı olarak sürdürebilmesi, izlediği finansman politikalarına ve aldığı finansal kararlara bağlıdır. Her finansal karar maliyet, zaman ve risk gibi temel unsurları içerir. Gelecekteki belirsizlik alınacak kararlarda hata olasılığını arttırır (Köse, 2004: 82).

En basit tarifiyle risk, belirsizlik durumunda verilen bir karar sonucu amaca ulaşamama tehlikesidir. Risk ortamından söz edilebilmesinin iki şartı şu şekildedir: Birden çok durumun olması, bu durumların olasılıklarının saptanması ve bir seçeneğe ilişkin sonuçların kesin olarak bilinmemesidir (Akyazı, 2003: 24).

Risk; Riskten bahsedilince, istenmeyen bir durumun meydana gelmesi olayını anlarız. Yatırım veya menkul değer açısından riski düşündüğümüzde ilk aklımıza gelen olay; bir yatırım veya menkul değerle ilgili gerçekleşen nakit akımlarının tahmin edilen ve beklenen nakit akımlarından farklı olması ihtimali yani olasılığıdır. Risksiz yatırım denilince yapılan yatırımın nakit akımlarının önceden bilindiğini düşünürüz. Risksiz yatırımdan aklımıza ilk gelecek yatırım tipi Hazine kâğıtlarıdır. Bunların kesinlikle vadesinde ödeneceğini ve faizlerinin verileceğini düşünürüz. Devlet iflas etmediği sürece de bu düşüncemizde haklıyız. Buna karşılık mesela Has Holding'in her zaman için faizleri, anaparayı ve hisse senetlerinin temettüsünü ödememe veya zamanında ödememe, iflas etme riski vardır (Okka, 2010: 359). En geniş anlamı ile risk, objektif olasılıkla belirlenebilen kaybetme şansı olarak ifade edilebilir (Karadeveci, 2004: 43).

Bir çok yatırım kararı, gelecekte bir çok yıla ait getiri oranının tahminini gerektirebilir. Bu tahmin edilen getiri oranlarının riski, artan zamanın bir fonksiyonu olarak düşünülebilir. Gerçekten ilk yılların getiri oranlarını daha kesinlikle tahmin edebildiğimiz halde, zaman uzadıkça, tahminlerimizdeki sapma oranları artar. Geleceğin ne getireceği tam olarak bilinemediği için tahminler de çok sapacaktır. O halde risk nasıl ölçülecektir? Yatırımın riski genellikle olasılık dağılımları ile ölçülür. (Okka, 2010: 359).

Her ticari faaliyet birden fazla risk içermektedir. Bu risklerin bir kısmı yönetilebilir, bir kısmının ise yönetilmesi imkansızdır. Yönetilebilir finansal risklerden bahsederken, bu risklerin tamamen ortadan kaldırılmasının mümkün olmayacağı, belli bir güven aralığı içinde yönetilebileceği hususu da unutulmamalıdır (Erdoğan, 1995: 113).

Risk; Projenin gerçek nakit akımlarının tahmin edilen (beklenen) nakit akımlarından sapma olasılığıdır. Diğer bir ifadeyle proje riski; beklenen nakit akımlarından gerçek nakit akımlarının sapmasıdır. Firma tarafından bir proje kabul edildiğinde, firmanın toplam riski üzerine bu projenin riski kadar, bir ilavede bulunur. Eğer bu risk firma üzerinde etkili değil veya firmanın riskini azaltıyorsa, pazara yansıtacağı için firmanın hisse senetlerinin pazarı değeri ve dolayısı ile firmanın Pazar değeri yükselecektir. Eğer proje firma üzerine önemli bir risk ilave ediyorsa, bu kez ters bir etkiyle, firmanın hisse senetlerinin Pazar değerini düşürecek ve firmanın Pazar değeri azalacağı için ortaklar zarar edeceklerdir.

Bu sebeple her projenin, firmanın risk derecesi üzerinde olabilecek etkilerinin nazara alınması gerekir. Finansta kabul edilen “risk arttıkça istenen getiri oranının artacağı” prensibi yatırımlar için de geçerlidir. Ortaklar yüksek oranlı riske sahip bir projenin kabulü halinde daha yüksek getiri talep edeceklerdir. Projeye ilgili riskten bahsedilince şu farkları bilmekte fayda vardır.

a) Projenin toplam riski, b) Projenin portföy riski, c) Projenin betası; Sermaye bütçesi noktasından projenin betasının, firmanın betası üzerindeki etkisi de önemlidir (Okka, 2010: 305).

Risk kavramı farklı kişiler için farklı anlamlara gelebilir. Bu nedenle risk kavramı irdelenirken hangi açıdan ele alındığı ve riski oluşturan unsurlar önem kazanmaktadır.

Örneğin; Bireysel bir yatırımcı bir şirketin öz kaynaklarındaki performans ile ilgilenirken, şirket yöneticisi daha çok kredi riski, kur riski ve siyasi risklerle ilgilenmektedir. Bu durumların her biri kendi başına farklı riskleri ifade etmektedir. Çünkü bireysel yatırımcı yaptığı veya yapmayı planladığı yatırımdaki getiriyi düşünür ve işletme riskine odaklanırken, bir şirket sahibi ülkede devalüasyon olma olasılığına karşın yaptığı ithalattaki kur riskinin yol açacağı zarar ile ilgilenmektedir. Bundan dolayıdır ki risk kavramı farklı kişiler için farklı anlamlara gelebilmektedir (Karadeveci, 2004: 47).

Özellikle yüzyılın son çeyreğinde ekonomilerde baş döndürücü gelişmeler görülmektedir (Birinci, 1997: 2). Günümüzün değişken, karmaşık ekonomik, teknolojik ve politik yapısından dolayı kriz, risk ve belirsizlik işletmelerin her gün karşılaştıkları bir durum olarak ifade edilmektedir (Karadeveci, 2004: 3).

Yatırım projelerinin değerlendirilmesinde her yatırım projesinin farklı risk derecesine sahip olduğu gerçeğinden hareketle risk unsurunu dikkate almak gerekir. Bir yatırım projesinin riski muhtemel getirilerinin değişebilirliği olarak tanımlanabilir. Karar durumlarını belirli, riskli ve belirsiz olmak üzere 3'e ayırabiliriz. Risk ile belirsizlik arasındaki fark; riskli durumlarda muhtemel gelişmeler olasılıklarıyla bilindiği halde, belirsizlik koşullarında bu olasılıkla da bilinmez. Burada analiz edilen durumlar risk koşulları taşıyorsa da belirsizlik ve risk eşanlamda kullanılmıştır.

Sermaye yatırımlarında riski etkileyen çok sayıda faktör vardır. Ekonominin genel durumu yatırımlarla ilgili devlet politikası, rekabet, teknolojik, gelişme, tüketici tercihleri ve işgücü hareketleri geleceği kestirmeyi olanaksız kılar. Sonuç olarak bir projenin getirisi, maliyeti ve ekonomik ömrünün tam olarak belirlenememesinin riski doğurduğunu söyleyebiliriz (Aşan, 1988: 89).

Finansal risk yönetimi için genelde üç farklı, fakat birbiriyle ilintili yöntem bulunmaktadır. Birincisi sigortadır. Ancak sigortanın tüm finansal risklerin yönetiminde kullanılması mümkün değildir. İkinci yaklaşım aktif -- pasif yönetimidir. Bu yaklaşım aktif – pasifin net değer değişikliklerinin elimine edilmesi suretiyle dikkatli bir dengeleme yapılacağını öngörmektedir. Aktif – pasif yöntemi daha çok faiz riski ve döviz kuru riski yönetimi amacıyla kullanılmaktadır. Üçüncü yaklaşım ise tek başına olduğu gibi, yukarıda sayılan tekniklerin biri veya ikisiyle de kullanılan korunma metodudur. Korunma, yapılmış bir işlemin muhtemel zararını, aynı değerde fakat ters yönde ikinci bir işlem ile kapatmayı amaçlamaktadır (Erdoğan, 1995: 131).

Finansal risk, fiyatların oynaklığı karşısında firmaların ya da bireylerin aktif veya pasif değerlerinin değişmesidir (Aksel, 1995: 32).

Örneğin firmanın borçlanma yapısındaki değişim ile kur oranlarındaki değişim, enflasyon ve likidite gibi faktörlere bağlı olarak meydana gelen risklerdir. Bu riskler aynı zamanda piyasa risklerini de içerirler. Piyasa riski, sermaye

piyasalarında belirli bir nedene veya nedenlere bağlanabilen fiyat oynamalarının yanı sıra, geçerli bir ekonomik nedene dayanmayan fiyat değişimlerinden kaynaklanan risklerdir (Akgüç, 1998: 866).

Bu riskler psikolojik etkiler sonucu ortaya çıkabileceği gibi, siyasal ve siyasal olmayan bir çok etken tarafından doğrudan veya dolaylı olarak da ortaya çıkabilir. Bunlar kendi içersinde; fiyat riski, kur riski ve faiz oranı riski olmak üzere üç başlıkta incelenebilir.

1. Fiyat Riski

İhracatçı veya ithalatçı tarafından yapılan mal alım - satım işlemlerinde, alış ve satış fiyatlarının zaman içerisinde göstermiş olduğu değişikliklerden kaynaklanan risklerdir. Örneğin, vadeli olarak yapılan ithalat veya ihracatta kur değişimlerine bağlı olarak firmaların kârları da değişecektir. Aynı zamanda firma maliyetleri de bu değişimlerden etkilenecektir.

2. Faiz Riski (Interest Rate Risk)

Faiz riski, yatırım yapılan kıymetin fiyatının piyasadaki faiz oranlarından olumsuz olarak etkilenmesi durumunda oluşan en önemli risktir (Doğukanlı, 2001: 307).

Firmaların vade sonlarında elde edecekleri veya ödeyecekleri nakit akımları üzerinde de faiz oranlarının doğrudan etkili olması nedeniyle faiz riski, yönetilmesi gereken risklerin başında gelmektedir.

3. Kur Riski (Currency Risk)

Döviz kuru riski, tahmin edilemeyen kur değişimlerinin firma değeri üzerindeki etkisidir. Bu risk, ilgili dövizin yerel para birimi ile değerinin varyansıyla ölçülmektedir (Doğukanlı; 2001, 146). Buradaki tanımlama da dikkat çeken nokta, kur riskine açık olmakla ilgili ilgilidir. Kur riskine açık olmak, aktif veya pasif kalemlerde kur değişimine bağlı olarak meydana gelen değişimdir. Bu açıklık “duyarlılık” olarak da ifade edilebilir. Risk ise; varyans olarak ifade edilmektedir. Kurlara karşı açıklık yada duyarlılık yoksa, döviz kuru riski de yoktur (Doğukanlı, 2001: 146).

Bununla birlikte kur riski tamamen elimine edilemez ancak, daima bir çözüm yolu da bulunmaktadır. Özellikle uluslararası piyasada faaliyet gösteren firmalar için kur riski kritik öneme sahiptir. Ampirik çalışmalar göstermektedir ki, uluslararası alanda faaliyet gösteren firmaların kârları kur piyasasında yaşanan dalgalanmalardan etkilenmektedir. Özellikle uluslararası firmalar, üretim kaynaklarının çoğunun

yabancı ülkelere dayalı olmasından dolayı, kur değişimlerinden doğrudan etkilenmektedirler. Dolayısıyla bu firmalar, kur maliyetlerine maruz kalmakta (ücretler, vergiler, materyal vb) ve bunları yönetme gereksinimi duymaktadırlar. Diğer küçük firmalar ise; faiz ve kur değişimlerinden dolayı olarak etkilenmektedirler. Bunun yanında, kur değişikliklerinin dövizle bağlı sözleşmelerden kaynaklanan, henüz kazanılmamış ve gerçekleşmemiş döviz cinsinden gelir ve giderler üzerindeki etkisi, firmaların gelecekteki kârlılığı üzerinde de belirleyici olmaktadır. Döviz cinsinden varlıkların ve yükümlülüklerin ulusal paraya dönüştürülmeleri sırasında, kurlardaki belirsizlikler ile varlıklar satıldığında ya da yükümlülükler ödendiğinde kurlarda oluşabilecek belirsizlikler, firmaların maliyet yapısı ve rekabet güçlerini etkileyici unsurlar olarak ön plana çıkmaktadır.

Kur riski, yabancı kurların değerindeki potansiyel hareketlerden artmaktadır. Bunlar; kura bağlı özel volatilité, kurların birbirleriyle korelasyonu ve devalüasyon riskidir. (Jorion, 2002: 301) Jorion tarafından 3 ana başlıkta belirlenmiş olan bu etkenlere ülkelerin gelişmişlik durumlarına göre, çeşitli ilaveler yapılabilecektir. Örneğin, kurlara bağlı olarak gelişen özel durumlar ve kur riskini oluşturan sebepler, Yıldırım ve Tanyeri (2006, 46) tarafından yedi başlıkta toplanmıştır. Bunlar; politik risk, kur rejimi sorunu, cari işlem açıkları ve fazlalıkları, enflasyon ve faiz oranları, mali krizlerin etkisi ve spekülâtif hareketlerdir (Kayahan, 2009: 182).

Finansal piyasalardaki diğer bir problem ise sınır ötesi sermaye hareketlerindeki hem hacim olarak hem de yön olarak çok kısa sürede meydana gelen dalgalanmalar sonucu ortaya çıkmaktadır. Bunun sebebi, yatırım kararlarının sık olarak yurt içi ve yurt dışındaki reel iktisadi esaslardan değil, bilakis döviz kuru dalgalanmalarında ve kısa süreli marjinal uluslararası faiz farklılıklarından hareketle belirlenmiş olmasındandır (Birinci, 1997: 27, 28).

Ayrıca dünya finans piyasaları artan bir trendle faiz ve döviz kuru beklentilerinin etkisi altına girmiştir (Birinci, 1997: 34).

Risk Yönetimi; Bazı finansal olayların firma aleyhine doğuracağı zararlardan ve risklerden firmayı korumak için alınması gereken finansal tedbirler, finansal kararlardır. Eskiden firmalar kendilerini hırsızlığa, soyguna, tabii afetlere v.b. karşı sigorta ettirmek suretiyle garantiye alıyorlar ve aktiflerini koruyorlardı. Son dönemde risk yönetiminin kapsamı genişledi ve malların (hububat, altın, petrol v.b) fiyatlarındaki beklenmedik artışlardan - düşüşlerden, döviz kurlarındaki dalgalanmalardan ve faiz oranlarındaki değişimlerden doğacak riskleri de kapsar

hale geldi. Bu sebeple geliştirilen türev ürünleri (swaplar, opsiyonlar, gelecek sözleşmeleri v.d.) gibi teknikler kullanılarak, firmaların riske karşı korunması finansal yöneticilerin başlıca görevlerinden oldu. Türev ürünleri menkul değerlerden olup, bunların değerleri diğer bazı aktiflerin pazar fiyatı (veya faiz oranı) tarafından belirlenmektedir. Opsiyonun değeri; diğer bazı aktiflerin fiyatı tarafından belirlenir; faiz oranı ve döviz swaplarının değeri ise faiz oranında ve döviz fiyatlarındaki değişim seviyelerine bağlıdır; gelecek mali sözleşmelerinin değeri mal fiyatlarına bağlıdır.

Türev ürünlerinin başlıcaları şunlardır:

- 1) Swap sözleşmeleri,
- 2) Opsiyon sözleşmeleri,
- 3) Finansal gelecek (financial future) sözleşmeleri,
- 4) Vadeli döviz ve faiz sözleşmeleri,
- 5) Tavan ve taban (alt ve üst limit) sözleşmeleri ve diğerleri (Okka, 2010: 534).

2.9. Girişimcilik Kavramı

Girişimcilik kavramı, disiplinler arası bir kavram olmasından dolayı her disiplin tarafından farklı farklı yorumlanmış ve bunun sonucu olarak da farklı girişimcilik tanımları ortaya çıkmıştır. Kavram; yönetici, idare eden, organize eden, süreklilik, inisiyatif vb. yanları ile yönetim biliminin; yatırım yapan, arzı ve talebi yönlendiren, pazar arayan vb. yönleri ile ekonominin; çekici, atak, yaratıcı, yenilikçi, kendine güvenen, cesur vb. sıfatları ile psikolojinin ve bütünsel alanda oynadığı rol ve yapı içindeki yeri yönüyle de sosyolojinin ilgi alanına girmektedir (Esiad, 1996: 3). Farklı disiplinlerin kendi girişimcilik tanımları olmakla birlikte her disiplin tarafından onaylanan, girişimcilerin ortak noktalarını vurgulayan tanımlar da bulunmaktadır. Genel anlamda girişimci, belirli risk koşullarında işletme için yeni değer oluşturacak, ekonomik faaliyetler geliştirecek üretim faktörlerini (emek, sermaye, hammadde ve girişimci) bir araya getiren kişi olarak tanımlanmaktadır (Kuratko, 2008: 22).

Daha geniş bir tanımla girişimci, bir ekonomik faaliyeti gerçekleştirip yönetirken, rakiplerine üstünlük sağlayabilmek için sürekli olarak daha akılcı ve verimli yeniliklere yönelmek zorunda olan, üretim ve ticari ilişkilerde rasyonelliği sağlayan,

yeni örgütlenme biçimleri ve yeni teknolojileri uygulayan, yeni ürün geliştiren ve piyasaya süren, yeni pazarlara yönelen kişi olarak da ifade edilmektedir (Satı ve Yılmaz, 2008: 334). Diğer bir tanımda girişimci, fırsatları görüp, anlayan ve bu fırsatları değer yaratacak iş fikirlerine dönüştüren yaratıcı ve geliştirici kişiler olarak ifade edilmektedir (Jones, 2007: 136).

Girişimciliğin Değişen Yüzü: Eko girişimcilik fırsatlarını, iş fikrine dönüştürerek değer yaratabilmeleri global anlamda rekabet avantajı kazanabilmelerini sağlamaktadır. Literatüre bakıldığında girişimciler ekonomik ve çevresel anlamda, değişim ve gelişimin katalizörü olarak görülmektedir (Allen ve Malin, 2007: 829).

Bu kapsamda girişimci, sosyal sorumluluk, sürdürülebilirlik ve kaynakların kullanım sorumluluğu ile ilgili konulardaki yeni fırsatları gören, vizyoner bakış açısına sahip kişi olarak da tanımlanabilmektedir (Aykanı, 2012: 195, 212).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. FİNANSAL KARARLAR;

3.1. Karar

Karar verme, bir eylemin kalbinde yer almakta ve eylemler verilen kararların doğrultusunda şekillenmektedir. Bu açıdan bakıldığında, hem insanların bireysel yaşantılarındaki eylemlerinin hem de işletmelerin yaşantılarındaki eylemlerinin tamamen kararlara dayandığını söylemek doğru bir tespit olacaktır (Akgün ve Ehtiyar, 2010: 7).

Karar alma, bir amaca ulaşmak için eldeki olanak ve koşullara göre mümkün olabilecek çeşitli yöneylem hareket biçimlerinden en uygun görüneni seçmektir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere, tüm karar problemlerinin bir amacı olmalıdır. Fakat en güç olanı ele alınacak özel amacın seçimidir (Köse, 2004: 11).

Yatırımların yönetimi temel işletme amaçlarının tespiti ile başlar. Bunlar, işletme politikaları, plânları ve yöntemleri için geniş bir kılavuz hizmeti gören değer yargılarıdır. Örneğin; bir işletmenin amacı hissedarların varlıklarının çoğaltımı olabilir. Böyle bir amaç, yöneticilerin, yatırımları azaltmak ve en yüksek verimi sağlayacak az sayıda yatırım üzerinde durmalarını gerektirebilir. Bunun aksine, işletme azalan kâr payları ile satışları artırma yolunu seçmiş olabilir. Yönetim amaç olarak varlığını devam ettirmeyi seçmiş olabilir. Böyle bir amacın gerçekleşmesi için, yöneticiler rizikosu az projeler üzerinde duracak veya riziko yüksek ise yatırım miktarını düşük tutacaklardır. İşletmenin amacı büyüme ise, yüksek rizikolu projeler seçilecektir. Bunun yanında büyümeye kısa devreli ve uzun devreli amaçların dengeye getirilmesi ve ortalama bir hızla ilerlemekle erişilebilir.

Bunların hepsinden önemli ve uygulamada üzerinde en çok durulan amaç, kârın arttırılması amacıdır. Fakat bu amaca ulaştıran yollar değişiktir.

Yatırım politikalarının işletmenin büyüklüğü ile değişmesi gerekir. Varlıkları toplamı önemli olmayan ve amacı yavaş büyüme olan, bölgesel ihtiyaçları karşılayan işletmelerin politikalarının yazılı olmasına gerek yoktur. Bu işletmeler, bölgesel olanaklarla varlıklarını devam ettirirler ve yılda bir veya iki kez bir sabit varlığın satın alınmasını gözden geçirmek zorunluluğunu duyarlar. Daha büyük işletmeler yatırım konusunda devamlı araştırmada bulunurlar. Büyük işletmelerde yatırım programlarına katkıda bulunma durumunda olan yüzlerce kişi olabilir. Bu nedenlerle yüksek yönetim, yönetimin aşağı düzeylerine yatırım projelerini araştırma, değerlendirme ve başlatılmasında rehberlik etmek üzere politikalar tespit etmelidirler (Büker, 1973: 12, 13). Karar verme süreci problemin karmaşıklığına bağlı olarak değişmektedir. Aynı zamanda karar verme, devamlılık arz eden bir süreçtir, verilen bir kararın ardından ardıl kararların verilmesi gerekebilir. Ayrıca, örgüt yapısındaki oluşumlara göre de karar verme süreci değişebilmektedir. Karar verme sürecini, stratejik kararları vermeyi ve stratejik durumu tespit etme kararını örgütün organizasyonel yapısı da etkilemektedir (Akgün ve Ehtiyar, 2010: 5).

Yöneticiler, çeşitli işletme faaliyetlerini yürütmek için sürekli bir karar alma süreci içindedirler. Hatta zaman zaman "karar alma" ve "yönetim" kavramları eşanlamlı olarak kullanılmaktadır. Stratejik, taktik, operasyonel olarak sınıflandırılabilir bu kararlar, örgütte aşağı seviyelere inildikçe rutinleşmekte veya yapılaşmakta, yukarı seviyelere çıkıldıkça daha az yapısal hale gelmektedirler.

Karar alma konusundaki ilk sistematik yaklaşım ikinci Dünya Savaşı yıllarında yöneylem araştırmacıları, ekonomistler ve istatistikçiler tarafından ortaya atılan rasyonellik yaklaşımıdır. İnsanların her zaman akılcı davranacağını savunan bu yaklaşım gerçeküstü pek çok varsayıma dayanmaktadır. Ancak gerçek hayatta ve özellikle de örgütsel yaşamda karar alıcıların rasyonelliğini engelleyici pek çok unsur söz konusudur. 1960' lardan itibaren bilgisayar teknolojisinde meydana gelen önemli gelişmeler sonucu karar almayı otomatik hale getirecek karar sistemleri gündeme gelmiştir.

Bu anlamda, yöneylem araştırmacıları ve bilgisayar bilimcilerin ortak çabası sonucu ilk ortaya çıkan karar sistemleri veri işlem sistemleri olmuştur. Daha sonra bunları yönetim bilgi sistemleri, karar destek sistemleri uzman sistemler izlemiştir. Her yeni karar sistemi, daha üst düzey kararların alınmasını elverişli kılmıştır. Veri

işlem sistemleri basit rutin alt seviye yönetim kararlarına destek sağlayan sistemlerdir. Yönetim bilgi sistemleri bu karar seviyesini bir kademe yükselterek orta kademe yöneticilere destek sağlamaktadır. Karar destek sistemleri ise yan yapısal ve yapısal olmayan üst düzey stratejik kararlara destek sağlamaktadır.

Uzman sistemler, yukarıda belirtilen bu karar sistemlerinden farklı olarak Yapay Zeka bilim dalından gelişmiştir. Yapay Zekanın amacı, genelde insan zekasını taklit eden bilgisayar programları ortaya koymaktır. Uzman sistemlerin amacı ise, belli bir uzmanlık alanında uzman bir kişinin bilgisini ve karar alma sürecini bir bilgisayara aktarmaktır (Şengün, 1997: özet).

Karar verme farklı bilimsel disiplinlerde farklı şekillerde tanımlanabilir. Genel olarak, karar verme; karar vericinin değişik seçeneklerle karşı karşıya bulunduğu durumlarda bunlar arasından kendi amaçlarına en uygun olanını, kendisince belirlenmiş belirli ölçülere göre seçebilmesidir (Tekin, 2008: 20).

Yönetimlerde arzulanan sonuçlar veya amaçlar için en muhtemel yolu izleyecek çalışmaların seçimi ile seçenek ve durum değerlendirmesi yapan strateji veya prosedürlere karar alma denir (Köse, 2004 10).

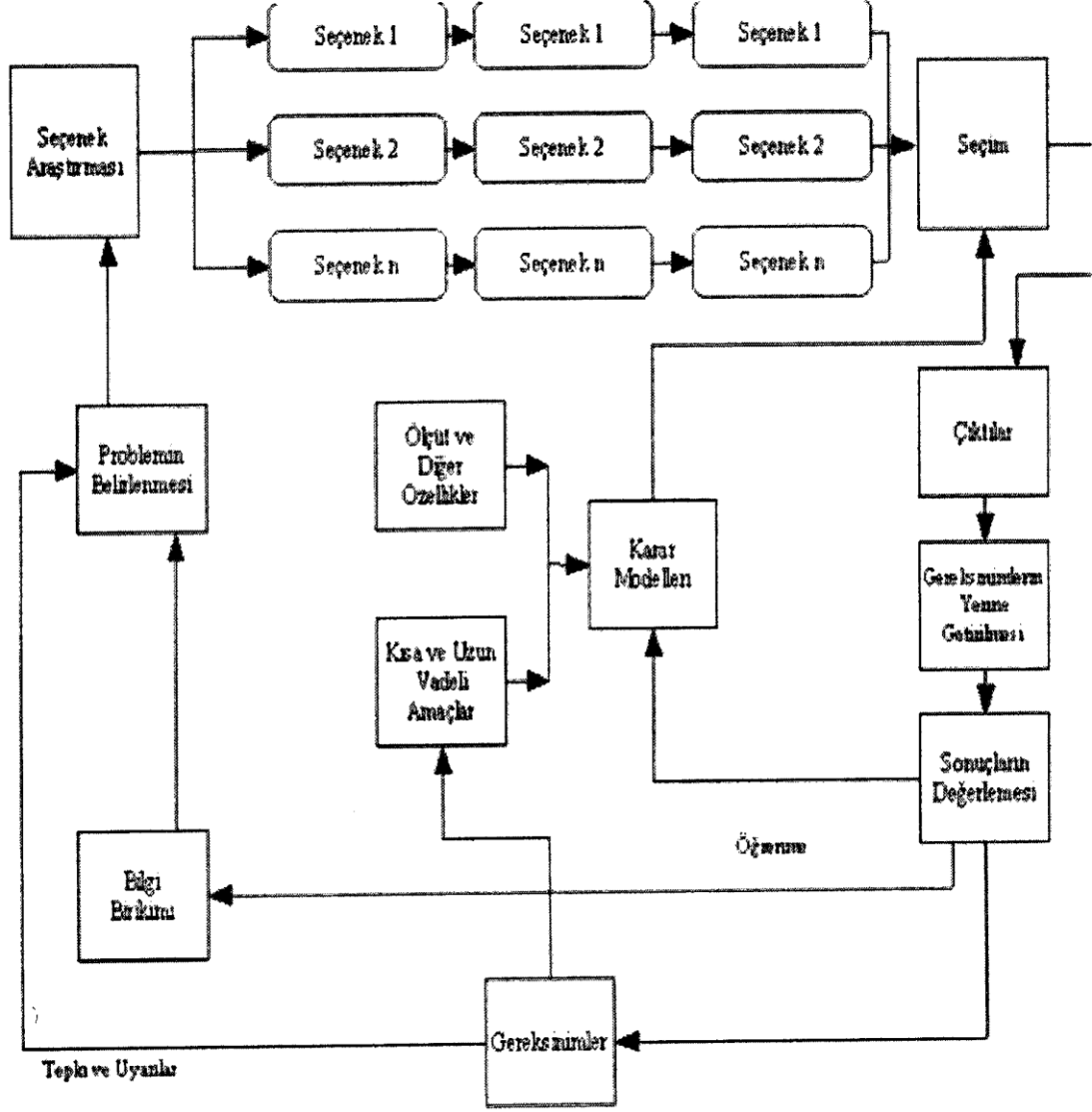
Karar verme probleminde çözüme ulaşmak için basit biçimde beş adımdan oluşan bir yaklaşım ortaya konmuştur.

Bu adımlar aşağıdaki gibidir;

- 1- Problemin Tanımlanması: Karar verme ihtiyacının, sorunun veya fırsatın tanımlanması.
- 2- Karar Ölçütlerinin Saptanması: Hedeflere uygun olarak değerlendirme faktörleri belirlenmelidir.
- 3- Çözüm Seçeneklerinin Belirlenmesi: Çözümlerden veya seçeneklerden oluşan küme oluşturulmalıdır.
- 4- Karar Verme: Çözüm kümesindeki seçenekler karar ölçütlerine göre kıyaslanmalı ve seçim yapılmalıdır.
- 5- Kararın Uygulanması ve Geri Besleme: Alınan karar uygulamaya konmalı ve uygulama sonuçları takip edilmelidir (Cebeci, 2011).

Karar verme süreçleri, detayda farklılık gösterebilir de özde benzerdirler.

Aşağıdaki şekilde de bir karar verme süreci ayrıntılı olarak yer almaktadır.



Şekil 6: Karar Verme Süreci

(Kenneth C. Laudon and Jane Price Laudon, *MIS Organization and Technology*, Prentice Hall, Denver, 1996, s.221.)

Şekil 1: Karar Verme Süreci Kaynak; (Akyazı, 2003: 28).

Karar verme süreci ile ilgili olarak birçok araştırmacı özde benzerlik detayda farklılık gösteren çok sayıda süreç tanımlamışlar ve yine birbirlerine özde benzerlik

gösteren birçok yorumda bulunmuşlardır. Karar verme süreci ile ilgili olarak Mintzberg ve Westley (2001)'in yorumları ise şu şekildedir:

Karar verme süreci açık bir şekilde şöyle tanımlanabilir;

1. Tanımlama,
2. Teşhisi koyma,
3. Dizayn etme,
4. Karar verme (Akgün ve Ehtiyar; 2010, 5).

Karar Modelinin Öğeleri:

Karar kuramında, karar verme sorununun ele alındığı karar modeli, beş temel öğeden oluşur. Bunlar; stratejiler, doğal durumlar, sonuçlar, doğal durumlara ilişkin olasılıklar, karar ölçütüdür.

(1) Stratejiler

Karar vericinin sorunu çözmek üzere seçip izleyebileceği alternatif yollardan her birine "strateji" denir. Stratejilere "seçenek", "hareket biçimi", "eylem", "davranış" ve "alternatif" gibi isimler de verilmektedir. Stratejiler (Si) simgesiyle gösterilir, (m) tane strateji varsa bunlar,

$$S_i (i=1,2,\dots,m) = (S_1, S_2,\dots, S_m)$$

Biçiminde simgelendirilir.

(2) Doğal Durumlar

Karar sonucunu etkilemesine karşın, karar vericinin kontrol edemediği ya da çok sınırlı olarak kontrol edebildiği değişkenlere "doğal durum" denir. Doğal durumlara "durum", "olay", "çevre durumu" ve "çevre değişkeni" gibi adlar da verilmektedir.

Doğal durumlar (N) simgesiyle gösterilir, (n) tane doğal durum varsa bunlar şu şekilde simgelenebilir:

$$N_j (j=1,2, \dots, n) = (N_1, N_2, \dots, N_n)$$

Bu tür değişkenlere "doğal durum" denmesinin nedeni; hava durumu, politik durum, ölüm, deprem gibi kontrol edilemeyen olaylara benzemesidir.

(3) Sonuçlar

Belirli bir doğal durum altında belirli bir stratejinin uygulanmasıyla ortaya çıkan değere "sonuç" denir. Başka bir deyişle, belirli bir stratejiyle belirli bir doğal durum, belirli bir sonuç yaratır. (O) sonucun simgesi olduğuna göre matematiksel olarak sonuç, doğal durumla stratejinin bir işlevi olarak gösterilir.

$$O_{ij} = f(S_i, N_j) \quad (i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n)$$

Burada S_i (karar değişkeni) ve N_j (kontrol edilemeyen değişken), bağımsız değişkenlerdir. O_{ij} (sonuç), bağımlı değişken olup, (j) durumuna karşılık (i) stratejisi uygulandığında elde edilen sonucu gösterir.

(4) Olasılıklar

Her bir doğal durumun gerçekleşme olasılığını belirtir. Karar modelinin dördüncü ögesi olan olasılıklar, doğal durumlara ilişkin bilgi edinilme derecesine göre işleme alınır ya da alınmaz.

Bilindiği gibi, bir olayın gerçekleşme şansına "olasılık" denir, istatistikte üç türlü olasılık yaklaşımı vardır. Bunlar; klasik (deney öncesi) olasılık yaklaşımı, objektif (deneysel) olasılık yaklaşımı, sübjektif (kişisel) olasılık yaklaşımıdır.

(5) Karar Ölçütü

Karar vericinin sorunun çözümü için geliştirdiği stratejilerin, amacı ne denli gerçekleştirdiklerini saptamak ve izleyeceği stratejiyi seçmek üzere kullanacağı ölçüdür.

Bir başka deyişle, stratejilerin amacı başarma yönünden karşılaştırılmasında kullanılan ölçüttür. Örneğin bir kazanç en büyüklenmesi sorununda "TL olarak sağlanacak kazançlar" karar ölçütü olarak kullanılır. Bir bombardıman planlaması sorununda da değişik saldırı stratejilerinin hedefte yapacağı "hasar yüzdeleri" yine karar ölçütü olarak alınabilir. Dolayısıyla sonuçların etkinlik ölçüsü birimleriyle belirtilmesi gerekir.

Sonuçları karar ölçütü birimleriyle belirtmede (değerlendirmede), temel olarak iki ölçü kullanılabilir: Objektif ölçü (para değeri) ve sübjektif ölçü (kişisel yarar) (L. Çelik; 2006, 24/29).

Karar alma sürecinde bize yardımcı olacak teknikler;
Analitik Problem Çözme ve Karar Verme Teknikleri ile çok daha sağlıklı ve etkili kararlar alabilmek mümkün;

- Hangi konularda karar alınması gerektiğinin saptanması,
- Amacın belirlenmesi,
- Amacın, “Mutlaka ve İstekler” testi,
- İsteklerin derecelendirilmesi,
- Seçenekler geliştirilmesi,
- Seçeneklerin “Mutlaka ve İstekler” testi,
- Olası etki ve sonuçların değerlendirilmesi,
- Kararın alınması (Novida.com.tr/analitik-karar-verme-teknikleri-atolye-calismaları; 2014, 12.43).

En uygun kararın verilmesini amaçlayan karar analizi, karar vermeye analitik ve sistematik bir yaklaşımdır ki verilen iyi bir karar, eldeki mevcut bütün verileri ve olası seçenekleri dikkate alan, mantıksal ve problemi çözmeye yönelik nitel ve nicel yaklaşımlardır (Tekin, 2008: 20).

Karar analizi kapsamında kullanılan bazı temel kavramlar aşağıda kısaca açıklanmıştır. Bunlar;

Karar verici: Mevcut karar seçeneklerinden birini tercih eden kişi veya grup, karar veren veya karar verici olarak tanımlanır. Karar vermede en önemli etken karar verenin özellikleridir. Kararı veren kişi çok sayıda çevresel faktörün yanı sıra psikolojik ve biyolojik özelliklerin etkisi altındadır.

Amaç veya ulaşılabacak sonuç: Karar vericinin faaliyetleri ile elde edebileceği amaçlar veya ulaşılabacak sonuçlardır.

Karar Ölçütü: Karar verici veya yöneticinin seçimini oluşturmada kullandığı model veya değerlendirme sistemidir. Örneğin, yatırım yaparken amacımız yatırımın kârını maksimum düzeye çıkarmak ya da maliyeti minimum düzeye indirmek olabilir. Nitekim işletme bilimi açısından da kurulan birçok model karın maksimum veya maliyetin minimum olmasına yönelik modellerdir.

Seçenekler (Stratejiler): Karar verenin seçebileceği farklı seçenek faaliyetleridir. Seçenekler karar verenin kontrolü altındaki kaynaklara bağlıdır ve kontrol edilebilir değişkenlerdir.

Olaylar veya doğa koşulları: Karar verenin kontrolü altında olmayan ancak karar verenin seçeneği tercihini etkileyen faktörlerdir.

Sonuç veya geri ödemeler: Her bir karar seçeneği ve doğa koşulları altında ortaya çıkan değeri veya sonucu yansıtır. Sonuçlar genel olarak sayısal değerlerle belirlenir ve bu değerlere geri ödeme adı verilir.

Ödemeler Matrisi: Karar seçenekleri, doğa koşulları ve sonuçlar bir tabloda ifade edilir. Bu tabloya ödemeler matrisi, ödemeler matrisinin her bir elemanına da sonuç adı verilir (Halaç, 1991: 25, 26).

3.2. Finansal kararlar

Son yıllarda, piyasalardaki yoğun rekabet ve entegrasyonun bir sonucu olarak, yatırım kararlarının olabildiğince hızlı ve etkin şekilde alınması büyük önem kazanmıştır. Piyasalardaki hızlı ve yoğun gelişim ve değişimler doğrultusunda, işletmeler daha yüksek karlılık rakamlarına ulaşabilmek, pazar paylarını artırabilmek, yeni pazarlar ele geçirebilmek, kısaca rekabetçi olabilmek için çok çeşitli yatırım kararları vermektedirler (Alper ve Anbar, 2011: 50).

Finansal karar alma, rasyonel davranış veya karar almak için bir takım yönergeler belirleyip, bu yönergeler doğrultusunda bir sonuca ulaşmayı temel alır (Köse, 2004: 83). Finansal karar kuralı, en yüksek karı veya faydayı sağlayacak bir veya birden fazla seçeneğin seçilmesidir. Diğer bir yaklaşımla, en az harcamayı gerektirecek bir veya birden fazla seçeneğin seçilmesidir (Çetinkaya, 2007: 58).

Karar verme için birçok tanım mevcuttur. Karar verme, optimizasyon kriterlerine göre hareket tarzları arasından bir tanesinin seçimidir. Karar verme, mevcut tüm alternatifler arasından amaç veya amaçlara en uygun, mümkün bir veya birkaçını seçme sürecidir. Karar verme kavramı, istenilen bir sonucu elde etmek için, mevcut seçenekler arasından bilinçli olarak seçilen bir eylemdir. Karar verme bir amaca ulaşabilmek için eldeki olanak ve koşullara göre mümkün olabilecek çeşitli faaliyetlerden en uygun görüneni seçmektir (Kuru, 2011: 2).

Karar verme, alternatifler hakkında bilgi edindikten sonra, duruma en uygun sonuca ulaşabilmek için alternatifler arasından seçim yapma sürecidir (Tekin ve Ehtiyar; 2010, 3). En basit tanımı ile karar verme, bir bireyin, bir yöneticinin ya da bir örgütün bir kaç seçenek arasından birisini seçmesidir. Fakat karar verme eylemi basitçe bir seçme işleminden ibaret değildir aslında daha derin bir anlam barındırır. Kararın bazı genel özellikleri vardır; bunları sıralayacak olursak:

- * Karar iki veya daha çok seçenek arasından yapılan bir tercihtir.
- * Karar bilinçli bir zihinsel faaliyetin sonucudur.
- * Karar bir amaca yöneliktir.
- * Temelde karar almaya iten bir neden, hedef vardır.

Karar verme işleminin gerçekleştirilmesini sağlayan bazı faktörler vardır.

Bunlar:

Ulaşılmak istenen asıl amaç.

Amaca ulaştıracak yan amaçlar.

Amaç ve araçların uygunluğunu kontrole yarayan kriterler.

Karar vermenin sonucundaki istenecek ve istenmeyecek sonuçları

karşılaştırma.

Harekete geçmek yada geçmemek konusunda bir iradenin belirtilmesi (Çetinkaya, 2007: 51).

Yönetim literatürüne göre karar bir hareket tarzı, strateji seçimidir. Buna göre karar vermeyi birden çok alternatif arasından bir seçim yapmak olarak görebiliriz (Akyazı, 2003: 20). Karar verme, finansal yönetimde hayati bir öneme sahiptir (Kuruüzüm, 1988: 4).

Finansal kararlar, firmanın temel amacı olan değer maksimizasyonu ve ortaklarının refahını arttırmadaki risk ve başarıyı etkilediğinden hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda, bir firmanın devamlılığını sürdürebilmesi ve değer yaratması için etkin ve başarılı finansal kararların alınması esastır. Finansal kararlar; yatırım, finansman ve kar payı dağıtım kararlarından oluşmaktadır. Finansman kararlarının en önemli noktası sermaye bileşimini belirlemektir. Optimal sermaye yapısı bileşiminin belirlenmesini açıklayan teoriler ve kar payı dağıtım politikasının belirlenmesinde etkili olan faktörler ve bunların firma değeri üzerindeki etkisi finans literatüründe halen tartışmalara açık olan konulardır (Mimoza, 2013).

Finansal kararlar, işletme yönetiminin finansal amaca ulaşmak üzere aldığı kararlardır. İşletme yöneticileri görevlerini yerine getirirken, finansmana ilişkin kararlar alırken, belirli bir finansal amacı göz önünde tutmak zorundadırlar. İyi bir finansal planlama yapılmaması, firmaların başarısızlık nedenleri arasında önemli yer tutmaktadır.

Firmanın yükümlülüklerini yerine getirmek için gerekli fonları zamanında sağlayıcı önlemlerin alınmaması, firmanın olanaklarının çok üstünde bir büyüme tutkusu içinde bulunması, aşırı borçlanma sonucu sabit yükümlülüklerin firmanın bu yükleri taşıma gücünün üstüne yükselmesi, kaynakların süresi ile bu kaynakların yaratıldığı varlıkların firmada kullanılış süresi arasında bir uyum sağlanamaması, firmanın finansal yapısını zayıflatan bir kâr dağıtım politikası izlemesi, firmanın büyümesine olanak verecek finansal kararların zamanında alınmaması, hatalı finansman stratejisi ile firma yönetiminde kontrolün elden kaçırılması gibi kararlar ve politikalar firmaları başarısızlığa sürükleyen hatta varlığını tehlikeye düşüren nedenlerdendir (Karadeveci, 2004: 144).

Değişen çevre ve teknoloji koşulları içerisinde işletmelerin faaliyetlerini başarılı bir şekilde sürdürebilmeleri, finans bölümünce alınan kararların doğruluğuna bağlıdır. İşletmelerde çok sayıda farklı kararlar alınır. Alınan bu kararlar toplumda pek çok grubu da etkiler. Bu nedenle finansal yönetimin, işletme amaçları için karar alırken toplumun etkilenecek diğer bölümlerini de dikkate alması gerekir. Finansal karar alma, var olan teorinin anlam dışı durumları ile ilgili analizlerle birlikte gelişmektedir (Köse, 2004: 74).

Bir kurumun yaşamını devam ettirebilmesi için etkili kararlar alabilmesi önemlidir. Kurumlarda yönetim kademelerine bakıldığında üst ve orta düzey yöneticilerinin alacağı kararlar işletmenin yapısını ve geleceğini ciddi şekilde etkileyen, yerine göre risk unsuru içeren kararlardır. Çünkü bazen alternatiflerin tam olarak tanımlanamamasından, bazen eksik veya yanlış bilgi edinilmesinden, bazen de kararın yol açacağı durumların tam olarak hesaplanamamasından veya tamamen kişisel eksiklikler nedeniyle alınan kötü kararlar kurum ve işletmeleri büyük zararlara uğratabilir. Bununla beraber alt kademe yöneticilerininse daha çok alışılmış ve tekrar edilen, genellikle rutin denilebilecek kararlar verdikleri görülmektedir. Dolayısıyla bunlardaki risk unsuru daha azdır, fakat alt kademe yöneticilerinin üst düzey yöneticileri yanlış kararlara itebilecekleri için bu kademenin vereceği kararlar da belli oranda risk taşımaktadır (Çetinkaya, 2007: 51).

Yöneticiler zamanlarını en iyi şekilde değerlendirmek, doğru ve zamanında karar vermek durumundadırlar. Bu kararların verilebilmesi için yöneticiden, organizasyonunun amacını anlaması ve bu doğrultuda kendisine iletilen bilgilerden faydalanmak suretiyle anlamlı kararlar verebilmesi beklenmektedir (Gökçen; 2007, 20.)

Karar verme sürecinde en önemli unsur, çok çabuk değişen karar çevresinde kararların hızlı verilmesi gerektiğidir ki bu durum organizasyonel karar vericileri daha kaliteli kararlar verebilmelerine yardımcı olması açısından teknik desteği arttırmaları doğrultusunda yönlendirmektedir (Demircioğlu, 2010: 18).

Karar verme sürecini genel olarak kendi içinde üç sürece ayırmak mümkündür. Bunlar; Tanımlama süreci, genelleme süreci ve cevaplandırıldığı aşamadır (Akyazı, 2003: 28). Karar verme işlemi başlıca üç aşamadan oluşur. Birinci aşamada çözülmesi gereken bir problem, yani karar verme durumu ortaya çıkar. İkinci aşamada mümkün olan hareket tarzları belirlenir. Üçüncü aşamada ise, çeşitli hareket tarzları arasında seçim yapılır. Genel anlamda karar verme, bir sürecin sonucu veya bitimi ise de, bir başka sürecin başlangıcı olarak da kabul edilebilir. Bu süreç içinde, son iki aşamada Karar Destek Sistemleri' nin (KDS) kullanımı, verimliliği ve doğru karar verme yüzdesini arttırmaktadır (Sütçü, 1995: 6).

Simon' a göre karar verme süreci üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; Problemin tanımlandığı “Girdi Aşaması” (Intellegence Phase), Sistemi karşılayan modelin oluşturulduğu ve geçerliliğinin test edildiği “Tasarım Aşaması” (Design Phase) ve Model aracılığıyla sunulan çözümlerin tercihini kapsayan Seçim Aşaması” (Choice Phase) ‘dır (Demircioğlu, 2010: 19). Karar süreci modelleri, kararın sonuçlarından geri besleme olarak değerlendirme yapılmasını önerir.

Karar süreci beş safhadan meydana gelir.

Bu safhalar şöyledir:

- 1- Karar gerektiren problemin tanınması,
- 2- Alternatiflerin analizi ve ifadeleri,
- 3- Alternatifler arasından seçim,
- 4- Kararın uygulanması ve iletişim,
- 5- Karar sonuçlarının geri beslemesi ve kontrolü.

Karar verme sürecinin unsurları da şöyledir:

- 1- Problemin genel bir nitelik taşıdığı ve ancak bir kural, bir ilke getiren bir karar yoluyla çözümlenebileceğinin açıkça anlaşılması,
 - 2- Problemin çözümlenebilmesi için gerekli karakteristiklerin, yani “sınır koşullarının” tanımlanması,
 - 3- Doğru olanın çıkarılmasından yani, dikkatin, kararı kabul edilir hale getiren uyarlamalara, tavizlere ve uzlaşmalara çevrilmesinden önce, problemin karakteristiklerini tamamıyla karşılayan bir çözüm bulunması,
 - 4- Yerine getirilmesi için karar alınması,
 - 5- Olayların gerçek gidişatına karşı, kararın geçerliliğinin ve etkinliğinin sınanmasını sağlayan “geri besleme” dir.
- Bütün bunlar etkili karar verme sürecinin unsurlarıdır (Çelik, 2006: 9).

3.2.1. Yatırım ve Finansman Kararları Arasında Denge

Yatırım kararları, işletme bilançosunun aktif tarafını yani varlıkların toplamını ve bileşimini ilgilendirir. Yatırım kararlarının en önemli bölümü, alternatif projelerin değerlendirilmesi ve seçimi ile ilgili olanıdır. Yeni yatırımların seçilmesi yanında işletmenin mevcut varlıklarının etkin biçimde kullanılması da yatırım kararları içine girer (Eser, 1990: 5).

Yatırım kararları işletme bilançosunun aktif tarafını ilgilendirirken; finansman kararları bu varlıkların toplamını ve bileşimini elde etmek için gerekli fonların hangi kaynaklardan ve hangi süreyle temin edileceğini belirlemeye, yani bilançonun pasif yapısını oluşturmaya yönelik kararlardır (Karadeveci, 2004: 109).

Dönen varlıklara yatırım kararları işletmenin tam kapasite ile çalışabilmesi, üretimin kesintisiz sürdürebilmesi, iş hacmini genişletebilmesi, likiditesini yükseltebilmesi dolayısı ile yükümlülüklerini yerine getirebilmesi, kredi değerliliğinin artması ve faaliyetlerini kârlı ve verimli bir şekilde yürütebilmesi açısından hayati önem taşır. Dönen varlıkların devamlılık gösteren kısmına devamlı işletme sermayesi, dalgalanan zaman zaman artan kısmına ise geçici ya da dalgalanan işletme sermayesi denir. Dönen varlıklara yatırım kararlarında, işletmenin gelecekteki başarısı ve gelecekte yaratabileceği nakit akışları göz önünde bulundurulurken, duran varlıklara yapılacak yatırım kararlarında da yatırım risk ve

getirisi göz önünde bulundurulur. Dönen varlıklardan farklı olarak duran varlıklara yapılacak yatırımın getirisi uzun yıllara yayılmaktadır.

Duran varlıklar yatırımında işletmenin fonları uzun süreli bağlı kaldığından, işletmede karar alan yöneticilerin karar alma esnekliğinin kaybolmasına neden olmakta ve bu yatırımlarda uzun dönemli tahminler önem arz etmektedir. Dönen varlıklara göre, duran varlıkların kârlılık üzerinde etkisi daha çoktur (Eser, 1990: 6).

Finansal kararlar, işletme yönetiminin finansal amaca ulaşmak üzere aldığı kararların tümünü kapsar. İşletme yönetimi, içinde yer aldıkları finansal piyasanın verilerini göz önüne alarak finansal kararları verirler. İşletme yöneticileri görevlerini yerine getirirken, finansmana ilişkin kararlar alırken, belirli bir finansal amacı göz önünde tutmak zorundadırlar (Gönenli, 1988: 8).

Finansman kararları başlıca üç başlık altında toplanabilir.

1-Kısa ve Uzun Vadeli fonların Bileşimi; İşletmenin kısa ve uzun vadeli fonlarla ne ölçüde finanse edileceği o işletmenin aktifinde yer alan dönen varlıklar ve duran varlıklar dağılımına yakından bağlıdır. Geleneksel finansman kuralı, işletmede uzun süreli olarak kullanılan değerlerin, sürekli fonlarla (öz sermaye ve uzun vadeli borçlarla), geçici iktisadi varlıkların ise kısa vadeli borçlarla (banka kredileri, kredilerin ana taksitleri ve faizleri, çıkarılmış bono ve senetler) finanse edilmesi şeklindedir.

2-Sermaye Yapısı ile İlgili Kararlar; Finansman kararı verilirken işletme gereksinim duyduğu fonları borç ve öz sermaye olmak üzere başlıca iki kaynaktan sağlar. Borç kaynaklar işletme dışından sağlandığı halde, öz sermaye işletme tarafından dağıtılmamış kârlar ve yedek akçelerle yaratılabileceği gibi sermaye artışı ve yeni ortak alınışı ile işletme dışından da sağlanabilir.

3-Kar Payı Dağıtım Kararları; İşletmeler optimal sermaye yapılarını (borç/öz sermaye oranı) belirledikten sonra öz sermayenin ne kadarının sermaye artışı yolu ile ne kadarının kârların dağıtılmayarak bünyede bırakılması ile sağlanacağı konusunda karara varmalıdır. İşletmenin kâr dağıtım kararları elde edilen net kârın ortaklar ve dağıtılmamış kârlar arasında dağılımını belirler. Kâr payı ödemeleri işletmede alı konacak kâr tutarını azalttığından, kâr dağıtım kararları finansman kararlarının ayrılmaz bir parçasıdır (Karadeveci, 2004: 109, 113).

Finans kuramı, aktiflerin finansmanında kullanılan kaynaklar için optimal bir bileşim yoksa, yatırım kararlarının finansman kararlarından bağımsız olacağı,

optimal sermaye yapısı varsa, bu kararlar arasında bir etkileşim olacağını göstermektedir.

Yatırım ve finansman kararları arasındaki etkileşim konusunda finans kuramında temel olarak iki görüş vardır. Bunların;

Birincisi; optimal bir sermaye yapısının varlığını, dolayısıyla yatırım kararlarının finanslama kararlarından bağımsız bir şekilde alınamayacağını savunmaktadır ve bu görüşe geleneksel görüş denmektedir.

İkinci görüş ise optimal bir sermaye yapısının varlığını kabul etmekte, işletmenin pazar değerinin, aynı risk sınıfındaki işletmeler için saptanan sabit bir kapitalizasyon oranı üzerinden belirleneceğini öne sürmektedir. Bu yaklaşımda, etkin sermaye pazarının varlığı kabul edilmektedir (Karadeveci, 2004: 115).

Günümüzde yaşanan hızlı değişim, işletmelerin çevresindeki belirsizlikleri de arttırmış, işletme yönetimini daha da karmaşık bir hale getirmiş, karar verme işlemini de zorlaştırmıştır. Şirketler yaşam süreçlerini yürütmek için birçok seviyede farklı kararlar alırken, doğru ve güvenilir verilere ve değerlendirme proseslerine ihtiyaç duymaktadır. Bu yüzden, karar verme süreçlerine bilimsel tekniklerin dâhil edilmesi sonuçların daha güvenilir olmasına ve sübjektif kararlardan uzaklaşılmasına yardımcı olmaktadır.

Çeşitli karar problemleriyle karşı karşıya kalan yöneticiler için zor problemlerden biri de, alternatifler setinden uygun alternatifin seçimidir. Bu seçim prosedürüne çelişen ve fazla sayıda kriter dâhil olduğundan geleneksel seçim prosedürlerinin kullanılması gerçekçi bir çözüm sunmaz. Bu nedenle, çok-kriterli karar verme teknikleri günümüzde birçok çalışmada kullanılmaktadır. Karar analizi, seçim problemlerinde sıklıkla uygulanmakta olup, birbiriyle yarışan öneriler arasında öncelikler oluşturmak şeklinde gerçekleşir.

Problemin özelliğine göre analiz yapılırken çeşitli yöntemler kullanılır.

Böylece problemin çok boyutluluğu dengeli bir şekilde ele alınmaya çalışılır (Kuru, 2011: 1).

Karar vermek, yaşımız ve mesleğimiz ne olursa olsun hayatın her aşamasında, sayamayacağımız kadar çok defa karşı karşıya kaldığımız bir işlemdir. İşletmelerin ölçeği büyüdükçe, seçenek sayısı arttıkça, işlemler karmaşıklaştıkça; karardan etkilenen kişi ve kurum sayısı da bağlı olarak artar ve yanlış kararların maddi manevi bedeli daha da ağırlaşır. Bu sebeple böylesi karmaşık karar

problemleri ile karşılaştığında, deneyim ve sezgiler hala çok önemli olmakla beraber, en doğru kararı verme sürecinde, yetersiz kalabilmektedirler.

Yöneylem Araştırması, karar vericilerin bu tür süreçlerde, kendi deneyimlerinin yanı sıra, ihtiyaç duyabilecekleri bilimsel yöntem ve teknikleri sunan ve uygulama olanağı veren bir bilim dalıdır (Aras, 2012: iv).

Ekonomik alanda, işletme yönetiminin karşılaştığı en büyük sorun karar verme aşamasıdır. Bu nedenle, üretici veya tüketici konumundaki işletmelerin vermiş olduğu kararlar doğrudan doğruya tüketim veya üretim şekillerini etkilemektedir. İşletmeler karar verme aşamasında genellikle içsel koşullarına bağlı olarak geleceğe yönelik belirledikleri hedeflere ulaşmayı amaçlarlar. İşletmeler, bu nedenle karar verme aşamasında zaman serileri trend analizi, kesit veri regresyon modeller, matematiksel programlama (Yöneylem araştırmaları) gibi kantitatif karar verme teknikleri ile geçmiş dönemlerdeki elde edilen verilerle geleceği tahmin etme yoluna gitmektedirler (İnci, 2009: 11).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

İnsanoğlu varoluşundan itibaren, bireysel ya da grup olarak yaptığı işlerde hep birtakım kararlar verme durumunda kalmıştır. Genel olarak karar verme süreci için, Doğal veya Tanımaya Dayalı Karar Verme Modeli, diğer bir deyişle “geleneksel karar verme yöntemleri” ve “analitik karar verme yöntemleri” olmak üzere, iki metot veya model vardır.

Doğal veya Tanımaya Dayalı Karar Verme; Karar vericinin değerlendirme ve tecrübesine dayalı olarak karşı karşıya kalınan seçeneklerin ve durumların özelliklerinin değerlendirilmesi temeline dayanır.

Analitik karar verme yöntemi ise, karar vericinin birçok seçeneği rasyonel ve sistematik analiz ile karşılaştırması temeline dayanır. Başlangıçtan itibaren halen de uygulanmakta olan “geleneksel karar verme yöntemleri” nin yanında, İkinci Dünya Savaşından itibaren “çağdaş karar verme yöntemleri” de uygulanmaya başlamıştır. Bununla birlikte günümüzde özellikle zor ve karmaşık problemlerde çağdaş yöntemler, geleneksel yöntemlerin yerini almış bulunmaktadır (Çelik, 2006: 18).

Günümüzde bilgisayar teknolojisine bağlı olarak artan veri miktarı, aynı zamanda artan karar sayısına ve karar süreci karmaşıklığına neden olmaktadır. Karar vericiler bu nedenle çok fazla veriyle uğraşmak zorunda kalmaktadır. Bu sebeplerden dolayı karar vericilerin daha etkili ve verimli bir şekilde çalışabilmeleri için Karar Destek sistemleri (KDS) olarak adlandırılan yardımcı araçlar geliştirilmiştir (Uyan, 2011: 26).

Dünyada irili ufaklı pek çok işletme, bilgiyi karar vermenin bir aracı olarak kullanabilmek için uzun yıllardır çeşitli adlar altında ve değişik yöntemlerle Karar Destek Sistemleri kurmuşlardır. İşletmelerde organizasyon yapıları yataylaştıkça karar vericilerin ve bilgi kullanıcılarının sayısı artmıştır. Bunun dışında erişilmek istenen bilgi çeşidi ve detay oranı da büyük ölçüde artmıştır. Ancak bu aşamada

işletmeler işletme düzeyinde depolanan verilerin dağınık, tutarsız ve erişimi zor olduğu gerçeği karşısında bilgi kullanıcılarının bilgiye erişim ihtiyaçlarını etkili ve hızlı biçimde karşılayabilmek için elde ettikleri verileri tek tek bir sistemde toplayan veri ambarı (Data Warehouse) sistemlerini kumuşlardır. Veri ambarı sistemleri tüm dünyada hızla yayılmaktadır (Aytakin, 2000: 4).

4.1. Veri Madenciliği

Veri madenciliği “veriden, potansiyel olarak faydalı, daha önce bilinmeyen ve üstü kapalı bilgiyi çıkarım” olarak ilk yıllarda (Frawley v.d. 1992) tarafından tanımlandı. Daha sonraki yıllarda veri madenciliği tanımı, bu tanım üzerinden birazcık genişletildi. Yeni tanımı, “bir veri kümesinde kalıpların veya ilişkinin bulunması için çeşitli algoritmaların uygulaması” olarak ifade edildi (Kuzey, 2012: 8).

Veri madenciliğini “bilgisayar teknolojilerinin sağlamış olduğu çok hızlı veri işleme ve yüksek hacimde veri depolama imkanları yardımıyla ve farklı disiplinlerin (yapay zeka, makine öğrenmesi, uzman sistemler, veri tabanı teknolojileri, paralel bilgi işleme dağınık veri işleme, görselleştirme, optimizasyon, veri ambarcılığı, istatistik...) katkısıyla sağlanan araçlarla, sahip olunan çok büyük hacimlerdeki veriden, karar vericinin etkin ve daha fazla bilgiye dayalı karar vermesinde kullanılabilmesi amacıyla önceden bilinmeyen, gizli örtük, klasik metotlarla ortaya çıkarılması güç, faydalı, ilginç, anlaşılabilir; ilişki, örüntü, bağıntı veya trendlerin otomatik veya yarı otomatik bir şekilde ortaya çıkarılması” olarak tanımlamak mümkündür (Ulusoy, 2013: 52).

Tablo 1. ID3 Algoritması Örneği Hava Durumu Verisi

Hava Durumu	Sıcaklık	Nem Oranı	Rüzgar	Oyun Oyna
güneşli	sıcak	yüksek	yok	hayır
güneşli	sıcak	yüksek	var	hayır
bulutlu	sıcak	yüksek	yok	evet
yağmurlu	ılık	yüksek	yok	evet
yağmurlu	soğuk	normal	yok	evet
yağmurlu	soğuk	normal	var	hayır
bulutlu	soğuk	normal	var	evet
güneşli	ılık	yüksek	yok	hayır
güneşli	soğuk	normal	yok	evet
yağmurlu	ılık	normal	yok	evet
güneşli	ılık	normal	Var	evet
bulutlu	ılık	yüksek	var	Evet
bulutlu	sıcak	normal	yok	evet
yağmurlu	ılık	yüksek	var	hayır

Kaynak: Ü. Sezer, 2008: 32).

4.1.1. Veri Madenciliği Nedir

Veri madenciliği önceden bilinmeyen ve değer katacak bilginin mevcut verilerden elde edilme sürecidir. Veri madenciliği büyük ölçekli verilerden anlamlı bilginin elde edilebilmesinde gerekli olan işlemlerin modellenmesi için yöntemler ve algoritmalar sunar. “Veri tabanlarında bilgi keşfi” olarak da adlandırılan bu modelleme yöntemleri büyük verileri içerisinde gelecekle ilgili tahminleri yapabilecek programların yazılmasında yardımcı olur. Veri madenciliğinde ana amaç verilerden mantıksal kurallara en hızlı ve en doğru şekilde ulaşmaktır (Sezer, 2008: 8).

Veri madenciliği kavramı, bir işletme veri analizcisi için, sadece ilişkileri bulmak olmadığı gibi, veri madenciliği tanımı, verinin gerekli ön işlenmesi, sonuçların yorumlanması ve karar verme aşamasında faydalı bir biçimde elde edilen bilginin sağlanması aşamalarını içermektedir (Kuzey, 2012: 8).

Veri madenciliği, veri tabanı sistemleri, istatistik, yapay sinir ağları, makine öğrenimi, veri görselleştirme gibi konuları kapsayan disiplinler arası bir alandır (Ulusoy, 2013: 66).

Veri madenciliği; önceden bilinmeyen, geçerli ve uygulanabilir bilginin veri yığınlarından dinamik bir süreç ile elde edilmesi olarak tanımlanabilir. Bu süreçte kümeleme, veri özetleme sınıflama kurallarının öğrenilmesi, bağımlılık ağlarının bulunması, değişkenlik analizi ve anomali tespiti gibi farklı birçok teknik kullanılmaktadır (Baykal, 2006: 96).

Veri tabanlarında öz bilgi keşfi süreci içerisinde, model kurulması ve değerlendirilmesi aşamalarından meydana gelen veri madenciliği(Data Mining) en önemli kesimi oluşturmaktadır (Tüzüntürk, 2010: 66).

Son zamanlarda oldukça yaygınlaşan ve önem kazanan veri madenciliği, büyük verilerin içerisinde gizli bulunan değerli bilgilerin keşfedilmesini sağlayan bir araçtır (Kart, 2013: 6).

Veri tabanını “bir ya da birkaç uygulamada kullanılmak için, gereksiz yinelenmelerden arınmış olarak, düzenli biçimde bilgisayar belleklerinde saklanan birbiriyle ilişkili veriler topluluğu” olarak tanımlamak mümkündür. Veri tabanı belirli bir kuruluşun birçok uygulamasında kullanılan, birbiriyle ilişkili işletimsel verilerden oluşur. Veri tabanında saklanan veriler kuruluşun birden çok

uygulamasında kullanılan, sürekli verilerdir (Atılğan, 2011: 6).

Veri madenciliği girdi olarak ham veriyi sağlamak üzere veri tabanlarına dayanır. Bu da veri tabanlarının dinamik, eksiksiz, geniş ve net veri içermemesi durumunda sorunlar doğurur. Diğer sorunlar da verinin konu ile uyumsuzluğundan doğabilir (Baykal, 2006: 105).

İşletme ve yönetim birimlerinde son yirmi yıldan bu yana görülen değişim ve yenilenme süreci, pratik uygulamalarda kendini göstermiştir. Günümüzde yoğun teknoloji kullanan işletmeler teknolojinin getirdiği yeniliklere yönetsel organizasyonlarını uyarlamak zorunda kalmaktadırlar (Verimliliği Arttırıcı Yaklaşım ve Teknikler Dizisi sayı;17. S.1)

Genel olarak, veri madenciliği verilerin farklı bir bakış açısından analiz edilmesi ve kullanışlı bilgi halinde özetlenme sürecidir. Teknik olarak veri madenciliği, büyük ve birbiriyle ilişkili veri tabanları içinde düzinelerce alan arasında korelasyonlar ve düzenler bulma sürecidir. Kuonen (2004) veri madenciliğini iş kararlarının alınabileceği doğru, alıılmamış, faydalı ve anlaşılabilir örüntüler veya modeller olarak tanımlamaktadır (Tüzüntürk, 2010: 67).

Veritabanı sisteminin faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Veri tekrarının olmaması
- Verilerin tutarlı olması
- Veri paylaşımının tutarlı olması
- Tek tip güvenlik
- Verilerin uygulama programlarından bağımsız olması
- Verilerin ilişkilendirilebilmesi
- Uygulama programı geliştirme
- Verilere erişim hızının yüksek olması
- Veritabanının geliştirilebilir olması
- Uluslararası standartların kullanımı (Uyan, 2011: 44).

Dünya daha küreselleşen bir pazar halini almakta ve firmaları, küreselleşen bu pazarlarda rekabeti sürdürebilmeleri için aynı anda birçok kısıdı göz önüne almaya zorlamaktadır (Özçomak, 2007: özet).

Veri madenciliğinin iş dünyası için gün geçtikçe daha zorunlu bir araç haline gelmesinin nedeni, müşteri bilgisinin pazarlama hizmetleri başarısında kilit rol

oyunmasıdır. Veri madenciliği sürecinde, kümelenmiş verideki gizlenmiş bilgiyi keşfetmek için çok sayıda analitik yöntem kullanılmaktadır ve tüm bu süreç sonrası elde edilen bilgi, müşteri portföyünün geleceği ile ilgili daha destekleyici tahminler yapmayı olası kılmaktadır (Sadıç, 2008: 10).

Veri tabanı (database), varlıklarla ilişkili verilerden oluşan, gereksiz yinelemelerden arınmış, doğruluğu, tutarlılığı, gizliliği ve güvenliği sağlanmış verilerin depolanıp, güncelleşmesini ve erişilmesini sağlayan veri kümeleri topluluğu olarak adlandırılabilir.

Veri Tabanı Yönetim Sistemi (VTYS), bir veri tabanını oluşturmak ve üzerinde çeşitli işlemler gerçekleştirmek amacıyla geliştirilmiş programlar bütünüdür. Access, Oracle, Dbase, SQL gibi yazılımlar bu tür programlardır. Bilgisayar veri tabanında bulunan veriler, bir veri tabanı yönetim sistemi tarafından kullanılır ve yönetilir. Yine kişisel uygulama programları, veri tabanlarında tuttıkları veriyi kullanabilmek için bir veri tabanı yönetim sistemine ihtiyaç duyar. Bir veri tabanı genel olarak tanımlama, oluşturma ve üzerinde işlem yapma yeteneği olan bir yazılım sistemidir (Uyan, 2011: 43).

Eksik veriler, veri analizi sürecini de etkilemektedirler (Öztürcan, Kasap ve Eryaparsoy, 2012: 94). Veri madenciliği, birleşik verilerdeki gizli bilgileri bulmak ve iş uzmanlığını arttırmak amacıyla yapılan yeni bir karar destek analiz işlemidir. Bazı anahtar kelimeler kullanılarak 4 aşamalı ayrıntılı veri madenciliği tanımı şöyledir:

1. Veri madenciliği, bir süreçtir.
2. Veri madenciliği , karar destek araçlarının niteliğini yükseltir.
3. Veri madenciliği, gizlenmiş bilgileri bulur.
4. Veri madenciliği , iş uzmanları için kavrayış dağıtıcı bir sistemdir

(Albayrak ve Yılmaz, 2009: 36).

Veri tabanı sisteminin faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Veri tekrarının olmaması
- Verilerin tutarlı olması
- Veri paylaşımının tutarlı olması
- Tek tip güvenlik
- Verilerin uygulama programlarından bağımsız olması
- Verilerin ilişkilendirilebilmesi
- Uygulama programı geliştirme

- Verilere erişim hızının yüksek olması
- Veritabanının geliştirilebilir olması
- Uluslararası standartların kullanımı (Uyan, 2011: 44).

4.1.2. Veri Madenciliği Niçin Yapılır?

Veri madenciliği, elde tutulan veriler kullanılarak gelecekle ilgili tahminlerde bulunmak için yapılır. Veri madenciliği çalışmalarında gerçek amaç gözden kaçan veya insan faktörü ile tespitinin mümkün olmadığı durumların tespitini sağlamak ve geçmişe bakarak, geleceğin tahminini gerçekleştirmektir (Sezer, 2008: 8).

Veri madenciliği ile büyük veri yığınlarından oluşan database (veri tabanı) sistemleri içerisinde gizli kalmış bilgilerin çekilmesi sağlanır. Bu işlem, istatistik, matematik disiplinleri, modelleme teknikleri, database teknolojisi ve çeşitli bilgisayar programları kullanılarak yapılır. Veri madenciliği büyük miktarda veri inceleme amacı üzerine kurulmuş olduğu için veri tabanları ile yakından ilişkilidir. Gerekli verinin hızla ulaşılabilecek şekilde amaca uygun bir şekilde saklanması ve gerektiğinde hızla ulaşılabilmesi gerekir. Günümüzde yaygın olarak kullanılmaya başlanan veri ambarları günlük kullanılan veri tabanlarının birleştirilmiş ve işlemeye daha uygun bir özetini saklamayı amaçlar.

Veri madenciliği kendi başına bir çözüm değil çözüme ulaşmak için verilecek karar sürecini destekleyen, problemi çözmek için gerekli bilgileri sağlamaya yarayan bir araçtır. Veri madenciliği; analiz yapan kimseye, iş yapma aşamasında oluşan veriler arasındaki şablonları ve ilişkileri bulması konusunda yardım etmektedir (Baykal, 2006: 96).

Veri madenciliği, büyük miktardaki gözlenmiş verilerden kuralların, örüntülerin ve modellerin ortaya çıkarılmasıdır. Bir başka ifade ile veri madenciliği, veri tabanları veya veri ambarlarında yer alan yığın veri içindeki gizli örüntüleri ve ilişkileri bulmak için istatistiksel algoritmaları ve yapay zeka yöntemlerini kullanan karmaşık bir veri arama yeteneği olarak tanımlanabilir. Veri madenciliği, aynı zamanda bilgisayar bilimini, makine öğrenmesini, veri tabanı yönetimini, matematiksel algoritmaları ve istatistiği birleştiren disiplinler arası bir alandır (Emel ve Çağatan, 2005: 223).

Veri Madenciliği, verilerde daha önce bilinmeyen gizli örüntüleri açığa çıkaran ve bu bilgilerden yararlı sonuçlar elde ederek geleceğe yönelik tahmin yapmaya imkân tanıyan dinamik bir süreçtir (Gülpınar, 2008: özet s.5).

Veri Madenciliğinde kullanılan modelleri tahmin edici (Predictive) ve tanımlayıcı (Descriptive) olmak üzere iki ana başlık altında toplayabiliriz (Ulusoy, 2013: 68).

Bir veri tabanı sisteminin kavramsal düzeyinde verilerin nasıl modelleneceği üzerinde geleneksel olarak kabul görmüş üç farklı veri tabanı modeli vardır. Bunlar ;

- Hiyerarşik veri modeli
- Ağ veri modeli
- İlişkisel veri modelidir (Uyan, 2011: 48).

4.2. Karar Destek Sistemleri

1960' lardan itibaren bilgisayar teknolojisinde meydana gelen önemli gelişmeler sonucu karar almayı otomatik hale getirecek karar sistemleri gündeme gelmiştir. Bu anlamda, yöneylem araştırmacıları ve bilgisayar bilimcilerin ortak çabası sonucu ilk ortaya çıkan karar sistemleri veri işlem sistemleri olmuştur. Daha sonra bunları yönetim bilgi sistemleri, karar destek sistemleri gibi uzman sistemler izlemiştir (Şengün, 1997: özet).(65)

Karar verme sürecinde, kullanıcıya destek sağlamak amacıyla hedeflenen bilginin üretilmesi ve bu bilginin kullanıcıya sunulması için yazılım ve donanım araçlarının birlikte kullanılmasıyla oluşturulmuş sistemler Karar Destek Sistemleri (KDS)' dir. Karar destek sistemleri verilerin daha iyi analiz edilmesini, daha iyi yorumlanmasını ve böylece etkinliğinin artmasını amaçlar. Karar destek sistemleri kullanıcının karar vermesini kolaylaştırır fakat onun yerine çıkarım yapmaz, karar vermez. Karar verme noktasında yöneticinin etkinliğini artırır (Pala, 2013: 2).

Karar destek sistemleri örgüt içerisindeki rutin olmayan karar vermeyi destekleyen, basit sorgulardan karmaşık istatistiksel modellere kadar kapsamlı analizleri gerçekleştirmede kullanılan, veri, model ve etkileşimli kullanıcı dostu yazılımları kombine ederek karar vermeyi destekleyen özelleştirilmiş entegre yönetim sistemleri olarak karşımıza çıkar (Çetinkaya, 2007: 139).

Karar destek sistemi, bir işletmede yöneticilerin ve profesyonel çalışanların karar vermesine yardımcı olarak kullanılan, karar verme sürecinde kullanıcıların sistemle karşılıklı olarak etkileşimde bulunduğu, bilgisayar tabanlı bir bilişim sistemidir.

Karar destek sistemleri çoğunlukla yarı yapılandırılmış problemlerin çözümünde kullanılmakla birlikte, yapılandırılmış ve yapılandırılmamış problemler için de kullanılabilir. Sistemler veri ve model bazlıdır. Kullanıcılar, özgün ve belirli bir probleme değin veriler ve bir ya da daha çok yöntem çerçevesinde model kurma olanağı sağlayan bu tür sistemler yardımıyla daha hızlı ve daha isabetli kararlar verebilmektedir (http://tr.wikipedia.org/wiki/Karar_destek_sistemi).

Karar destek sistemleri, kısaca değişik kaynaklardan toplanan bilgileri düzenleyerek, kararı modelleyen ve bilgileri analiz ederek değerlendirme sonuçlarını sunan, belirli modeller kullanarak karar vericiye seçim sırasında destek veren bilgisayar temelli bir sistemdir (Uyan, 2011: 26).

Karar verme süreci belirli bir zaman aralığında ve doğru olarak yapılmalıdır. Bu ise zamana bağımlılık, bağımlılığın getirdiği baskı, konu ile ilgili tüm verilere ulaşamama, arzu edilen düzeyde analiz yapamama, çözüm için yetersiz zaman, yanlış ve düşük kaliteli kararlar alma gibi sorunlara sebep olabilir. Bilgisayarların bilgi işleme kabiliyetleri insana göre daha hızlı ve güvenilir olduğundan karar destek sistemleri kullanarak, zaman kısıtlılığının etkisi azaltılabilir. Özellikle taktik ve stratejik seviyelerdeki karar vericiler, sık sık insan yeteneği ile çözülemeyecek olan karmaşık kararlarla karşılaşır. Bu tip kararlar karar destek sistemleri için uygundur (Uyan, 2011: 26).

Karar destek sistemleri terimi pek çok açıdan veri madenciliği teriminden daha geniştir. Karar destek sistemleri genelde veri madenciliği araçları içerirken, aslında bunun böyle olmasına gerek yoktur. Benzer şekilde, veri madenciliği aracının Karar destek sistemleri dahilinde olma zorunluluğu yoktur. Karar destek sistemleri, işletme çapında olabilir ve böylece üst seviye yöneticilerin tüm şirkete etki edebilecek zekice iş kararları almalarında ihtiyaç duyacakları veriyi sağlayarak katkıda bulunur. Karar destek sistemleri genelde veri ambarı verisini kullanarak çalışır.

Alternatif olarak Karar destek sistemleri, tek bir kullanıcı ve bir bilgisayar etrafında kurulabilir (Gülpınar, 2008: 44).

Yeni teknolojiler ve konseptler, Karar Destek Sistemleri'ni (DSS) kullanacak olan şirketlere daha hızlı ve daha detaylı analiz sonuçlarına ulaşabilmek için fırsatlar sunmaktadır. Veri ambarı teknolojilerindeki gelişmeler iş dünyasının karar destek kavramlarıyla ilgili bakış açısını genişletmiştir. Online analiz proses (OLAP) konseptleri sayesinde veri ambarlarının sağladığı, verinin çok boyutlu ve grafiksel gösterim imkanı, karar destek uzmanlarına çok önemli kolaylıklar sağlamıştır (Sun, 2011: özet).

Tipik karar destek ortamında, karar verme süreci bilgisayarlarda bulunan, küçük bir kısım bilgiyi kullanır ve her problemin karar modellerinin yapısı yüksek derecede genelleştirilmiştir. Ancak, karar vericilerin akıllarında olan bilgi, zımni bilgi, uygun karar vermek ve probleme özgü model oluşturmak için gereklidir. Bu durum, bilgi yönetimi ve karar destek sistemleri süreçlerini bilgi keşif teknikleri kullanılarak bütünleyen yeni bir karar destek kavramının geliştirilmesini mecbur kılar. Bilgi keşfetme tekniklerini uygulayarak çeşitli bilgi dönüşümlerini sağlayan ve daha önce yapılmış olan modelleri de mümkün olduğunca kullanarak probleme özgü model oluşturan bir çatı geliştirilir (Gülser, 2006: özet).

Yönetim organizasyonlarındaki yeniden yapılanmaya paralel olarak bilgi işlem yatırımları ve organizasyonları da yenilenmektedir. Bunun doğal sonucu olarak, kuruluşlar kendi bilgi bankalarını ve yönetim sistemlerini oluşturmaktadırlar. Bir kuruluşta bilgisayara dayalı karar destek sistemlerinin uygulanışından bahsetmek için öncelikle;

- Kuruluş içindeki bütün birimlerin bilgisayar kullanımı içinde yer alması,
- Kuruluş içinde bilgi hazırlama, saklama, ve akışında yetki ve sorumlulukların gözden geçirilmesi,
- Kuruluş içi bilgisayar ağının tamamlanması,
- Etkin bir veri tabanı sistemi ile veri ambarı alt yapısının oluşturulması

sağlanmalıdır. Bunun sonucunda yöneticiler, organizasyon içinde istedikleri bütün bilgileri bilgisayar ortamında ve belirtilen formatlarda almaya başladıkları zaman, karar destek sistemlerinin kuruluşu süreçlerinde oldukça önemli bir aşama kaydetmiş olacaklardır (Verimliliği Arttırıcı Yaklaşım ve Teknikler Dizisi sayı 17, 1-2).

Karar Destek Sistemleri (KDS), yöneticilerin karar almalarına ve problem çözmelerine yardımcı olan kapsamlı bilgisayar sistemleri ve ilgili araçlardır.

Karar destek sistemlerinin amacı karar alma sürecini, yöneticiye ihtiyacı olan spesifik bilgileri sağlayarak geliştirmektir. Bu sistemler, daha fazla özel amaçlı sorgu ve özelleştirilmiş bilginin sağlanabilmesiyle geleneksel veri tabanı yönetim sistemlerinden farklıdır.

Son zamanlarda, üst yönetim bilişim sistemleri (EIS – executive information systems) ve üst yönetim destek sistemleri (ESS – executive support systems) terimleri geliştirilmiştir. Bu sistemlerin hepsi, etkili iş kararlarını verebilmek için yönetimin ihtiyacı olan bilgileri daha iyi sağlayabilmek amacıyla iş yapısı ve teknikleri geliştirmeyi amaçlar. Veri madenciliği, genel karar destek sistemleri sürecinde yardımcı olacak araçlar takımı olarak düşünülebilir, yani karar destek sistemlerinde veri madenciliği (VM) araçları kullanılabilir (Gölpinar, 2008: 44).

Finans karar destek sistemi işletmelerin finansal kaynaklarının sağlanması, bu kaynakların işletme varlıklarına yatırımı ve tüm finansal faaliyetlerin kontrolü kararlarını destekleyen bilgisayar destekli bir ayrık karar destek sistemidir (Yılmaz, 1999: 55).

Bir karar destek sistemi, sahip olduğu bilgi ile kısıtlıdır. Hangi bilgi verilirse yalnızca o bilgi ile çalışabilir. Bu durumda bazı zaman karar vericilerin isteklerini yerine getirmek için yetersiz kalabilir. Bu nedenlerle, oluşturulan bu sistemler karar veren sistemler değil, karar vermeye yardımcı olan sistemlerdir (Uyan, 2011: 27).

Günümüzde yaşanan hızlı değişim, işletmelerin çevresindeki belirsizlikleri arttırmış, işletme yönetimini daha da karmaşık hale getirmiş, karar verme işlemini de zorlaştırmıştır. Pek çok işletmede karar süreci, bilginin toplanması ve analizi için yoğun bir çaba ve zamanı gerektirir. Alternatif eylem planlarının değerlendirilmesine ise çok daha kısa bir zaman ve çaba harcanmaktadır. Analizlerin sonuçları, bir karara varmak için sezgisel olarak değerlendirilmektedir. Pek çok günlük kararın sezgisel olarak alınması yeterli olmasına rağmen, karmaşık ve hayati kararlar için bu yol tek başına yeterli değildir. Modern karar destek yöntemlerini kullanan işletmeler, küreselleşen iş ilişkilerine öncülük etmekte ve bu ilişkiler ağını yönetmekte rekabetçi avantaj sahibi olabilmektedirler.

Karar destek sistemleri, her şeyden önce yapısal olmayan yada yarı yapısal karar türleri için düşünülmektedir. Karar destek sistemlerini insan yargısı ve bilgi işlem olanaklarının bir araya getirildiği bir sistem olarak ele almak gerekiyor. Karar

destek sistemlerinin destek verdiği karar türleriyle ilgili olarak sürdürdüğümüz kural kesin çizgilerle ayırt edilmiş değildir. Bazen yönetsel ve işlemsel düzeylerde ve hatta yapısal karar türleri için uygulanabildiği görülür. Böylece her düzeydeki yöneticilere destek sağladığı söylenebilir.

Karar destek sistemleri uyarılma kolaylığına ve esnekliğine sahip olmalıdır. Bu sayede sistemi oluşturan temel unsurlar ele alınan soruna uygun olarak yeniden düzenlenebilir. Kullanıcı beklenmedik durumları da sisteme dahil ederek, sistemin davranışını izleyebilir (Verimliliği Arttırıcı Yaklaşım ve Teknikler Dizisi sayı 17, 10).

Karar destek sistemleri rutin olmayan, karar vermeyi destekleyen özelleştirilmiş yönetim sistemleridir. Bu işlevini veri, model ve etkileşimli kullanıcı dostu yazılımları kombine ederek gerçekleştirmektedir. Bu tanımdan da anlaşılacağı üzere karar destek sistemi entegre bir sistemdir. Garry ve Scott Morton' un karar destek sistemi tanımına göre sistem, yöneticiye ve onun karar vermesine yardımcı bulunacak veri ve yargıları işleyen model tabanlı prosedürler bütünüdür (Akyazı, 2003: 51).

Karar destek sistemlerinin tanımı ilk olarak, Scott Morton tarafından yapılmıştır. Ona göre karar destek sistemleri, yarı yapısal ve yapısal olmayan sorunların çözümünde karar alıcıya, veri ve modeller kullanmak suretiyle yardımcı olan etkileşimli sistemlerdir (Çetinkaya, 2007: 76).

Üretilen ilk karar destek yazılımları, özel durumlar için öngörülmüş olup, bu yazılımların genel amaç için kullanılmama ve sürekli değişiklik yapma ihtiyacı doğurması gibi dezavantajları vardır. Karar destek sistemleri, yöneticilere kararlarında yardımcı olurken amacı gerçekleştirmeye katkıda bulunurlar (Hoşcan ve Ötekiler, 2003: 226).

Karar verme, yönetimde hayati bir öneme sahiptir. Karar Destek Sistemlerinin tasarımında da karar vermeyi temel unsurlardan biri olarak kabul etmek gerekir (Kuruüzüm, 1988: 4).

Karar verme, bir organizasyonun temel fonksiyonudur. Bu fonksiyon zaman zaman zor bir görev haline dönüşebilmektedir. Bu noktada karar destek sistemleri sonuçlar geliştirmek için kararları yapılandırma için kullanılacak analitik araçları sunan ve verinin görüntülenmesine olanak tanıyan sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Karar destek sistemleri yönetime bilgiyi, organizasyon için etkin eyleme dönüştürmede yardım eder (Akyazı, 2003: 50).

Karar destek sistemleri, karar alma işleminin çözüm, sonuçlandırma aşamalarında kullanılır, bu aamalardaki verimliliği ve doğru karar vermeyi arttırır. Bilgi sağlamak için yapılan düzenli çalışmalar bilişim sistemleri olarak adlandırılmaktadır. Karar destek sistemleri de bilişim sistemlerinin bir alt grubudur (Köse, 2004: 38).

Karar destek sistemleri, tketickiye yönelik ürünler üreten bir Şirketin pazarlama müdürleri tarafından da analitik bir araç olarak kullanılabilir. Sistemdeki veri, kurum içindeki satıŖ bilgilerinin sonuçlarından ve pazar araŖtırma firmalarına sipariŖ edilen veri tabanlarından oluŖmaktadır (Akyazı, 2003: 69).

Günümüzde kaynakların sınırlı, ihtiyaçların ise sınırsız olduğu dŖnldęnde, üretilen ve üretilen projelerin seçiciliğinde bilimsel karar destek elemanlarını kullanmanın önemi ve gerekliliği ortaya çıkmaktadır (elik, 2006: 15).

Karar destek sistemleri, yönetim bilgi sistemlerinin etkileŖimli bir uygulamasıdır. Yönetim bilgi sistemlerinin oluŖumunu sağlayan donanım ve yazılım alt yapısı karar destek sistemleri için de yeterli olabilir.

GeliŖmeler yöneticilerin ağırlıklı olarak üç alanda yoęunlaŖtıęını göstermektedir.

- İletişim,
- Kontrol,
- Koordinasyon (Verimliliği Arttırıcı YaklaŖım ve Teknikler Dizisi sayı 17, 2).

Karar destek sistemleri, karar alma aŖamasında sıklıkla kullanılan sistemlerdir. Yönetimi karar verme sürecinde destekleyecek bilgileri üreterek sunan, kolay kullanılabilen bilgisayarlara dayalı bir sistemdir (Köse; 2004, 32).

Özellikle orta düzey yöneticilere ve fonksiyonel uzmanlara kolaylıklar sağlayan karar destek sistemleri bu düzeydeki kullanıcıların sistemi üst düzeyde raporlar hazırlamak amacıyla kullanması Ŗeklinde st düzeyle dolaylı olarak temasta bulunmaktadır (etinkaya, 2007: 76).

Karar destek sistemleri, yönetime bilgiyi organizasyon için etkin eyleme dönüştürmede yardım eder (Akyazı, 2003: 50).

Karar destek sistemlerinin temel uygulama alanları arasında; strateji formülasyonu, şirket planlaması, ürün planlama, ve pazarlama ile fiyatlandırma ve tahminde bulunma sayılabilir (Akyazı, 2003: 67).

Karar destek sistemleri, tüketicilerin satın alma davranışlarını ve tercihlerini de birçok yönden etkiler (Karaduman, 2012: özet).

Karar destek sistemi, verileri, modelleri, bir yazılım arabirimini ve kullanıcıları, etkili karar verme sisteminde birleştirir. Ayrıca modern analitik tekniklerle karar vericiye hareketlerinde tavsiyelerde bulunan sistemlerdir.

Karar destek sistemleri karar vermenin yeterliliğini geliştirmekten çok, etkinliğini geliştirmeyi hedeflerler. Bu sistemlerin amaçları yönetsel hükümleri yerleştirmek değil, bu hükümleri desteklemektir. Karar destek sistemleri, karar vericilerin kendi özel koşul ve tercihlerini anlamalarında oldukça değerli yardımcılarıdır.

Yönetimin planlama ve karar verme fonksiyonlarında etkili karmaşık veri tabanları olan karar destek sistemlerinin sayılan özellikleriyle karar vericinin bilgisini artırma, zamandan tasarruf sağlama, karar vericinin problemi daha iyi kavramasını sağlayarak hızlı çözümler üretme gibi avantajlar sunacağı söylenebilir (Çetinkaya, 2007: 79).

3.2.1. Karar Destek Sistemlerinin Özellikleri

Bir karar destek sistemi, temel olarak üç ana bileşenden oluşur. Bunlar, Veri Tabanlı Yönetim Sistemi (VTYS), Model Tabanlı Yönetim Sistemi (MTYS), Kullanıcı Arayüzü KDS' lerdir, basit birçok yöntemi içerdiği gibi, karışık algoritmalarla çalışmak durumundadır.

Veri tabanlı sorguları ile üretilen ilk aşama raporları, ilk akla gelen karar destek yöntemi olarak düşünülebilir. Bununla beraber, veri üzerinde matematiksel, istatistiksel ve sezgisel yöntemlerin kullanımını, karar destek sistemlerinin karar sürecinde, insan zekâsının kavrama yeteneğinin ötesine geçmesini sağlamaktadır. Karar destek sistemleri, çoklu seçim kriterlerinden ve kriterlerin yönetilmesinde en faydalı çözümü üreten bir yönetim sisteminden oluşur (Uyan; 2011, 26).

Bir bilişim sistemi olan ve karar vermede yardımcı unsur olarak görev yapan karar destek sistemlerinin genel özellikleri aşağıda sıralanmıştır; Karar destek

sistemleri girdi ve çıktılar zincirinden oluşur. Sistemi besleyen gidiler ya manuel olarak örgüt çalışanları tarafından girilir ya da sistemle entegre çalışan çeşitli cihazlar, ek sistemler yoluyla oluşturulur. Her iki durumda da girdiler işleme tabi tutulup formüle edilerek, birleştirilerek, analiz edilerek çıktı verecek hale getirilir, sağlıklı çıktı almak öncelikle doğru girdilere bağlıdır. Bu da öncelikle doğru sistem ağının kurulumuyla, ikinci olarak zaman zaman otokontrol yapabilecek nitelikli veri giriş elemanlarıyla mümkündür.

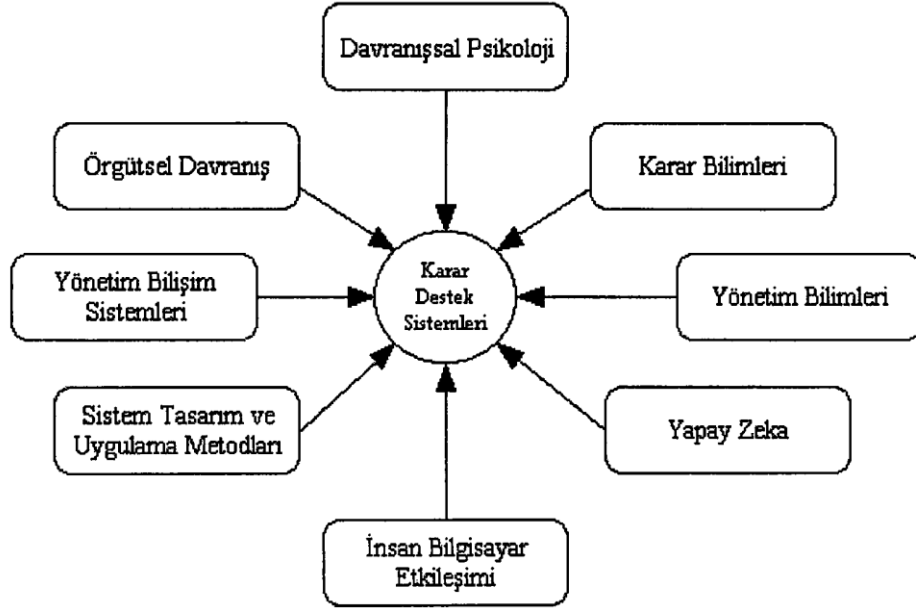
Karar destek sistemleri örgüt genelinden veri toplayan ve proses edip bilgi haline getiren bütünleşik sistemlerdir, bir bölüm için girdi niteliğinde olan sistem parçası bir başka bölüm için çıktı anlamına gelmektedir. Çoğu zaman da iş akışıyla bağlantılı olarak bir bölümde yapılması gereken işlem tamamlanmadıysa diğerine geçilemez, bu nedenle bölümler arası yoğun bir etkileşim söz konusudur (Çetinkaya, 2007: 80).

Karar destek sistemlerinin özellikleri ana hatlarıyla aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- 1- Karar destek sistemleri, tepe yönetimindeki karar vericilerin yapısallık özelliği az ve spesifik olmayan problemleri üzerinde yoğunlaşır.
- 2- Karar destek sistemleri, geleneksel veri erişim ve güncelleştirme fonksiyonları ile model ya da analitik tekniklerin bütünleşikliğini sağlamaya yöneliktir.
- 3- Karar destek sistemleri, bilgisayar sistemleri ile yakından ilgisi olmayanların da onu kolaylıkla kullanabileceği veya etkileyebileceği ortamı sağlar.
- 4- Karar destek sistemleri, karar alıcı kişi veya grubun karar verme yaklaşımındaki değişiklikleri göz önüne alarak buna uyumu sağlayacak nitelikte esneklik özelliğine sahiptir.

Karar destek sistemlerinin ilgili olduğu dallar; Davranışsal Psikoloji, Örgütsel davranış, Yönetim bilişim sistemleri, Sistem tasarım ve uygulama metotları, İnsan bilgisayar etkileşimi, Yapay zeka, Yönetim bilimleri ve Karar bilimleridir.

Aşağıdaki şekil karar destek sistemlerinin ilgili olduğu dalları göstermektedir.



Şekil 2. Karar Destek Sistemlerinin İlgili Olduğu Dallar (E.Akyazı; 2003, 52).

Yönetimsel karar verme süreci aşağıdaki aşamalardan oluşmaktadır.

1. Yönetimsel amaçların oluşturulması,
2. Amaçların tekrar gözden geçirilerek amaca ulaşabilmek için alternatiflerin araştırılması,
3. Alternatiflerin karşılaştırılması ve değerlendirilmesi,
4. Alternatiflerden birinin seçim eylemi,
5. Kararların uygulanması,
6. Uygulamanın takip edilmesi ve kontrol edilmesi (Akyazı, 2003: 52).

Karar destek sistemlerinin amacı, insanların karar alma ve karar iletişimde bulunma şekillerini geliştirmek ve bu konuda onlara yardımcı olmaktır. İşletmelerin ellerinde bulunan bilgiye kimin, nerede, nasıl ulaşacağı ve bu bilgiden nasıl yararlanılacağına tanımlanması gerekir. Veri tabanı ve karar destek sistemleri bu amaç doğrultusunda kullanılan araçlardır. Sonuç olarak karar destek sistemleri, çeşitli bilgisayar sistemlerini ve model tekniklerini uygulayarak kullanılmaktadır. Yazılım ve donanım alanındaki ilerlemeler karar destek sistemlerinin gruplaşp gelişmesini sağlamaktadır (Köse, 2004: 39).

Karar destek sistemi yapısı, karar destek sisteminin başlıca bölümleri ve bunlar arasındaki ilişkileri içeren çerçevedir. Karar destek sistemine ait bu bölümler belirli bir mantıkla kurulmuş farklı tiplerde sistemlerdir.

Bir karar destek sistemi dört temel bölümde incelenebilir:

1. Dil Sistemi (DS) : Karar destek sistemlerine gelen tüm girdileri içerir.
2. Sunum Sistemi (SS): Karar destek sistemlerinden gönderilen tüm çıktıları içerir.
3. Bilgi Sistemi (BS): Karar destek sistemlerinde tutulan tüm bilgiyi içerir.
4. Problem İşleme Sistemi (PIS) : Karar destek sistemlerinin yazılım motorudur, önceki üç sistemden yararlanarak problem analizi yapar ve problem çözer. Bu nedenle karar vermede kullanılan esas bölümdür (Çetinkaya, 2007: 81).

4.2.2. Karar Destek Sistem Türleri

- 1- Veri besleme sistemleri
- 2- Tahmin sistemleri
- 3- Tercih belirleme sistemleri
- 4- Senaryo geliştirme sistemleri

- 1- Veri besleme sistemleri:

Önceki verileri veya anlık raporları analiz etmede kullanılır.

- Dosya Çekme Sistemleri
- Veri Analiz Sistemleri
- Bilgi Yürütme Sistemleri

- 2- Tahmin Sistemleri:

Durum alternatif gelecek zamanlara taşınarak ilerisi görülür.

- Tanımsal Sistemler
- Nedensel Sistemler
- Olasılık Sistemleri

3- Tercih Belirleme Sistemleri:

Alternatifler ve önceki kararlar arasında seçim yapmayı sağlar.

- Karar ağacı sistemleri
- Çok özellikli karar sistemleri

4- Senaryo Geliştirme Sistemleri:

Analizden ayrı olarak karar vermede yaratıcı görevler üstlenir.

- Kavramaya ait planlama sistemleri
- Fikir üretme sistemleri
- Grup karar destek sistemleri dir
(<http://web.itu.edu.tr/~sonmez/lisans/es/KararDestek.pdf>).

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. KARAR AĞACI

5.1. Karar Ağacı

Karar ağaçları Bierman ve Friedman tarafından 1973 yılında önerilmiş olup değişkenleri parçalayarak bir ağaç oluşturmaya dayanmaktadır (Ulusoy, 2013: 97). Veri madenciliğinde karar ağaçları, kurulmasının ucuz olması, yorumlanmalarının kolay olması, veritabanı sistemleri ile kolayca entegre edilebilmeleri ve güvenilirliklerinin iyi olması nedenleri ile sınıflama modelleri içerisinde en yaygın kullanıma sahip tekniktir.

Karar ağacı, adından da anlaşılacağı gibi bir ağaç görünümünde, tahmin edici bir tekniktir. Ağaç yapısı ile, kolay anlaşılabilen kurallar yaratabilen, bilgi teknolojileri işlemleri ile kolay entegre olabilen en popüler sınıflama tekniğidir (Ulusoy, 2013: 84).

Karar ağacı-karar cetveli, cetvel tekniğinin kompleks prosedürlerin, bilgisayar ve programlamada araç olarak uygun olduğunu tanıdıkları zaman ortaya çıkmıştır. Kavram, karar ağacını veri cetvellerinden ayırt etmek için kullanılmıştır. Uzun zamandır kullanılan bir tekniğin yeni adı, böylece yerini almıştır (Aydın, 1992: 19).

Karar Ağacı yöntemi, kolay anlaşılabilir kurallar üretmesi, kuralların görselleştirilebilmesi ve farklı değişken yapılarına uygun güçlü algoritmalara sahip olması sebebiyle en sık kullanılan veri madenciliği tekniklerindedir (Gülpınar, 2008: özet s.5). Karar ağaçları diğer sınıflandırma yöntemleriyle karşılaştırıldığında yapılandırılması ve anlaşılması bakımından daha kolay olması sebebiyle sınıflandırmada sıkça kullanılan bir yöntemidir (Atılğan, 2011: 20).

Verilerin sınıflandırılmasında en çok kullanılan yöntemlerden biri karar ağaçları oluşturma yöntemidir (Sezer, 2008: 5). Bu yöntem, sınıfı belli olan verilerin hangi sınıfa dahil olacağını, bilgi kazancı en fazla olan düğümden başlayarak oluşturmaya çalışır (Sezer, 2008: 5).

Herhangi bir konuda “karar” kelimesinin kullanılması mümkün iki veya daha fazla hareket tarzı arasından birinin seçimini ifade eder. Eğer tek hareket tarzı varsa seçim yoktur, “karar” teriminin uygulanması veya “karar alma” işlemi söz konusu olmaz.

Karar alacak her şahıs sonucun iyi olmasını bekler. Kötü sonuçla tamamlanan bir karar alma işlemi ilgili şahısa pişmanlık verir, uygun bir seçim yapılmamış olduğunu açıklığıyla gösterir. Ayrıca mali yönden bakılırsa iyi bir karar kazançla, kötü bir karar kayıpla sonuçlanır.

Her karar eyleminde en fazla altı eleman bulunur. Bunlar:

1. Karar veren: Mevcut seçeneklerden bir tercih yapan kişi veya grubu yansıtır.

2. Amaç: Karar verenin faaliyetleri ile elde edeceği amaçlardır.

3. Karar Kriteri: Karar veren veya yöneticinin seçimini oluşturmada kullandığı değer sistemidir. Gelir, kar ve faydanın maksimizasyonu, maliyet, gider v.b. minimizasyonunu kapsayacaktır.

4. Seçenekler/Stratejiler (S): Karar verenin seçebileceği farklı alternatif faaliyetleridir. Seçenekler, karar verenin kontrolü altındaki kaynaklara bağlıdır ve kontrol edilebilir değişkenlerdir.

5. Olaylar (N): Karar verenin kontrolü altında olmayan faktörlerdir.

Karar verenin seçenek tercihini etkileyen çevreyi olaylar yansıtabilir.

6. Sonuç: Her bir seçenek veya olaydan ortaya çıkan değeri yansıtır. Seçenek, olay, sonuç değerlerini kapsayan bir tabloya karar matrisi adı verilir. En iyi karar kriterini seçmek için olasılık mantığının grafik gösterimi ise karar ağaçları ile yapılır (Tüzüntürk, 2010: 80).

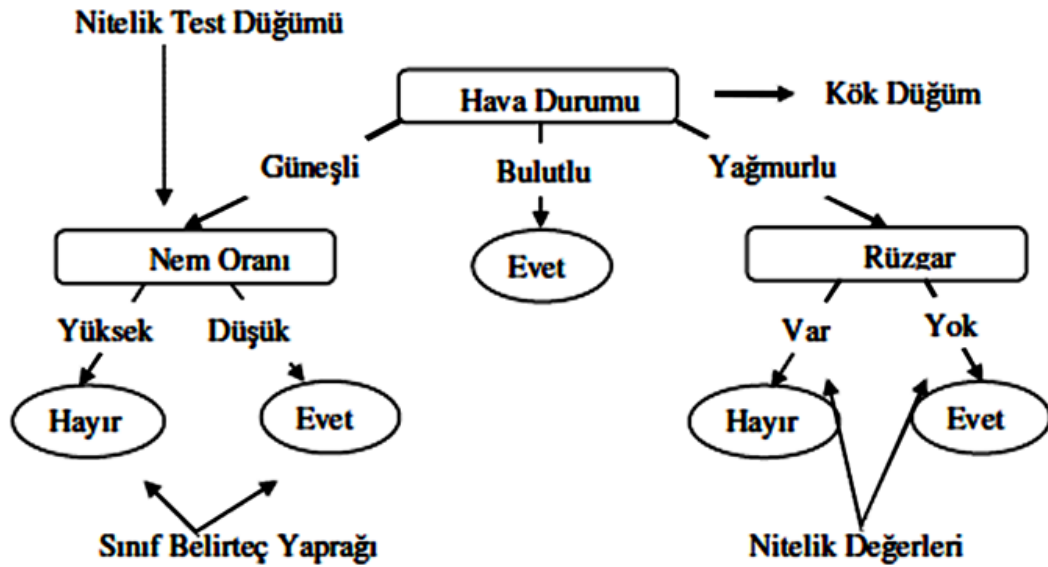
Karar ağacı yöntemi sadece bankacılık, finans, tıp gibi sektörlerde değil, analizlerinin çok büyük bir bölümünü mantık ve yoruma dayandıran bilimlerde de kullanım alanı bulmaktadır (Gülpınar, 2008: 129).

5.1.1. Karar Ağacı Yapısı

Karar ağacı; karar düğümleri, dallar ve yapraklardan oluşur. Karar düğümü, gerçekleştirilecek testi belirtir. Bu ağacın veri kaybetmeden dallara ayrılmasına neden olur. Her düğümden test ve dallara ayrılma işlemleri ardışık olarak gerçekleşir

ve bu ayrılma işlemi üst seviyedeki ayrımlara bağımlıdır. Ağacın her bir dalı sınıflama işlemi tamamlamaya adaydır. Eğer bir dalın ucunda sınıflama işlemi gerçekleşmiyorsa o dalın sonucunda bir karar düğümü oluşur. Ancak dalın sonunda belirli bir sınıf oluşuyorsa, o dalın sonunda yaprak vardır. Bu yaprak, veri üzerinde belirlenmek istenen sınıflardan biridir. Karar ağacı işlemi kök düğümünden başlar ve yukarıdan aşağıya doğru yaprağa ulaşana dek ardışık düğümleri takip ederek gerçekleşir (Özekes, 2002: 21).

Karar ağacının yapısı bir akış şemasına benzemektedir. Her bir nitelik (değişken) bir düğüm tarafından temsil edilir. Dallar ve yapraklar ağaç yapısının elemanlarıdır. En son yapı “yaprak”, en üst yapı “kök” ve bunların arasında kalan yapılar ise “dal” olarak adlandırılmaktadır. Karar ağaçlarının oluşturulmasında en önemli nokta hangi değişkenin ilk düğüm, yani kök düğüm olacağını belirlemesidir. Bunun için çeşitli kriterler belirlenmiştir. Aslında her farklı kriter için bir karar ağacı algoritması karşılık gelmektedir (Atılğan; 2011, 21).



Şekil 3: Karar Ağacı Modeli (Sezer; 2008, 28).

Karar ağacında dallandırma, olay noktası ve karar noktasında şeklinde olabilir. Olay noktaları, “yuvarlak” düğüm noktaları olarak gösterilir ve karar vericinin kontrol edemediği tesadüfi değişkenleri ifade eder. Karar noktaları ise, “kare” düğüm noktaları olarak gösterilir ve karar vericinin alternatif yollardan birini seçmek zorunda oldukları noktaları ifade eder. Her karar düğümündeki esneklik bir opsiyondur (Alper ve Anbar, 2011: 52).

Bir karar ağacı; sıra ve sütunlara yerleştirilmiş kayıt ve eylemlerden oluşur. Karar ağacı, işlemi yani kayıtlar tamamlandığında yapılacak eylemleri gösterir (Aydın, 1992: 30).

Proje değerlendirilmesinde karar ağacı çözümü, sondan başa doğru (sağdan sola doğru) yapılıp ve projenin net bugünkü değeri ağacın kökünde yer alan değerdir (Alper ve Anbar, 2011: 52).

Karar ağaçlarının yapısı, bir karar alma bilgisi için gerekli olan seçenek, sonuç, olasılık gibi parçalara önem verir (Köse, 2004: 28).

Ağaç üç tür düğüme sahiptir. Birincisi, giriş ve sıfır veya daha fazla çıkış kenarı olmayan bir kök düğüm, ikincisi, her biri tamamen bir giriş kenarına ve iki veya daha fazla çıkış kenarına sahip olan iç düğümler ve üçüncüsü, her biri tamamen bir giriş kenarına sahip olan ve hiç çıkış kenarı olmayan yaprak veya uç düğümlerdir. Kök ve iç düğümler soruları ifade eder, dal bu soruların cevaplarını temsil eder ve yaprak kararın verildiği sınıfı temsil eder. Ağacın ilk düğümüyle sorular sorulmaya başlar ve yaprağa gelene kadar devam eder. Kaç tane yaprak varsa o kadar kural oluşur (Gülpınar, 2008: 65).

Düğümün yapısı bakımından karar ağaçlarının üç tipi vardır:

- Tek değişkenli karar ağaçları
- Çok değişkenli karar ağaçları
- Melez karar ağaçları (Ulusoy, 2013: 101).

Karar ağacı tekniğini kullanarak verinin sınıflanması iki basamaklı bir işlemdir. İlk basamak öğrenme basamağıdır. Öğrenme basamağında önceden bilinen bir eğitim verisi, model oluşturmak amacıyla sınıflama algoritması tarafından analiz edilir. Öğrenilen model, sınıflama kuralları veya karar ağacı olarak gösterilir.

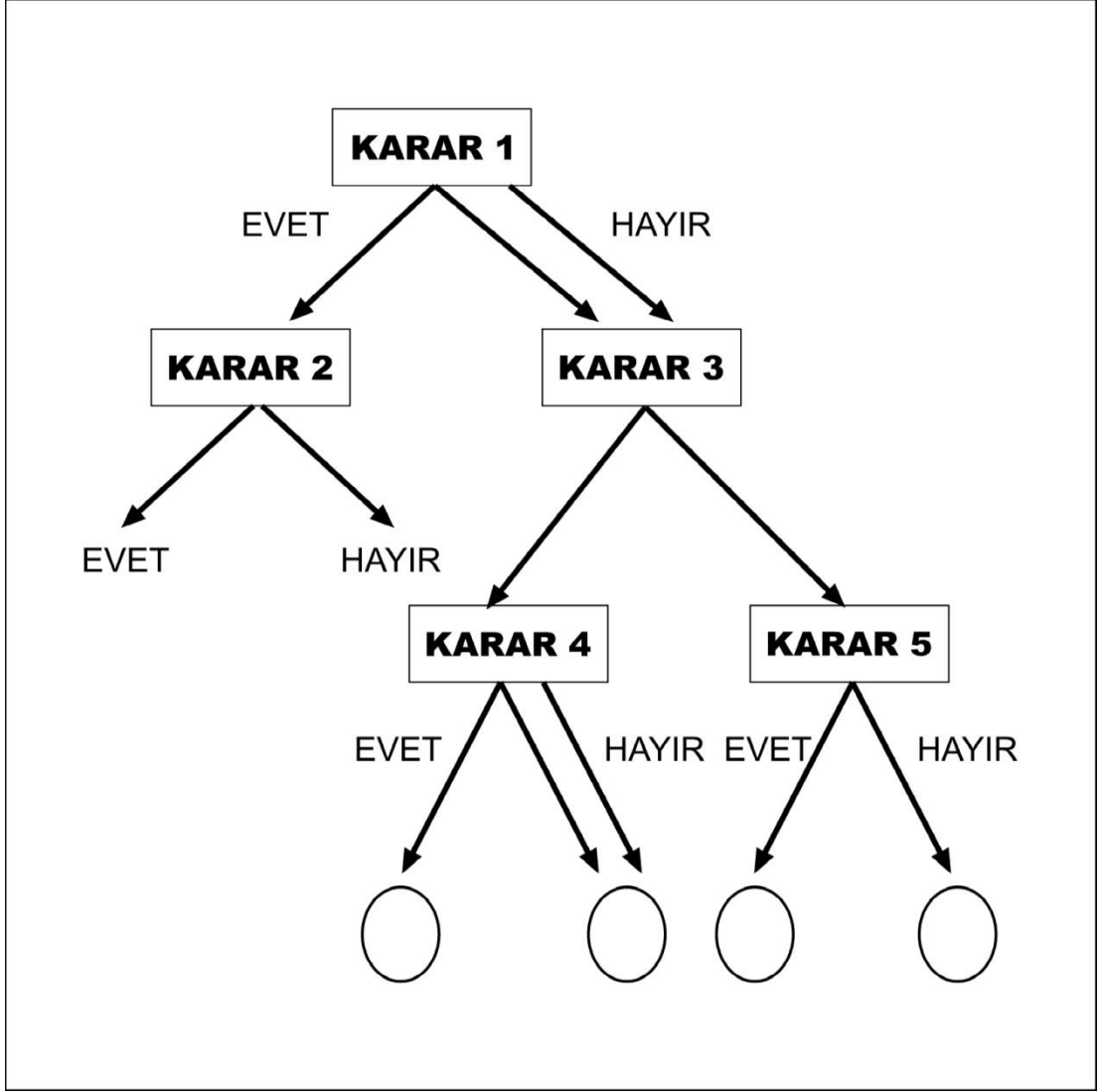
İkinci basamak ise sınıflama basamağıdır. Sınıflama basamağında test verisi, sınıflama kurallarının veya karar ağacının doğruluğunu belirlemek amacıyla kullanılır. Eğer doğruluk kabul edilebilir aranda ise, kurallar yeni verilerin sınıflanması amacıyla kullanılır (Özekes, 2002: 21).

Bununla birlikte bazı ağaçlar iki niteliği birbiriyle karşılaştırır, ya da bir veya birden fazla değişken değerinin bazı fonksiyonlarını kullanır. Yaprak düğümleri, yaprağa ulaşan bütün durumlar için kullanılan bir sınıflandırmanın ya da bütün olası sınıflandırmaların olası bir dağılımını verir. Bilinmeyen bir durumu sınıflandırmak için, birbirini takip eden düğümlerde test edilmiş değişkenlerin değerlerine göre, ağaç aşağı doğru şekillenir ve bir yaprağa ulaştığında; durum, yaprağa uygulanan sınıfa göre sınıflandırılır.

Tek değişkenli karar ağaçlarında düğümlerde sorulan sorular ilgili olayın tek bir değişkenine bakılarak yaratılır ve bu da aslında uzayı dikine bölmelidir.

Çok değişkenli karar ağaçlarında, düğümlerdeki sorular birçok değişkenin oluşturduğu uzayda ifade edilir. Melez ağaçlarda ise bu iki test biçimi birlikte kullanılır (Gülpınar, 2008: 66).

Karar ağacı, adından da anlaşılacağı gibi bir ağaç görünümünde olup tahmin edici bir tekniktir. Ağaç yapısı ile kolay anlaşılabilen kurallar yaratabilen, bilgi teknolojileri işlemleri ile kolay entegre olabilen en popüler sınıflama tekniğidir (Özekes, 2002: 21). Şekil 4' de bir karar ağacı örneği gösterilmiştir.



Şekil 4: Karar Ağacı Modeli (Ulusoy, 2013: 85).

Karar ağacı karar düğümleri, dallar ve yapraklardan oluşur. Karar düğümü test sorusunu barındırır ve cevaba göre dallara ayrılır. Ağacın her bir dalı sınıflama işlemini tamamlamaya adaydır. Eğer bir dalın ucunda sınıflama işlemi gerçekleşmiyorsa, o dalın sonucunda bir karar düğümü oluşur. Ancak dalın sonunda belirli bir sınıf oluşuyorsa, o dalın sonunda yaprak vardır. Bu yaprak, veri üzerinde belirlenmek istenen sınıflardan biridir (Sezer, 2008: 11). Yaprak oluşturma işlemi için belli koşulların oluşması beklenir. Koşulların oluştuğu ilk aşamada yaprak oluşturulur ve yaprağa ilişkili olduğu sınıfın içerik bilgisi eklenir (Ulusoy, 2013: 107).

Karar ağacı oluşturma öğrenme ve sınıflama olmak üzere iki bölümden oluşur. Öğrenme sırasında eldeki verilerle kural modeli oluşturulur. Sınıflama sırasında ise test verisi model sonunda çıkan sonuçların doğruluğunu belirlemek

amacıyla kullanılır. Eğer doğruluğu model için kabul edilebilir bir seviyede ise kural yeni gelecek verilerin sınıflandırılması için kullanılabilir (Sezer, 2008: 11).

Karar ağacı analizi, karar probleminin, gelecekteki belirsiz olaylara bağlı olan tüm olası alternatif hareketlerinin yapılandırılmasını mümkün kılan bir yöntemdir.

Diğer bir ifadeyle, karar ağacı yöntemi, projenin ömrü boyunca, sıralı şekilde karar vermeyi gerektiren durumlarda, olası sonuçları ve alternatifleri şematik olarak karar alıcıya gösteren bir yöntemdir (Alper ve Anbar, 2011: 51).

Karar ağacı, çok sayıda kayıt içeren bir veri kümesini, bazı kuralları uygulayarak daha küçük kümelere bölmek için kullanılan bir yapıdır. Karar ağacı kökten yapraklara doğru yinelemeli olarak veriyi bölerek kazanma yöntemine göre inşa edilir. Başlangıçta bütün veriler ağacın kökünde toplanır. Değişkenlerin seçimi bilgi kazanımı değerine göre belirlenir (Sezer, 2008: 26).

Yinelemeli olan algoritmanın döngüden çıkması için o düğümdeki tüm öğelerin aynı sınıfa dahil olması şartı vardır. Eğer kalan değerler sadece bir sınıfa ait ise veya sınıflandırılacak değer kalmadıysa döngüsel algoritma sonlanır ve karar ağacı oluşturulmuş olur. Sonuçta oluşan sınıflardaki her bir eleman aynı sınıfın diğer elemanları ile benzer özellikler gösterir.

Ağaç yapısı heterojen yapıdaki veri kümesinin daha küçük ve homojen bir yapıya dönüşmesi için kurallar tanımlar. Ağaç inşası sonunda elde edilen ağaç büyük ağaç olarak adlandırılır ve öğrenme kümesindeki deney ünitelerine en uygun ağaçtır.

Ancak maksimum ağaç pratikte iki dezavantaja sahiptir.

1- Büyük ağaç öğrenme kümesini kusursuz biçimde tanımlar, çünkü eklenen her bağımsız değişken hatalı sınıflama oranını düşürür.

2- Bir sınıflama ağacının karmaşıklık ölçüsü o ağacın terminal düğüm sayısına eşittir. Terminal düğüm sayıları ve dolayısıyla karmaşıklığı yüksek olan büyük ağacın anlaşılması ve yorumlanması güçtür. Büyük ağacın pratikte ortaya çıkardığı bu sorunların çözümü için maksimum ağacın budanması gereklidir (Sezer, 2008: 27).

Bir problemin çözümü ile ilgili seçeneklerin ortaya konması ve her seçeneğin bütün olayları ile gösterilmesidir. Şekil olarak ağaca benzediği için bu şekilde gösterime karar ağacı yöntemi denilmektedir (Çetinkaya, 2007: 60).

Karar ağaçları, sınıfları bilinen örnek veriden tümevarım yöntemiyle öğrenilen ağaç şekilli bir karar yapısı çeşididir. Bir karar ağacı, basit karar verme adımları uygulanarak, büyük miktarlardaki kayıtları, çok küçük kayıt

gruplarına bölerek kullanılan bir yapıdır. Her başarılı bölme işlemiyle, sonuç gruplarının üyeleri bir diğeriyle çok daha benzer hale gelmektedir.

Büyük veri tabanlarının kullanıldığı pek çok sınıflama probleminde ve karmaşık ya da hata içeren bilgilerde karar ağaçları yararlı bir çözüm olmaktadır. Tahmin edici ve tanımlayıcı özelliklere sahip olan karar ağaçları, veri madenciliğinde kuruluşlarının kolay olması, yorumlanmalarının kolay olması, veri tabanı sistemlerine kolayca entegre edilebilmeleri, güvenilirliklerinin daha iyi olması nedenleri ile sınıflama modelleri içerisinde en yaygın kullanıma sahip olan bir tekniktir (Albayrak ve Yılmaz, 2009: 39).

Karar ağacı, hem çok büyük olmamalı hem de isabetli olmalıdır (Gülpınar, 2008: 86).

Karar ağacı, ardışık olası kararları ile onların her bir doğal durum veya şartlar grubu altında beklenen sonuçlarını gösterir. Ardışık kararlar ve olaylar, bir ağacın dalları gibi grafiksel olarak gösterilirler ve karar ağacı olarak isimlendirilirler. Karar ağacının yapısı ilk karar ile başlar, bir ardışık kararlar ve olaylar serisi ile zaman içinde devam eder. Karar ağacı; çizilen çeşitli seçeneklerde sonuçların olasılıklarını karşılaştırarak, tahmin değerlerini belirlemek için ağaca benzer diyagram kullanan bir karar alma grafik metodu olarak da tanımlanır. Bir başka tanıma göre karar ağacı; doğal durumlar veya her bir durum setinin beklenen sonuçlarını bulmak, sırasıyla olası kararların analizini yapmak ve göstermek için kullanılan grafiksel bir tekniktir (Köse, 2004: 27).

En önemli sınıflama araçlarından biri olan karar ağaçlarında, öğrenme algoritması basittir. Ortaya konan öz bilginin gösterimi kolaylıkla anlaşılabilir. Karar ağaçları, yalnızca kararları göstermezler, aynı zamanda kararların açıklamasını da içerirler.

Karar ağaçları, bilgi keşfi sırasında pek çok test gerçekleştirerek, hedefi tahmin etmede en iyi sırayı bulmaya çalışırlar. Her bir test karar ağacındaki dalları oluşturur ve bu dallar da diğer testlerin gerçekleşmesine neden olur (Emel ve Çağatan, 2005: 225).

Verilerin ve değişkenlerin özelliklerine göre çok çeşitli karar ağaçları yapısı oluşturulabilir.

- Ayrılma değişkenlerinin Sıralanması: Seçilen değişkenlerin sıralanması yani hangi niteliğin önce seçileceği çok önemlidir.

- Ayrılmalar: Değişkenlerin sıralanmasına bağlı olarak ayrılmaların sayısı da

belirlenir. Bazı değişkenlerin etki kümesi küçüktür, bu yüzden ayrılımların sayısı açık bir şekilde etki kümesine göre artar veya azalır. Bununla birlikte eğer etki kümesi devamlı veya çok fazla sayıda değere sahipse, ayrılımların sayısına kolayca karar verilemez.

- Ağaç Yapısı: Sınıflandırma için ağaç uygulama gösterimini geliştirmede, en az aşamalı dengeli bir ağaç istenebilir. Bu durumda, çoklu dallarda daha karmaşık karşılaştırmalara ihtiyaç duyulabilir. Bazı algoritmalar sadece ikili ağaçlar inşa eder. İkili karar ağacı tabanlı yöntem, problemi parçalara ayırmaktadır (Güney, 2013: özet).

- Ölçütü Durdurma: Veri kümesi mükemmel şekilde sınıflandırıldığında ağaç kriteri kesinlikle son bulur. Daha büyük ağaçların ölçütlerini önlemek için bazı durumlarda önceden bir durdurma yapılabilir. Ayrıca önceden durdurma işlemi, uygulama sorunlarını önlemek için de yapılır. Eğer veri kümesinde gösterilmeyen veri bölünmelerinin olduğu biliniyorsa, ihtiyaç duyulandan daha fazla veri kullanılması akla uygundur.

- Eğitim Verisi: Karar ağacı, eğitim verisine göre oluşturulur. Eğer veri kümesi çok küçükse ortaya çıkan ağaç, daha fazla veriyle çalışmaya yeterli olacak kadar spesifik olmayabilir. Eğer veri çok fazlaysa, ağacı uygulamada sorun yaşanabilir.

- Budama: Ağaç oluşturulunca, sınıflandırma sürecinde ağacın gösterimini geliştirmek için bazı değişimlere ihtiyaç duyulabilir. Budama evresi, gereksiz karşılaştırmaları ya da daha iyi bir sunuma ulaşmak için alt ağaçları ortadan kaldıracaktır. (Gülpınar, 2008: 68). Maksimum ağaç pratikte iki dezavantaja sahiptir.

1. Büyük ağaç öğrenme kümesini kusursuz biçimde tanımlar, çünkü eklenen her bağımsız değişken hatalı sınıflama oranını düşürür.

2. Bir sınıflama ağacının karmaşıklık ölçüsü o ağacın terminal düğüm sayısına eşittir. Terminal düğüm sayıları ve dolayısıyla karmaşıklığı yüksek olan büyük ağacın anlaşılması ve yorumlanması güçtür.

Büyük ağacın pratikte ortaya çıkardığı bu sorunların çözümü için maksimum ağacın budanması gereklidir. Büyük ağacın budanması daha küçük ağaçlar dizisi oluşturur ve oluşturulan bu dizi içerisinde optimum ağaç seçilir. Optimum ağaç büyük ağaçtan daha az karmaşıklığa sahiptir ancak, öğrenme kümesine büyük ağaçtan daha az uyumludur ve hatalı sınıflama oranı daha yüksektir (Sezer, 2008: 27).

5.1.2. Karar Ağacı'nın Kullanım Alanları

Karar ağaçları sınıflama amaçlı uygulamalarda da oldukça sık kullanılan tekniklerden birisidir. Tahmin edici ve tanımlayıcı özelliklere sahip olan karar ağaçları veri madenciliği projelerinde,

- Meydana getirilmelerinin ucuz olması
- Yorumlanmalarının kolay ve basit olması
- Veri tabanı sistemleri ile kolayca entegre olabilmeleri
- Güvenilirliklerinin daha yüksek olması gibi nedenlerden dolayı

kullanılmaktadır ve sınıflama modelleri arasında en yaygın kullanıma sahip olan tekniktir (Ulusoy, 2013: 84).

Karar ağaçları diğer sistemlere göre daha kullanılabilir, veri tabanları ile daha entegre edilebilir, daha kolay yorumlanıp anlaşılabilir olduğu için en sık kullanılan modeller arasında yer alır (Sezer, 2008: 11).

Belirli bir sınıfın muhtemel üyesi olacak elemanların belirlenmesi, çeşitli durumların yüksek, orta, düşük risk grupları gibi çeşitli kategorilere ayrılması, gelecekteki olayların tahmin edilebilmesi için kurallar oluşturulması, sadece belirli alt gruplara özgü olan ilişkilerin tanımlanması, kategorilerin birleştirilmesi gibi alanlarda karar ağaçları kullanılmaktadır (Özekes, 2002: 8).

Karar ağacı temelli analizlerin yaygın olarak kullanıldığı alanlar şunlardır:

- Belirli bir sınıfın olası üyesi olacak elemanların belirlenmesi,
- Çeşitli vakaların yüksek, orta, düşük risk grupları gibi çeşitli kategorilere ayrılması,

• Parametrik modellerin kurulmasında kullanılmak üzere çok sayıdaki değişkenden en önemlilerinin seçilmesi,

- Gelecekteki olayların tahmin edilebilmesi için kurallar oluşturulması,
- Sadece belirli alt gruplara özgü olan ilişkilerin tanımlanması,
- Kategorilerin birleştirilmesi ve sürekli değişkenlerin kesikli değişkenlere

Dönüştürülmesidir (Ulusoy, 2013: 99).

Karar ağacı kavramı, çok yeni olmasına rağmen OBİ (Otomatik Bilgi İşlem) alanında bir üstünlük taşır.

-Karar ağacı, değişkenler ve parametreler arası ilişkilerin bir grafiğidir. Buna göre karar ağaçları, verilerin çizelgeleridir ve sabit sayıları içerirler.

-Karar ağacı, bir problemin yapısının grafiğidir. Buna göre karar ağaçları mantıklı birer yapı çizelgeleridir ve prosedürlü öğeler içerirler.

Karar ağacı, her zaman kompleks hareketlerin, seyirlerin grafik edilmelerinde kullanılır. Karar ağacı, mantıklı kararların bir aynasıdır. Yani yardımcı veya araç olarak sayısız alanlarda kullanılır. Özellikle de OBİ (Otomatik Bilgi İşlem) de karar ağacı, elle ve bilgisayarla bir değerlendirme yapabilir (Aydın, 1992: 3).

Karar ağacı her zaman kompleks hareketlerin, seyirlerin grafik edilmelerinde yani yardımcı veya araç olarak sayısız alanlarda kullanılırlar. Özellikle otomatik bilgi işlem (OBİ)'de karar ağacı, elle ve bilgisayarla bir değerlendirme yapabilir. Karar ağacı, mantıklı kararların bir aynasıdır (Aydın, 1992: 3).

Karar ağacı, kuruluşlarının ucuz olması, yorumlanmalarının kolay olması, veri tabanı sistemleri ile kolayca entegre edilebilmeleri ve güvenilirliklerinin iyi olması nedenleri ile veri madenlerindeki sınıflama modelleri içerisinde en yaygın kullanıma sahip tekniktir.

Genel olarak kullanım alanları şu şekilde sıralanabilir: Belirli bir sınıfın muhtemel üyesi olacak elemanların belirlenmesi, çeşitli durumların yüksek, orta, düşük risk grupları gibi çeşitli kategorilere ayrılması, gelecekteki olayların tahmin edilebilmesi için kurallar oluşturulması, sadece belirli alt gruplara özgü olan ilişkilerin tanımlanması, kategorilerin birleştirilmesi ve sürekli değişkenlerin kesikliye dönüştürülmesi ve parametrik modellerin kurulmasında kullanılmak üzere çok miktardaki değişken ve veri kümesinden faydalı olacakların seçilmesi (Gülpınar, 2008: 63).

Ağaçlar verilerin organizasyonunda büyük rol oynarlar. Bağımsız bağlantının kurulması için yönlendirilmiş ağaçlar kullanılır. Düğümler veri içerirler. Ağaçlar grafiklidirler. İkili bir ağaca bir düğümden en çok iki kol çıkabilir. Yaşayan bir örnek; İnsan soyağacıdır (Aydın, 1992: 24).

Karar ağacı, bir alandaki testi belirten karar düğümlerinden, testteki değerleri belirten dallardan ve sınıfı belirten yapraklardan oluşan akış diyagramı şeklindeki ağaç yapısıdır. Ağaç yapısındaki en üst düğüm kök düğümüdür (Özkes, 2002: 23). Ağaçlar modelleme veri kümesindeki belli değişkenlerin değerlerine dayanan

kuralların toplanması ile oluşur. Kurallar, değişkenlerin değerlerine bağlı olan dalların, bağımlı değişkene bağlı gözlemleri ne kadar iyi farklılaştırabileceğine bağlı olarak seçilir (Gülpınar, 2008: 90).

Tek değişkenli karar ağaçları, her karar düğümünde tek değişkenin değerine bakarak eksellere dik bölmeler yaparlar. Doğrusal karar ağaçlarında ise her dalda giriş uzayı rast gele bir düzlemlle bölünür. Doğrusal olmayan karar ağaçlarında ise çok katmanlı sinir ağları giriş uzayını rast gele böler (Yıldız, 2000: V).

Karar ağaçları, budama seviyesi ayarlanarak karmaşık kurallar üretebilmektedir. Ancak karmaşık karar ağaçları veri setini açıklamak için kesin kurallar sağlamakta beraber, anlaşılır değillerdir (Öztürkcan, Kasap ve Eryaparsoy, 2012: 106).

Karar Ağacı (KA), bağımlı değişken üzerindeki farklılıkların maksimize edilmesi amacıyla veri setinin sıralı bir şekilde bölünmesini ifade eder. Verileri belli değişken değerlerine göre sınıflandırmaya yarayan karar ağaçlarında kullanılan algoritmalarda girdiler ve çıktılar verilerin belirlenen değişkenleridir ve karar ağacı algoritması çıktı veri değişkenleri için girdi veri değişkenlerini veri yapıları ile keşfeder.

Helberg'e (1998) göre karar ağacı, karakteristikler kümesi ile kategorik çıktılar arasında bir ilişki bulur. Karar ağacı, veriden sınıflandırıcılar üretmek için kullanılan etkili yöntemlerden biridir.

Karar ağacı sunumu, en yaygın kullanılan mantık yöntemidir. Esas olarak makine öğreniminde ve uygulamalı istatistik literatüründe tanımlanan çok fazla sayıda karar ağacı tümevarım algoritması vardır. Bu algoritmalar, bir seri girdi-çıktı kümesinden karar ağacı oluşturan denetlenmiş öğrenme yöntemleridir. Tipik bir karar ağacı öğrenme sistemi, araştırma alanının bir kısmında çözüm arayan, yukarıdan aşağıya yöntemini benimser. Bu yöntem basit bir ağacın (en basiti olması şart değil) bulunabileceğini garanti eder.

Bir karar ağacı, değişkenlerin test edildiği yerlerde düğümler içerir. Bir düğümden dışa açılan dallar, düğümdaki testin bütün olası sonuçlarına karşılık verir (Gülpınar, 2008: 62).

Karar ağaçları, işletme yönetiminde karşılaşılan karmaşık karar problemlerinde, yöneticilerin karar alma olanak ve görüşlerini arttırarak yardımcı olan grafiksel bir karar verme aracıdır. Bu araç, özellikle parasal kazançları, alternatif tehlikeleri ve karar alıcının sahip olması gereken bilgileri kapsadığından günümüz işletmelerinde çok sık kullanılan bir yöntemdir. Karar ağacı, risk ve

belirsizlik altındaki seçimlerde belirtilen kararlar, şans olayları ve olası sonuçlar için uygun bir yoldur (Köse, 2004: 28).

Karar ağacına dayalı analizler;

- Belirli bir sınıfın olası üyesi olacak elemanların belirlenmesinde (segmentation),
- Çeşitli vakaların yüksek, orta, düşük risk grupları gibi çeşitli kategorilere ayrılmasında (stratification),
- Gelecekteki olayların tahmin edilebilmesi için kurallar oluşturulmasında,
- Parametrik modellerin kurulmasında kullanılmak üzere çok miktardaki değişken ve veri kümesinden faydalı olacakların seçilmesinde,
- Sadece belirli alt gruplara özgü ilişkilerin tanımlanmasında,
- Kategorilerin birleştirilmesinde ve sürekli değişkenlerin kesikli değişkene dönüştürülmesinde

Yaygın olarak kullanılmaktadır (Emel ve Çağatan, 2005: 225).

Karar ağacı sınıflaması, veri seti içinden seçilen eğitim seti kullanılarak bir karar ağacı oluşturma esasına dayanır. Karar ağacının kalitesi, gerçekleştirdiği sınıflama işleminin doğruluğuna ve ağacın boyutuna bağlıdır. Bu aşamada karar ağacını oluşturan düğümlerin tespiti çok önemlidir. Eğitim verisindeki hangi alanların, hangi sırada kullanılarak ağacın oluşturulacağı belirlenmelidir. Bu amaçla en çok kullanılan ölçüm entropi ölçümüdür. Entropy, bilgi teorilerinde yaygın olarak kullanılır. Bir alanın entropi ölçüsü ne kadar fazla ise, o alan kullanılarak ortaya çıkan sonuçlar da o oranda belirsiz ve kararsızdır. Bu nedenle karar ağacının kökünde entropi ölçüsü en az olan alanlar kullanılır (Özekes, 2002: 24).

5.1.3. Karar Ağacının Avantaj ve Dezavantajları

Karar ağacı kullanımının durumdan duruma avantaj ve dezavantajları vardır.

Avantajları arasında aşağıdaki durumlar sayılabilir;

- Karar ağacı oluşturmak zahmetsizdir, yorumlamak kolaydır.
- Anlaşılabilir kurallar oluşturulabilir.
- Sürekli ve ayrık nitelik değerler kullanılabilir (Sezer, 2008: 27, 28).
- Karar ağaçları kendini açıklayıcı özelliğe sahiptir ve yoğun olduğu zaman

bile takip etmesi kolaydır. Yani, karar ağacı makul sayıda yapraklara sahip olduğu zaman, profesyonel olmayan kullanıcılar tarafından kolayca anlaşılabilir. Ayrıca, karar ağaçları kurallar kümesine dönüştürülebilir. Böylece, bu tarz temsil anlaşılabilir.

- Karar ağaçları hem nominal (kategorik) hem de sayısal (sürekli) girdi öznelikleri ile işlem yapabilir.

- Karar ağaçları eksik değerlere (missing values) sahip veri kümelerini işleme konusunda başarılıdır.

Bir sınıflandırma aracı olarak karar ağaçlarının literatürde birçok avantajlarından bahsedilmektedir (Kuzey, 2012: 76).

Sınıflandırma yapmak için karar ağacı kullanmak pek çok avantaj sağlar. Karar ağacı basit olup, buradan çıkan kuralların anlaşılması ve yorumlanması çok kolaydır. Karar ağacı, büyük veri tabanlarını derecelendirir. Ağacın büyüklüğü veri tabanı büyüklüğünden bağımsızdır. Oluşturulan ağacın yükseklik oranları zaman alır. Ağaçlar çok niteliği olan veriler için de oluşturulabilir.

Karar ağacı yönteminin diğer tekniklere göre önemli bir üstünlüğü nöral ağlara karşıt olarak kuralları temsil etmesidir. Kurallar, insanların anlayabileceği gibi ifade edilebilir veya SQL (Structured Query Language) gibi doğrudan bir veri tabanı dilinde özel kategorideki kayıtların geri çağırılabilmesi için kullanılır. Kararları olan düğümleri tanımlamanın hem sezgisel hem de operatör tarafından kolayca anlaşılabilir olması da karar ağacı yöntemini diğer sınıflandırma yöntemlerinden ayıran özelliklerdendir (Gülpınar, 2008: 63).

SQL, verileri yönetmek ve tasarlamak için kullanılan bir veritabanı yönetim sistemidir. SQL, kendisi bir programlama dili olmamasına rağmen birçok kişi tarafından programlama dili olarak bilinir. SQL herhangi bir veri tabanı ortamında kullanılan bir alt dildir. SQL ile yalnızca veri tabanı üzerinde işlem yapılabilir. SQL'e özgü cümleler kullanarak veri tabanına kayıt eklenebilir, olan kayıtlar değiştirilebilir, silinebilir ve bu kayıtlardan listeler oluşturulabilir (<http://tr.wikipedia.org/wiki/SQL> 10.05. 2014, 16.40). Minimum miktar, maksimum miktar, ortalama miktar, minimum bakiye, maksimum bakiye ve ortalama bakiye gibi değişkenler SQL (Structured Query Language) sorgulama dili kullanılarak bulunur. Bu işlem için öncelikle veri setinden ilgili alanlar tablodaki SQL cümlesi ile bir araya getirilir (Özkes, 2002: 37).

Karar ağacı algoritmalarının en önemli avantajları, parametrik olmayan yöntemler arasında olması nedeniyle diğer çok değişkenli tekniklerde sağlanması gereken istatistik varsayımların söz konusu olmamasıdır. Çünkü veri madenciliği sonucunda oluşturmuş olduğumuz tüm kurallar kesinlikle kullanılabilir veya kullanılamaz diye bir yargıya önceden varmamız mümkün değildir.

Ayrıca karar ağacı algoritmalarının bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü, önem sırasını görselleştirmesi diğer avantajları arasındadır. Bu özelliği özellikle elde edilen sonuçların yorumunu oldukça basitleştirerek daha somut ve kullanışlı hale getirmektedir (Albayrak ve Yılmaz, 2009: 48).

Karar ağacının sağladığı avantajlar yanında dezavantajları da vardır.

Dezavantajları ise;

- Sürekli nitelik değerlerini tahmin etmekte çok başarılı değil.

- Sınıf sayısı fazla ve öğrenme kümesi örnekleri sayısı az olduğunda model oluşturma çok başarılı değil.

- Zaman ve yer karmaşıklığı öğrenme kümesi örnekleri sayısına, nitelik sayısına ve oluşan ağacın yapısına bağlıdır.

- Ağaç oluşturma karmaşıklığı ve ağaç budama karmaşıklığı fazladır (Sezer, 2008: 27, 28).

- Karar ağacı “böl ve yönet” metodu kullandığı gibi, eğer birkaç çok tane çok alakalı öz nitelik mevcut ise çok iyi bir performans göstermektedirler, fakat eğer birçok karmaşık etkileşimler mevcut ise daha az performans gösterirler (Kuzey, 2012: 77).

Genellikle karar vermek karar ağacı yaklaşımı için ciddi bir sorun oluşturur. Sorun şundan kaynaklanır: Ağaç, ayrılan bölümleriyle genişledikçe, yapılan sınıflandırma sonucunda bölüm düğümlerinde daha az bilgi kalacaktır. Karar ağaçları, veriyi çok fazla sayıda takıma bölerler. Bu takımlar daha spesifik bir hal aldıkça küçülmeye başlar. İncelenmesi gereken farklı durumların sayısı attıkça, eğitim kümelerinin her biri daha da küçülür. Rakamlardaki azalma yüzünden sınıflandırmanın doğru bir şekilde gösterilmesinde daha az güvenilirlik söz konusu olur. Karar ağacı çok fazla sayıda küçük dallardan oluşturulursa, bu düğümlerin içerisinde herhangi doğru olabilecek bir istatistiksel incelemeden başarıyla çıkabilecek kuralların bulunması iyimser bir olasılıktır. Çünkü genellikle bu

dallardan çıkacak olan her bir düğüm, olası bütün sınıfların küçük oranlarını içerecektir. Bu da uygulamada sorunlara yol açabilir.

Karar ağacı sistemleri dinamik bir veriyi kolayca ele alamazlar. Bu nedenle değişkenin etki kümeleri kolayca incelenecek şekilde kategorilere bölünmelidir.

Karar ağacı her dalda ancak belli bir özellik açısından veri kümelerini birbiriyle karşılaştırabilmektedir. Bu nedenle birden fazla değişken söz konusu olduğunda değişkenler arasındaki ilişkiyi saptama konusunda yetersiz kalmaktadır.

Karar ağacı modelleri, sayısal değerleri kategorik olarak değerlendirmektedir. Ayrıca kategorilerde yer alan veri sayısı azaldıkça karar ağacının hatalı sonuç verme eğilimi artmaktadır. Verilerin karmaşıklığı arttıkça karar ağacında oluşan dalların sayısı da artmakta ve bu durum karar ağacını yönetmeyi zorlaştırmaktadır (Gülpınar, 2008: 64).

5.1.4. Karar Ağacının Uygulanma Kriterleri

Tümevarım öğrenme yaklaşımına dayalı yöntemleri uygulamak için birkaç önemli koşula uyulması gerekir. Bu koşullar aşağıda sıralandığı gibidir.

Değişken-Değer Tanımı: Analiz edilecek veri düz bir formatta olmalıdır. Bir nesne ya da örnek hakkındaki bütün bilgiler, değişkenlerin ve oranların sabit toplanması bakımından ifade edilebilir olmalıdır. Her bir niteliğin hem farklı hem de rakamsal değerleri olabilir. Ama örnekleri tanımlamak için kullanılan özellikler bir durumdan diğerine göre değişiklik göstermemelidir. Gerektiğinde sürekli değişkenler süreksiz hale getirilebilmeli veya bu işlem algoritma ile sağlanabilmelidir. Bu sınırlama, niteliği gereği değişken bir yapıya sahip olan örneklerde tanım kümelerini kapsam dışı bırakır.

Önceden Tanımlanmış Sınıflar: Örneklerin atanması gereken kategoriler önceden oluşturulmalıdır (denetlenen veri). Makine öğrenme terminolojisinde buna 'denetimli öğrenme' denir.

Ayrıık Sınıflar: Durum özel bir sınıfa ait olsa da olmasa da sınıflar kesin bir şekilde tanımlanmalıdır. Sınıflardan, çok daha fazla örnek olması beklenir.

Yeterli Veri: Karar ağacı formunda verilen tümevarımsal çıkarım, veride içinde örnekler tanımlama yoluyla işler. Eğer yeterli sayıda kesin örüntü

tesadüflerden ayrılabiliyorsa yaklaşım geçerlidir. Bu yaklaşım genellikle istatistiksel testlere dayandığı için, bu testlerin etkili olmasına yetecek sayıda örnek olmalıdır.

Gereken veri miktarı; sınıf ve özelliklerin sayısı ve sınıflama modelinin karmaşıklığı gibi etkenlere bağlıdır. Bu etkenler çoğaldıkça güvenilir bir model oluşturmak için daha fazla veriye ihtiyaç duyulacaktır.

Mantıksal Sınıflama Modelleri: Bu yöntemler yalnızca, karar ağacı ya da karar kuralları olarak ifade edilebilen sınıflandırıcılar tarafından oluşturulur. Bu şekiller bir sınıfın tanımını, temel öğeleri belirli değişkenlerin değerleri hakkındaki beyanlar olan mantıksal bir ifade sınırlar. Bazı uygulamalar, güvenilir bir sınıf tanımlaması olmak için ağırlıklı özellikleri veya onların aritmetik kombinasyonlarını gerektirir. Bu tür durumlarda mantık modelleri çok karmaşıktır ve genellikle de etkili olmaz (Gülpınar, 2008: 64, 65).

5.1.5. Karar Ağacı Oluşturma Aşamaları

1. Aşama: İlk aşamada bağımlı değişken ve söz konusu bağımlı değişkene etki ettiği düşünülen bağımsız değişkenler belirlenir. Bağımlı değişken aynı zamanda başlangıç noktasını oluşturan düğümü, başka deyişle kökü (root) ifade etmektedir.

2. Aşama: Bu aşamada bağımlı değişkene etki eden her bağımsız değişken incelenir. Bu bağlamda karar ağacı, tekrarlanan bölünmelere (recursive partitioning) dayalı bir süreç izler. Söz konusu işlemler incelenen bölümler arasında en anlamlı bölümlendirme bulunana kadar devam edecektir. Bazı durumlarda bölümlendirme kriteri araştırmacı tarafından da belirlenebilmektedir.

Karar ağaçlarında genellikle bölümlendirmenin istatistiksel olarak anlamlılığını tespit için ki-kare analizi kullanılmaktadır. Oluşturulan ikili bölümlendirmeler arasında seçim yapılırken sınıflar arasındaki varyasyonun maksimize olduğu, sınıf içi varyasyonun ise minimize olduğu bölümlendirme tercih konusu olmaktadır.

3. Aşama: Her değişken için yukarıdaki işlemler gerçekleştirildikten sonra tahmin düzeyi en yüksek olan değişken seçilerek yaprak düğümlerini oluşturmak için kullanılır (Gülpınar, 2008: 67).

Karar ağaçları, basit veya karışık, serbest veya bağımlı, elle hesaplanacak kadar küçük veya bilgisayarlar ile hesaplanacak kadar büyük olabilirler (Köse, 2004: 29).

Karar ağacında, tanımlanan sorunun cevabı gruplara ayrılmaktadır. Soruya verilecek bir ölçüt belirlendikten sonra setler arasındaki riski maksimize edecek şekilde cevaplar bölünmektedir. En iyi bölünmeyi bulmak için her soruda bu işlem tekrar edilmektedir. Bir soru için grup oluşturulduktan ve gruplar arasındaki risk maksimize edildikten sonra oluşan iki grup için aynı işlemler devam ettirilmektedir. Bu işlemler istatistik olarak anlamlı bir fark bulunana kadar devam ettirilip istatistik olarak anlamlı bir fark bulunmadığı durumlarda ise son verilmektedir. Ayrıştırma işlemi tamamlandıktan sonra ise o grup içerisinde yer alan gözlemlerin oranına göre grup değerlendirilmektedir (Ulusoy, 2013: 97).

5.2. Karar Ağacı Algoritmaları

Karar ağacı, çok sayıda kayıt içeren bir veri kümesini, bir dizi karar kuralları uygulayarak daha küçük kümelere bölmek için kullanılan bir yapıdır. Veri madenciliğinde karar ağacı oluşturmak için çeşitli algoritmalar geliştirilmiştir (Albayrak ve Yılmaz, 2009: 33). En önemli sınıflama araçlarından biri olan karar ağaçlarında, öğrenme algoritması basittir. Ortaya konan öz bilginin gösterimi kolaylıkla anlaşılabilir (Ulusoy, 2013: 98). Yetmişli yılların başında başlayan, karar ağaçlarını oluşturmak için araştırmacılar uygulamalı istatistikte çeşitli yöntemler geliştirdiler (Kuzey, 2012: 77).

Karar ağacı oluşturmak için çeşitli algoritmalar geliştirilmiştir. Geliştirilen bu algoritmalar içerisinde başlıcaları; CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detector), CART (Classification and Regression Trees) (Breiman et al 1984), ID3 (Quinlan 1986), Exhaustive CHAID, C4.5 (Quinlan 1993), MARS (Multivariate Adaptive Regression Splines), QUEST (Quick, Unbiased, Efficient Statistical Tree), C5.0, SLIQ (Supervised Learning in Quest) (Mehta et al 1996), SPRINT (Scalable Parallelizable Induction of Decision Trees) (Shafer et al 1996) algoritmalarıdır (Sezer, 2008: 29).

Algoritma, anlamsız değişkenleri otomatik olarak dışlayarak yeni öğrenme sürecinde değişken seçimini kendisi yapmaktadır (Gülpınar, 2008: 125).

Temelleri AID (Automatic İnteraction Detector) yöntemi ile atılan karar ağacı modelleri, çeşitli algoritmalar ile sürdürülmüştür. Morgan ve Sonquist adlı araştırmacılar tarafından 1970’li yılların başlarında önerilen ve kullanılan AID algoritması, karar ağacı tabanlı ilk algoritma ve yazılımdır (Emel ve Çağatan, 2005: 228).

Karar ağaçları algoritmaları, uygulama bakımından bir hedef değişken (bağımlı değişken) ve hedef değişkeni açıklamaya yönelik kullanılacak açıklayıcı değişkenler (bağımsız değişkenler) olmak üzere iki grup değişken ile gerçekleştirilmektedir (Albayrak ve Yılmaz, 2009: 33).

Karar ağacı algoritmaları bir sınıflandırma modeline ihtiyaç duyan tahmin görevlerinde kullanılır. Sorunların en iyi şekilde çözülebilmesi için durumlar farklı gruplara bölünecek şekilde tasarlanmıştır.

Bazı durumlarda modellerin nasıl çalıştığı ile pek ilgilenilmezken, önemli olan bir sınıflandırmanın veya tahminin isabetliliği olabilmektedir. Bazı uygulamalarda ise kararın sebebini açıklayabilmek önemli olmaktadır. Bu gibi durumlarda verilerin kullanılabilmesi için iyi tanımlamalar yapılmalıdır. İstenen kalitede ve yorumlanabilirlikte karar ağaçları oluşturmada çeşitli algoritmalar kullanılır.

Prensip olarak, verilen bir dizi değişkenden oluşturulabilecek pek çok karar ağacı bulunmaktadır. Karar ağaçlarından bazıları diğerlerine göre daha doğru olurken, en uygun ağacın bulunması, araştırma alanının gittikçe büyüyen boyutu nedeniyle hesaplanamamaktadır. Yine de, makul bir süre içinde, makul ölçüde doğru karar ağacının indüklenmesi amacıyla etkin algoritmalar geliştirilmiştir. Bu algoritmalar, çoğunlukla, verilerin bölümlere ayrılması için hangi niteliğin kullanılacağına ilişkin olarak en uygun kararlar dizisinin alınmasıyla bir karar ağacı oluşturan strateji yürütmektedir.

Bu algoritmalarından biri, ID3, C4.5, ve CART dahil olmak üzere, mevcut pek çok karar ağacı endüksiyon algoritmasının temeli olan Hunt’ un algoritmasıdır (Gülpınar, 2008: 69).

5.2.1. Karar Ağaçlarında Kullanılan Algoritmalar ;

Karar ağaçlarının oluşturulmasında en önemli nokta hangi değişkenin ilk düğüm, yani kök düğüm olacağını belirlemesidir. Bunun için çeşitli kriterler belirlenmiştir. Aslında her farklı kriter için bir karar ağacı algoritması karşılık gelmektedir. Söz konusu algoritmaları şu şekilde sıralayabiliriz.

- Entropiye dayalı algoritmalar : ID3, C4.5, C5.0
- Sınıflandırma ve regresyon ağaçları (CART): Twoing, Gini algoritmaları
- Bellek tabanlı sınıflandırma algoritmaları: K-en yakın komşu
- İstatistiğe dayalı algoritmalar : Bayesyen sınıflandırma, CHAID

5.2.1.1. Hunt Algoritması

Hunt' un algoritmasında KA, eğitim kayıtlarını sırasıyla daha saf alt gruplara ayırarak tekrarlı bir şekilde büyütmektedir. Dt, t düğümü ile birlikte oluşturulan eğitim kayıtları kümesi ve $y = y_1, y_2, \dots, y_{12}$ ise sınıf etiketleri olsun. Hunt' un algoritmasının tekrarlanan bir tanımı aşağıda verildiği gibidir.

Adım 1 : Dt içindeki bütün kayıtların aynı t y sınıfına ait olması durumunda t, ty olarak etiketlenen bir yaprak düğümüdür.

Adım 2 : Dt'nin birden fazla sınıfa ait olan kayıtlar içermesi durumunda, kayıtların daha küçük alt kümelerine ayrılması için bir değişken testi koşulu seçilmektedir.

Hunt'un algoritması, eğitim verilerindeki her değişken değerlerinin kombinasyonu mevcut olması ve her bir kombinasyonun tek bir sınıf etiketi taşıması durumunda çalışacaktır.

Bu varsayımlar, pek çok uygulamada sağlanamamaktadır.

Karar ağacı yöntemi, ID3, C4.5 ve geliştirilmiş versiyonu C5.0, Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları (Classification and Regression Trees-CART), Ki-kare Otomatik Etkileşim Tespiti (Chi-Square Automatic Interaction Detection, CHAID) gibi pek çok sayıda özel algoritmayı kapsar. 1970'lerin sonunda J.R.Quinlan, ID3 (Tekrarlanan Çatallaşma-Iterative Dichotomiser) algoritmasını geliştirmiştir. ID3 geliştirilen ilk karar ağacı algoritmasıdır (Gülpınar, 2008: 70).

Karar ağacı oluşturulurken ağaca hangi düğümden başlanılacağı büyük önem taşır. Hunt algoritmasının en önemli eksiği ağaca hangi düğümden başlanılacağına rastgele seçilmesidir. Kök düğümün rassal bir seçimle belirlenmesi olası tüm ağaçları ortaya çıkarmak için büyük bir emek ve zaman kaybına sebep olacaktır (Gülpınar, 2008: 74).

5.2.1.2. ID3 Algoritması

Bu algoritma çok basit bir karar ağacı algoritması olarak kabul edilir. ID3 bilgi kazancını (information gain) bölme kriterleri (splitting criteria) olarak kullanır (Kuzey, 2012: 78).

1970'lerin sonunda, J.Ross Quinlan, Hunt'ın 'Böl ve Elde Et' (Divide and Conquer) algoritmasını geliştirerek ID3 karar ağacı algoritmasını oluşturmuştur. Hunt'ın kullanmış olduğu metotta özellikler rasgele seçilirken Quinlan, değişken seçimi için aşağıda açıklayacağımız entropi yöntemini kullanmış ve böylelikle Hunt metodunun en önemli eksikliğini gidermiştir.

ID3, başlangıçta satranç oyununda etkin stratejiler öğrenme gibi amaçlara yönelik olarak kullanılmıştır. Günümüzde ID3 hem akademik, hem de sanayi alanında pek çok sorunu çözme amaçlı kullanılmış, değiştirilmiş, geliştirilmiş ve zaman içerisinde yaygın kullanım alanı bulmuştur (Gülpınar, 2008: 74).

Karar ağacı oluşturmak için her bir özneliğin bilgi kazancı hesaplanır ve en yüksek bilgi kazancı olan öznelik kök düğüm için seçilir (Ulusoy, 2013: 110).

ID3 algoritması, ağacın kök düğümündeki düzeltme örnekleriyle başlar. Bu örnekleri bölümlenmek için bir değişken seçilir. Her bir değişken değeri için bir dal oluşturulur ve dal tarafından kendisine yeni bir özellik kazandırılmış olan örnek alt kümeler de yeni oluşturulan alt düğüme yerleştirilir. Bir düğümdeki bütün örnekler tek bir sınıfa ait olana kadar algoritma her bir alt düğüme tekrar tekrar uygulanır. Karar ağacı yaprağındaki her yol, bir sınıflandırma kuralını ortaya koyar. Böyle bir tepeden aşağı karar ağacı çıkarım algoritmasında önemli bir husus, düğümdeki niteliğin seçimidir. ID3 ve C4.5 algoritmalarındaki değişken seçimi bir düğümdeki örneklere uygulanan entropi ölçüt bilgisini en aza indirme temeline dayanır.

Karar Ağacında Entropi, veri kümesindeki belirsizlik, sürpriz ya da rastgeleliğin miktarını ölçmek için kullanılır. Elbette, bir kümedeki verilerin tümü

belirli bir sınıfa aitken belirsizlik söz konusu olmaz. Bu durumda entropi sıfırdır. Karar ağacı sınıflandırmasının amacı, verilen bir veri kümesini, nihai alt kümenin tüm elemanları aynı sınıfa ait olacak şekilde tekrar tekrar bölümlenektir (Gülpınar, 2008: 74).

Veri madenciliğinde karar ağacı oluşturmak için en sık kullanılan algoritma ID3 tür. ID3 algoritmasının ana prensibi, nesnelere niteliklerinin değerlerini test ederek sınıflandırmasıdır (Sezer, 2008: 5).

Bilgi teorisine dayanan yaklaşım, bir veri tabanında, örneklerin sınıflandırılmasını sağlayan testlerin sayısının en aza indirilmesinde ısrarlıdır. ID3'ün değişken seçim kısmı şu varsayıma dayalıdır: Karar ağacının karmaşıklığı büyük ölçüde, verilen özelliğin değeriyle yer değiştiren bilgi miktarına bağlıdır. Bilgi esaslı iz sürüm bilimi, en yüksek bilgi kazancını sağlayan niteliği sınıflandırmak için sonuç alt-ağacında gerek duyulan bilgiyi en aza indiren niteliği seçer. C4.5 algoritmasında sınıflandırma alanı kategorik özelliklerden sayısal özelliklere kadar uzanır.

Ölçüt; içindeki örneklerin çoğunluğu tek bir sınıfa ait olduğunda, düşük sınıf entropisine sahip olan alt kümelere bölünmesiyle ortaya çıkan değişkenleri destekler. Algoritma temel olarak, sınıflar arasında yerel olarak en fazla ayırım derecesine sahip özellikleri seçer. Tüme varım algoritmasının (induction algorithm) temel fikri, cevapları en çok bilgi sağlayan soruları sormaktır. (Gülpınar, 2008: 72, 74).

ID3 algoritması eksik olmayan veri yığınlarını dikkate alarak analiz yapmaktadır. Veri tabanında bazı bilgilerin yer almaması ya da veri toplanırken bazı değerlerin kaydedilmemiş olması gerçek dünya verilerinde sıkça rastladığımız durumlardandır. Çünkü değer belirli bir örneğe bağlı değildir (Gülpınar, 2008: 80).

ID3 Algoritması Örneği

Elimizde hava durumu bilgilerini içeren bir veri kümesinin olduğu düşünelim. Ele alınacak veri kümesi genellikle ID3 algoritmasının kullanımını göstermek için kullanılan bir veri kümesidir. Bu veri kümesi Tablo 2 de gösterilmiştir.

Tablo 2: Hava durumu verisi.

Hava Durumu	Sıcaklık	Nem Oranı	Rüzgar	Oyun Oyna
güneşli	sıcak	yüksek	Yok	hayır
güneşli	sıcak	yüksek	var	hayır
bulutlu	sıcak	yüksek	Yok	Evet
yağmurlu	ılık	yüksek	Yok	Evet
yağmurlu	soğuk	normal	Yok	evet
yağmurlu	soğuk	normal	Var	hayır
bulutlu	soğuk	normal	Var	evet
güneşli	ılık	yüksek	Yok	hayır
Güneşli	soğuk	normal	Yok	Evet
yağmurlu	ılık	normal	yok	Evet
güneşli	ılık	normal	Var	evet
bulutlu	ılık	yüksek	var	evet
bulutlu	sıcak	normal	Yok	evet
yağmurlu	ılık	yüksek	Var	hayır

Veri kümesinde beş nitelik vardır: “Hava durumu”, “sıcaklık”, “nem oranı”, “rüzgar”, “oyun oyna” nitelikleri. Amaç bu verilerden yararlanarak karar ağacı oluşturmak ve daha sonra “oyun oyna” niteliği boş olan kayıtlarda bu niteliği tahmin etmektir. Burada “oyun oyna” çıkış niteliği, diğerleri giriş nitelikleri olarak düşünülebilirler (Sezer, 2008: 32).

5.2.1.3. C4.5 Algoritması

1993 yılında Quinlan adlı araştırmacı, “Programs For Machine Learning” adlı kitabında C4.5 karar ağacı algoritmasını ortaya koymuştur (Emel ve ağatan, 2005: 228).

C4.5 Algoritması: Quinlan (1993) tarafından ortaya atılan bir algoritmadır. Veriyi özyinelemeli olarak alt kümelere ayırarak bir sınıflama karar ağacı oluşturur. C4.5 algoritması ID3 algoritmasının geliştirilmiş bir versiyonu olarak düşünülebilir. Algoritma sürekli değerlere sahip nitelikler için kullanılabilir, budama işlemi yapılabilmektedir ve karar üretilmesi gerçekleştirilebilir (Sezer, 2008: 38).

C4.5, ID3’ün geliştirilmiş halidir. C4.5 eksik ve sürekli değerken değerlerini ele alabilmekte, KA’nın budanması ve kural çıkarımı gibi işlemleri yapabilmektedir. Yakın zamanda kural türetme hızının ve kalitesinin kendinden önceki versiyonu olan C4.5’ten daha iyi seviyede olan C5.0 geliştirilmiştir.

C5.0 bunlara ek olarak oklu KA ’ları tek bir sınıflandırıcı bünyesinde birleştiren destekleme (boosting) adı verilen tekniği de uygulamaya koymuştur. Destekleme, farklı sınıflandırıcıları birlikte kullanma yaklaşımıdır. Destekleme normalde belirli bir sınıflandırıcıyı çalıştırmak için daha fazla zaman harcarken doğruluk oranını arttırmaktadır. Bazı veri kümelerinde hata oranının, C4.5 ile bulunanın yarısından daha az olduğu görülmüştür. Eğitim verisi çok gürültü içerdiğinde destekleme her zaman etkili olmaz. Desteklemenin alışma prensibi, bir eğitim kümesinden birden fazla eğitim kümesinin oluşturulmasıdır.

Eğitim kümesindeki her kaleme ağırlık tayin edilir. Ağırlık, söz konusu kalemin sınıflandırma açısından önemini temsil eder. Kullanılan her ağırlıklar kombinasyonu için sınıflandırıcı oluşturulur. Böylece aslında çok sayıda sınıflandırıcı oluşturulmuş olur. C5.0 ile sınıflandırma yapıldığında her sınıflandırıcıya oy tayin edilir, oylama yapılır ve hedef değerkenler grubu, en çok oy alan sınıfa tahsis edilir.

C4.5’in karar ağaçları ve kural kümelerini türetmek üzere geliştirilmiş programları tek bir programda birleştirilmiştir. Bununla birlikte, pek çok nümerik öznitelige sahip büyük veritabanlarında C5.0’ın C4.5’e karşı üstünlüğu daha da belirgindir (Gülpınar, 2008: 77, 78).

Ayrıca kayıp verileri diğer değer ve değerkenler yardımı ile tahmin ederek,

daha hassas ve daha anlamlı kurallar çıkartılabilen bir ağaç üretebilir (Ulusoy, 2013 111).

C4.5, aşağıdaki hususlarda ID3'e göre üstündür:

- Eksik veri: KA kurulduğunda eksik veri basitçe ihmal edilir. Yani kazanç oranı yalnızca, söz konusu parametre için bir değere sahip diğer kayıtlara bakılarak hesaplanır.

Eksik bir parametre değeri olan bir kaydı sınıflandırmak için söz konusu kalemin değeri, diğer kayıtlar için parametre değerlerine ilişkin bilgiler kullanılarak tahmin edilebilir.

- Sürekli veri: Sayısal değerlere sahip değişken içerisinde uygun eşik değeri bulunduktan sonra ikili ya da daha çok bölünme ile veri kümesi bölünebilir.

- Budama: C4.5'te önerilen iki ana budama stratejisi mevcuttur.

- 'Alt ağaç değiştirmeli' adı verilen stratejide değiştirme sonucunda, başlangıçtaki ağacınkine yakın hata oranı elde edilebiliyorsa alt ağaç, yaprak düğümlerle değiştirilir. Alt ağaç değiştirme, ağacın altından yukarıdaki köküne kadar uygulanır.

- 'Alt ağaç yükseltme' adı verilen diğer budama stratejisiyle alt ağaç, en çok kullanılan kendi alt ağacıyla değiştirilir. Böylece alt ağaç, mevcut konumundan ağacın daha üst noktasındaki düğüme yükseltilir. Yine de bu değiştirme için hata oranındaki artışı tespit etmemiz gerekmektedir.

- Ayırma: Aşırı uyum (overfitting) sebebiyle oluşan hata, C4.5 tarafından geliştirilen yöntemle telafi edilmeye çalışılmaktadır (Gülpınar, 2008: 78, 79).

5.2.1.4. Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları (C&RT)

Kısaca C&RT (Classification and Regression Trees), olarak adlandırılan Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçları; Breiman, Freidman, Olshen & Stone tarafından 1984 yılında yazılmış olan kitapta tanımlanmıştır. Bu çalışma, yöntemin istatistik biliminde yer edinmesini sağlamıştır (Emel ve Çağatan, 2005: 228).

Karmaşık bir program olan ve veriye ağaçları uydurmak için 1980' llerde istatistikçiler (Breiman, v.d., 1984) tarafından C&RT (Classification and Regression

Trees) geliştirildi (Kuzey, 2012: 57).

C&RT Algoritması: C&RT (Classification and Regression Trees), Breiman ve diğ. (1984), tarafından geliştirilen bir algoritmadır. C&RT algoritmasında, her aşamada ilgili kümenin, kendinden daha homojen olan iki alt kümeye ayrılması sağlanmaktadır. Ayrım işlemi kategorik bağımlı değişkenler için gini, twoing, sürekli değişkenler için en küçük kareler sapması (Least-Squared Deviation) indeks hesaplamalarına göre yapılmaktadır.

Bu hesaplamalarda kar, maliyet değerleri ve değişken kategorileri arasındaki önceliklerin tanımlanabilmesi gibi sağlanan çeşitli esneklikler, C&RT algoritmasının günümüzde de yoğun olarak tercih edilmesine neden olmaktadır (Sezer, 2008: 38). C&RT' in büyük avantajlarından birisi algoritmanın modelin geçerliliğini sınaması ve genel optimal modelin keşfedilmesidir (Ulusoy, 2013: 112).

C&RT algoritması, ikili karar ağacı oluşturan, bağımlı değişkenin kategorik veya nümerik olmasına bağlı olarak ya sınıflandırma ya da regresyon ağaçları üreten parametrik-olmayan bir tekniktir. ID3' te olduğu gibi, en iyi ayrım niteliğinin seçiminde entropi kullanılmaktadır.

Ancak, her sayıda düğümün oluşturulabildiği ID3'ten farklı olarak, burada yalnızca iki adet dal oluşturulur.

Ağaçtaki her bir düğümde, her bir bağımsız değişken için gelişim skoruna dayalı olarak sürekli değişkenler için en iyi kesim noktası ya da en iyi kategori grupları kategorik değişkenler için oluşturulur. En iyi kestirici değişken seçimi, kategorik bağımlı değişkenler için Gini ya da Twoing, sürekli bağımlı değişkenler için En Küçük Kareler Sapması İndeks Hesaplamaları'na göre yapılmaktadır. Burada amaç, bağımlı değişkenle ilgili verinin, mümkün olduğunca homojen alt kümelerinin meydana getirilmesidir.

C4.5'te tarif edilen 'böl ve yönet' yönteminin temel metodolojisi aynı zamanda C&RT' ta da kullanılmaktadır. Aralarındaki fark, sadece ağaç yapısı, ayırma kriterleri, budama metotları ve eksik değerlerle alakalı uygulanan yöntemdir. Sınıflandırma ve Regresyon Ağaçlarında katıksızlık (impurite) ölçütlerinin minimizasyonu temel alınmıştır. Hedef değişken nominal, ordinal veya sürekli olabilir.

C&RT ağacı, tüm veri kümesi ile başlayarak tekrar-tekrar iki alt dal yaratmak amacıyla tüm tahmin değişkenlerinin kullanılması sureti ile veri

kümelerinin alt kümelerinin dağılımları yapılarak oluşturulur. En iyi tahmin değişkeni ise bir dizi katıksızlık veya çeşitlilik ölçütü kullanılarak seçilir.

Ağaçlar modelleme veri kümesindeki belli değişkenlerin değerlerine dayanan kuralların toplanması ile oluşur. Kurallar, değişkenlerin değerlerine bağlı olan dalların, bağımlı değişkene bağlı gözlemleri ne kadar iyi farklılaştırabileceğine bağlı olarak seçilir.

- Bir kuralın seçilip bir düğümün ikiye bölünmesinde kullanılan mantık her bir 'alt' düğüme uygulanır. Yani tekrarlı bir prosedür gerçekleştirilir.

- C&RT' ta daha fazla kazanç elde edilemeyeceği düşünüldüğünde veya bazı önceden ayarlanmış durma kurallarıyla karşılandığında, dallanma durur (Gülpınar, 2008: 89, 90).

C&RT' in en önemli katkılarından bir tanesi eksik değerleri halletmek için tamamen otomatik ve etkili bir mekanizma içermesidir. Karar ağaçları üç aşamada eksik değerleri halletme mekanizmasına ihtiyaç duyar: a) Ayırıcı (bölme) hesaplaması aşamasında, b) Eğitim verisinin bir düğüm üzerinden taşındığı zaman, c) Test verisinin son sınıf ataması için düğüm üzerinden taşındığı zaman (Kuzey, 2012: 90).

Ağaç Yapısı; C&RT sadece ikili sistemde ayrılan ağaçlar oluşturmaktadır. Çoklu ayırma işlemleri için bir alternatif sunmadığı için bu sınırlandırma ayırma kriterlerini basitleştirmektedir.

Ayrıca, eğer bağımlı değişken sistemdeyse, ikili ayırma sınırlaması C&RT' in kategorik özelliği (konkav-içbükey ayırma kriterlerini minimize ederek), zamanda özellik değerleri sayısı bakımından lineer zaman olan iki değer alt kümesini optimal olarak ayırmayı sağlamaktadır. Ama bu sınırlandırmanın da dezavantajları vardır. Komşu seviyelerdeki aynı özellikte yapılan çoklu ayırmalar, ağacı daha zor yorumlanabilir hale getirebilmektedir. Çoklu olarak iyi ayrılabilen bir özellikte iyi bir ikili ayırma olması durumundaysa düşük kalitede ağaçlar elde edilebilir (Gülpınar, 2008: 91).

C&RT algoritmasının amacı, sadece bir ağaç ortaya çıkarmaktan ziyade, sıralı iç içe olan, her biri en uygun (optimal) ağaç adayı olan budanmış ağaçlar oluşturmaktır. "Uygun büyüklükteki" veya "dürüst" bir ağaç bağımsız test verisindeki budama serisinde her bir ağacın tahmin performansının hesaplanması ile belirlenir. Ağaç performansı her zaman ya bağımsız test verileri üzerinde ya da

çapraz- sağlama yolu ile ölçülür ve ayrıca ağaç seçimi sadece test veriye dayalı hesaplama sonrasında devam eder (Kuzey, 2012: 82).

C&RT ayrıca, çok sınıflı problemler için kullanılan ikili ayırma kriterlerini de desteklemektedir. Her düğümde sınıflar ayrı ve aralarında mümkün olan her temel olayı içeren ortak iki üst sınıfa ayrılırlar. İki sınıflı bir problem için ayırma kriteri, iki sınıf kriterini optimize edecek özelliği ve iki üst sınıfı bulmaktır. Bu yaklaşım benzer bir çok sınıfın beraber gruplandığı stratejik ayrımlar sağlar (Gülpınar, 2008: 92). C&RT mekanizması, opsiyonel otomatik sınıf dengelemesi ve otomatik eksik değer (missing value) işlemlerini içermektedir. Ayrıca C&RT, maliyet - duyarlı öğrenmeye, dinamik özellik inşasına ve olasılık ağaç tahminlerine fırsat tanımaktadır.

Ağaç diyagramının en tepesindeki olan kök düğüm tüm eğitme verilerini (training data) içermektedir. Bağımlı değişkene ait tüm verileri burada toplanmaktadır. Eksik veri olsun veya olmasın, bağımlı değişkene ait her bir örnek bağımsız değişken nitelikleri üzerinde veriler içermektedir (Kuzey, 2012: 83).

Hem regresyon hem de sınıflandırma için çok sayıda bölünme kurallarının mevcut olması, sürekli ve kategorik ayırıcıların ayrı işlenmesi, çok düzeyli kategorik ayırıcıların özel işlenmesi ve eksik verilerin sağlanması gibi nedenlerden dolayı CA&T algoritmasının, tüm teknik detayları çok uzun ve karmaşıktır. Ağaç – büyüme sürecini takiben, ağaç budama süreci de karmaşık bir süreçtir ve son olarak ise ağaç seçimidir (Kuzey, 2012: 84).

5.2.1.5. CHAID Algoritması

CHAID Algoritması: Bir başka karar ağacı algoritması da CHAID (Chi-Square Automatic Interaction Detector) algoritmasıdır. CHAID, CART algoritmasına benzemektedir fakat, veriyi bölümlere ayırırken farklı bir yol kullanmaktadır. Optimum bölümleri seçmek için kullanılan entropy veya gini metrikleri yerine chi square testi uygulayan bir teknik kullanılır (Sezer; 2008, 38).

CHAID metodu 1980’de Kaas tarafından en iyi bölmeyi hesaplamak için istatistik olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı, hedef değişkene uyan çiftlerde tahmin değişkeninin olası kategori çiftini birleştirmesiyle oluşturulmuştur.

En uygun bölümleri seçmek için kullanılan entropy veya gini metrikleri

yerine chi-square testi kullanılmaktadır. En iyi bölmeyi hesaplamak için tahmin değişkenleri hedef değişkene uyan bir çiftin içinde istatistik olarak anlamlı bir fark kalmayınca kadar birleştirilmektedir (Albayrak ve Yılmaz, 2009: 41).

CHi-kare Otomatik Etkileşim Tespiti (CHAID- Chi-squared Automatic Interaction Detector), Kass tarafından 1980’de bulunan en eski ve en iyi bilinen ağaç sınıflandırma yöntemlerinden biridir. Değişkenlerdeki kombinasyonları (etkileşim) bulan bu yöntemde sürekli bağımsız değişkenler, otomatik olarak sıralı alt sınıflara bölünür.

CHAID, bir popülasyonu, bağımlı değişkendeki varyasyonu gruplar içi minimum ve gruplar arası maksimum olacak şekilde farklı alt gruplara veya bölümlere tekrarlı olarak ayıran bir tekniktir (Doğan ve Özdamar, 2003: 392, 397). Ki-Kare yöntemi vasıtasıyla, ilgi düzeyine göre farklılık içeren grupları ayrı ayrı sınıflamaktadır. Dolayısıyla, ağacın yaprakları, ikili değil, verideki farklı yapı sayısı kadar dallanmaktadır (Ulusoy, 2013: 112).

CHAID algoritması herhangi bir nodüldeki en iyi dağılımı saptamak için yazılır. Kass, kategori çiftinin hedef değişken ile ilgili istatistiki öneme sahip bir fark olmadığı hallerde, tahmin değişkeninin mümkün olan bütün kategori çiftlerini birleştirmiştir. Bu işlem önemsiz çift bulunamayınca dek tekrarlanır. Bunun sonucunda meydana gelen tahmin değişkeni kategorileri kümesi, söz konusu tahmin değişkeni açısından en iyi ayırımdır (V.Gülpınar; 2008, 96).

CHAID eksik değerlerin hepsini tek bir geçerli kategori gibi muamele ederek işlem yapar. CHAID budama işlemi gerçekleştirmez (Kuzey, 2012: 78). CHAID, kategorik verileri sınıflandırmada açıklayıcı bir yöntemdir. Optimal dağılımları tanımlamak için ki-kare istatistiği kullanır. CHAID algoritması daha büyük veri kümeleri için uygun olan, nispeten basit bir algoritmayı temel alan ve ikili olmayan ağaçlar oluşturur.

İstatistiksel bir işlem olarak, değişken değerleri kategorik olduğunda ve bağımsız değişkenler ile kategorik olarak ölçülebilen sonuçlar arasında ilişki arandığında oldukça yararlı olan sonuçlar üreten CHAID, kullanıcılara aşağıda sıralanan kolaylıkları sağlamaktadır (Gülpınar. 2008: 97).

Kategorik ve sürekli değişkenler üzerinde çalışabilmesi, ağaçta her düğümü ikiden fazla alt gruba ayırabilmesi gibi nedenlerle günümüzde de tercih edilen bir algoritmadır (Sezer, 2008: 38).

CHAID ile diğer yöntemler arasındaki en önemli farklılıklardan birisi, ID3, C4.5, ve CRT ikili ağaçlar türetirken, CHAID çoklu ağaçlar türetmektedir (Albayrak ve Yılmaz, 2009: 41).

CHAID, kullanıcılara aşağıda sıralanan kolaylıkları sağlamaktadır.

— Bir ağaç yapılandırma yöntemi olarak varsayımları olmadığı için, sıralı en küçük kareler (OLS-Ordinary Least Square) regresyonuna alternatif bir modelleme sağlar. OLS'nin varsayımlarını dikkate almaksızın güvenilir tahminler temin ederek sürekli bir bağımlı değişken için regresyon ağacı oluşturur.

— Modelin gerçek yapısal formunda belirlenen varsayımları dikkate almadığı için ikili (binary) ve multinominal lojistik regresyon modellerine alternatif bir parametrik olmayan ağaç diyagramı olarak kullanılabilir.

— Geniş örnek büyüklüklerinden yararlanma yeteneğinden dolayı potansiyel olarak çok güvenilir tahminler sunar, bağımsız değişkenlerdeki kayıp gözlemleri tahmin edebilir.

CHAID algoritmasının sağladığı avantajlar aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

— Bağımlı ve bağımsız değişkenler için ölçü tipi nominal (kategorik), ordinal veya aralıklıdır.

— Bağımsız değişkenlerin tamamının aynı düzeyde ölçülmesine gerek yoktur.

— Bağımsız değişkenlerdeki kayıp değerler sabit olmayan kategori (floating category) olarak muhafaza edilebilir,

— Uygun bir istatistiksel kriter kullanılırsa, sonuçlandırılan modelden şansa bağlı olmaksızın çok güçlü sonuçlar elde edilmesini sağlar.

CHAID analizi, kategorik değişkenlere ilişkin veri kümesini ve bağımlı değişkeni en iyi açıklayabilecek şekilde ayrıntılı homojen alt gruplara böler. Bu alt kümeler, küçük tahmin edici gruplardan oluşur. En iyi tahmin sonucunu elde etmek için başlangıç değişkenleri bağımsız olarak yeniden kategorileştirilir. Bunun için ki-kare analizi kullanılır. Adımsal olarak uygulanan benzer kategorileri birleştirme işlemi, değişkenler arasında daha fazla birleştirme sağlanamayacağına istatistiksel olarak karar verilinceye kadar devam eder (Doğan ve Özdamar, 2003: 392, 397).

5.2.1.6. Ayrıntılı CHAID

Exhaustive CHAID (Emel ve Çağatan; 2005, 228). Ayrıntılı CHAID, Biggs, de Ville ve Suen (1991) tarafından, orijinal CHAID yönteminin bazı zayıflıklarını telafi etmek için geliştirilmiştir.

Ayrıntılı CHAID, CHAID' in değiştirilmiş bir halidir ve her bir tahmin değişkeni için mümkün olan tüm dağılımları daha ayrıntılı bir şekilde incelemekle birlikte, bu şekilde hesaplama yapmak daha uzun zaman almaktadır. Hedef değişken nominal, ordinal ya da sürekli olabilir.

Uygulamada genelde, müşteri gruplarını seçmek ve bazı değişkenleri etkileyen diğer değişkenlere nasıl yanıt verdiklerini tahmin etmek için doğrudan pazarlamanın konusu olarak kullanılmaktadır. Diğer karar ağaçları gibi, avantajları çıktısının görsel olması ve kolay yorumlanabilmesidir.

5.2.1.7. QUEST Algoritması

QUEST (Quick, Unbiased, Efficient, Statistical Tree) algoritması tek değişkenli ve doğrusal bileşim bölmeleri destekler (Kuzey, 2012: 79).

QUEST (Çabuk Objektif Etkili İstatistik Ağacı) diğer yöntemlerin önyargılarını hızlı bir biçimde hesaplayan ve pek çok kategorisi bulunan tahmin değişkenlerinin lehine bunlardan kaçınılmasını sağlayan bir yöntemdir. Wei-yin Loh ve Yu-Shan Shih tarafından geliştirilmiştir.

En önemli özelliği bağımlı değişkenin nominal olması gerektiğidir.

QUEST'in, değişken seçimi önyargısı ve hesaplama maliyeti açısından detaylı araştırma yöntemlerinden çok daha uygun olduğu gözlemlenmiştir. Ancak sınıflandırma doğruluğu, dağılım noktalarının değişkenliği ve ağaç boyutu açısından değiştirilmemiş dağılımlar kullanıldığında halen net bir şekilde bir 'kazanan' ortaya çıkamamıştır (Gülpınar, 2008: 100).

QUEST algoritmasının C&RT algoritmasına benzer avantajları vardır, ancak

ağaçlar yavaş büyüyebilir ve ikili olduğu için karar ağacı çok geniş olabilir (Ulusoy, 2013: 114).

Karar Ağaçlarında Kullanılan Diğer Algoritmalar ;

Geliştirilen diğer algoritmalar arasında C5.0 (Quinlan), SLIQ (Mehta, Agarwal ve Rissanen), SPRINT (shafer, Agrawal ve Mehta) yer almaktadır (Emel ve Çağatan, 2005: 229).

5.2.1.8. SLIQ Algoritması:

SLIQ (Supervised Learning In Quest), IBM Quest tarafından geliştirilmiştir. Büyük veri kümelerini bölümlere ayırarak karar ağacı oluştururken ön - sıralama tekniğini kullanır. Bu teknik her düğümdeki sıralama masrafını büyük ölçüde önlemiş olur (Sezer, 2008: 39). Hem sayısal hem de kategorik verilerin sınıflandırılmasında kullanılabilen bir algoritmadır. Ayrıca bu algoritma disk odaklı denilen sadece sabit disk gibi depolama birimlerinde tutulabilen, bellekte tutulması güç olan çok büyük verilere uygulanabilir (Atılğan, 2011: 24).

SLIQ algoritmasında kullanılan teknik verileri sıralama işlemini her düğümde yapmak yerine öğrenme verileri sadece bir kere, o da ağacın büyüme aşamasının başlangıcında yapılarak gerçekleştirilir (Ulusoy, 2013: 114).

5.2.1.9. SPRINT Algoritması:

SPRINT (Scalable PaRallelizable INduction of decision Trees), çok büyük veri kümeleri için çalışır ve ana bellek ile eğitim veri tabanının boyutu arasındaki tüm ilişkileri ortadan kaldırır. SPRINT, sınıf ve kayıt numarasını tutan farklı bir nitelik listesi yapısı kullanır (Sezer, 2008: 39). SLIQ ise her bir değişken için ayrı bir liste kullanarak bu sıraya dizme işlemini sadece bir kez yapar. SPRINT algoritması bu yönüyle SLIQ algoritmasına benzer ve sözü edilen diğer algoritmalarından ayrılır (Ulusoy, 2013: 115). Ayrıca farklı veri yapıları kullandığı için de SLIQ algoritmasından da ayrılmaktadır (Atılğan, 2011: 25).

Tablo 3: Karar Ağacı Algoritmaları Karşılaştırılması.

Karar Ağacı Algoritması	Özellikler	Referans
C&RT	Gini' ye dayalı ikili bölme işlemi mevcuttur. Son veya uç olmayan her bir düğümde iki adet dal bulunmaktadır. Budama işlemi ağacın karmaşıklık ölçüsüne dayanır. Sınıflandırma ve regresyonu destekleyici bir yapıdadır. Sürekli hedef değişkenleri ile çalışır. Verinin hazırlanmasına gereksinim duyar.	Breiman et al. (1984)
C4.5 ve C5.0 (ID3 karar ağacı algoritmasının ileri versiyonları)	Her düğümden çıkan çoklu dallar ile ağaç oluşturur. Dalların sayısı tahmin edicinin kategori sayısına eşittir. Tekbir sınıflayıcıda birden çok karar ağacını birleştirir. Ayrırma işlemi için bilgi kazancı kullanır. Budama işlemi her yapraktaki hata oranına dayanır.	Quinlan (1993)
CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detector)	Ki-kare testleri kullanarak bölme işlemini gerçekleştirir. Dalların sayısı iki ile tahmin edicinin kategori sayısı arasında değişir.	Kass (1980)
SLIQ (Supervised Learning In Quest)	Hızlı ölçeklenebilir bir sınıflayıcıdır. Hızlı ağaç budama algoritması mevcuttur.	IBM Almedan Araştırma Merkezi (1996)
SPRINT (Scalable Parallelizable Induction of Decision Trees)	Büyük veri kümeleri için idealdir. Bölme işlemi tek bir niteliğin değerine dayanır. Tüm bellek sınırlamaları üzerinde nitelik listesi veri yapısı kullanarak işlem yapar.	Shafer et al. (1996)

5.2.2. Karar Ağacı Algoritmalarının Özellikleri

Karar ağacı algoritmalarının önemli özellikleri aşağıda özetlenmiştir.

- Karar ağacı endüksiyonu, sınıflandırma modellerinin oluşturulmasına yönelik parametrik olmayan bir yaklaşımdır.

- Uygun bir karar ağacının bulunması, parametrik olmayan eksiksiz bir sorundur. Pek çok karar ağacı algoritmasında, geniş hipotez alanlarındaki arayışları yönlendirmek için buluşsal yöntemlere dayalı bir yaklaşımdan yararlanılmaktadır.

- Karar ağacı oluşturmak için geliştirilen teknikler, hesap olarak oldukça ucuzdur ve düzenleme boyutu çok geniş olsa da hızlıca model oluşturmayı mümkün hale getirmektedirler.

- Karar ağacının yorumlanması kolaydır. Ağaç boyutunun büyümesi, yorum yapmayı güçleştiren etki yapar.

- Karar ağacı algoritmaları aşırı donatımdan kaçınma yöntemlerinin uygulanması esnasında gürültü oluşlarına karşı oldukça dirençlidirler.

- Gereğinden fazla değişkenlerin varlığı, karar ağacının doğruluğunu olumsuz yönde etkilememektedir.

- Bir alt karar ağacı, bir karar ağacında çok kez tekrarlanabilmektedir. Bu ise, karar ağacını, gereğinden daha karmaşık hale getirmekte ve yorumlanmasını zorlaştırmaktadır.

Böyle bir durum her bir dahili düğümde tek bir değişken testi koşuluna dayanan karar ağacı uygulamalarından doğabilir. Karar ağacı algoritmalarının çoğu bir 'böl ve yönet' bölünme stratejisi kullandığı için aynı test koşulu, değişken alanındaki farklı bölümlere uygulanabilir ve bu da alt ağaçların tekrarlanması (çoğalmas) problemini beraberinde getirir. (Gülpınar, 2008: 70, 71).

Karar ağacı algoritmalarında iki temel işlem gerçekleştirilmektedir.

Bu işlemler;

- Bölme (splitting): Bu işlem, verilerin daha küçük alt kümeler ayrılmasını içeren yinelemeli bir süreçtir. İlk yineleme tüm veriyi içeren kök düğümünü ele alır. Bundan sonraki yinelemeler, verinin alt kümelerini, içeren türev düğümler üzerinde işlem yapmaktadır. Her bölme işleminde, değişkenler analiz edilir ve en iyi bölme seçilir.
- Budama (pruning): Bir ağaç oluşturulduktan sonra istenmeyen alt ağaçlar veya düğümler içerebilir. Budama işlemi ile bunlar ayıklanır. Budama işlemi, bir karar ağacını daha genel yapmak için kullanılmaktadır.
- Durdurma kriteri: Ağaç oluşturma algoritmaları çeşitli durdurma kuralları içerirler. Bu kurallar genellikle maksimum ağaç derinliği, bir düğümde bölme için ele alınan minimum eleman sayısı gibi çeşitli faktörlere dayanır (Emel ve Çağatan, 2005: 226).

Karar Ağaçlarında Budama İşlemleri;

Karar ağaçlarında karşılaşılan problemlerin başında, aşırı öğrenme (overfitting) ve hatalı öğrenme (underfitting) adı verilen durumlar gelmektedir. Ağaç çok büyük ve eğitim örneklerine ait hata oranı düşük olduğu halde test verisi için sınıflandırma hatası büyük ise bu duruma aşırı öğrenme denir (Tan ve Stainbach). Karar ağacı yeteri kadar büyük olmadığı zaman model hatalı sonuçlar veriyor ise bu durum az öğrenme (model underfitting) olarak adlandırılır. Bu gibi durumları oluşumunu engellemek ve ağacın optimum hale getirilmesini sağlamak amacıyla budama adı verilen işlemler gerçekleştirilir.

Budama kural olarak ağaçta yer alan ancak ağacın dengesini ve güvenilirliğini bozacak dalların ağaçtan çıkarılmasıdır (Sezer, 2008: 39).

Budama için iki yöntem kullanılabilir. Bunlardan ilki ön budama olarak adlandırılan ve ağacın belli bir büyüklüğe ulaştığı zaman büyümesinin durdurulmasıyla sağlanan budamadır.

Diğer yöntem ise ağaç tamamıyla oluştuktan sonra budamadır. Ön budama işlemleri için örneklerin adedi kullanıcı tanımlı eşikten daha az ise dur komutuyla veya örneklerin sınıf dağılımı kullanılabilir özelliklerden bağımsız ise dur komutuyla sağlanabilir. Karar ağaçlarında büyüme aslında o ağacın bütünlüğü içindir. Ancak bu bütünlük iyileştirilmiş sonuç için yeterli değildir. Son budama işleminde ise düğümler aşağıdan yukarıya doğru budanır. Eğer budama sonrası genelleştirme hatası artıyorsa bir yaprak düğümü ile alt ağaç değiştirilir. Son budamaya diğer bir

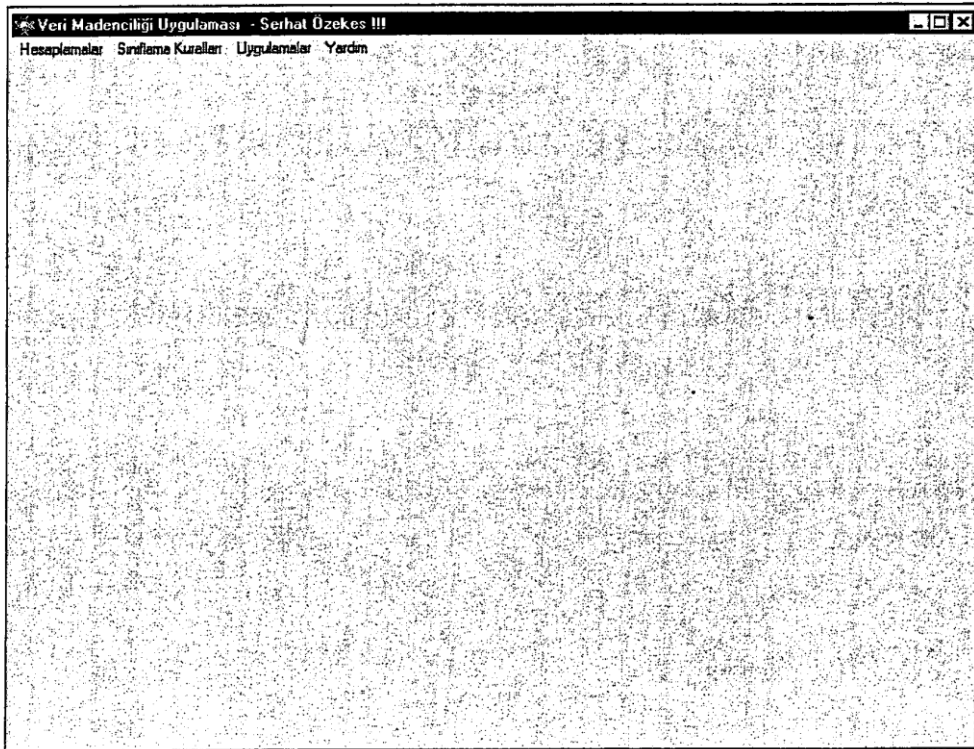
yöntem olarak da yaprak düğümünün sınıf etiketi alt ağaçtaki örneklerin farklı sınıflarından belirlenecek şekilde uygulanabilir (Sezer, 2008: 40).

Karar Ağacını Program ile Oluşturulması ve Uygulanması;

Program çalıştırıldığında ilk olarak arayüz ekrana gelir. Bu arayüzde;

- Hesaplamalar,
- Sınıflama kuralları,
- Uygulamalar,
- Yardım.

Menüleri tasarlanmıştır. Hesaplamalar ve Sınıflama Kuralları menüleri, eğitim verisindeki alanlar için bilgi kazanç miktarlarının nasıl hesaplandığını ve sınıflama kurallarının neler olduğunu göstermek amacıyla tasarlanmıştır. Programın esas amacı olan müşterilerin kredi durumlarını tahmin etme işlemi ise Uygulamalar menüsü altında gerçekleşmektedir. Yardım menüsü ise program hakkında bilgi vermektedir.



Şekil 5: Programın Açılış Arayüzü (Özkes, 2002: 47).

- Hesaplamalar Menüsü; Arayüzden Hesaplamalar tıkladığında ekrana gelir. Hesaplamalar formundaki amaç, eğitim verisindeki her bir alan için bilgi kazanç değerinin program tarafından otomatik olarak nasıl hesaplandığının kullanıcıya gösterilmesidir (S. Özekes; 2002, 49).
- Sınıflama Kuralları Menüsü; Sınıflama Kuralları formundaki amaç, eğitim verisindeki her bir alan için bilgi kazanç miktarlarının hesaplandıktan sonra, sıralı bir şekilde görüntülenmesi ve bu miktarlar ışığında sınıflama kurallarının oluşturularak görüntülenmesidir (S. Özekes; 2002, 54).
- Uygulamalar Menüsü; Oluşturulan karar ağacı ve sınıflama kuralları kullanılarak gerçekleştirilecek işlemleri içerir (S. Özekes; 2002, 60).
- Yardım Menüsü; Yardım formu, program hakkında bilgi vermektedir (S. Özekes; 2002, 70).

Sınıflandırmanın geniş olması ve sonuçların görselliği ve kolay yorumlanabilir olması nedeniyle, bulgular karar ağacı tekniğinin ihtiyaca yönelik cevapları ortaya çıkarmakta etkili olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte karar ağaçlarıyla ortaya çıkan sonuçlar farklı yöntemlerde veri ve değişken olarak da kullanılabilmekte ve bu yolla yeni bilgiler elde edilebilmektedir (Albayrak ve Yılmaz, 2009: 49).

Bütün olasılık değerleri belirlendikten sonra kararların beklenen değerleri hesaplanır ve bu hesaplamalar sonucunda amaca en uygun karar alınır. Kararların hepsi eldeki seçeneklerden hareketle en uygun faydayı sağlayan seçeneği belirlemek için alınırlar. Bu fayda kazancın maksimizasyonu (kar, müşteri tatmini vb.) olabileceği gibi maliyetin minimizasyonu da olabilir (Köse, 2004: 29).

ALTINCI BÖLÜM

6. FİNANSAL KARAR DESTEK SİSTEMİ OLARAK KARAR AĞACI MODELİ UYGULAMASI

6.1. Karar Ağacı Modeli Uygulaması

Bir kurumun yaşamını devam ettirebilmesi için, etkili kararlar alabilmesi önemlidir. Üst ve orta düzey yöneticilerinin alacağı kararlar örgütün yapısı ve geleceği yönünde etkili olacaktır ve yerine göre risk unsuru içeren kararlardır. Çünkü bazen alternatifler tam olarak tanımlanamamaktadır. Ayrıca karar vericiler bazen eksik veya yanlış bilgi edinilmesinden, bazen de kararın yol açacağı durumların tam olarak hesaplanamamasından veya tamamen kişisel eksiklikler nedeniyle kötü kararlar alabilmekte, örgüt ve işletmeleri büyük zararlara uğratabilmektedirler (Çetinkaya, 2007: 140).

Karar destek sistemleri, tüketiciye yönelik ürünler üreten bir şirketin pazarlama müdürleri tarafından da analitik bir araç olarak kullanılabilir (Akyazı, 2003: 69).

Günümüzün yoğun ve dinamik yaşam tarzı, işin yapılıp yapılmadığı kadar nasıl ve ne kadar zaman ve kaynakla yapıldığı gibi soruların da önem kazanmasına neden olmuştur (Çetinkaya, 2007: 112).

Karar destek sistemleri ile ilgili bölümde bahsedildiği gibi karar destek sistemi olarak karar vericinin zamanında, hızlı, güvenilir ve doğru bilgiye ulaşması çok büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle sistemin iyi bir karar destek sistemi olarak işlemesi için doküman akışının düzenli olması gerekir. Verinin güvenilirliği, güncelliği önemlidir, sisteme akla gelen her bilgi belli bir süzgeçten geçirilmeden, bir gün lazım olur düşüncesiyle çalاکalem atılacak olursa kısa zamanda çöplüğe döner, araştırmalar için ana kaynak olma özelliğini yitirir. Döküman yönetiminin ciddiye alınması, kim tarafından, ne zaman, nelerin güncellendiğinin takip edilmesi gerekmektedir (Çetinkaya, 2007: 143).

Karar ağacı analizi, karar probleminin, gelecekteki belirsiz olaylara bağlı olan tüm olası alternatif hareketlerinin yapılandırılmasını mümkün kılan bir yöntemdir. Diğer bir ifadeyle, karar ağacı yöntemi, projenin ömrü boyunca, sıralı şekilde karar vermeyi gerektiren durumlarda, olası sonuçları ve alternatifleri şematik olarak karar alıcıya gösteren bir yöntemdir (Alper ve Anbar, 2011: 51).

Karar ağacı analizinde, belirli bir başlangıç noktası gövde olarak alınmakta ve olası alternatifler gövdeden çıkan dallar şeklinde yapılandırılarak, tüm alternatif çözüm yolları açıkça ifade edilmektedir. Ayrıca her bir alternatifin gerçekleşme olasılığı dalların üzerinde gösterilmektedir.

Böylelikle proje değerlemesinde karar ağacı yöntemini kullanarak, gelecekte alınacak tüm kararların sonuçlarını ve etkileşimlerini, gelecekteki koşullara bağlı olarak beklenen durumları bir arada görmek mümkün olmaktadır. Karar ağacında dallandırma, olay noktası ve karar noktasında şeklinde olabilir. Olay noktaları, “yuvarlak” düğüm noktaları olarak gösterilir ve karar vericinin kontrol edemediği tesadüfi değişkenleri ifade eder. Karar noktaları ise, “kare” düğüm noktaları olarak gösterilir ve karar vericinin alternatif yollardan birini seçmek zorunda oldukları noktaları ifade eder.

Karar ağacı çözümü, sondan başa doğru (sağdan sola doğru) yapılıp ve projenin net bugünkü değeri ağacın kökünde yer alan değerdir.

Karar ağacı analizinin en önemli yetersizliği ise, maruz kalınan riskle orantılı uygun iskonto oranının belirlenmesinde ortaya çıkmaktadır. Projelerin barındırdığı risk, sınırlı bir aşağı yönlü harekete ve sınırsız yukarı yönlü harekete sahip olduğu, diğer bir deyişle, getiriler normal dağılıma sahip olmadığı için, karar ağacı analizinde tek bir iskonto oranının kullanılması uygun değildir. Opsiyon fiyatlama tekniği kullanılarak, olasılık dağılımına göre iskonto oranının ayarlanması mümkündür. Dolayısıyla, karar ağacı ve reel opsiyon yaklaşımlarında uygun iskonto oranları kullanıldığında, her iki yöntem de birbiriyle tutarlı sonuçlar verebilmektedir (Alper ve Anbar, 2011: 52).

Karar ağacı analizinin İNA (iskonto edilmiş nakit akışı) yöntemlerine göre en önemli üstünlüğü, belirsizlik ve esnekliği dikkate almasıdır. Her karar düğümündeki esneklik bir opsiyondur. Bu esneklik nedeniyle, tahmin edilen getirilerin olasılık dağılımları da değişmektedir.

Reel opsiyon kavramı, ilk kez 1977 yılında Stewart Myers tarafından kullanılmıştır. Myers, yaptığı çalışmasında, firma değerinin, firmanın sahip olduğu varlıklarının bugünkü değeri ile gelecekteki büyüme imkânlarının bugünkü değerinin toplamından oluştuğunu ifade etmiş ve ilk kez büyüme opsiyonu kavramından söz etmiştir.

Ardından, Kester (1984) tarafından yapılan bir çalışmada, yatırım kararlarının barındırdığı büyüme opsiyonları ortaya konmuştur.

Reel opsiyonlar, gerçek varlıklar üzerine yazılmış opsiyonlardır. Finansal opsiyonların değerlemesi için geliştirilmiş opsiyon fiyatlama teorisinin, gerçek projelerdeki opsiyonlara uyarlanmış hali, reel opsiyon olarak tanımlanabilir. Reel opsiyonlar, finansal opsiyonların stratejik karar alma sürecine adapte edilmiş şeklidir. Reel opsiyonlar, finansal opsiyonlar örnek alınarak geliştirilmiş opsiyonlar olduğu için, finansal opsiyonların açıklanması, reel opsiyonların nasıl işlediğinin anlaşılmasına yardımcı olacaktır.

Finansal opsiyonlar, sahibine, belirli miktarda finansal varlığı, önceden belirlenen bir fiyattan, belirli bir vade içerisinde (Amerikan tipi) ya da sonunda (Avrupa tipi), satın alma veya satma hakkı veren bir sözleşmelerdir. Finansal opsiyonlar, sağladığı hak bakımından satın alma opsiyonu ve satma opsiyonu olarak ikiye ayrılmaktadır (Alper ve Anbar, 2011: 52).

Karar ağacı yöntemi, çok uzun yıllardır karar problemlerinin modellenmesinde kullanılmaktadır. Karar ağacı analizinin en önemli problemi, nakit akımlarının ıskonto edilmesinde kullanılacak ıskonto oranının doğru belirlenmesidir.

Genellikle, karar ağacı analizlerinde değerlemenin başlangıcında bir ıskonto oranı belirlenmekte ve tüm değerlendirme boyunca bu oran kullanılmaktadır. Ancak, projelerin farklı aşamalarında farklı seviyelerde riskler söz konusu olabilir. Örneğin Ar-Ge projelerinin başlangıç aşamalarında, taşıdıkları yüksek belirsizlik ve risk nedeniyle, ıskonto oranı yüksek iken, projenin ilerleyen dönemlerinde yatırımlar yapıldıkça ve projenin karlı ve başarılı şekilde tamamlanma olasılığı arttıkça risk azalacağından ıskonto oranı daha düşük olmalıdır.

Diğer taraftan, vazgeçme opsiyonunun olmadığı proje analizinde kullanılan ıskonto oranı ile vazgeçme opsiyonunun olduğu proje analizinde kullanılan ıskonto oranı aynı olmamalıdır. Çünkü, projeden vazgeçme opsiyonu projenin riskini azaltacaktır. Vazgeçme olasılığı, projenin zarar riskini sınırlayan bir satma opsiyonu olarak değerlendirilebilir.

Karar ağacı yöntemi, her iki durumda da aynı ıskonto oranını kullandığı için, hatalı sonuçlara neden olabilecektir (Alper ve Anbar, 2011: 56).

Karar süreci modelleri, kararın sonuçlarından geri besleme olarak değerlendirme yapılmasını önerir.

Karar süreci beş safhadan meydana gelir.

Bu safhalar şöyledir:

1. Karar gerektiren problemin tanınması
2. Alternatiflerin analizi ve ifadeleri
3. Alternatifler arasından seçim
4. Kararın uygulanması ve iletişim
5. Karar sonuçlarının geri beslemesi ve kontrolü

(Çelik; 2006, 9).

Karar verme problemlerinde beş aşamada değerlendirdiğimiz işletmeler açısından son derece önemli karar süreçleri, risk altında özellikle stokastik (olasılıklı) durumlarda karar ağacı analizi yöntemiyle çok farklı boyutlarda uygulanabilir. Bu nedenle uygulama aşamasında tezimizin ana çatısını oluşturan karar destek sistemlerinden olasılıklı karar ağacı analizini kullanabiliriz.

6.2. Örnek Vaka

Bu bölümde uygulamanın amacı, uygulamada kullanılan karar ağacı yöntemi ile karlı sonuca ulaşmaktır.

İlaç sektöründe yapılan bir projede riskin en önemli kaynağı, şartlara bağlı olarak oluşacak nakit akışlarını yönlendiren araştırma ve test aşamalarındaki teknolojik risktir. Bu belirsizliği doğrusal bir olay ağacı oluşturarak modellemek mümkündür.

Karar ağacı yöntemiyle araştırma aşamasının nihayetinde, seçenekler arasından projeye ilgili izlenmesi gereken en karlı ve en doğru sonuca ulaşılabilir.

İlaç üretim firması yeni bir ağrı kesici formülünün patentini elinde tutmaktadır. Üretici bu patenti 50.000 \$' a satabilir ya da ilacın etkinliği için yoğun denemelere girişebilir. Bu denemeleri yürütmenin maliyeti 10.000 \$' dır. İlaç etkin bulunmazsa pazara sürülmeyecek, deneme giderleri zarar olarak yazılacaktır. Geçmişte bu tür denemelerinin %60'ında ilaç etkin bulunmuş, %40'ında bulunmamıştır.

Denemeler ilacı etkin bulursa, üreticinin önünde yine iki seçenek vardır. Patenti ve deneme sonuçlarını 120.000 \$' a satabilir ya da ilacı pazara kendisi sürebilir. Pazara kendi gireirse başarılı bir satış kampanyasıyla (deneme giderleri düşüldükten sonraki) karın 180.000 \$ olacağı, orta derecede başarılı bir kampanyayla 90.000 \$ olacağı tahmin edilmektedir. Her iki kampanya düzeyinin eşit şansı (0,5) olduğu sanılmaktadır.

Karar ağacı yöntemiyle araştırma aşamasının sonucunda;

- Üretici ya patenti satar, o zaman yapacak bir şey yoktur.
- Ya da üretici patenti elinde tutup ilacın etkinliğini denemeye girişir.

İki doğal durum söz konusudur.

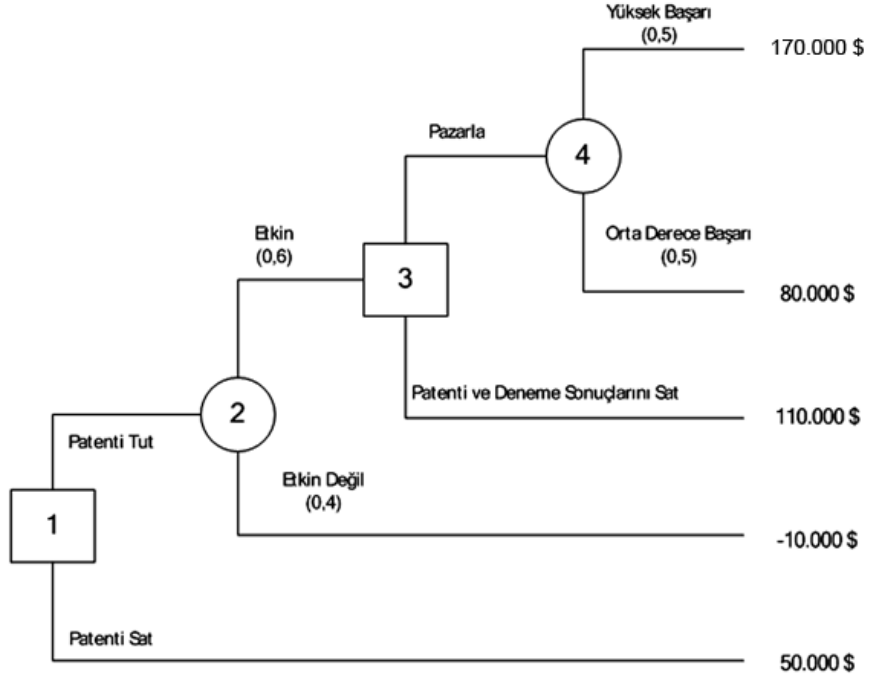
- 1- Ya (0,6 olasılıkla) ilaç etkindir.
- 2- Ya da (0,4 olasılıkla) ilaç etkin değildir.

Şekil 6' da, karar ağacıyla, projeye ait nakit giriş ve çıkışları bugünkü değeri (BD) cinsinden ifade edilmiştir.

$$120.000 \$ - 10.000 \$ = 110.000 \$$$

$$180.000 \$ - 10.000 \$ = 170.000 \$$$

$$90.000 \$ - 10.000 \$ = 80.000 \$$$



Şekil 6; Karar Ağacı analizi şeması.

$$170.000 \$ \times 0.5 + 80.000 \$ \times 0.5 =$$

$$85.000 \$ + 40.000 \$ = 125.000 \$$$

EYLEMLER

DİĞER DURUMLAR

	Etkin (p=0,6)	Etkin değil (p=0,4)
Patenti tut	125.000 \$	- 10.000 \$
Patenti sat	50.000 \$	50.000 \$

$$125.000 \$ \times 0.6 + (-10.000 \$) \times 0.4 =$$

$$75.000 \$ - 4.000 \$ = 71.000 \$$$

$$71.000 \$ > 50.000 \$$$

İlaç sektöründeki Ar-Ge çalışmalarındaki en önemli belirsizlik, ilacın ciddi bir yan etki yaratmadan, etkili bir tedavi aracı olduğunu kanıtlayıp kanıtlamadığıdır. Bu sektörde ticari risk, çoğu zaman ürünler patentler ile korunduğundan, çok yüksek kar marjları sağlamakta ve bu nedenle risk düşük seviyede olabilmektedir.

Örneğimizde karar ağacı analizi değerlendirilerek kullanılan proje değerlendirmesinde, projenin değeri iki durumda (patenti satmasıyla, pazara kendi girmesi arasında) birbirinden oldukça uzak bulunmuştur.

Dolayısıyla, proje değerlendirilerek yapılırken, öncelikle projenin barındırdığı riskler ve bunların etkileşimleri ortaya konulmalı, bu riskler göz önünde bulundurularak hangi değerlendirme yönteminin uygulanacağına karar verilmeli ve ardından değerlendirme yapılmalıdır.

Karar:

Amaç beklenen karı maksimum yaparsa üretici patenti satmamalı. İlaç etkin bulunursa da kendisi pazarlamalıdır. Bu durumda 71.000 \$ lık bir beklenen kar gözükmektedir.

Son olarak, Karar ağacı analizi, karar probleminin, gelecekteki belirsiz olaylara bağlı olan tüm olası alternatif hareketlerinin yapılandırılmasını mümkün kılan bir yöntemdir.

SONUÇ

Finans, firmaların ya da kişilerin faydalanabilecekleri para, fon veya sermaye miktarıdır. İhtiyaç duyulan fonların uygun şartlarda sağlanması ve etkin bir şekilde kullanılmasıyla ilgili faaliyetlerdir. Kişilerin veya kurumların maddi gelir elde etmeleri, yatırım yapmaları ve zaman içinde bu yatırımları değerlendirmeleridir.

Dünyadaki finansal yapılanma ve örgütlenme süreci, ikinci Dünya Savaşı'ndan sonra oluşturulan Bretton Woods sistemiyle başlamıştır. Uluslararası finans sistemindeki değişim, özellikle son yıllarda, küresel ekonominin etki alanının genişlemesi, piyasaların hızlı gelişim göstermesi gibi gelişmeler sonucu işletmelerin faaliyet alanlarının genişlemesi ve rekabet koşullarının artmasıyla finans kavramı büyük önem kazanmıştır.

Finansal yönetim, işletme için gerekli olan fonların en uygun kaynaklardan en uygun koşullarda temini ve bu fonların en etkin şekilde, en verimli yatırımlarda kullanımına yönelik uygulamaları kapsayan bir süreçtir. Finans fonksiyonu yüzyılımızın ortalarından sonra, fonların firma değerini maksimize edecek projelere yönlendirilmesi, etkin kullanımı ve dağılımı görevini de üstlenerek analitik bir uzmanlık alanına dönüşmüştür.

İşletmelerin finansal yatırımlarında; kriterlere göre çeşitli alternatifler içinden en iyisini seçmesi, en iyi alternatifi bulduktan sonra da bu yatırıma girmesinin yatırımın gerektirdiği giderlere girişmesinde haklı olması gerekmektedir.

İyi bir kriter; Doğru karara varılması için gerekli bilgileri tek bir rakamda toplayabilmeli. Her türlü yatırım projesi için kullanılabilir. Hesabı kolay olmalı ve hızla yapılabilir. Bir işletmenin varlığını başarılı olarak sürdürebilmesi, izlediği finansman politikalarına ve aldığı finansal kararlara bağlıdır. Bu kapsamda girişimci, sosyal sorumluluk, sürdürülebilirlik ve kaynakların kullanım sorumluluğu ile ilgili

konulardaki yeni fırsatları gören, vizyoner bakış açısına sahip kişi olarak tanımlanabilir.

Ekonomik alanda, işletme yönetiminin karşılaştığı en büyük sorun karar verme aşamasıdır. Mevcut karar seçeneklerinden birini tercih eden kişi veya grup, karar veren veya karar verici olarak tanımlanır. Karar verme, mevcut tüm alternatifler arasından amaç veya amaçlara en uygun, mümkün bir veya bir kaçını seçme sürecidir. Karar verme kavramı, istenilen bir sonucu elde etmek için, mevcut seçenekler arasından bilinçli olarak seçilen bir eylemdir. Karar verme bir amaca ulaşabilmek için eldeki olanak ve koşullara göre mümkün olabilecek çeşitli faaliyetlerden en uygun görüneni seçmektir. Karar verme, finansal yönetimde hayati bir öneme sahiptir.

Finansal kararlar, işletme yönetiminin finansal amaca ulaşmak üzere aldığı kararlardır. Firmanın temel amacı olan değer maksimizasyonu ve ortaklarının refahını arttırmadaki risk ve başarıyı etkilediğinden hayati önem taşımaktadır. Finansal kararlar; yatırım, finansman ve kar payı dağıtım kararlarından oluşmaktadır.

Günümüzde bilgisayar teknolojisine bağlı olarak artan veri miktarı, aynı zamanda artan karar sayısına ve karar süreci karmaşıklığına neden olmaktadır. Karar vericiler bu nedenle çok fazla veriyle uğraşmak zorunda kalmaktadır. Karar vericilerin daha etkili ve verimli bir şekilde çalışabilmeleri için Karar Destek sistemleri (KDS) olarak adlandırılan yardımcı araçlar geliştirilmiştir. Ancak bu aşamada erişilmek istenen bilgi çeşidi ve detay oranı da büyük ölçüde artmıştır. İşletmeler işletme düzeyinde depolanan verilerin dağınık, tutarsız ve erişimi zor olduğu gerçeği karşısında bilgi kullanıcılarının bilgiye erişim ihtiyaçlarını etkili ve hızlı biçimde karşılayabilmek için elde ettikleri verileri tek bir sistemde toplayan veri ambarı (Data Warehouse) sistemlerini kumuşlardır.

Bir veri tabanını oluşturmak ve üzerinde çeşitli işlemler gerçekleştirmek amacıyla programlar bütünü olarak veri tabanı yönetim sistemi geliştirilmiştir.

Veri madenciliği, birleşik verilerdeki gizli bilgileri bulmak ve iş uzmanlığını arttırmak amacıyla yapılan yeni bir karar destek analiz işlemidir. Veri madenciliği ile büyük veri yığınlarından oluşan database (veri tabanı) sistemleri içerisinde gizli kalmış bilgilerin çekilmesi sağlanır. Bu işlem, istatistik, matematik disiplinleri,

modelleme teknikleri, database teknolojisi ve çeşitli bilgisayar programları kullanılarak yapılır.

Veri madenciliği büyük miktarda veri inceleme amacı üzerine kurulmuş olduğu için veri tabanları ile yakından ilişkilidir. Gerekli verinin hızla ulaşılabilir şekilde amaca uygun bir şekilde saklanması ve gerektiğinde hızla ulaşılabilmesi gerekir. Veri madenciliği kendi başına bir çözüm değil çözüme ulaşmak için verilecek karar sürecini destekleyen, problemi çözmek için gerekli bilgileri sağlamaya yarayan bir araçtır. Veri madenciliği; analiz yapan kimseye, iş yapma aşamasında oluşan veriler arasındaki şablonları ve ilişkileri bulması konusunda yardım etmektedir.

1960'lardan itibaren, bilgisayar teknolojisinde meydana gelen önemli gelişmeler sonucu karar almayı otomatik hale getirecek sistemler gündeme gelmiştir. Bu anlamda, yöneylem araştırmacıları ve bilgisayar bilimcilerin ortak çabası sonucu ilk ortaya çıkan karar sistemleri, veri işlem sistemleri olmuştur. Daha sonra bunları yönetim bilgi sistemleri gibi uzman sistemler izlemiştir.

Karar destek sistemlerinin tanımı ilk olarak, Scott Morton tarafından yapılmıştır. Ona göre karar destek sistemleri, yarı yapısal ve yapısal olmayan sorunların çözümünde karar alıcıya, veri ve modeller kullanmak suretiyle yardımcı olan etkileşimli sistemlerdir.

Karar destek sistemi, bir işletmede yöneticilerin ve profesyonel çalışanların karar vermesine yardımcı olarak kullanılan, karar verme sürecinde kullanıcıların sistemle karşılıklı olarak etkileşimde bulunduğu, bilgisayar tabanlı bir bilişim sistemidir. Karar destek sistemleri örgüt içerisindeki rutin olmayan karar vermeyi destekleyen, basit sorgulardan karmaşık istatistiksel modellere kadar kapsamlı analizleri gerçekleştirmede kullanılan, veri, model ve etkileşimli kullanıcı dostu yazılımları kombine ederek karar vermeyi destekleyen özelleştirilmiş entegre yönetim sistemleri olarak karşımıza çıkar. Karar destek sistemleri, kısaca değişik kaynaklardan toplanan bilgileri düzenleyerek, kararı modelleyen ve bilgileri analiz ederek değerlendirme sonuçlarını sunan, belirli modeller kullanarak karar vericiye seçim sırasında destek veren bilgisayar temelli bir sistemdir.

Karar destek sistemleri, yönetime bilgiyi organizasyon için etkin eyleme dönüştürmede yardım eder. Karar destek sistemlerinin temel uygulama alanları arasında; strateji formül etme, Şirket planlaması, ürün planlama, ve pazarlama ile fiyatlandırma ve tahminde bulunma sayılabilir, tüketicilerin satın alma davranışlarını ve tercihlerini de birçok yönden etkiler.

Karar destek sistemlerinin ilgili olduğu dallar; Davranışsal Psikoloji, rgtsel davranış, Yönetim bilişim sistemleri, Sistem tasarım ve uygulama metotları, İnsan bilgisayar etkileşimi, Yapay zeka, Yönetim bilimleri ve Karar bilimleridir.

Karar destek sistemleri girdi ve çıktılar zincirinden oluşur. Sistemi besleyen gidiler ya manuel olarak örgüt çalışanları tarafından girilir ya da sistemle entegre çalışan çeşitli cihazlar, ek sistemler yoluyla oluşturulur.

Her iki durumda da girdiler işleme tabi tutulup formüle edilerek, birleştirilerek, analiz edilerek çıktı verecek hale getirilir, sağlıklı çıktı almak öncelikle doğru girdilere bağlıdır. Bu da öncelikle doğru sistem ağının kurulumuyla, ikinci olarak zaman zaman otokontrol yapabilecek nitelikli veri giriş elemanlarıyla mümkündür.

Karar destek sistemleri, örgüt genelinden veri toplayan ve belli bir düzen veya zaman içinde tekrarlanan, ilerleyen, gelişen olay ve hareketler dizisiyle bilgi haline getiren bütünleşik sistemlerdir. Bir bölüm için girdi niteliğinde olan sistem parçası bir başka bölüm için çıktı anlamına gelmektedir. Çoğu zaman da iş akışıyla bağlantılı olarak bir bölümde yapılması gereken işlem tamamlanmadıysa diğerine geçilemez, bu nedenle bölümler arası yoğun bir etkileşim söz konusudur.

Karar destek sistemlerinin özellikleri ana hatlarıyla aşağıdaki gibi özetlenebilir.

Karar destek sistemleri, tepe yönetimindeki karar vericilerin yapısallık özelliği az ve spesifik olmayan problemleri üzerinde yoğunlaşır. Karar destek sistemleri, geleneksel veri erişim ve güncelleştirme fonksiyonları ile model ya da analitik tekniklerin btnleŐikliĐini sağlamaya yöneliktir. Karar destek sistemleri, bilgisayar sistemleri ile yakından ilgisi olmayanların da onu kolaylıkla kullanabileceği veya etkileyebileceği ortamı sağlar.

Karar destek sistemleri, karar alıcı kişi veya grubun karar verme yaklaşımındaki değişiklikleri göz önüne alarak buna uyumu sağlayacak nitelikte esneklik özelliğine sahiptir.

Verilerin sınıflandırılmasında en çok kullanılan karar destek yöntemlerinden biri kolay anlaşılabilir kurallar üretmesi, kuralların görselleştirilebilmesi ve farklı değişken yapılarına uygun güçlü algoritmalara sahip olması sebebiyle karar ağaçları oluşturma yöntemidir.

Karar ağacı, adından da anlaşılacağı gibi bir ağaç görünümünde olup tahmin edici bir tekniktir. Ağaç yapısı ile kolay anlaşılabilir kurallar yaratabilen, bilgi teknolojileri işlemleri ile kolay entegre olabilen en popüler sınıflama tekniğidir.

Karar ağacı; karar düğümleri, dallar ve yapraklardan oluşur. Karar düğümü, test sorusunu barındırır ve cevaba göre dallara ayrılır ve gerçekleştirilecek testi belirtir. Bu ağacın veri kaybetmeden dallara ayrılmasına neden olur. Her düğümde test ve dallara ayrılma işlemleri ardışık olarak gerçekleşir ve bu ayrılma işlemi üst seviyedeki ayrımlara bağımlıdır. Ağacın her bir dalı sınıflama işlemi tamamlamaya adaydır. Eğer bir dalın ucunda sınıflama işlemi gerçekleşemiyorsa o dalın sonucunda bir karar düğümü oluşur. Ancak dalın sonunda belirli bir sınıf oluşuyorsa, o dalın sonunda yaprak vardır. Bu yaprak, veri üzerinde belirlenmek istenen sınıflardan biridir. Karar ağacı işlemi kök düğümünden başlar ve yukarıdan aşağıya doğru yaprağa ulaşana dek ardışık düğümleri takip ederek gerçekleşir.

Karar ağacı analizi, karar probleminin, gelecekteki belirsiz olaylara bağlı olan

tüm olası alternatif hareketlerinin yapılandırılmasını mümkün kılan bir yöntemdir.

Bu yöntem, sınıfı belli olan verilerin hangi sınıfa dahil olacağını, bilgi kazancı en fazla olan düğümden başlayarak oluşturmaya çalışır.

Karar ağacı oluşturmak için çeşitli algoritmalar geliştirilmiştir. Geliştirilen bu algoritmalar içerisinde başlıcaları; CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detector), C&RT (Classification and Regression Trees) (Breiman et al 1984), ID3 (Quinlan 1986), Exhaustive CHAID, C4.5 (Quinlan 1993), MARS (Multivariate Adaptive Regression Splines), QUEST (Quick, Unbiased, Efficient Statistical Tree), C5.0, SLIQ (Supervised Learning in Quest) (Mehta et al 1996), SPRINT (Scalable Parallelizable Induction of Decision Trees) (Shafer et al 1996) algoritmalarıdır.

Karar verme problemlerinde, işletmeler açısından son derece önemli karar süreçleri, risk altında özellikle stokastik (olasılıklı) durumlarda karar ağacı analizi yöntemiyle çok farklı boyutlarda uygulanabilir.

Karar ağacı yöntemiyle araştırma aşamasının nihayetinde, seçenekler arasından projeye ilgili izlenmesi gereken en karlı ve en doğru sonuca ulaşabilmektedir.

Uygulama bölümünde, uygulamada kullanılan karar ağacı yöntemi ile karlı sonuca ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

Kitaplar

Akgüç Ö. (1998). *Finansal Yönetim*. İstanbul: Avcıol Basım-Yayın.

Aksöyek İ. ve Yalçın K. (2011). *Çözümlü Problemleriyle Finansal Yönetim*, (1.Baskı) İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları İstanbul.

Aras N. (2012). "Yöneylem Araştırması 1 Kitabı, Bölüm 8. Ulaştırma ve Atama Modelleri" Anadolu Üniversitesi, AÖF, Lojistik Önlisans Programı.

Aşan S. (1988), *Sermaye Bütçelemesi ve Finansal Kararlar*. Nihad Sayar Yayın ve Yardım Vakfı-İstanbul

Aydın D.E. (1992). *Karar Ağacı ve Cobol*, Doruk Yayınları Ankara, 1. Baskı.

Büker S. (1973) *İşletmelerin Finansal Yönetiminde Yatırım Kararları ve Türkiye'deki Uygulama*, Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları: 104/59 Ankara.

Canbaş, ve Doğukanlı, H. (1997), *Finansal Pazarlar, Finansal Kurumlar, Sermaye Pazarı Analizleri*, Beta Yayın Dağıtım, İstanbul.

Cemalcılar Ö. ve Erdoğan N. (1997). *Genel Muhasebe*, Beta Basım Yayım Dağıtım- İstanbul.

Ercan M. K. Ve Ban Ü. (2005). *Değere Dayalı İşletme Finansı Finansal Yönetim*, Fersa Matbaacılık.

Erdoğan N. (1995), *Uluslararası İşletmelerde Mali Risk ve Yönetimi & Çağdaş Finansman Teknikleri*. Kent Matbaacılık-Ankara.

Ertuna İ. Ö. (1996). *Yöneticiler İçin Muhasebe ve Finans*, Baskı, Future Prints .

Eser K. R. (1990). *İşletmelerin Finansman Kararlarının Ekonometrik Modeli ve Bir Anket Çalışması*. SPK Yayınları, Yayın no; 26 Ankara.

Fettahoğlu A. (1999), *Finansal Piyasalarda Yenilikler ve 1980 Sonrası Türkiye*, Banka ve Ticaret Hukuku Araştırma Enstitüsü, Ankara.

Gel O. C. (2003), *Operasyonel Yönetimde Finansal Farkındalık*, Sistem Yayıncılık , İstanbul.

Gökçen, H. (2007), *Yönetim Bilgi Sistemleri*, Palme Yayıncılık, Ankara.

Gönenli A. (1988), *İşletmelerde Finansal Yönetim*. Formül matbaası. İstanbul.

Halaç O. (1991). *Kantitatif Karar Verme Teknikleri*. 3. Baskı. Evrim Basım Yayın Dağıtım, İstanbul.

- Hatiboğlu Z. (1986). *İşletme Finansı*. Temel Araştırma Yayınları no:6., İstanbul.
- Hoşcan Y. Oktal Ö. Hepkul Ö. ve Ötekiler, (2003). *Yönetim Bilgi Sistemi*, T.C. Anadolu Üniversitesi Yayını.
- İşeri M. ve Aşan S. (1998). *Yatırım Bütçeleme ve Yatırım Kararları*, İstanbul Kültür Üniversitesi Yayınları.
- Karacan A. İ. (2000). *Bankacılık ve Kriz*, Creative Yayıncılık, İstanbul.
- Karacan A. R. (1991). *Tarım İşletmelerinin Finansmanı ve Tarımsal Kredi*, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova İzmir.
- Kuruüzüm A. (1988). *Karar Destek Sistemlerinde Çok Amaçlı Yöntemler*, Akdeniz Üniversitesi Basımevi, Antalya.
- Okka O. (2010). *Finansal Yönetim Teori ve Çözümlü Problemler*, 4.Basım, Nobel Yayın, Ankara.
- Parasız, İ. (2001), *Para Banka ve Finansal Piyasalar*, 7. Baskı, Ezgi Kitapevi Yayınları, Bursa.
- Kolb R. W. ve Rodriguez R. J. (1996). *Finansal Yönetim* Pelin Ofset Ltd.Şti. Ankara Çeviri; Ali İhsan Karacan.
- Tekin M. (2008). *Sayısal Yöntemler*. Güncelleştirilmiş 6. Baskı, Konya.
- Tuncer S. (1985). *Türkiye 'de Sermaye Piyasası,Teori Uygulama*, İstanbul Matbaası, İstanbul,
- Uludağ İ. ve Arıcan, E. (1999), *Finansal Hizmetler Ekonomisi*, Beta Basın Yayın Dağıtım, İstanbul.
- Milli Prodüktivite Merkezi, Verimliliği Arttırıcı Yaklaşım ve Teknikler Dizisi sayı 17, Yönetim Süreçlerinde Karar Destek Sistemleri.

Tezler ve Yayınlanmamış Çalışmalar

- Akyazı E. (2003). *Organizasyonel Karar Destek Sistemleri ve Organizasyonel Kararlarda Bilişim Sistemlerinin Uygulanmasına İlişkin Bir Araştırma*. Doktora Tezi Gedik Üni. Bilişim Bilim Dalı, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akyüz, Y. (2006), *From Liberalization to Investment and Jobs: Lost in Translation, Discussion Paper, Turkish Economic Association*.
- Albayrak A. S. ve Koltan Y. Ş. (2009), *Veri Madenciliği: Karar Ağacı Algoritmaları ve İMKB Verileri Üzerine Bir Uygulama*. Süleyman Demirel Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 14, Sayı 1, 31–52
- Alper D. ve Anbar A. (2011), *Proje Değerlemede Karar Ağacı Analizi ve Reel Opsiyon Yaklaşımının Karşılaştırılması*. Paradoks Ekonomi, Sosyoloji ve Politika Dergisi, Ocak, Cilt:7, Sayı:1, (2011), 47 -66.
- Aslan, Ö. ve Küçükaksoy, İ. (2006), *“Finansal Gelişme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Türkiye Ekonomisi Üzerine Ekonometrik Bir Uygulama”*, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, Sayı:4.

- Atılğan E. S. (2011), *Karayollarında Meydana Gelen Trafik Kazalarının Karar Ağaçları ve Birlikte Analizi İle İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe üni. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Çelik L. (2006), *Karar Destek Sistemlerinin Karar Verme Sürecindeki Rolü (Otomotiv Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir İşletmede İncelenmesi)*.
- Çetinkaya A. 2007, *Kurumsal İletişim Çerçevesinde Karar Destek Sistemleri ve Portal Yönetimi*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bilişim Bilim Dalı.
- Çiğdem İ. (2009) *Oyun Teorisi*, Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Demircioğlu O. (2010), *Kuruluş Yeri Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü,
- Gözbaşı O. (2003), *Kobi' lerin Finansman Sorunlarının Çözümüne Yönelik Finansal Destekler ve Finansman Teknikleri ile İlgili Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Gülpınar V. (2008), *Avrupa Birliği Ülkeleri ile Türkiye'nin Ekonomik Göstergelerinin Karar Ağacı Yöntemi ile Karşılaştırılması*.
- Gülser Z. G. (2006), *Bilgi Yönetimi ve Karar Destek Sistemlerinin Bilgi Keşfi Teknikleri Kullanılarak Birleştirilmesi için Bir Çatı Oluşturulması: Bir Örnek Çalışma Finansal Zaman Serilerinin Tahmini*.
- Güney S. (2013). *Karma Yapılı İkili Karar Ağacı Tabanlı Koku Tanıma Sistemi / A Hybrid Binary Decision Tree Based Odor Recognition System*.
- Kahveci M. ve Gidersoy B. (2008). *Yönetim Muhasebesinde Kantitatifsel Bir Boyut*.
- Karadeveci Z. B. (2004). *Kriz Ortamında Turizm İşletmelerinde Risk Yönetimi ve Finansal Kararlar*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Karaduman C. (2012). *"İnternet'te Karar Destek Araçlarına Yönelik Tüketici Tutumu ve Bu Araçların Kullanımı"*.
- Kart Ö. (2013). *Müşteri İlişkileri Yönetimi İçin Karar Destek Sistemi Oluşturulması*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kayahan C. ve Topal Y. (2009). *Tarihsel Riske Maruz Değer (RMD) Finansal Riskleri Açıklamada Yeterli midir ?*.
- Köse A. (2004). *Çok Amaçlı Karar Alma Yöntemleri ve Türk Sigorta Sektörüne Yönelik Bir Uygulama*. Doktora Tezi. Marmara Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kuru A. (2011). *Entegre Yönetim Sistemlerinde Çok Kriterli Karar Verme Tekniklerinin Kullanımına Yönelik Yaklaşımlar ve Uygulamaları*.
- Kuzey C. (2012). *Veri Madenciliğinde Destek Vektör Makinaları ve Karar Ağaçları Yöntemlerini Kullanarak Bilgi Çalışanlarının Kurum Performansı Üzerine Etkisinin Ölçülmesi ve Bir Uygulama*. Doktora Tezi. İstanbul Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Mıhçı S. (1999). *"Finansal Serbestleşme ve Derinleşmenin Tasarruflar, Yatırımlar ve İktisadi Büyüme Üzerine Etkileri, Türkiye Örneği, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara*.
- Mimoza M. (2013). *Finansal Kararların İncelenmesi: Arnavutluk' taki Firmalar Üzerinde Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Oruç S. (2013). *Finansal Derinleşme, Ekonomik Büyüme ve Türk Finans Sistemi: 1990-2010*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özan M. H. (2010). *İşletmelerde Alınan Finansal Kararların Yatırımcı Davranışları Üzerindeki Etkilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özçomak D. (2007). *Karar Destek Yöntemlerinin Tedarik Zinciri Yönetiminde Tedarikçi Seçimindeki Rolü*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özekes S. (2002). *Veri Madenciliği Uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Sadıç Ş. (2008). *Bilişsel Haritalar ve Karar Ağacı Algoritması İçeren Bir Veri Madenciliği Uygulaması*.
- Sezer Ü. (2008). *Karar Ağaçlarının Birliktelik Kuralları İle İyileştirilmesi*.
- Sun M. (2011). *Karar Destek Sistemleri İçin Veri Ambarı Modellemesi ve Gerçekleşmesi: Taşımacılık sistemi*.
- Şengün A. E. (1997). *Uzman Sistemler ve Finansal Kararlarda Kullanımları*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tekin Ö. A. ve Ehtiyar R.V. (2010). *Yönetimde Karar Verme: Batı Antalya Bölgesindeki Beş Yıldızlı Otellerde Çalışan Farklı Departman Yöneticilerinin Karar Verme Stilleri Üzerine Bir Araştırma*. Journal of Yasar University 2010 20(5) 3394-3414.
- Ulusoy G. (2013), *Karar Ağacı Analizi İle AB Genişleme Kriterlerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Uyan M. (2011). *Arazi Düzenlemesi Çalışmalarında Mekansal Karar Destek Sistemleri Kurulumu ve Uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yetiz F. (2008). *Finansal Sistemin Yapısı, Finansal Derinleşme ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, Türk Finans Sistemi*. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldırım E. (2007). *Yatırım Projelerinin Değerlendirilmesinde Reel Opsiyon Yöntemi ve Madencilik Sektöründe bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üni. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Yıldız O. T. (1997). *Multivariate Decision Trees For Machine Learning (Yapay Öğrenmede Çok Değişkenli Karar Ağaçları)*.

Sürelî Yayınlar

Aykamı E. (2012) *Girişimciliğin Değişen Yüzü: Ekogirişimcilik*. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi Y.2012, C.17, S.3,

Baykal A. (2006). *Veri Madenciliği Uygulama Alanları*, D.Ü.Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi 7, 95-107.

Çelik V. (1997), *Eğitim Yönetiminde Vizyoner Liderlik*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi Yıl: 1997 Sayı: 12 Dönem: Güz1997 Sayfa Numaraları : 465-474.

Doğan, Nuran ve Kazım Özdamar (2003) . ‘*Chaid Analizi ve Aile Planlaması İle Bir Uygulama*’, T.Klin Tıp Bilimleri Dergisi.

Gacener A. ve Altay N. O. (2003). “*Küçük ve Orta Boy İşletmelerin Finansman Örneği*, Bankacılık ve Finans Dergisi, Yıl:5, Sayı:28, Ocak-Şubat .

Kar, M. ve Ağır H, (2005), “*Finansal Derinleşme Göstergeleri Üzerine Bir Değerlendirme*”, *Finans-Politik ve Ekonomik Yorumlar Dergisi*, c.42,496 s10-24.

Öztürkcan S. Kasap N. ve Eryaparsoy E. (2012). *M-Devlet Kullanıcı Kabul Potansiyeli: Kümeleme Analizi ve Karar Ağacı Yaklaşımı*. C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt 13, Sayı 2.

Tüzüntürk S. (2010). *Veri Madenciliği ve İstatistik*, Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt 29, Sayı 1.

Yılmaz H. (1999). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi cilt1, sayı 1.

Elektronik Makale ve Yayınlar

Cebeci U. (2011) <http://www.subconturkey.com/Nisan/koseyazisi-Bir-cok-olcutlu-karar-verme-teknigi-Analitik-Hiyerarisi-Yontemi.html>; Erişim Tarihi: 14.03.2014 saat 23.43.

Çınar,İ.(1997)www.pegem.net/dosyalar/dokuman/1099-20120209164240-pdf Eğitim Yönetimi Yıl 3, Sayı 3, Yaz 1997, s. 289-298 İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Yönetimi ve Denetim i Ana bilim Dalı Öğretim Görevlisi . Eğitim Yönetimi Bilgi Sistemi. Erişim Tarihi: 24.03.2014 saat 13.32.

Gedikoğlu, T.(1997) www.pegem.net/dosyalar/dokuman/1099-20120209164240-pdf Eğitim Yönetimi Yıl 3, Sayı 3, Yaz 1997, s. 289-298 Gaziantep Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Eğitim Bilimler i Bölümü Öğretim Üyesi, Dün, Bugün ve 2000'li Yıllara Doğru. Erişim Tarihi: 04.03.2014 saat 21.37.

Savaş H, (2011).<http://www.kritik-analitik.com/ArticlesPopUp.aspx?Id=14>;
Kritik ve Analitik Bir Bakış Açısıyla Karar Verme (27.01.2011) Erişim Tarihi:23. 04. 2014. 11.18.

Yazarsız Alıntılar

<http://w2.anadolu.edu.tr/aos/>. Erişim Tarihi: 03.02.2014 saat,14.06

http://tbf.baskent.edu.tr/aka_dosya/2_Finansal_Sistem.pdf. Erişim Tarihi: 12.04.2014 saat, 21.07.

<http://ideaclb.blogspot.com.tr> Fikir Kulübü, Finansal Yönetim Ders Notları, 5.11.2012. . Erişim Tarihi:11.02.2014, saat 11.23.

<http://web.itu.edu.tr/~sonmez/lisans/es/KararDestek.pdf>. Erişim Tarihi: 10.05.2014 saat, 17.23

<http://notoku.com/finansal-yonetimin-tarihsel-gelisimi/#ixzz332F5JEs5>.Erişim Tarihi: 11.05.2014 saat, 21.16.

<http://www.novida.com.tr/analitik-karar-verme-teknikleri-atolye-çalışmaları.asp>, Yönetim Seminerleri. Erişim Tarihi:17.02.2014, saat 12.43.

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Finans>. Erişim Tarihi: 09.05.2014 10.43.

<http://tr.wikipedia.org/wiki/SQL>. Erişim Tarihi: 10.05.2014, saat,16.40.

http://tr.wikipedia.org/wiki/Karar_destek_sistemi.Erişim Tarihi: 12.05.2014 saat, 19.50.

ÖZGEÇMİŞ

Mardin' de doğdu. Üç yaşından itibaren İstanbul'da yaşamaktadır. İlk öğrenimini Dr. Tevfik Sağlam Örnek İlkokulunda, orta öğrenimini Çapa Ortaokulunda, lise öğrenimini İstanbul Şehremini Anadolu Lisesinde tamamladı. 1979 – 1989 yılları arasında T.İş Bankası A.ş. de çalıştı. Anadolu Üniversitesi Kamu Yönetimi bölümünden 2003 yılında mezun oldu. Bir kız, bir erkek çocuk annesidir.