

T.C
GEBZE YÜKSEK TEKNOLOJİ ENSTİTÜSÜ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

KARAR DESTEK SİSTEMLERİ VE
BANKACILIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

İhsan ARSLAN
YÜKSEK LİSANS TEZİ
STRATEJİ ANABİLİM DALI

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç.Dr. Lütfighak ALPHAN

GEBZE

2002

Kabul ve onay sayfası

ÖZET

Bilgi tabanlı organizasyonlar, iş dünyasında gün geçtikçe daha çok hüküm sürer hale gelmektedir. 2000’li yıllarda da bu tip organizasyonlar ayakta kalacaktır. Bütün organizasyonlar, rakiplerine karşı üstünlük sağlamak için bilgilerini iyi yönetmek zorunda olduklarının farkına varmaktadır. Bu gereklilik karar destek sistemlerinin gelişmesine sebep olmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, Karar Destek Sistemleri (KDS) hakkında detaylı bilgi vermek ve KDS'nin uygulandığı bir bankada, müşteri verimliliği ve ürün etkinliği projesini anlatmaktır.

Bu çalışma 6 bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde Yönetim destek sistemleri tanımlanmakta, ikinci bölümde ise karar verme sistemleri, modelleri açıklanmaktadır. Üçüncü bölümde ise Karar Destek Sistemleri tanımı, özellikleri, yapısı, yararları anlatılmaktadır. Dördüncü bölümde verimin tanımı yapılmakta müşteri verimliliği anlatılmaktadır. Beşinci bölümde bankacılık sisteminde verimlilik ölçme yöntemleri, altıncı bölümde bir uygulama çalışması ile desteklenmektedir. Son bölüm ise sonuç ve öneriler kısmıdır.

SUMMARY

Information-based organizations are becoming increasing more prevalent in business world.

This type of organizations will continue to grow throughout the 2000s and in the future. Organizations of all sizes are recognizing that they must better manage their information causes the development of information systems and this progress occurs as management information systems in business management. This requirement causes the development of decision support systems.

The aim of this study is give to detailed informations about decision support systems and explain in costumer productivity and product effective project in bank where the DSS is applied.

This study have(occur) six chapter. In the first chapter, management support systems is described. In the second chapter, decision making systems, models are explained. In the third chapter, Decision Support Systems definition, features, structures, benefits are explained. In the fourth chapter, productivity is described and costumer productivity is explained. In the fifth chapter, productivity methods in banking systems which is supported by a case study in the sixth chapter. The last chapter is the result and suggestions section.

TEŞEKKÜR

Bitirme çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen başta Danışman hocam Yrd. Doç. Lütfighak ALPKAN ve Doç.Dr. E.Murat ESİN beye, Bankalar Birliği' nde Uzman Emre İNAN beye içten teşekkürlerimi bir borç bilirim.

KARAR DESTEK SİSTEMLERİ VE BANKACILIK SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

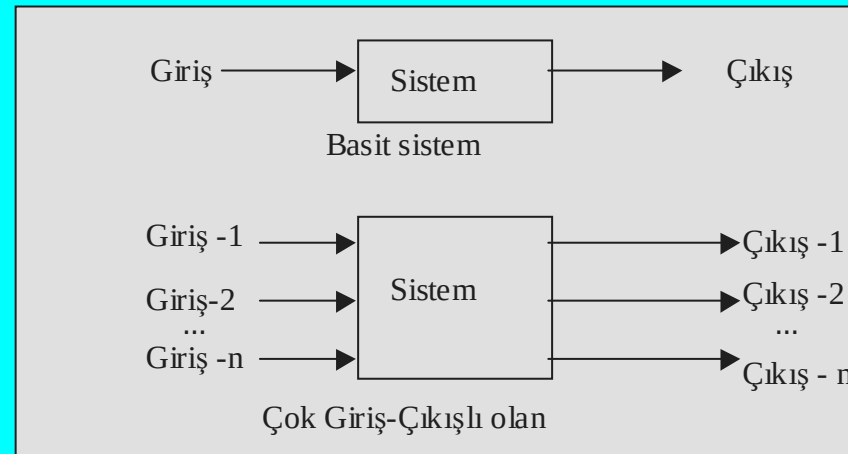
Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan : İhsan ARSLAN

Tez danışmanı :Lütfihak Alphan

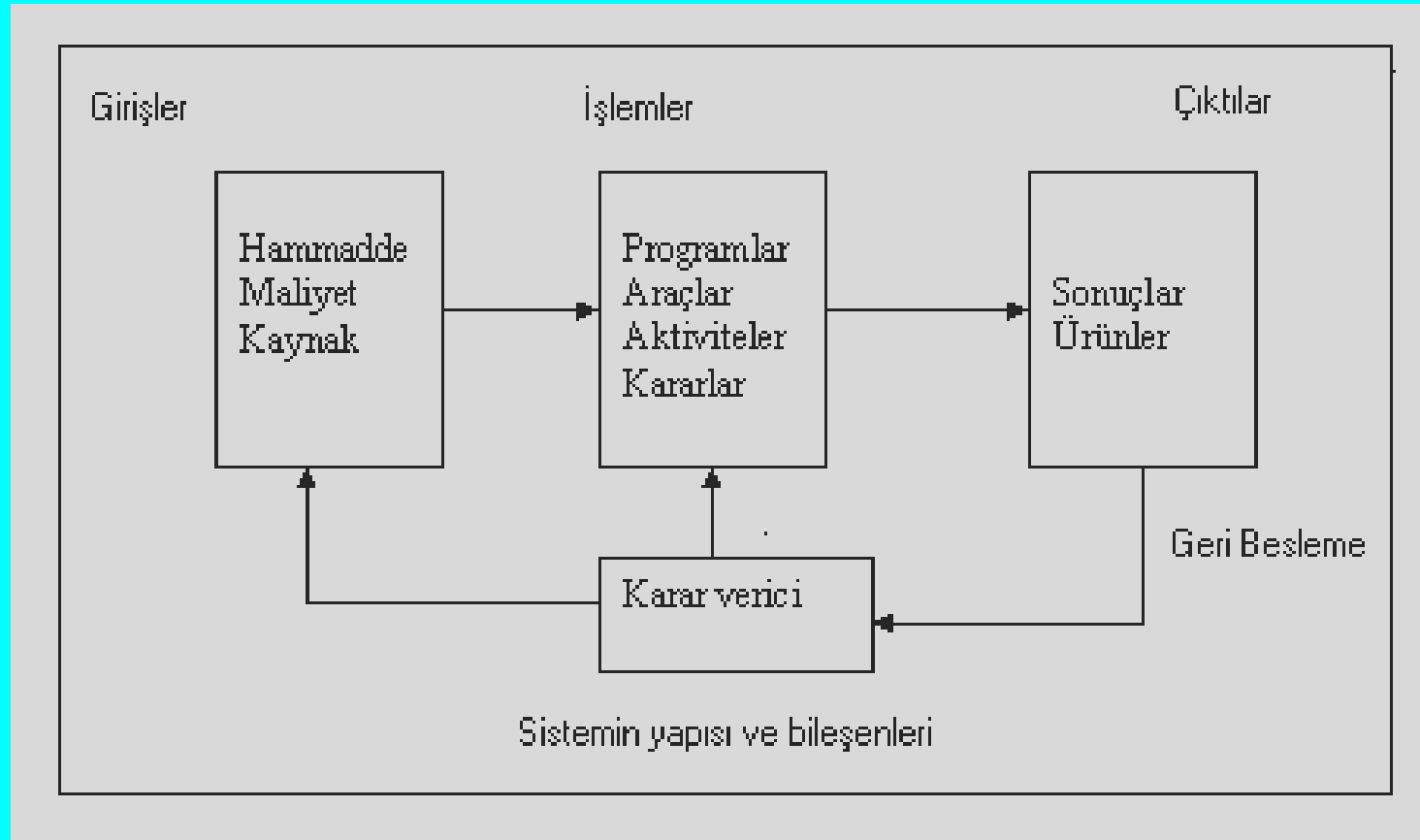
Yönetim Destek Sistemleri

- Yönetim Kavramı
- Sistem Kavramı



Şekil 1.1 : Genel Sistem Modeli.

Kaynak: Davis, Gordon B., "Management Information System: Conceptual Foundation Structure and Development", McGraw-Hill Book Company, New York, 1984, s.83.



- Yönetimsel Karar Verme ve Bilgi Sistemleri**
- Bilgisayar Destekli Karar Destek Sistemlerine İhtiyaç Hissedilmesi**

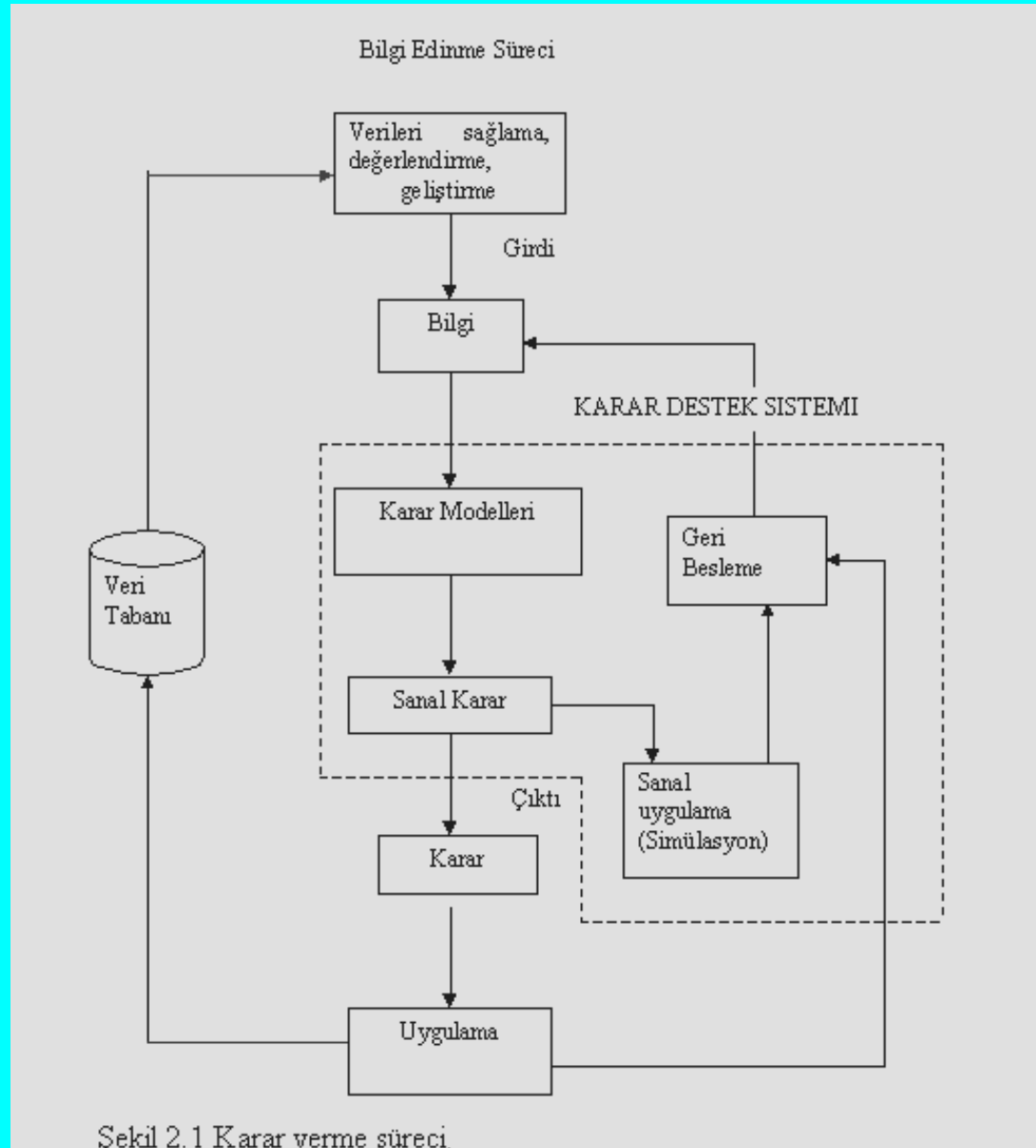
1. Hızlı hesaplama
2. İşlem ve kaydetme limitinin artırılması
3. Düşük maliyet
4. Teknik destek
5. Kaliteli destek
6. İş sürecinde kalitenin artırılması

Genel olarak yönetim destek sistem teknolojileri şunlardır;

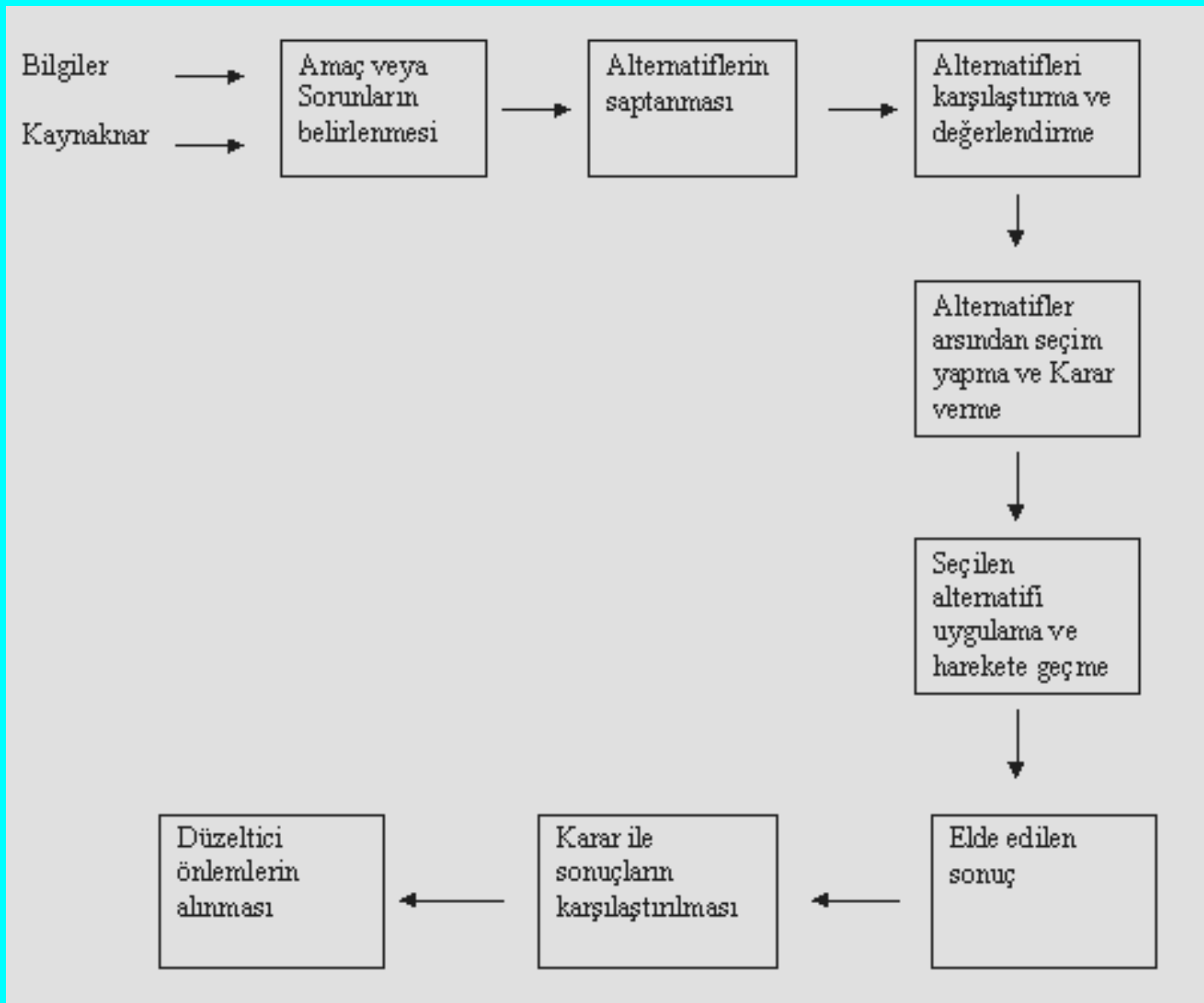
- Karar Destek Sistemleri (KDS, Decision Support Systems, DSS)
- Çok Amaçlı karar destek sistemleri (ÇAKDS, Group Decision Support Systems, GDSS)
- Tepe Yönetim Bilgi Sistemi (TBS, Executive Information Systems, EIS)
- Uzman Bilgi Sistemi (UBS, Expert Information Systems, EIS)
- Yapay sinir ağları (YSA, Artificial Neural Networks, ANN)

KARAR VERME VE YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ

- **Veri – Bilgi – Karar Kavramları**
- **Yönetimde Karar Verme Sürecinin Özellikleri**
 - Alternatifleri araştırmak, her alternatifin yarar ve sakıncalarını birbiriyle karşılaştırmak zor ve stresli bir iştir.
 - Karar vermek teknik bir konudur.
 - Karar verme masraflıdır.
 - Karar verirken amaçlara en az harcama ve fedakarlıkla ulaşmak ön planda tutulur.



Şekil 2.1 Karar verme süreci.



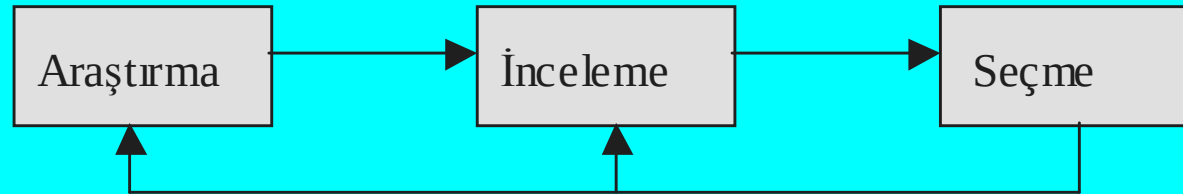
Karar Verme Modelleri

- Klasik (Rasyonel) Karar Modeli
- Yönetsel Karar Modeli

Yönetim Bilgi Sistemi

- YBS İçin Karar Modellerinin Önemi

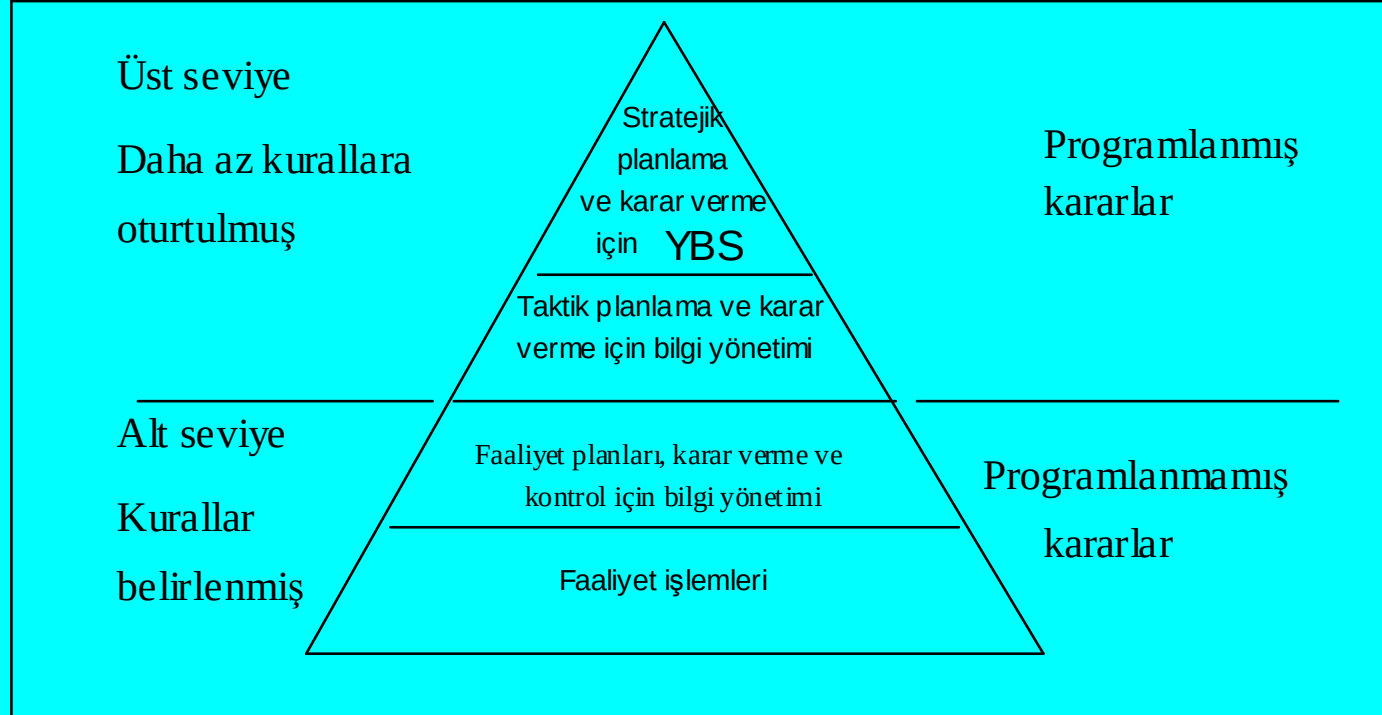
Şekil 2.3. Karar Verme İşlemi



Veri Tabanı Yönetim Sistemi

- Ekonomiklik
- Esneklik
- Bütünleşiklik

Yönetim Bilgi Sisteminde Bilgisayar Desteği



Şekil 2.5. Yönetim Bilgi Sistemi.

Kaynak : Davis, Gordon B., "Management Information Systems:Conceptual Foundation, Structure and Development", McGraw-Hill Book Company, New York, 1974, s.4, 222.

KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

Karar Vermede Temel Kavramlar

- *Karar verici (Decision Maker)*
- *Analist (Analyst)*
- *Kısıt (Constraint)*
- *Amaç (Objective)*
- *Hedef (Target)*
- *Kriter (Criteria)*
- *Karar değişkeni (Decision Variable)*

Karar Destek Sisteminin Özellikleri

1. KDS (DSS) kullanıcılara esneklik, uyumluluk ve hızlı cevaplar sunar.
2. KDS (DSS) kullanıcılara girdi ve çıktıları basma ve kontrol izni verir.
3. KDS (DSS) profesyonel programcılardan çok az veya hiç yardım almadan çalışır.
4. KDS (DSS) kararlar ve problemler için (çözümleri bilinmeyen için) destek sağlar.
5. KDS (DSS) karmaşık analiz ve modelleme araçları kullanır.

Ayrıca;

*KDS, tepe yönetimindeki karar vericilerin, yapısal özelliği az ve spesifik olmayan problemleri üzerinde yoğunlaşmaktadır.

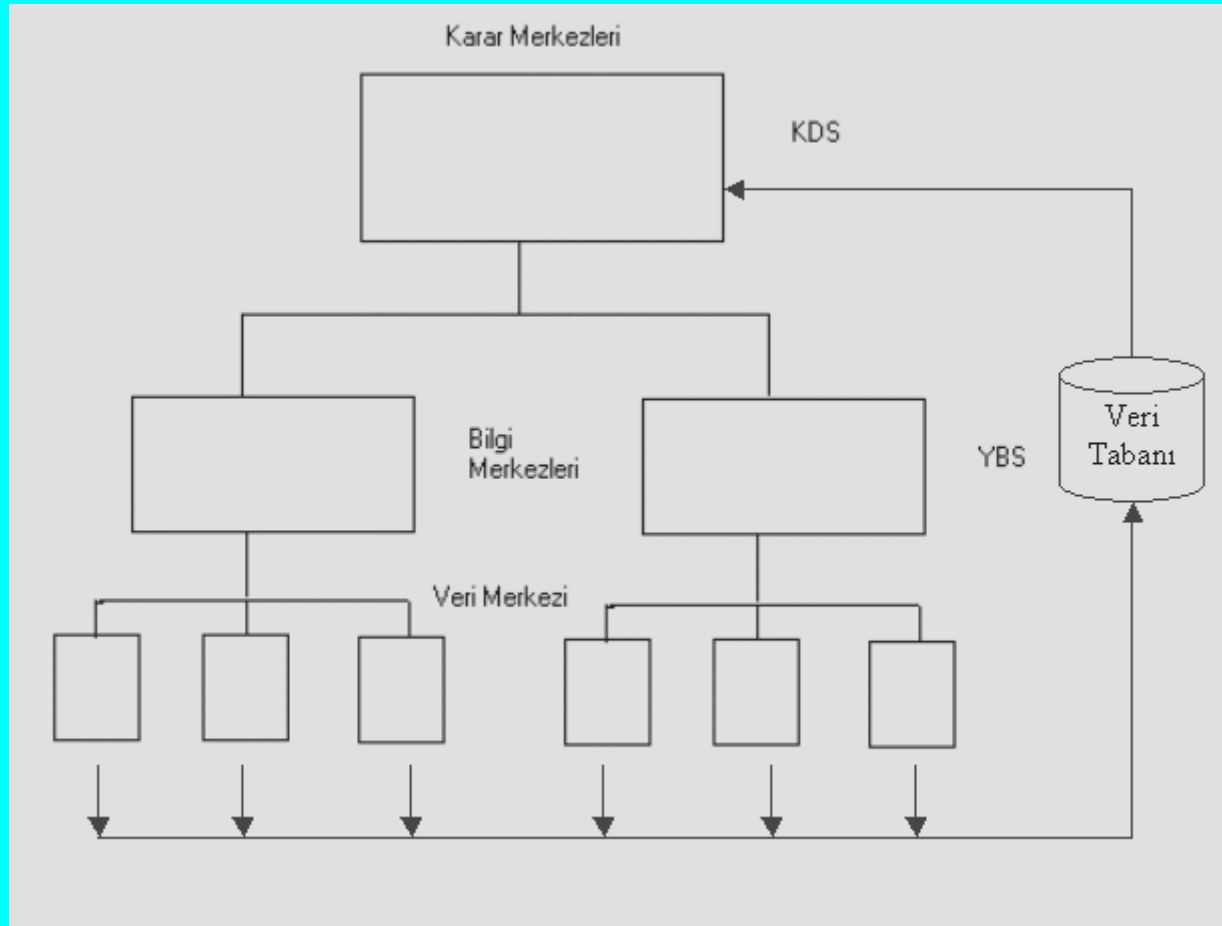
*KDS, geleneksel veri erişim ve güncelleştirme fonksiyonlarıyla, model yada analitik teknikleri bütünleştirmeye yöneliktir.

*KDS, Bilgisayar konusunda uzman olmayan bile onu kolaylıkla kullanabileceği ortamı sağlamaya yöneliktir.

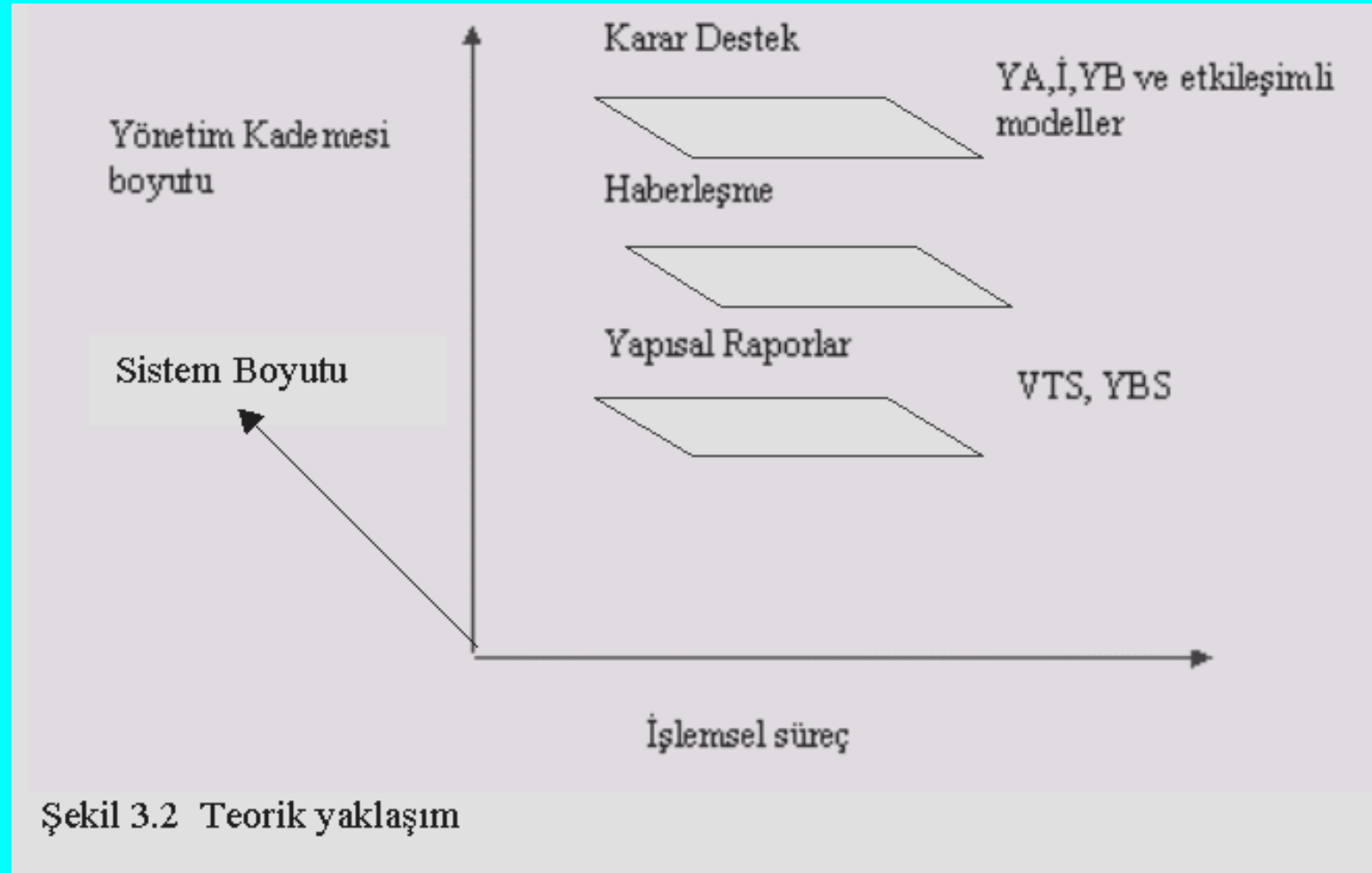
*KDS, karar verici kişi yada grubun karar verme yaklaşımındaki değişiklikleri göz önüne alarak, buna uyum sağlayacak esneklik özelliğine sahip olabilmektir.

Karar Vermede KDS ve YBS İlişkisi

Hiyerarşik yaklaşım



Teorik yaklaşım



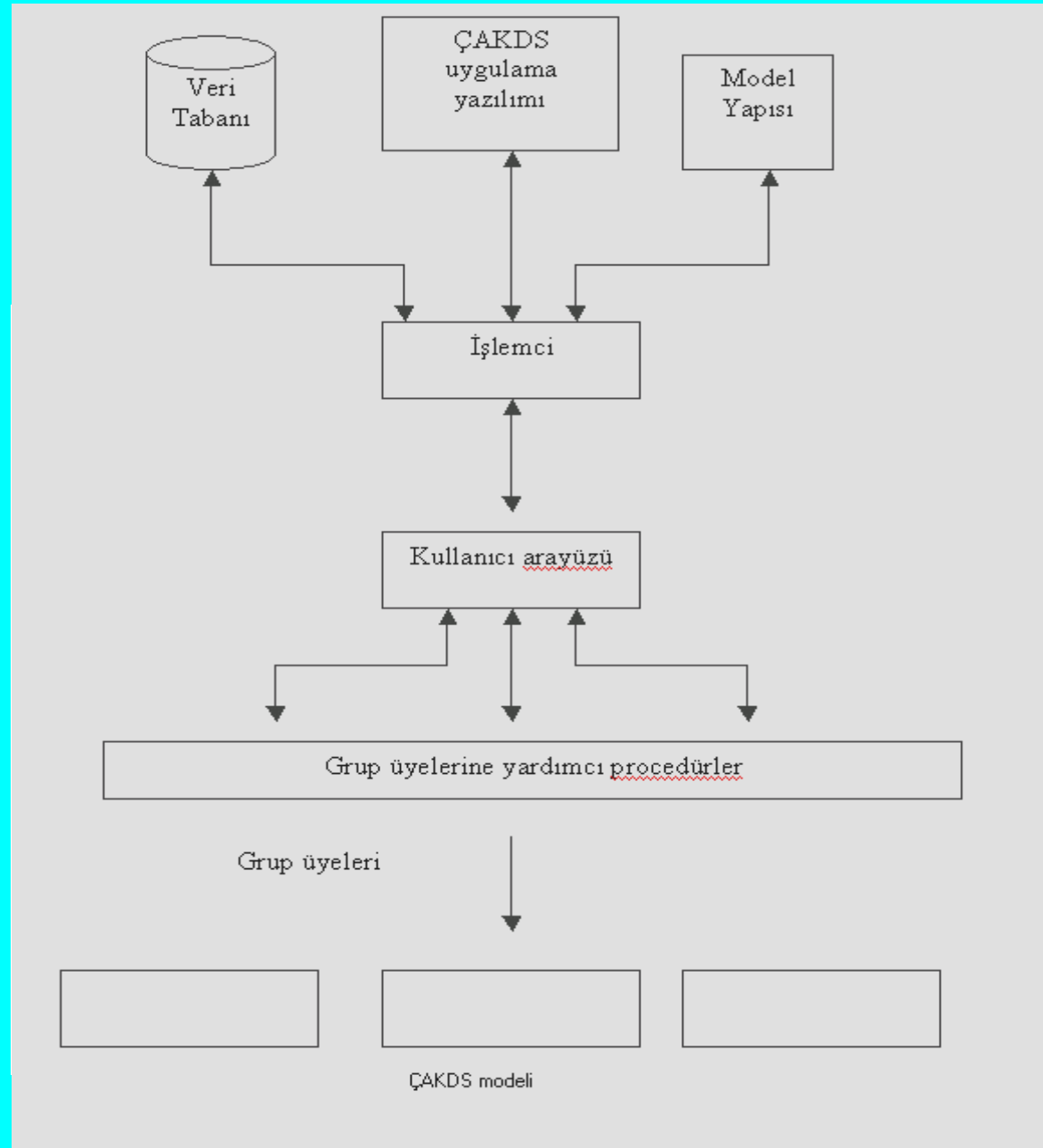
Çok Amaçlı Karar Destek Sistemleri

Özellikleri

- ÇAKDS (GDSS), özel tasarlanan bilgi sistemleridir. Mevcut sistem araçlarıyla bu sistem tasarlanamaz.
- Sistemin amacı karar verici grubu desteklemektir. Bu yüzden sistem karar – verici grubun çalışmalarını, sonuçlarını iyiye götürmelidir.
- Kullanılması ve öğrenilmesi kolay sistemlerdir. Amacı, karmaşık bilgileri grubun anlayacağı ve karar vermede kullanacağı şekilde bilgiyi sunmaktır.
- Bir problemi veya grubun problemlerini çözmek için tasarlanabilir.
- Bu sistemler özgür düşünme, fikir üretme, çözümler üretme konularında karar vericileri cesaretlendirirler.

Genel olarak Çok Amaçlı Karar Destek Sistemleri'nin amaçları şunlardır :

- Sorunlar sistemini bir bütün olarak ele almak
- Veri – bilgi – karar sürecini mümkün olduğunca otomasyona bağlamak
- Sistemin modülleri ve elemanları arasındaki dağınıklığı en aza indirmek.
- Karar verme sürecini en aza indirmek.
- Karar vermeyle ilgili maliyetleri en aza indirmek



ÇAKDS Teknolojisi

- Yazılımlar
- Donanımlar
- İnsanlar
- Prosedürler

BANKACILIKTA VERİM

- Verimlilik ve Etkinlik
- Müşteri Verimliliği
- Bankacılıkta Verimlilik
- Müşteri Verimliliğinin Artırılması

BANKA ETKİNLİK VE VERİMLİLİĞİN ÖLÇÜLMESİ

Teknikler

–Rasyo Analizi

–Parametrik Yöntemler

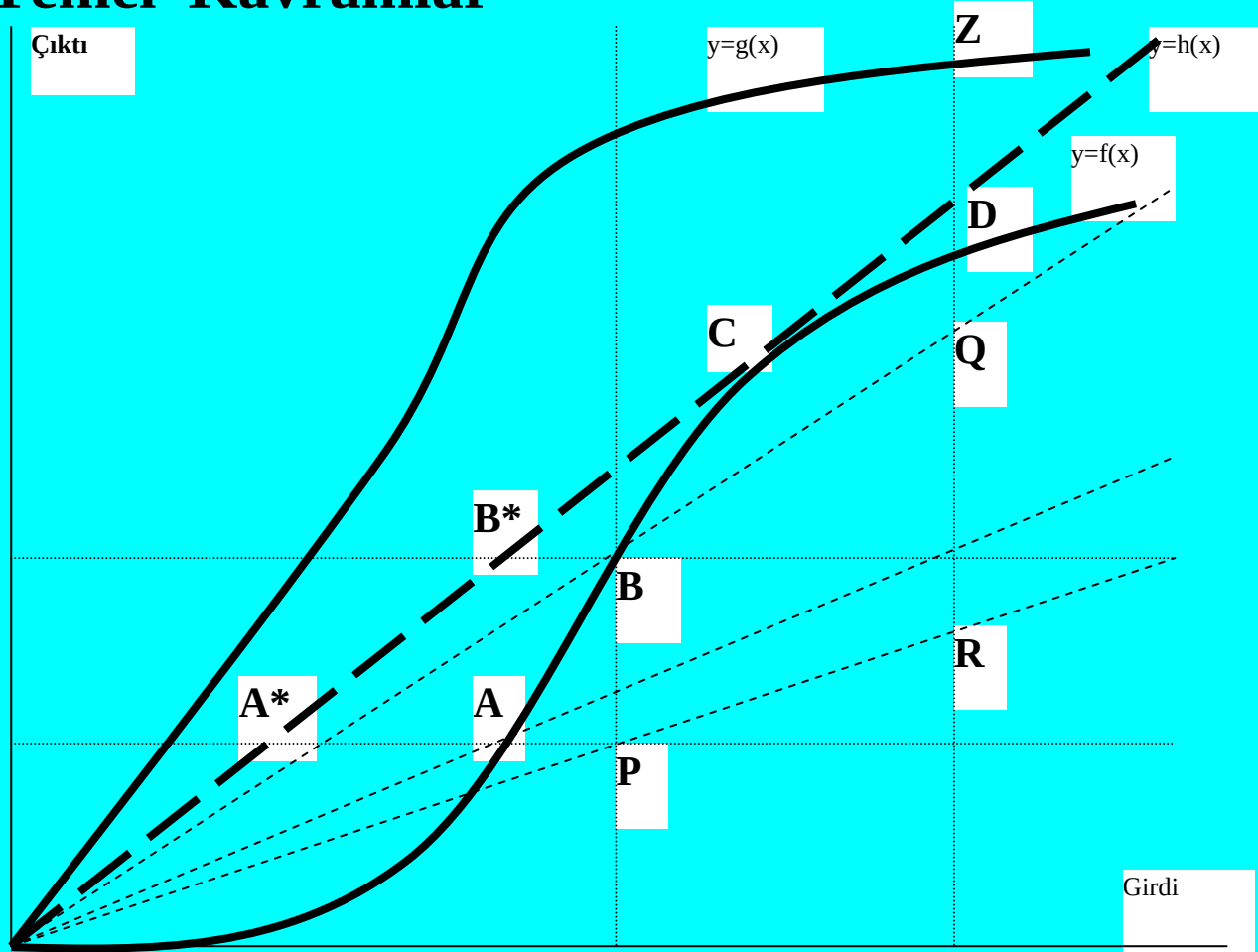
- SFA (Stochastic Frontier Approach)
- DFA (Distribution-Free Approach)
- TFA (Thick Frontier Approach)

–Parametrik Olmayan Yöntemler

- Veri Zarflama Analizi (DEA)

Veri Zarflama Analizi (VZA)

•Temel Kavramlar



VZA Yönteminin Kullanımı

- Etkin Çalışma Uygulamalarının Belirlenmesi
- Hedef Belirleme
- Etkin Stratejilerin Belirlenmesi
- Zaman Boyunca Etkinlik Değişimlerinin Gözlenmesi
- Kaynak Ataması

- Etkinlik Ölçümüne Grafikselsel Yaklaşım**
- Etkinlik Ölçümünde Matematiksel Programlama Yaklaşımı**

$$\max h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}}$$

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij}} \leq 1 \quad ; \quad j = 1, \dots, n$$

model CCR

$$\max h_k = \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}$$

$$u_{rk} \geq 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_{ik} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m$$

st

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1$$

$$u_{rk} \geq 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_{ik} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m$$

VZA'nın Uygulanmasındaki Amaçlar

- Karşılaştırılan birimlerin her biri için girdi-çıktı boyutlarından herhangi birinde görelî etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,
- Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,
- Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerinin değerlendirilmesi,
- Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirmek ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliği ayırt etmek
- Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması
- Spesifik girdi-çıktı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,

VZA ‘nın uygulanabilmesi için gerekli olan adımlar

- Karar verme birimlerinin seçilmesi
- Girdi ve çıktı kümelerinin seçilmesi
- VZA ile görelî etkinlik ölçümü
- Her bir karar birimi için detay analizi
- Sonuçların değerlendirilmesi

VZA yönteminin parametrik yöntemlere olan üstünlükleri

- VZA modellerinde çok sayıda girdi ve çıktı kullanmak mümkündür.
- Parametrik yöntemlerde olduğu gibi, girdi ve çıktı arasında bir fonksiyonel ilişki kurgulamak zorunda değildir.
- Aynı nitelikte (homojen) olan birimleri kendi aralarında kıyaslar.
- Girdi ve çıktılar çok farklı birim değerleri ile ifade edilebilirler. (Fiziksel üretim, parasal büyüklük, hatta rasyolar cinsinden)

Bankacılık Sektöründe Girdi ve Çıktının Hesaplanması

- Üretim Yaklaşımı
- Aracılık Yaklaşımı

	Girdiler	Çıktılar
Taylor et al. ¹	• Toplam mevduat • Toplam faiz dışı gider	• Toplam Gelir
Ferrier-Hirschberg ²	• Personel sayısı • Sabit varlıklar • Tüketici mevduat hesabı sayısı • Ticari mevduat hesabı sayısı • Sınai mevduat hesabı sayısı	• Krediler • Bankalar arası mevduat • Yatırımlar • Şube sayısı
Berg et al. ³	• İşgücü • Makine • Malzeme • Bina	• Vadesiz mevduat • Vadeli mevduat • Kısa vadeli krediler • Uzun vadeli krediler • Diğer hizmetler
Rangan et al. ⁴	• Personel sayısı • Defter değeri • Mevduat sertifikası	• Gayri menkul kredisi • Ticari ve sanayi krediler • Tüketici kredisi • Vadesiz mevduat • Vadeli tasarruf mevduatı
Ferrier-Lovell ⁵	• Personel sayısı • Kira+Donanım giderleri • Malzeme giderleri	• Vadesiz mevduat hesabı # • Vadeli mevduat hesabı # • Gayri menkul kredisi • Tesis kredisi • Ticari kredi
Elyasiani-Mehdian ⁶	• Personel sayısı • Sabit varlık • Mevduat sertifikası • Mevduat sertifikası dışı mevduat	• Toplam gelir

¹ Taylor, W.M., R.G. Thompson, R.M. Thrall, P.S. Dharmapala, "DEA/AR efficiency and profitability of Mexican banks: A total income model," European Journal of Operational Research, Vol.98, 1997, pp.346-363.

² Ferrier, G.D., ve J.G. Hirschberg, "Bootstrapping confidence intervals for LP efficiency scores: with an illustration using Italian banking data," Journal of Productivity Analysis, Vol.8, 1997, pp.19-33.

³ Berg, S.A., F.R. Forsund ve E.S. Jansen, "Technical efficiency of Norwegian banks: the non-parametric approach to efficiency measurement," Journal of Productivity Analysis, Vol.2, 1991, pp.127-142.

⁴ Rangan, N., R. Grabowski, H.Y. Aly ve C. Pasurka, "The technical efficiency of US Banks," Economics Letters,

ETKİNLİK ve VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ İÇİN BİR BANKA MODELİ

Bankacılıkla İlgili Bazı Temel Kavramlar

- Mevduat
- Kredi
- Leasing
- Fon
- Nakdî kullandırma (kredi)
- Gayri Nakdî kullandırma
- Havale
- EFT
- Pos
- Vadesiz hesap
- Vadeli hesap (Katılma hesabı)
- Akreditif

Verim Sisteminin Genel Özellikleri

- Kredi Verimi
- Mevduat Verimi
- Bankacılık Hizmetleri ve Diğer Gelir/Giderler

Firma Bazında Verim Ekranı

Hesap No	984	Dönem :	Mart-02	
Müşteri Adı	PERSAN TEKS.SAN.TİC.A.Ş.			
Verim Hesaplama (Milyon TL)		Limit-Risk Durumu (TL: Milyon YP		
Nakit TL Verim	0	Limit-TL Karş	2.902.500	
Nakit YP Verim	3.857	Nakit Risk TL	0	
Kesin Tem Verim	0	Nakit Risk YP	1.411.753	
Geçici Tem. Verim	0	G.Nakit Risk TL	0	
Mevduat Verimi	620	G.Nakit Risk YP	0	
POS Verimi	435			
Gecikme Maliyeti	-1.288			
Toplam Verim	3.623	Toplam Risk (TL)	1.925.038	
Önceki Dönemler ile Karşılaştırma				
	Mart Verimi	Şubat Verim	Ocak Verimi	2001 Verimi
Verim Toplamı	3.623	-2.840	-712	25.833
Akreditif Gelir	0	0	0	0
Bank Gelir	0	0	0	2
Genel Toplam	3.623	-2.840	-712	25.835

Grubun Bazında Verim Ekranı

Grup No	984	Dönem :	Mart-02	
Müşteri Adı	PERSAN TEKS.SAN.TİC.A.Ş.			
Verim Hesaplama (Milyon TL)		Limit-Risk Durumu (TL: Milyon YP)		
Nakit TL Verim	0			
Nakit YP Verim	3.857	Nakit Risk TL	0	
Kesin Tem	0	Nakit Risk YP	1.411.753	
Geçici Tem	0	G.Nakit Risk TL	0	
Mevduat	621		0	
POS	479			
Gecikme Maliyeti	-1.288			
Toplam Verim	3.669	Toplam (TL Karş)	1.925.038	
Önceki Dönemler ile Karşılaştırma				
	Mart Verimi	Şubat Verim	Ocak Verimi	2001 Verimi
Verim Toplamı	3.669	-2.411	-197	29.783
Akreditif Gelir	0	0	0	0
Bank Gelir	0	0	0	2
Genel Toplam	3.669	-2.411	-197	29.785

Vza İle Mevduatların Etkinliğini Belirleme

Mevduat için girdiler ;

- Bakiye (İlgili mevduat türünün toplam miktarı)
- Bir hesabı işletmek için harcanan birim miktar (para miktarı)
- Hesap sayısı (İlgili mevduata ait hesap sayısı)

Çıktılar;

- Elde edilen net kar
- Belirtilen mevduattan kullandırılan tüketici kredisi
- Belirtilen mevduattan kullandırılan ticari kredi
- Belirtilen mevduattan kullandırılan gayri menkul kredisi

Tablo 6.7 Mevduatlara ait girdiler

Girdiler	TL Vadesiz	TL Vadeli	YP vadesiz	YP Vadeli
Bakiye	240	204	132	176
İşl. Gideri	3	4	4	5
Hesap say.	120	90	75	60

Tablo 6.8 Mevduatlara ait çıktılar

Çıktılar	TL Vadesiz	TL Vadeli	YP vadesiz	YP Vadeli
Kar	30	17	10	12
Tüketici.Kr.	100	80	70	120
Ticari Kr.	75	64	78	56
Gayri menkul Kr.	60	37	47	63

Tablo 6.9 Etkinlik indeksinin kullanımı

GİRDİLER	B Mevduatı için	Kuramsal Mevduat için
Bakiye	204	204E
İşletme gideri	4	4E
Hesap sayısı	90	90E

Kısıtlar :

$$w_A + w_B + w_C + w_D = 1 \quad (1)$$

$$-240E + 240w_A + 204w_B + 132w_C + 176w_D \leq 0 \quad (6)$$

$$-4E + 3w_A + 4w_B + 4w_C + 5w_D \leq 0 \quad (7)$$

$$-90E + 120w_A + 90w_B + 75w_C + 60w_D \leq 0 \quad (8)$$

$$30w_A + 17w_B + 10w_C + 12w_D \geq 17 \quad (2)$$

$$100w_A + 80w_B + 70w_C + 120w_D \geq 80 \quad (3)$$

$$75w_A + 64w_B + 78w_C + 56w_D \geq 64 \quad (4)$$

$$60w_A + 37w_B + 47w_C + 63w_D \geq 37 \quad (5)$$

$$(w_A, w_B, w_C, w_D \geq 0)$$

SONUÇ ve ÖNERİLER

SİMGELER – KISALTMALAR DİZİNİ

YBS	Yönetim Bilgi Sistemleri
KDS	Karar Destek Sistemleri
US	Uzman sistemler
YSA	Yapay Sinir Ağları
VZA	Veri Zarflama Analizi
ÇAKDS	Çok Amaçlı Karar Destek Sistemleri
TBS	Tepe Yönetim Bilgi Sistemi
UBS	Uzman Bilgi Sistemi
VTYS	Veri tabanı yönetim sistemleri
BLOB	Big Large Object Binary
YA	Yöneylem Araştırması
YB	Yönetim Bilimleri
VTs	Veri Tabanı Sistemi
LAN	Local Area Network

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1 Genel sistem modeli	3
Şekil 1.2. Sistemin yapısı ve bileşenleri.	5
Şekil 1.3 Karar vermeyi etkileyen faktörler.	11
Şekil 1.4 Organizasyonda TBS genel şeması.	22
Şekil 1.5 Tepe yönetim bilgi sistemi	25
Şekil 2.1 Karar verme süreci	28
Şekil 2.2 de karar verme sürecinin safhaları ve uygulama kontrol ilişkileri.	30
Şekil 2.3. Karar Verme İşlemi	31
Şekil 2.4. Bilgi - Yönetim - Karar İlişkisi.	33
Şekil 2.5. Yönetim Bilgi Sistemi.	40
Şekil 2.6 YBS ve Veri tabanı ilişkisi	42
Şekil 3.1 Hiyerarşik yaklaşım.	45
Şekil 3.2 Teorik yaklaşım	49
Şekil 3.3. Bir KDS	53
Şekil 3.4 ÇAKDS modeli	62
Şekil 3.5. Bilgisayar Sistemindeki Ünitelerin Birbiriyle İlişkisi.	74
Şekil 5.1 .Üretim fonksiyonu	78
Şekil 5.2. Etkin Sınır	79
Şekil 5.2. Verim şeması	82

GİRİŞ

21. yüzyılda bilgi teknolojilerinin geldiği durum inanılmaz boyutlara ulaşmaktadır. Ekonomik, politik ve kültürel engeller yıkılarak, rekabet gün geçtikçe kızışmaktadır. Artık her alanda işlemler mümkün olduğunda bilgisayarlar tarafından yapılmakta, insana ihtiyaç azalmaktadır.

Hızlı değişim içinde yerinde ve zamanında verilen kararlar işletmelerin geleceğini yakından ilgilendirmektedir. İletmeler rakiplerinin önüne geçmek ve doğru kararı verebilmek için, bilgi teknoloji büyük yatırımlar yapmaktadır. İşletmelerin durumları hakkında bilgiler, analiz sonuçları, raporlar sunan Karar Destek Sistemleri’de bilgi teknolojilerinde son yıllarda öne çıkmış bir kavramdır.

Karar Destek Sistemleri yöneticilerin karar almalarında yardımcı olan, doğru karar verme ihtimalini artıran sistemlerdir. Bu sistemler sayesinde işletmelerin bulundukları durumlar (finansal, kültürel v.s) ortaya konmakta ve gelecekle ilgili stratejiler belirlenmektedir.

Bu çalışmada Yönetim Destek Sistemleri, Karar Destek Sistemleri(KDS)’nden bahsedilerek, KDS’nin Bankacılık sektöründe bir uygulaması anlatılmaktadır. Uygulamada bir bankanın verimli müşterilerini ve etkin ürünlerini belirlemek için yaptığı bir proje sunulmaktadır. Sonuçta müşteriler ve ürünler hakkında alınacak kararlarda bu bilgiler kullanılmaktadır. Verimlilik ve Etkinlik analizinde işletmelerde son yıllarda yaygınlaşan Veri Zarflama Analizi kullanılmaktadır.

BÖLÜM 1

YÖNETİM DESTEK SİSTEMİ

Yönetim destek sistemleri (YDS) iş hayatında yöneticilerin vazgeçilmez yardımcılarıdır. YDS'ni kullanmadaki başarı yöneticinin aldığı kararlardaki rolü büyüktür. Gelecekte de bu sistemler yönetimdeki etkinliğini artırarak devam ettirecektir.

Aşağıda bazı temel kavramlar anlatılmaktadır.

1.1. Yönetim Kavramı

Yönetim, amacı ne olursa olsun, her kuruluşta uygulanan bir sistemdir ve modern toplumun vazgeçilmez bir parçasıdır¹. Yönetim, genellikle planlama, organizasyon, koordinasyon gibi değişik fonksiyonlarla ifade edilir. Bu fonksiyonlar farklı kişiler tarafından yürütülebilir. Yönetim bu fonksiyonların bir araya getirilmesidir. Burada yöneticinin yaptığı şey bir orkestra şefinin yaptığı işe benzer. Her fonksiyonu yürüten yönetici kendi konusunda uzman olmasına rağmen sistemin iyi çalışması üst yöneticinin onları iyi yönlendirmesi ile olur. Üst yönetici, herhangi bir görevi fiilen yapmak yerine, sadece yönlendirme işi ile uğraşır.

1.2 Sistem Kavramı

Sistem kelimesi, birbirine iyi bağlanmış parçaların bir uygunluk içinde çalışmasını ifade eder².

¹ Drucker, F. Peter, "Kapitalist Ötesi Toplum", İstanbul: İnkılâp Kitapevi, 1993. s.67.

² Chacko, George K., a.g.e., s.5.

Başka bir ifadeyle sistem nesneleri, fikirleri ya da amaçları işleyen çeşitli elemanların oluşturduğu bir mekanizmadır³.

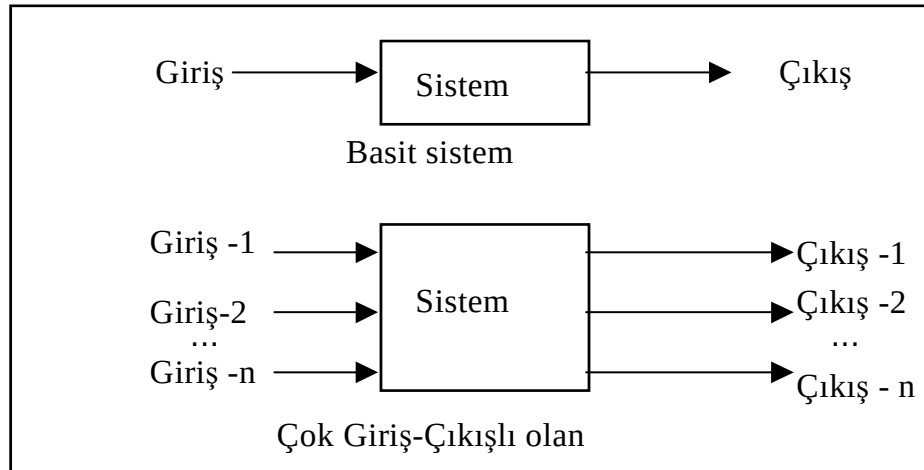
Eğitim sistemi, inanç sistemi, yönetim sistemi, ulaştırma sistemi, enerji sistemi, silah sistemi, bilgisayar sistemi vb. tanımları her gün kullanmaktayız. Bu tanımlanan sistemlerin her birinde sisteme ham madde ya da veri girer, işlenir ve ürün elde edilir. Sistem içindeki parçaların her biri kendi başına çalışıp bir ürün alabilse de, sonuçta çıkan ürünlerin hepsi bir bütün olarak değerlendirilir.

Genel bir sistem modelinde giriş, işleme ve çıkış elemanları vardır. Basit sistemlerde tek giriş ve çıkış bulunurken (Şekil 1.1.'de görüldüğü gibi), çok fonksiyonlu sistemlerde birden fazla giriş ve çıkış olmaktadır. Karmaşık ve çok fonksiyonlu sistemler bünyelerinde alt sistemleri de bulundurulur.

Bilgisayar işlemlerinin sistem olarak tanımlanmasındaki gerçek, yukarıda ifade edilen sistem tanımında da görüleceği gibi bilgisayar sistemine giren ham verinin işlenerek bilgi haline dönüştürülmesinden gelmektedir. Bilgi işlem sistemi ham verileri bilgiye dönüştürür. Bilgisayar tabanlı yönetim bilgi sisteminde; sistemlere ait özelliklerden kapalılık ve açıklık özelliği dikkate alınmalıdır. Kapalı sistem kendi içinde çalışan çevredeki diğer sistemlerden bilgi alış-verişi yapmayan bir modeldir. Açık sistem ise farklı yapıdaki başka sistemlerle bilgi alış-verişi yapabilen bir sistem modelidir⁴.

³ Davis Gordon B., ag.e., s.81.

⁴ Scott, George M., a.g.e., s.66.



Şekil 1.1 : Genel Sistem Modeli.

Kaynak: Davis, Gordon B., "Management Information System: Conceptual Foundation Structure and Development", McGraw-Hill Book Company, New York, 1984, s.83.

Bilgi işlenebildiği, saklanabildiği ve karar verme aşamasında ihtiyacı olan kişilere zamanında ulaştırılabildiği ölçüde değer ifade eden bir kaynaktır. Zamanında hazır olmayan bir bilginin hiçbir değeri yoktur. Bu yüzden bilgi, bir sistem dahilinde değerlendirilmelidir. Yönetim bilgi sistemi, herhangi bir kurumda karar alınmasına, yönetime ve günlük faaliyetlerin sürdürülmesine destek sağlayacak bilgiyi temin etmek için toplanarak değerlendirilmiş bilgileri bünyesinde hazır bulundurur. Tasarımı iyi yapılmış bir bilgi sistemine sahip olan kurum, daha zayıf bilgi sistemine sahip olan kurumlara göre avantajlı durumdadır.

Sistem belirli bir amaç için, birçok nesnenin, fonksiyonun bir araya gelmesiyle oluşan bir yapıdır.⁵ Örneğin üniversite öğrencileri, öğretim elemanları, fakülteleri, laboratuvarları , binaları, yapılan araştırmaları vs. tümüyle bir sistemdir.

⁵ Turban vd al E. Aronson Decision Support Systems and Intelligent Systems, 1998. s. 34

Bütün sistemler alt sistemlerin birleşmesiyle oluşur. Örneğin bir banka, bilgi işlem, idari işler, krediler ve operasyon, bireysel bankacılık, muhasebe gibi birçok alt sistemin birleşmesinden oluşur.

1.2.1. Sistemin Yapısı

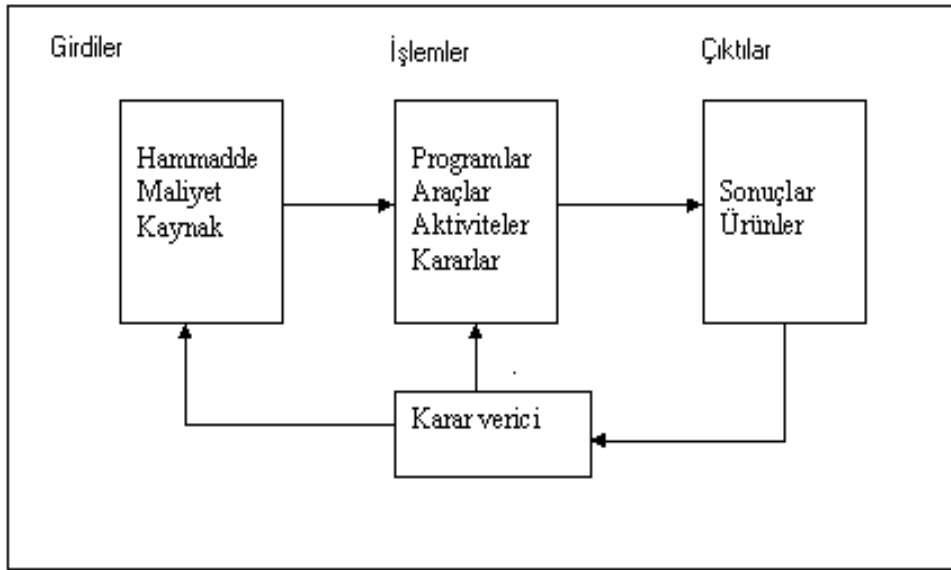
Sistem Şekil 1.2.' de görüldüğü gibi üç bölümden oluşur; girişler, işlemler, çıkışlar. Ortamda geri besleme mekanizmalarıyla çevrilmiştir. Karar verici (yönetici) sistemdeki yerini almıştır.

Girişler: Sistemin özelliğine göre girişlerde değişir. Bir fabrika için hammadde, hastane için hasta olan girişler, bilgisayar için veridir.

İşlemler: İşlem, girdileri çıktılara dönüştüren aradaki tüm araçlardır. Örneğin hastanede yapılan testler, ameliyatlar birer işlemdir. Yine bilgisayarlar için, komutları çalıştırma, hesaplamaları yapma ve bilgileri saklama birer işlemdir.

Çıktılar: Çıktı, üretilen ürün veya sistemin sonucudur. İlaç fabrikası için ilaçlar, hastane sistemi için tedavi görmüş hastalar, bilgisayar sistemi için de raporlar birer çıktıdır.

Geri besleme: Geri besleme karar verici için son derece önemlidir. Karar verici geri beslemeler sayesinde verdiği kararları yorumlama, gerekli gördüğünde girişleri değiştirme imkanı bulur. Sistemin performansı geri beslemelere bağlıdır.



Şekil 1.2. Sistemin yapısı ve bileşenleri.

1.3. Yönetimsel Karar Verme ve Bilgi Sistemleri

Yönetim organizasyonun kaynaklarını, işletmeni hedefleri doğrultusunda kullanmaktır. Bu kaynaklar girdiler olarak düşünülebilir ve çıktılar olarak organizasyonun hedefleri ele alınabilir. Organizasyonun başarısı, girdi ve çıktıların oranına bağlıdır. Bu oran organizasyonun verimliliğini gösterir.⁶

$$\text{Verim} = \frac{\text{Çıktılar (Ürünler)}}{\text{Girdiler (Kaynaklar)}}$$

Organizasyonlar için verim önemli bir parametredir. Çünkü işletmenin iyiye gidip gitmediği verim sayesinde anlaşılır. Verimlilik oranı veya yönetimin başarısı organizasyonun yönetim fonksiyonları, planı, yaptığı kontrollere göre değişir.

⁶ Turban vd al E. Aronson Decision Support Systems and Intelligent Systems, 1998. s. 6.

Bunun için yöneticiler daima karar verme sürecindedir. Verilen doğru ve hızlı kararlar organizasyonun gelecekteki durumunu etkileyecektir.

Bütün yönetim aktiviteleri karar verme süreci etrafında döner. Yıllardır yöneticiler karar vermeyi deneme ve yanlışlarla kazanılmış doğal bir yetenek olarak görmekteydiler. Yönetim bir sanat olarak düşünülürdü. Çünkü yönetsel problemlerin çözümünde kişisel yetenekler ön plana çıkmaktaydı.

Günümüzde ise yönetim fonksiyonları hızlı bir şekilde değişmiştir. İş dünyası ve çevresindeki sistemler kompleks bir hale gelmiştir. Bu karmaşıklık giderek artmaktadır. Şekil 1.3. karar vermedeki faktörleri göstermektedir.

Sonuçta bugün , karar verme geçmişe göre daha kompleks bir hale gelmiştir. Karar verme şu sebeplerden dolayı daha zordur ;

1. Teknoloji ve iletişim sistemlerinin artması sonucunda bugün daha fazla alternatif vardır.
2. Yapılan en küçük bir karar hatası organizasyonda zincirin diğer halkalarını çok fazla etkilediği için hatanın maliyeti çok yüksek olabilmektedir.
3. Karar vermek için gereken bilgiye erişimde zaman problemi olabilir. Çünkü günümüz dünyasında çok hızlı karar vermek zorunludur.

1.4. Yöneticiler ve Bilgisayar Desteği

Organizasyonlardaki ve sosyal hayattaki bilgisayar teknolojisinin yeri giderek artmaktadır. Bilgisayar ile insan arasındaki etkileşim, işbirliği artmaktadır. Artık bilgisayarlar iş hayatının vazgeçilmez araçlarıdır. Yöneticilerin karar alırken en büyük yardımcıları bilgisayarlardır.

Faktör	Eğilim	Sonuçlar
Teknoloji	Artış	Seçilecek alternatifler artmıştır.
Bilgi/Bilgisayarlar	Artış	
Komplekslik	Artış	Yapılan hatalar daha pahalıya mal olmuştur.
Rekabet	Artış	
Uluslar arası Pazar	Artış	Gelecek hakkında daha kuşkular artmıştır.
Politik istikrar	Azalış	
Tüketim	Artış	

Şekil 1.3. Karar vermeyi etkileyen faktörler.

Bilgisayar programlarının sunduğu çeşitli analiz ve yorumlar doğrultusunda kararlar alınmaktadır. Artık bireysel yeteneğinden çok bilgisayar desteğini iyi kullanan yöneticiler en hızlı ve doğru kararı vermektedirler.

1.5. Bilgisayar Destekli Karar Destek Sistemlerine İhtiyaç Hissedilmesi ve Destek Teknolojileri

Bilgisayar destekli karar destek sistemlerine ihtiyaç duyulmasının nedenleri şunlardır ;

- **Hızlı hesaplama :** Bilgisayarlar artık trilyonlarca işlemi saniyede yapacak derecede hızlı araçlardır. İş dünyasında çok hızlı karar verilmesi gereken her gün binlerce durum çıkabilir.
- **İşlem ve kaydetme limitinin artırılması:** İnsanın geçmişteki bir olayı doğru olarak anımsaması sınırlıdır. Bilgi kaydetmesi sınırlıdır. Oysa bilgisayarlar çok yüksek kapasitede bilgiyi doğru bir şekilde bize vermektedir.

- **Düşük maliyet :** Belirli bir konu hakkındaki karar vericiler, yani uzmanların maliyeti yüksektir. Bilgisayar kullanımı bu uzman grubunun sayısını azaltır. Değişik yerlerdeki uzmanların iletişimini sağlayarak daha doğru kararlar verilmesine sebep olur. Sonuçta düşük maliyetle verimlilik artar.
- **Teknik destek :** Birçok karar karışık hesaplamalar içerir. Veriler değişik veri tabanlarında, organizasyon dışında olabilir. Ayrıca veri yalnızca metin değil, görüntü, ses vs. bilgiler içerebilir. Bu verilerin hızlı ve ekonomik bir şekilde, farklı yerlerden tek merkezde toplanması bilgisayarlar sayesinde olur.
- **Kaliteli destek:** Bilgisayarlar karardaki doğruluğu, bir nevi kaliteyi artırabilirler. Mesela, birçok alternatifler değerlendirilebilir, hızlı bir şekilde risk analizi yapılabilir, düşük maliyetle değişik bölgelerdeki birçok uzman bir araya getirilebilir. Bilgisayarlar ile birçok simülasyonlar yapıp, değişik senaryolar uygulanabilir. Tüm bunlar daha iyi bir karar verilmesini sağlar.
- **İş sürecinde kalitenin artırılması :** İş dünyasındaki rekabetçi ortam karar vermeyi daha zor hale getirir. Rekabet fiyatta değildir. Rekabet kalitede, zamanda, ürün çeşitliliğinde, müşteri desteğindedir. Organizasyonlar sık sık ve hızlı bir şekilde yapılarını, operasyonlarını, anlayışlarını değiştirebilirler. Karar destek teknolojileri insanın bazı bilgilerden yoksun olması durumunda bile, isabetli ve hızlı karar vermesini sağlar. Uzman sistemler buna bir örnektir.

Genel olarak yönetim destek sistem teknolojileri şunlardır;

- Karar Destek Sistemleri (KDS, Decision Support Systems, DSS)
- Çok Amaçlı karar destek sistemleri (ÇAKDS, Group Decision Support Systems, GDSS)
- Tepe Yönetim Bilgi Sistemi (TBS, Executive Information Systems, EIS)
- Uzman Bilgi Sistemi (UBS, Expert Information Systems, EIS)
- Yapay sinir ağları (YSA, Artificial Neural Networks, ANN)

Gelecek bölümlerde KDS ve ÇAKDS sistemlerini ayrıntılı şekilde inceleyeceğimiz için diğer teknolojiler kısaca açıklanacaktır.

1.5.1. Tepe Yönetim Bilgi Sistemi (TBS)

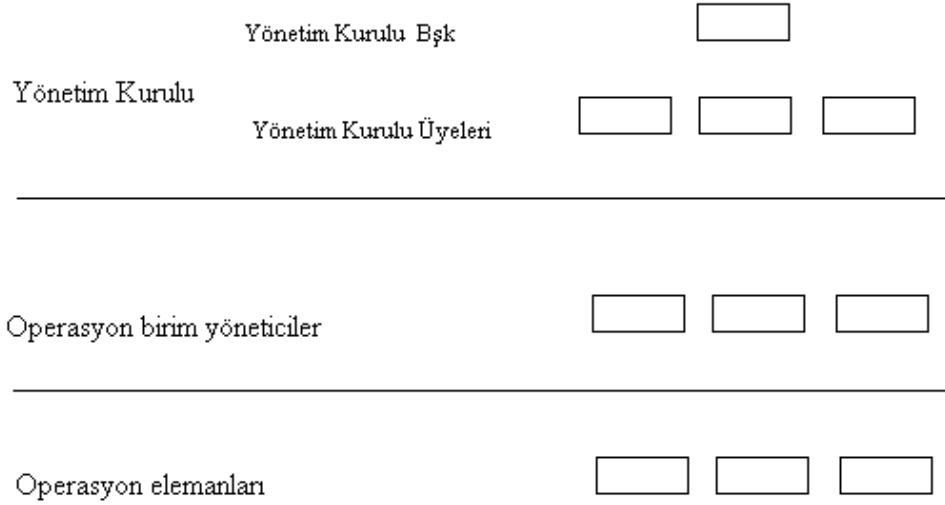
KDS İlk olarak 1970 yılında önerilmeye başlandı. Amacı organizasyon yöneticilerine Yönetim Bilgi Sistemi'nden üretilen raporlardan faydalanılarak daha iyi bir karar verilmesini sağlamaktır. Araştırmacılar KDS'nin tepe yöneticilerinin karar vermesinde doğrudan kullanılacağını düşünüyorlardı. Fakat karmaşık problemlerin çözümünde KDS yeterli olmadı. Bu problemler için bir ara yüz sistem gerek duyuldu.

Araştırmacılar neden KDS'nin yeteri kadar kullanılmadığını araştırdıklarında; yöneticilerin çok kısa zamanda, belirli formatta bilgiye ihtiyaçları olduklarını belirlediler. Zaman sınırlaması ve öz bilgi ihtiyacı Tepe Yönetim Bilgi Sistemi'ni (TBS) ortaya çıkarmıştır.

Günümüzde TBS; grafik tabanlı, kullanıcıların rahatça anlayabileceği, yönetim raporlarına hızlı erişim sağlayacak şekilde geliştirilmiştir.

Şekil 1.4. herhangi bir organizasyon için TBS' ni göstermektedir. Böyle bir organizasyonda İdari İşler, Finansman bölümü, Operasyon bölümü gibi birimler vardır. TBS bu birimleri üst seviyede yöneten bir sistemdir.

Tepe yöneticileri klasik yönetim teorisine göre; plan, organize etme, personel sağlama, yönetim ve kontrol fonksiyonlarını yerine getirirler. TBS de yönetici değişik kaynaklardan süzülerek gelmiş bilgileri monitöründe görmektedir. Zaten TBS diğer bir ismi de “Kişiselleştirilmiş sunum sistemi” dir. Yönetici kişisel bilgisayarından anasisteme bağlanır. Anasistem değişik veritabanlarından aldığı bilgileri süzer, sıkıştırır ve bilgisayara gönderir.

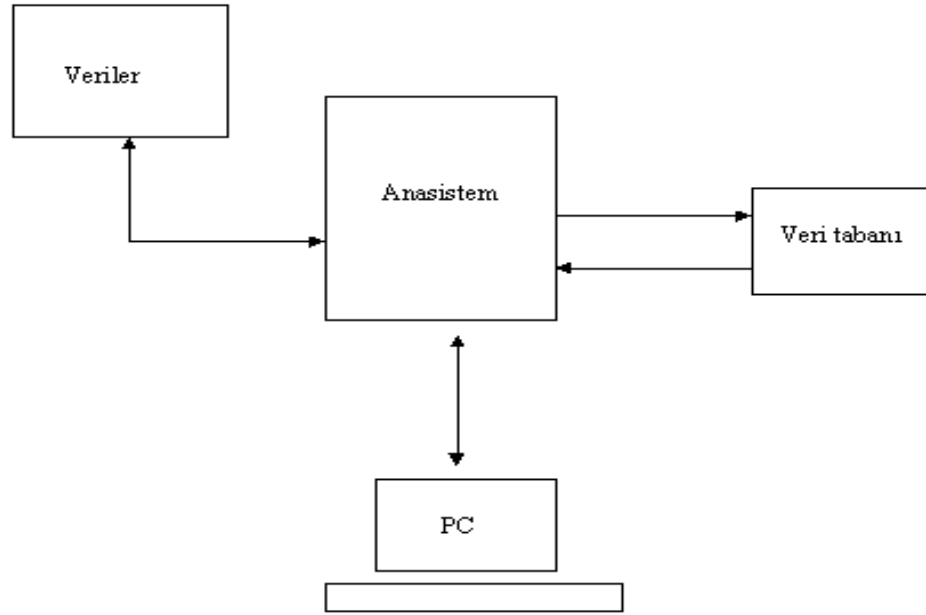


Şekil 1.4. Organizasyonda TBS genel şeması.

TBS genel olarak aşağıdaki karakteristiklere sahip olması gerekir.

- Bilgi zamanında ve yöneticinin ihtiyacı olan formatta verilmelidir.
- Yöneticinin anlayacağı kapsamlı grafikler olmalı. Vurgulanmak istenen bilgiler dikkat çekecek şekilde (örneğin koyu renkte) verilmelidir.
- Yönetici grafiklerin arkasındaki bilgileri de araştırabilmelidir. Veri tabanı yönetim sistemi buna uygun olmalıdır.
- Kolaylıkla sistem kullanılabilir.
- Sistem organizasyonun müşterilerine, rakiplerine vs. ait bilgilere ulaşabilmelidir.

Şekil 1.5.'de tipik bir TBS gösterilmiştir.



Şekil 1.5. Tepe yönetim bilgi sistemi.

1.5.2. Uzman Sistemler (US)

KDS yapılandırılmamış karmaşık problemlerin analizine imkan sağlayarak yönetim biliminin sınırlarını genişletmiştir. Uzman sistemler ise ancak bir uzman insanın çözebileceği karmaşık problemlerin çözümüne olanak sağlamaktadır. Uzman sistemler sembolik işlemler kullanarak yönetim bilimlerine yeni bir boyut kazandırmıştır. Uzman sistemler diğer yönetim bilimi teknikleri gibi bilgisayar temelli sistemlerdir. Belirli bir alanda sadece o alan ile ilgili bilgilerle donatılmış ve problemlere o alanda uzman bir kişinin getirdiği şekilde çözümler getirebilen bilgisayar programlarıdır. İyi tasarlanmış sistemler belirli problemlerin çözümünde uzman insanların düşünme işlemlerini taklit ederler. Burada uzman sistem tabiri kullanılmasının sebebi, sistemin bir veya daha fazla uzmanın bilgilerine sahip olarak onun veya onların yerini almaya yönelmesinden dolayıdır. Amaç bir insan uzman gibi veya ondan daha iyi bir uzman sistem geliştirebilmektir. Böyle bir sisteme sahip olmak kişiyi uzman yapmaz, fakat bir uzmanın yapacağı işin bir kısmını veya tamamını yapmasını sağlar. Dolayısıyla sistemin bu özelliği organizasyonlar ve yönetim üzerinde önemli bir etkiye sahiptir.

Uzman sistem alanındaki öncü proje DENDRAL'dir. Bu proje 1965'te E. Feigenbaum ve meslektaşları tarafından Birleşik Devletler Stanford Üniversitesinde bir kimyagere, organik bir bileşiğin yapısını, kitle spektrogramının ve ham kimyasal formülünün verileriyle bulması için, yardımcı olmak üzere başlatılmıştır. Fizik-kimya alanına özgü bilgiler vurma mekanizmalarına sıkı sıkıya bağlıydı. Dolayısıyla projeden, bir alanın özgül bilgilerini, yorumlama mekanizmalarında açık bir şekilde ayırmanın gerekli olduğu düşüncesi çıktı. Bilgi tabanlı sistemlerin ve uzman sistemlerin asıl temeli zamanla, verili bir problemi çözmek için bir bilgiler ve olgular bütününe kullanan çıkarım mekanizması kavramıyla birlikte tedricen doğmuştur. Daha sonra tıp alanında yeni programlar geliştirilmiştir.

1976 yılında Stanford üniversitesinde Edward Feingbaum başkanlığında bir grup uzman hekim tarafından MYCIN olarak adlandırılan uzman sistem geliştirilmiştir. Bakteriyolojik ve Menenjitik hastalıkların tedavisine yönelik bir sistemdir. Sistem girdi olarak aşağıdaki bilgileri almaktadır:

- Hastanın geçmiş bilgileri (hasta kayıt dosyasından)
- Laboratuvar sonuçları
- Semptomların sorgulanması

Bilgilerin derlenmesi ile sonuç olarak ;

- Teşhis koyma
- Reçete yazımı
- Tedavi süreçlerinin belirlenmesi

Sistemden çıktı olarak alınmaktadır.

MYCIN' veri girme ve diğer işlemler sırasında, niçin ve nasıl soruları sistem tarafından cevaplanmakta, sistem kullanıcı ile etkileşimli olarak çalışmaktadır.

1.5.2.1. Temel Bileşenleri

Bir uzman sistem iki ana parçanın birleşiminden oluşur. Geliştirme çevresi ve görüşme çevresi. Geliştirme çevresi sistemin bileşenlerini kurmak ve uzman insan bilgilerini bilgi tabanına girmek için uzman sistemi kuranlar tarafından kullanılır. Görüşme çevresi ise uzman bilgi ve nasihatlerine ulaşabilmek için uzman olmayanlar tarafından kullanılır.

Bir uzman sistemde aşağıdaki bileşenler mevcuttur.

- *Bilgi kazanma*

Bazı bilgi kaynaklarından bir bilgisayar programına problem çözümü için bilgi aktarma ve dönüştürme işlemleri yapılır. Potansiyel bilgi kaynakları uzman insanlar, kitaplar, veri tabanları, özel araştırma raporları ve kullanıcının kendi deneyimleri olabilir.

- *Bilgi tabanı*

Bilgi tabanı problemlerin anlaşılması, formülasyonu ve çözümü için gerekli olan tüm bilgileri içerir. Örneğin olaylar ve durumlar hakkında bilgi ve bunlar arasındaki mantıksal ilişki yapılarını ihtiva eder. Ayrıca standart çözüm ve karar alma modellerini de içerir.

- *Çıkarım mekanizması*

Uzman sistemin beynidir. Bilgi tabanı ve çalışma alanında bulunan bilgiler üzerine düşünmek için bir metodoloji sunan ve sonuçları biçimlendiren bir bilgisayar programıdır. Bir başka deyişle problemlere çözümler üreten bir mekanizmadır. Burada sistem bilgisinin nasıl kullanılacağı hakkında karar alınır.

- *Çalışma alanı*

Giriş verileri tarafından belirlenmiş problem tanımları için hafızanın bir köşesinde bulunan çalışma alanıdır. Bu alan işlemlerin ara seviyelerindeki sonuçları kaydetmek için de kullanılır.

- *Kullanıcı arabirimi*

Uzman sistemler, kullanıcı ile bilgisayar arasında probleme yönelik iletişimin sağlanması için bir dil işleyici içerir. Bu iletişim, en sağlıklı doğal dil ile yapılır. Kısaca kullanıcı ara birimi kullanıcı ile bilgisayar arasında bir çevirmen rolünü üstlenmiştir.

- *Açıklama*

Uzman sistemleri diğer sistemlerden farklı yapan bir özelliği de açıklama modülünün olmasıdır. Açıklama modülünden kasıt, kullanıcıya çeşitli yardımların verilmesi ve soruların açıklanması olduğu kadar, uzman sistemin çıkardığı sonucu nasıl ve neden çıkardığını açıklayabilmesidir. Burada uzman sistem karşılıklı soru cevap şeklinde davranışlarını açıklar.

- *Düşünme kapasitesini iyileştirme*

Bir uzman insan kendi performansını analiz edebilir, öğrenebilir ve gelecekteki kullanım için onu iyileştirebilir. Sistemlerin de bu tip davranışlar göstermeye ihtiyacı vardır. Sistemin kendini iyileştirmesi öğrenme ile ilgili bir konudur. Sistemlerin bir uzman insan gibi öğrenebilmelerine yönelik çalışmalar sinirsel ağlar üzerinde sürdürülen araştırmalarla devam etmektedir. Amaç insan beyninin problem çözme mekanizmasını taklit eden bir yapı geliştirmektir.

Son zamanlarda uzman sistemlerin geliştirilmesinde uzman sistem kabukları denilen sistemlerden de istifade edilmektedir. Bunlar hazır hale getirilmiş, çıkarım mekanizması ve bilgi saklama özellikleri ile donatılmış sistemler olup sadece alan bilgisi olmayan içi boş uzman sistemlerdir. Ayrıca kullanıcının kendisinin özel çıkarım mekanizması geliştirmesine imkan veren daha gelişmiş sistemler de vardır.

1.5.2.2. Uzman Sistemin Faydaları

Uzman sistemlerin genel olarak faydaları şunlardır :

- **Maliyet azalması** : Uzman sistem kullanımı ile karşılaştırıldığında insanların incelemeleri daha pahalı görülmektedir.
- **Verimlilik artışı** : Uzman sistemler insanlardan daha hızlı çalışır. Artan çıktının anlamı, daha az sayıda insan ve daha düşük maliyettir.
- **Kalite iyileştirmesi** : Uzman sistemler tutarlı ve uygun nasihatler vererek ve hata oranını düşürerek kalitenin iyileştirilmesini temin ederler.
- **İşleyiş hatalarını azaltma** : Bir çok uzman sistem hatalı işlemleri tespit etmek ve onarım için tavsiyelerde bulunması için kullanılır. Uzman sistem ile bozulma sürelerinde önemli bir azalmanın sağlanması mümkündür.
- **Esneklik** : Uzman sistemlerin kullanımı üretim aşaması ve servis sunulması sırasında esneklik sağlar.
- **Daha ucuz cihaz kullanımı** : İzleme ve kontrol için insanların pahalı cihazlara bağlı kaldığı durumlar vardır. Fakat uzman sistemler ile aynı görevler daha ucuz cihazlarla yerine getirilebilir.
- **Tehlikeli çevrelerde işlem** : Bazı insanlar tehlikeli çevrelerde çalışırlar. Uzman sistemler ise insanların tehlikeli çevrelerin dışında kalmasına imkan sağlar.
- **Güvenilirlik** : Uzman sistem güvenilirdir. Uzman sistem bilgilere ve potansiyel çözümlere üstün körü bakmaz, tüm detayları yorulmadan ve sıkılmadan dikkatlice gözden geçirir.
- **Cevap verme süresi** : Uzman sistemler, özellikle verilerin büyük bir kısmının gözden geçirilmesi gerektiğinde bir insandan çok daha hızlı cevap verecektir.
- **Tam ve kesin olmayan bilgi ile çalışma** : Basma kalıp bilgisayarlar ile karşılaştırıldığında, uzman sistemlerin insanlar gibi tam olmayan bilgi ile çalışabildiği görülmektedir. Bir görüşme sırasında sistemin bir sorusuna kullanıcı “bilmiyorum” veya “emin değilim” şeklinde bir cevap verdiğinde, uzman sistem kesin olmasa bile bir cevap üretebilecektir.
- **Eğitim** : Uzman sistemin açıklayabilme özelliği bir öğretim cihazı gibi kullanılarak eğitim sağlanabilir.
- **Problem çözme kabiliyeti** : Uzman sistemler, uzmanların yargılarını bütünlemeye imkan sağlayarak problem çözme kabiliyetlerini

yükseltirler. Bu sistemler bilgileri nümerikten ziyade sembolik olarak işledikleri için bir çok yöneticinin karar alma stilleri ile uyumludur.

- **Sınırlı bir sahada karışık problemlerin çözümü** : Uzman sistemler insan yeteneklerini aşan karışık problemlerin çözümünde kullanılabilir.

1.5.2.3 Uzman Sistemin Sınırları

Uzman sistemlerin ticari olarak yayılmasının önündeki bazı problemler şunlardır :

- Bilgi her zaman okunabilir uygunlukta değildir.
- İnsanlardan formal bilgi almak zordur.
- Uzman sistemler ancak sınırlı sahalarda, bazı durumlarda ise çok sınırlı sahalarda iyi çalışabilirler.
- Yardım için bilgi mühendisine ihtiyaç gösterir. Bilgi mühendisi az bulunur ve pahalı olduğu için sistemin maliyetini yükseltir.
- Sistemin maliyeti ve geliştirme süresi engelleyici bir faktördür.
- Her hangi bir uzmanın durum değerlendirmesi için yaklaşımı farklı bile olsa doğru olmalı.
- Çok tecrübeli bir uzman bile olsa, zaman baskısı altında olduğu zaman iyi bir durumsal değerlendirme yapması zordur.

Bu sınırlamaların üstesinden gelebilmek için yaygın araştırmalar yapılmakta, böylelikle uzman sistem kullanımı hızla artmaktadır.

1.5.2.4. Uzman Sistemler ve Yönetim Bilimleri

Günümüzde hemen her alanda US'ler kullanılmaktadır. Yabancı para değerlerinin takibi ve tahmini, yatırım danışmanlığı, kredi yönetimi ve müşteri değerlendirme, faiz karşılığında ödünç para alma işlemlerini onaylama, sigorta risklerini değerlendirme ve yatırım fırsatlarını değerlendirme gibi alanlarda US kullanımı yaygınlaşmaktadır.

US'ler, modern bilgi sistemleri olmasına rağmen, ancak karar verme kurallarının çok açık ve bilginin güvenilir olduğu problemlerde başarı ile uygulanabilmektedir. Oysa bir çok alanda böyle değildir ve aşağıdaki iki durum gözlenir;

1. Karar verme kuralları ya çok açık değildir veya bir kural yoktur,
2. Bilgi kısmen yanlıştır.

Son yıllarda bu iki durumdan birinin veya her ikisinin görüldüğü problemlerin çözümünde Bulanık kümeler (Fuzzy Sets) ve Yapay sinir ağları (Artificial neural network) gibi yapay zeka teknikleri kullanılmaktadır.

Mayıs 1984 yılında San Francisco'da Yönetim Bilimleri Enstitüsü Ulusal Toplantısı'nın değişik oturumlarından birisinin konusu “ Yapay zeka, yönetim bilimlerinin yeniden canlanmasına imkan sağlayacak mı?” sorusuna ilişkindi. Oturumda Karl M.Wiig tarafından aşağıdaki görüşler dile getirildi. Bu görüşler;

- Yönetim bilimlerinin canlanmaya ihtiyacı vardır.
- Uzman sistemler ve doğal dil işleyiciler yönetsel karar almayı etkileyecek yapay_zeka teknolojisinin temel parçalarıdır.
- Yönetim bilimleri, karar destek sistemlerini otomatikleştirmek için uzman sistem ve yapay zekaya ihtiyaç duyarlar.
- Yönetim bilimleri, uzun dönemli planlama, sosyo-ekonomik modeller ve karmaşık işlemsel destek gibi başlıca karar alanlarında uzman sistemler ile birleşecektir.

Özet olarak Wiig, uzman sistemler ve diğer yapay zeka teknolojilerinin yönetim bilimlerinde yeniden bir canlanma sağlayabildiğini ve sağlayacağını belirtmiştir.

Yapay zeka teknolojisinde gelişmeler sürerken buna paralel olarak nörolojik bilimlerde de beynin işleyişi ve fonksiyonlarının tam olarak anlaşılabilmesi için araştırmalar devam etmektedir. Çünkü beyin ne kadar iyi anlaşılabilirse yapay zeka teknolojileri de o oranda daha işlevsel olarak insan için istenilen faydayı sağlayabilecektir.

1.5.3. Yapay Sinir Ağları (YSA)

Sinirsel ağlar çeşitli yollarla birbirine bağlı birimlerden oluşmuş topluluklardır. Her birim iyice basitleştirilmiş bir nöronun niteliklerini taşır. Nöron ağları sinir sisteminin parçalarında olup biteni taklit etmekte, işe yarar ticari cihazlar yapmakta ve beynin işleyişine ilişkin genel kuramları sınamakta kullanılır. Sinirsel ağ içindeki birimler, her birinin belli işlevi olan katmanlar şeklinde örgütlenmiştir ve bu yapıya yapay sinir ağı mimarisi denir.

Yapay sinir ağlarının temel yapısı, beyne, sıradan bir bilgisayarinkinden daha çok benzemektedir. Yine de birimleri gerçek nöronlar kadar karmaşık değil ve ağların çoğunun yapısı, beyin kabuğundaki bağlantılarla karşılaştırıldığında büyük ölçüde basit kalmaktadır. Şimdilik, sıradan bir bilgisayarda, akla uygun bir sürede taklit edilebilmesi için bir ağın son derece küçük olması gerekiyor. Gittikçe daha hızlı çalışan bilgisayarlar piyasaya çıktıkça zamanla gelişmeler sağlanacaktır.

Yapay sinir ağlarındaki her bir işlem birimi, basit anahtar görevi yapar ve şiddetine göre, gelen sinyalleri söndürür ya da iletir. Böylece sistem içindeki her birim belli bir yüke sahip olmuş olur. Her birim sinyalin gücüne göre açık ya da kapalı duruma geçerek basit bir tetikleyici görev üstlenir. Yükler, sistem içinde bir bütün teşkil ederek, karakterler arasında ilgi kurmayı sağlar. Yapay sinir ağları araştırmalarının odağındaki soru, yüklerin, sinyalleri nasıl değiştirmesi gerektiğidir.

Bu noktada herhangi bir formdaki bilgi girişinin, ne tür bir çıkışa çevrileceği, değişik modellerde farklılık göstermektedir. Diğer önemli bir farklılık ise, verilerin sistemde depolanma şeklidir. Nöral bir tasarımda, bilgisayarda saklı olan bilgiyi, tüm sisteme yayılmış küçük yük birimlerinin birleşerek oluşturduğu bir bütün evre temsil etmektedir. Ortama yeni bir bilgi aktarıldığında ise, yerel büyük bir değişiklik yerine tüm sistemde küçük bir değişiklik yapılmaktadır.

Yapay sinir ağları beynin bazı fonksiyonlarını ve özellikle öğrenme yöntemlerini benzetim yolu ile gerçekleştirmek için tasarlanır ve geleneksel yöntem ve bilgisayarların yetersiz kaldığı sınıflandırma, kümeleme, duyu-veri işleme, çok duyulu makine gibi alanlarda başarılı sonuçlar verir. Yapay sinir ağlarının özellikle tahmin problemlerinde kullanılabilmesi için çok fazla bilgi ile eğitilmesi gerekir. Ağların eğitimi için çeşitli algoritmalar geliştirilmiştir.

Lapedes ve R.Farber (1987) bir sinirsel ağın çok karışık zaman serilerinin nokta tahmininde kullanılabileceğini ve elde edilen sonuçların lineer tahmin metodu gibi klasik metotlara göre çok daha kesin olduğunu göstermişlerdir. Hong Kong Üniversitesi'nden Kar Yan Tam ve Arizona State Üniversitesi'nden Melody Y.Kiang geliştirdikleri sinirsel ağı, işletmelerin iflas gibi finansal güçlüklerini tahmin etmede kullanmışlardır.

Günümüzde sinirsel ağ uygulamaları ya geleneksel bilgisayarlar üzerinde yazılım simülatörleri kullanılarak, veya özel donanım içeren bilgisayarlar kullanarak gerçekleştirilmektedir. Kredi risk değerlemesinden imza kontrolü, mevduat tahmini ve imalat kalite kontrolüne kadar uzanan uygulamalar yazılım paketlerinden faydalanılarak yapılmaktadır.

BÖLÜM 2

KARAR VERME VE YÖNETİM BİLGİ SİSTEMİ

Günümüzde modern organizasyonlar yaşamlarını sürdürebilmek ve zorunda oldukları rasyonel kararları üretebilmek için, bir takım karar modellerinden, tekniklerinden yararlanır. Burada temel yaklaşım bilimsel yönetim ve sistem yaklaşımıdır. Bu yaklaşımın başarılı olması da veri-bilgi-karar kavramlarının doğru bir şekilde uygulanmasına bağlıdır.

2.1 Veri – Bilgi – Karar Kavramları

Günlük yaşamda, genellikle, veri ve bilgi terimleri eşdeğer anlamda kullanılabilmektedir. Fakat veri tabanı yönetim, bilişim ve karar destek sistemleri açısından ele alındığında bazı farklılıklar vardır. ⁷

Veri; Toplanabilen,iletilebilen,saklanabilen ve/veya işlenebilen gerçekler, fikirler ve kavramlardır. Bilgi ise; belirsizliği azaltmak amacıyla insanlar tarafından işlenen ve anlamlı hale dönüştürülen veridir. ⁸

Karar modellerinin girdileri niteliğindeki bilgi kavramının sonuçta amaçları sağlayabilmesi için bazı karakteristiklere sahip olması gerekir. Buna göre bilgi, verilecek kararı etkileyecek nitelikte veya kararlarla ilgili olması gerekir. Bilginin, onu kullanacak karar verici için doğru, zamanında ve tam olması gerekir. Bilginin uygun bir formda ve incelenebilir olması gerekir. Ayrıca bilginin kapsamı da belli olmalıdır.

Karar yada karar verme kavramı ise temelde yukarıdaki iki kavram ve bunların kullanıldığı karar modelleri üzerine kurulmuş bir seçim sürecidir.

⁷ Mc Lead, Management Information System, 1983, s.13

⁸ Kuruüzüm, 1998. s.3

Karar verme, çeşitli amaçlar, bunlara ulaştıracak yollar, araçlar ve imkanlar arasından seçim ve tercih yapmakla ilgili zihinsel, bedensel ve duygusal süreçlerin toplamıdır. ⁹ İstenilen amaçlara ulaşmak için , yönetim fonksiyonları ve planlama önemlidir.

Karar kavramının, istenilen bir sonucu elde etmek için, mevcut seçenekler arasından birini seçme eylemi diye tanımlanmasından üç sonuç ortaya çıkar. Birincisi, bir kararın seçme eylemini gerektirmesidir. Seçme olmadan yada seçenekler olmadan karardan söz edilemez. İkincisi, bir kararda duygusal, bilinçaltı bazı etmenler yer alabilir ama önemli olan kararın mantıksal yönüdür. Üçüncüsü karar amaca yöneliktir. Amaç olmadan karardan söz edilemez.

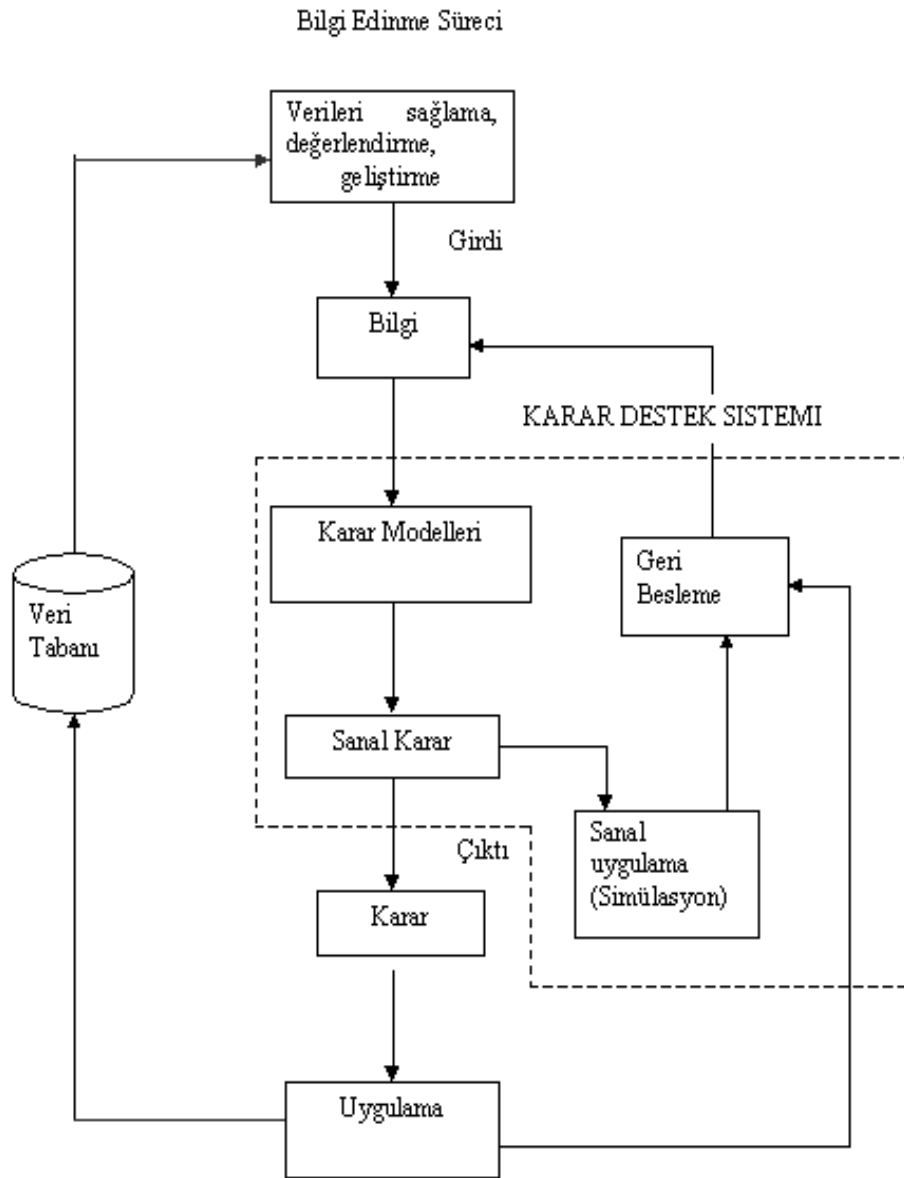
Karar verme yönetsel yönetsel bir işlev gerekse örgütsel bir süreçtir. Karar verme yönetseldir; çünkü yöneticinin temel sorumluluğu karar vermedir. Bu nedenle bazen karar verme ile yönetim eş anlamlı sayılır.

Karar verme diğer yandan örgütsel bir süreçtir. Çünkü modern örgütlerde karar verme bireysel yöneticiyi aşan grup, ekip, bilgisayar ürünü bir süreçtir. Yönetici çevresinden yalıtılmış değildir. Örgüt içindeki insanları ve araçları yönetime, karar sistemine katmak zorundadır.

Tüm bu tanımlamaların ışığında şekil 2.1. de genel bir karar verme süreci verilmiştir.

Bu şekildeki tasarımın bileşenleri incelendiğinde; bilgi edince sürecinin kaynağını veri tabanı yönetim sistemi oluşturmaktadır. Bu sürecin ürünü olan bilgi bilişim sistemleri yardımıyla KDS' in kaynağı olmaktadır. KDS süreci sonunda problemin çözümüne yönelik karar oluşmaktadır. Kararla ilgili uygulamada çıkan sorunlar geri besleme olarak tekrar sürece katılır.

⁹ Eren, Yönetim ve Organizasyon, İstanbul – 1998, s.133



Şekil 2.1 Karar verme süreci.

2.2 Yönetimde Karar Verme Süreci

Karar verme yönetimde önemli ve hassas bir konudur. Zaten yönetimin temeli de bir dizi kararları vermektir. Yöneticilerin çalıştığı organizasyonun amaçlarını, bunlara ulaşacak yol, yöntem, araç ve imkanlarını bilmeli ve değişik alternatifler ortaya koyarak bunlar arasından sağlıklı bir seçim yapmalıdır. Bütün bunlar karar verme sürecinin bir parçasıdır.

Şekil 2.1. de karar verme sürecinin safhaları verilmiştir.

Karar verme sürecinin özellikleri ;

Alternatifleri araştırmak, her alternatifin yarar ve sakıncalarını birbiriyle karşılaştırmak zor ve stresli bir iştir. Karar verme süreci yöneticiyi psikolojik bir stres içine sokar.

Karar vermek teknik bir konudur. Bilgi toplama ve bilgileri yararlı hale gelecek biçimde işlemeyi gerekli kılar. Belli bir konuda karar verme neyi aradığını bundan nasıl yararlanacağını bilmeyi gerektirir. Bu nedenle bilinçli bir seçim işin uzmanı olmak bilgileri yararlı hale getirmek ve yorumlamak gerekir.

Karar verme masraflıdır. Bilgi toplama, işleme ve alternatiflerden vazgeçmenin bedeli büyüktür.

Karar verirken amaçlara en az harcama ve fedakarlıkla ulaşmak ön planda tutulur. Bununla beraber, temelde alternatiflerin elenmesinde etkinlik, verimlilik ve karlılık ilkeleri daima göz önünde bulundurulur.

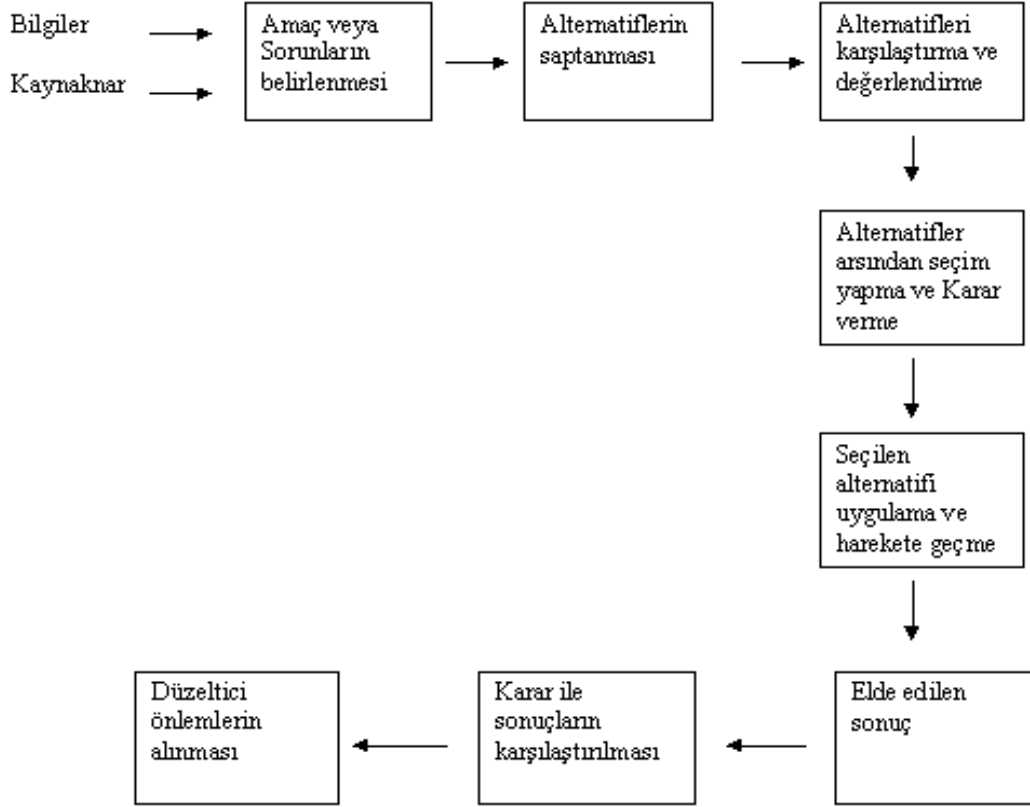
Karar vermede geleceğe ilişkin tahmin ve bilimsel araştırmaların rolü büyüktür. Karar verme bugünden gelecekte ne yapılması gerektiğini ortaya koymaktır. Şekil 2.1.' de kararın neyin yapılması gerektiğini belirten bir standart olarak kontrol sürecine de yardımcı olduğu ortaya çıkmaktadır.

2.3. Karar Verme Modelleri

Karar vermede kullanılan birçok model vardır. Fakat günümüzde genelde iki tanesi kullanılmaktadır. Bu modeller klasik ve yönetsel karar modelleridir. Karar vermede modellerinin seçiminde ;

- a) Yöneticinin bireysel tercihleri
- b) Karar verme sorunlarının programlanabilir olup olmaması

c) Sorunun belirsizlik derecelerinin durumu gibi hususlar etkili olmaktadır.¹⁰



Şekil 2.2.' de karar verme sürecinin safhaları ve uygulama kontrol ilişkileri.

Kaynak :Eren, Yönetim ve Organizasyon, İstanbul – 1998, s.133

Programlanabilir kararlar, daima karşılaşıldığı için belirli bir formalizasyonu bulunan kararlardır. En fazla bilgisayar desteği de bu tür kararlarda olmaktadır. Bu kararlarda yorum yapmayı çok az gerektirdiği için üst yöneticiler tarafından uygulanmaz. Alt seviyedeki yöneticiler bu kararları verirler.

Programlanamayan kararlar ise kurallara bağlı olmayan daha karışık kararlardır. Tekrarlanma olasılıkları azdır. Bu kararlarda dış çevrenin etkileri fazla olup, belirsizlikleri fazladır.

¹⁰ Eren, Yönetim ve Organizasyon, İstanbul – 1998, s.135

2.3.1. Klasik (Rasyonel) Karar Modeli

Ekonomik varsayımlar üzerine kurulan bir karar modelidir. Önemli olan organizasyonun ekonomik çıkarlarını gözetecek en iyi kararı vermektir. Bu karar modelinde belirli kurallar çevresinde karar verilir. Yani karar için normlar bellidir. Yönetici bu normlar ışığında organizasyon için en iyi kararı verir. Normlar dışına çıkamaz. O yüzden bu karar modeli fazla yorum gerektirmeyen bir modeldir.

Klasik modelin dezavantajı; klasik modelde ortaya konan “idealle uygun durumları bulmak çoğu kez mümkün değildir.¹¹ Klasik model diğer modeller içinde bir temel oluşturur. ¹². Klasik model basit ve doğal bir modeldir.

2.3.2. Yönetisel Karar Modeli

Bu model klasik modele göre daha karmaşıktır. Yöneticiler karmaşık problemlerin çözümü için bu modeli tercih ederler. Bu model belirli kuralları olmayan programlanamayan kararlarda, belirsizlik durumlarında sorunların çözülmesini sağlar. Yöneticinin karmaşık durumlarda, nasıl karar vermeleri gerektiği üzerinde durur.

Bu modelde kararlar açıkça belli olan olasılık rakamlarına dayanmadığı için, yöneticiler rasyonel karar verme imkanlarına sahip değildir. Buna sınırlandırılmış rasyonellik (Bounded rationality) denilmektedir. Yöneticilerin bu modelde ihtiyaç duydukları tüm bilgileri elde etmeleri imkansız olduğundan, her karar mutlak bir rasyonelliğe götürmez.

¹¹ Eren, Yönetim ve Organizasyon, İstanbul – 1998, s.135

¹² Allison, 1971; Cheshire & Feroz, 1989; Lyles & Thomas, 1988

Yönetmel modelde sezgi de kullanılır. Yapılan incelemeler, karar vericilerin yıllardır elde ettikleri uygulama tecrübelerinin karar verirken etkili olduğunu ortaya koymuştur.¹³

2.4. Yönetim Bilgi Sistemi

"Yönetim Bilgi Sistemi" kavramı üzerinde bir görüş birliği olmamakla birlikte, konusunu herhangi bir kurumun idaresi için gerekli olan bilgi teşkil etmektedir. Yaygın olarak bilgisayar temelli bilgi işleme sistemini ifade etmek için ise "Bilgi İşlem Sistemi", "Karar-Bilgi Sistemi" ya da "Bilgi Sistemi" terimleri kullanılmaktadır¹⁴.

Bir kurumun, bir sistemin ya da bir mekanizmanın verimli çalışması; karakteristik parça ve birimlerinin hem bir bütün olarak hem de parça parça ele alınıp, mevcut bilgilerinin değerlendirilerek geleceğe yönelik hedeflerinin bilinmesiyle sağlanır. Bu yüzden, bir kurumun geleceğine yönelik tüm hedeflerini belirlemeyi amaçlayan kararların verilmesine elle, makinayla ya da her ikisi ile yapılan yardıma yönetim bilgi sistemi denilmektedir¹⁵.

Bir kurumun yürütmek zorunda olduğu günlük faaliyetleri vardır. Bu işleri yürütmek için bilgisayarlardan faydalanılmaktadır. YBS bilgi işleme sistemi olarak bilgisayarlardan faydalanmasına rağmen, bilgi işleme işinden daha çok yönetime ve idari birimlere bilgi temin etme işinin yapıldığı bir sistemdir.

Yönetim bilgi sistemi, bir piramit yapısında tanımlanabilir. En alt basamakta günlük faaliyetler, ikinci basamakta günlük faaliyet planlarını karar kılma işlemini ve kontrolü destekleyen bilgi kaynakları, üçüncü basamakta yönetimin kontrolü için

¹³ Eren, Yönetim ve Organizasyon, İstanbul – 1998, s.135

¹⁴ Robbins, Stephen P., a.g.e., s.4.

¹⁵ Chacko, George K., a.g.e., s.24.

taktik planlamaya ve karar vermeye yardımcı olacak bilgi sistemi kaynakları ve en üst basamakta ise üst yönetim tarafından politika belirlenmesine ve stratejik plan yapılmasına yardım eden bilgi kaynakları bulunmaktadır.

Yönetim bilgi sistemi, genel anlamda, bir kurumun tamamına yönelik karar verme sistemine yardım etme işlemidir¹⁶. Bu yüzden, YBS bir kurumun karar verme, yönetme ve diğer işlemlerini destekleyecek bilgileri sağlamak için içice girmiş insan-makine sistemidir¹⁷.

2.5. YBS İçin Karar Modellerinin Önemi

Bilgiye ihtiyacı olan bir insanın, özetlenmiş bile olsa ham veriye sahip olması yeterli değildir. Bilginin işlenmesi ve karara doğrudan etkili olacak şekle getirilmesi gerekir. Bunu yapmanın metodu ise karar modelleriyle bilginin işlenip değerlendirilmesidir. Mesela, herhangi bir kurumun yeni harcama ödenekleri doğrultusunda yatırım yapıp yapamayacağı; büyüme ve risk oranına dayalı değerlendirme yapabilen bir "Yatırım Harcama Modeli" ile kolaylıkla belirlenebilir.

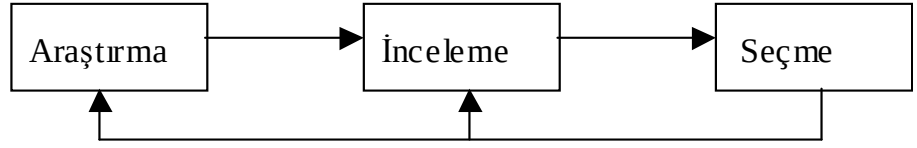
YBS vasıtasıyla da olsa herhangi bir konuda karar verme işleminin belli bir prensibe göre yapılması gerekir. YBS içinde karar verme işlemi ile ilgili olarak Herbert A. Simon tarafından geliştirilen ve yaygın olarak kullanılan "Simon Karar Modeli"nde, karar verme işlemi üç aşamada tanımlanmaktadır. Bunlar araştırma, inceleme ve seçme işlemleri olup Şekil 2.3.'de görüldüğü gibi bir prensip dahilinde yürütülmektedir.¹⁸

¹⁶ Chacko, George K., a.g.e., s.4.

¹⁷ Davis, Gordon B., a.g.e., s.8

¹⁸ Thierauf, Robert J., a.g.e., s.74. (Herbert A. Simon, "The New Science of Management Decision", Harper & Brothers, New York, 1960, s.54; Ayrıca , White ,D.J., "Fundamentals of Decision Theory", New York, 1976, s.9.)

Şekil 2.3. Karar Verme İşlemi



i. Araştırma: Birinci aşama problemlerin araştırılmasıdır. Burada hem daha önce hazırlanmış hem de günü birlik ortaya çıkan bilgiler araştırılır. YBS her iki tür bilgiyi de içinde bulundurmalıdır. Bunun için sistemin iletişim hatları sürekli açık tutulmalıdır.

ii. İnceleme: İkinci aşama, problemleri analiz etmek ve uygun çözümler üretmektir. YBS içinde bulunan karar modelleri ile elde edilen bilgiler işlenir, analiz edilir ve alternatif sonuçlar üretilir.

iii. Seçme: Üçüncü aşama, alternatifler arasından seçim yapmak ve onu uygulamaya koymaktır. Alternatifler arasından seçim yapıldıktan sonra, YBS vasıtasıyla toplanan bilgiler değerlendirilir, değiştirilir, sonra kullanılmak üzere saklanır. Elde edilen sonuçlar bir sonraki araştırma ve incelemeler için kullanılır.

Yönetim bilgi sisteminde kullanılan "İdari Karar Modelleri", problemleri çözen, mümkün olacak çözümleri analiz eden ve olumlu bir çözüme karar verdirecek çözüm ve metotları ihtiva eden modellerdir. Her idari sistemde değişik karar durumlarını çözecek model ve inceleme yaklaşımlarına ihtiyaç vardır. Aşağıda, herhangi bir kurum için belirtilen ihtiyaçları karşılamak amacıyla YBS içinde bulunabilecek, değişik problem örneklerine uygun model tiplerinden ve uygulama alanlarına bazıları verilmiştir.

Problem	Model Örneği
Yatırım Envanteri	Güvenli Yatırım Hesap ve Takip Modeli
Personel Takibi	Personel Seçme ve Takip Modeli
Harcama Takibi	Bütçe Kontrol Modeli

Bir YBS, çok değişik karar ve analiz modellerinin yanında, yöneticilerin bilgisayar sistemini etkileşimli kullanarak plan yapabileceği planlama model yazılımlarını da bulundurmak zorundadır. Kısaca, YBS bir kuruluşun sadece faaliyet işlemlerini değil, aynı zamanda onun yönetim fonksiyonlarını da destekleyen bir bilgi sistemidir.

Herhangi bir kurumda (özellikle bilgiye dayalı kurumlarda) herkes, yaptığı işe değerli bir katkıda bulunmak için ne gibi bilgilere ihtiyacı olduğunu sürekli düşünmek zorundadır. Ancak, yöneticilerin çoğunluğu, hala hangi bilgilere sahip olmaları gerektiğini kendilerine söyleyecek bir bilgi uzmanına ihtiyaç duyduklarını zannederler. Oysa bilgi uzmanı sadece kullanılacak aracı ya da aleti sağlayan bir kimsedir. Yönetici, hangi bilgilere ihtiyacı olduğunu bulmak için aşığıdaki üç sorunun cevabını düşünmek zorundadır.

- (1). Şimdi ne yapıyorum?
- (2). Aslında ne yapmam gerekir?
- (3). (1) den (2) ye nasıl gidebilirim?

Bu sorulara cevap verilmesi kolay işlemler değildir. Bu sorulara cevap vermek için gereken bilgiler tespit edildiği takdirde; bilgi, yöneticinin kölesi, aleti olmaya başlayacaktır. Böylece, yönetim bilgi sistemi ile meşgul olan birimler de, şimdiki gibi masraf çıkaran merkezler değil sonuç üreten merkezler haline gelecektir¹⁹.

2.6. Veri Tabanı Yönetim Sistemi

YBS'den iyi yararlanabilmek için, işlenen bilgiler verimli ve etkili olacak şekilde düzenlenmelidir. Bilgi düzenlemesini dört ana grupta değerlendirmek

¹⁹ Drucker, Peter F., "Gelecek İçin Yönetim", Ankara: Türkiye İş Bankası Yayınları, 1993, s.402.

bilginin bütünlüğünü kavramak açısından yararlı olacaktır. Bunlar alt bilgi, kayıt, dosya ve veri tabanıdır. Alt bilgi, bir bilgi grubunun temel yapısıdır. Mesela, personelle ilgili bilgide adı, soyadı, sicil numarası gibi bilgiler alt bilgiyi ifade eder. Bir kişiye ait tüm alt bilgilerin birleşmesinden oluşan bilgiye kayıt denilmektedir. Çok sayıda kayıt bilgisinin bir araya gelmesi ile bilgi dosyası oluşur. Değişik konulardaki bilgi dosyalarının birbiri ile ilişki kurularak bir araya getirilmesi ile veri tabanı sistemi oluşturulur²⁰.

Geçmiş yıllardaki bilgisayar uygulamalarında, yapılan her uygulamada ayrı ayrı bilgi dosyalarının kullanılmasıyla işlemler birbirinden bağımsız olarak yapıldı. Bu metodun kullanılması işlemlerde etkinlik ve kolaylık sağlamasına rağmen, farklı uygulamalar için aynı veri dosyalarının ayrı ayrı yerlerde tutulması hem lüzumsuz bilgi fazlalığına, hem de bilgilerde düzeltme yapıldığında aynı bilgiyi ifade eden dosyalar arasında farklılıklar oluşmasına sebep olmaktadır²¹.

Kullanılan bilgi dosyalarının ortak ve bir bütünlük içinde kullanılması, ancak veri tabanı (data base) sistemi ile mümkün olmaktadır. Veri tabanı sisteminde herhangi bir uygulama tarafından bilgisayara yüklenen veri, bütün bilgisayar uygulamaları tarafından ulaşılabilir durumdadır. Bilgisayar temelli bir YBS'nin temelinde kurumun tamamını ilgilendiren ve çok amaçlı kullanımı olan bir veri tabanı sistemi vardır.

Veri tabanı yönetim sistemleri (VTYS), örgütsel yapının tamamlanmış amaçlarını gerçekleştirmek üzere, her düzeyde verilmesi gereken kararların üretilmesi için, örgüt içi ve dışı verilerin ekonomik, esnek ve bütünleşik özelliklere sahip olacak şekilde organize edilmesine yönelik çalışmalar bütünüdür. ²²

²⁰ Bartee, Thomas, a.g.e., s.298.

²¹ Scott, George M., a.g.e., s.302.

²² Kuruüzüm, 1998. s.4

Şekil 2.1.'de bu fonksiyon şematik olarak gösterilmiştir. Bu özelliğinden dolayı, KDS'nin birincil kaynağı durumundadır.

Veri tabanı yönetim sistemleri (VTYS), en yaygın kullanıma sahip bilgi sistemleridir. Belirli bir kavramsal şemaya göre formatlanmış verileri modeller. Bu gerçek, BLOB (Big Large Object Binary) nesnelerini işleyebilen günümüz VTYS'leri için bile değişmez; çünkü resim, ses, görüntü gibi nesneler formatlı üst veri nitelikleri aracılığı ile yorumlanır. Klasik bir VTYS, kendi veri tabanı ile sınırlandırılmış dünyada sorgu ile ilişkili tam bir bilgi edinme sürecini adresler.

VTYS'lerinde her nesne için iyi seçilmiş, nesneyi eksiksiz tanımlayan nitelik alanları vardır. Örneğin personel nesnesinden bahsediliyorsa muhtemelen ad, soyad, sicil no, ev adresi, bölümü, ücreti vs. nitelikleri tanımlanacaktır. Her nesne için tüm tutanaklar aynıdır yani homojendir. Tutanaklara erişim nitelik alanları üzerinden yapılır. Çünkü nitelik değerlerinin bir alt kümesi ve ilgili modelin işlevleri ile bilgi ihtiyacına karşılık gelen sorgu ifade edilir. Sonuçta sorguya cevap olarak dönen tutanaklar, sorgu ifadesini sağlayan tutanaklardır. Ancak bire bir eşlemenin gerçekleştirilemediği durumlarda yaklaşık sonuç üreterek bilgi ihtiyacı giderilmeye çalışılır.

VTYS' nin tasarım performansı genel olarak aşağıdaki unsurlara bağlıdır. ²³

1. **Ekonomiklik** : Bu unsur, verilerin kaydedilmesi, güncelleştirilmesi, gösterimi ve erişimi konularındaki maliyet ve depolanan verilerin hacim azalmasını kapsar.
2. **Esneklik** : Karar verici grubun, sistemden beklentilerinin değişmesi veya çevresel etkileyicilerdeki değişiklikler karşısında VTYS bu ihtiyaçları karşılamasıdır.
3. **Bütünleşiklik** : VTYS bilgileri, özelliklerine göre farklı bloklarda, kümelerde tutulabilir. Ancak anahtar bilgiler, istenilen bilgiler bu

²³ INMON, H. W., Effective Data Base Design, Grolier Computer Science LNB. Prentice-Hall INC., N. Jersey, 1986.s.47

ayrışma rağmen elde edilebilir. Sonuçta da aynı nitelikteki bilgilerin veri tabanı içinde birden fazla sayıda tutulmaması sağlanır.

2.7. Yönetim Bilgi Sisteminde Kavramlar Arası İlişkiler

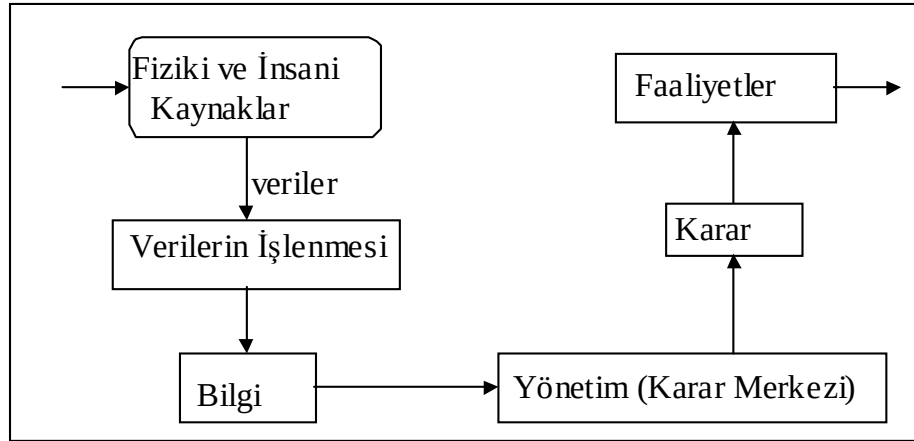
Herhangi bir kurum için tasarlanması düşünülen YBS etüdünün başlangıcında o kurumun bilgi sistemini ifade eden bilgi akışını (Şekil 2.4.'deki) gibi dikkate almak gerekir. Kaynaklarla ilgili veriler tasnif edilip, ayıklanıp, işlenip bilgi şekline dönüştürüldükten sonra yönetim tarafından kullanılır. Burada yönetimden kast olunan, idare veya karar merkezidir. Yönetim tarafından alınan kararlar faaliyete dönüştürülür ve böylece kaynaklar harekete geçirilmiş olur. Bu işlemler yapılırken yönetim kararları üç kademeli bir tabandan gelişir:

- i. Arzu edilen durum.
- ii. Mevcut bilgi düzenince tanımlanan gerçek durum.
- iii. Arzu edilen durum ile gerçek durum arasındaki fark sebebiyle gelişen faaliyetler.

Daha açık bir ifadeyle, bilgi, yönetimin daha uygun kararlar alabilmesi için mevcut durumu tanımlar. Bununla birlikte, daha fazla bilginin daha iyi yönetim demek olduğu söylenemez. Üst yönetime kurum içindeki diğer yöneticilerden, yaptıkları faaliyetler konusunda güncel bilgi sağlanması, kurumun daha yüksek bir performans göstermesi için yeterli değildir. Bilgi, karar ve faaliyetler arasında uyumlu bir ilişkinin olması ve her birinin belirli özelliklere göre sınıflandırılmaları gereklidir.

Kararlarla ilgili bir sınıflandırma "Programlanmış" ve "Programlanmamış" diye ikiye ayrılmıştır. Programlanmış kararlar önceden belirlenmiş bir takım kurallara uygun olarak alınır. Bu kararlar, eğer kurallar açıkça belirtilmiş ise herkes tarafından verilebilir. Programlanmamış kararlar ise olağanüstü kararlardır; alışılmışın dışında faaliyetlere yol açan ve önceden kestirilmesi mümkün olmayan kararlardır. Bir kurumun günlük yaşantısı içinde verilen kararların çoğu bu iki ucun ortasında kalır. Buradan, herhangi bir kurumun faaliyetlerinin bir kararlar hiyerarşisi gerektirdiği sonucuna varılır.

Kurum içinde herhangi bir yönetici (karar merkezi), vereceği kararın özelliğinin belirlenebilmesi ölçüsünde ihtiyaç duyacağı bilgiyi belirleyebilir. Bu yüzden, alt kademelerde ne tür bilgiye ihtiyaç duyulduğunun önceden bilinebilmesi, üst kademelerinkine göre daha kolaydır.



Şekil 2.4. Bilgi - Yönetim - Karar ilişkisi.

Tek başına bir "Bilgi Sistemi"nden bahsetmek doğru değildir. Bilgi-karar-faaliyet ilişkisi, mevcut durum ile istenilen durum arasındaki farkı minimuma indirmeyi hedef alan bir kontrol mekanizması ile doğrudan doğruya ilişkilidir. Dolayısıyla yönetim, bilgi, karar ve faaliyet sistemlerine bir bütünün parçaları olarak bakmak zorundadır. Bunlar birbirinden bağımsız olursa, hiçbirisi tek başına fonksiyonunu yerine getiremez.

YBS kavramı; karar verme, yönetim teorileri ve yönetim bilimi tekniklerini dikkate alan işletme muhasebesi kavramının uzantısı gibi görülebilir. Ancak YBS kavramının geliştirilmesinde, sadece yukarıda belirtilen konuların bir bütün olarak düşünülmesi değil, aynı zamanda bilgisayar kapasitelerinin artması da büyük katkılar sağlamış ve yeni boyutlar getirmiştir²⁴.

²⁴ Davis, Gordon, a.g.e., s.8.

2.8. Yönetim Bilgi Sisteminde Bilgisayar Desteği

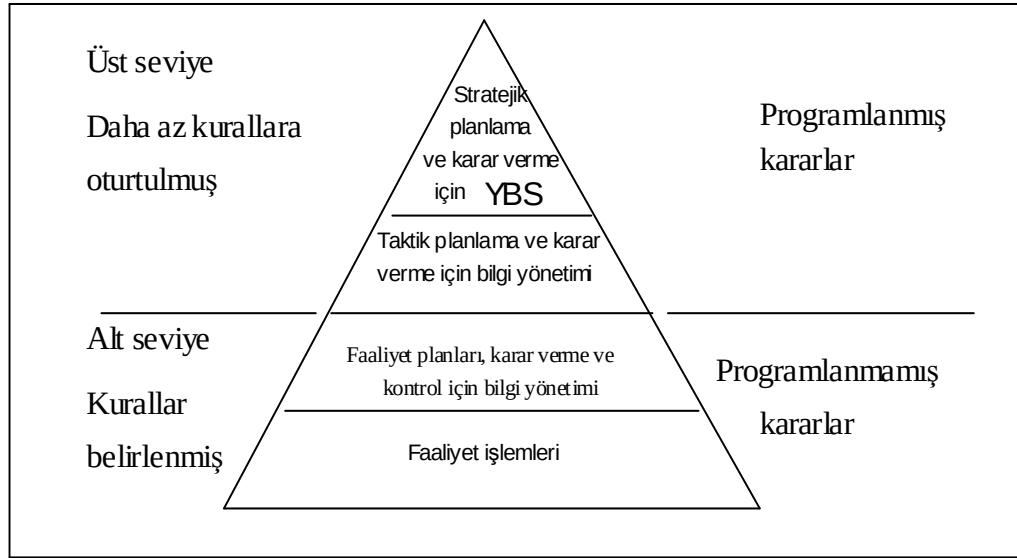
Bilgisayar destekli çalışmalarla, kurumun kapasite kullanımının genişlediği bilinmektedir. İdareyi ve karar mekanizmasını destekleyecek olan bilgi sistemi fikri bilgisayar sistemlerinin kullanıma girmesinden önceye dayanmaktadır. Bilgisayar destekli çalışmalar kurum kapasitelerinin kullanımını o kadar genişletmiştir ki, yönetim bilgi sistemine yeni bir anlam getirmiştir.

Bilgisayarsız bir yönetim bilgi sistemi tartışılabilir. Ancak bilgisayarın gücü YBS'ni bugünkü hale getirmiştir. Tartışma, yönetim bilgi sisteminde bilgisayarın kullanılıp kullanılmayacağı değil, hangi tür işlemlerin bilgisayarda yapılmasının zorunlu olduğu olmalıdır. Bilgisayar temelli YBS tamamen bir otomasyon değildir²⁵. İnsan-makine sisteminde bazı işler en iyi şekilde makine tarafından yapılırken bazıları da en iyi şekilde insanlar tarafından yapılmaktadır.

İnsan makine arasındaki ilişki, bilgisayara bağlı terminaller vasıtasıyla olmaktadır. Bu yüzden, bilgisayarlardan faydalanılabilecek uygulamalar için anında bilgi alışverişini temin eden etkileşimli işlemler, insan makine ilişkisi için gereklidir. Fakat çoğu rapor işlemlerinde giriş ve çıkış işlemlerinin terminal kullanılmadan diğer giriş-çıkış ünitelerinden (teyp, disket veya yazıcılardan) yapılması daha verimli olmaktadır.

YBS'nin bilgisayar temelli olmasındaki gerçek, onu düzenleyenlerin iyi bir bilgisayar bilgisine sahip olmalarından kaynaklanmaktadır. Karar verme mekanizmasına etkili olacak bilgileri sağlamada ve bilgi işlemede bilgisayarların insan kapasitesinin çok üzerinde olmalarının etkili bir faktör olduğu dikkate alınması gerekir

²⁵ Scott, George M., "Principles of Management Information Systems", New York: McGraw-Hill Book Company, 1978, s.162.



Şekil 2.5. Yönetim Bilgi Sistemi.

Kaynak : Davis, Gordon B., "Management Information Systems:Conceptual Foundation, Structure and Development", McGraw-Hill Book Company, New York, 1974, s.4, 222.

Basit bilgi işlem sistemlerinde her uygulama birbirinden bağımsız yapılır ve ayrı ayrı bilgi dosyası kullanılır. Değişik uygulamaların aynı bilgiler için ayrı dosyaları kullanmış olmaları, bilgi dosyalarında mükerrer kayıtlar oluşmasına neden olur. Kayıtlarda düzeltme yapılması gerektiğinde ise, bu işlemin her dosya için ayrı ayrı yapılması, zaman ve iş gücü kaybına sebep olmaktadır.

Yöneticiler bilgisayar temelli bir YBS vasıtasıyla, ihtiyaç duydukları her türlü bilgiye bilgisayar vasıtasıyla ulaşabilmelidirler. Bu yüzden iyi organize edilmiş bir YBS, erişilebilecek her bilgiyi içine alan bir sistem olmalıdır. İlişkisel veri tabanı olarak da adlandırılan bu sistem genellikle büyük ana bilgisayar sisteminde ya da küçük bilgisayarların oluşturduğu "Network" üzerinde kurulabilir. İdari makamlar veya yöneticiler ihtiyaç duydukları bilgilere böyle bir sistem vasıtasıyla kolaylıkla erişebilirler.

Şekil 2.6.'da yöneticinin bilgisayar desteği almasını sağlayan veri tabanı ile YBS arasındaki ilişki verilmiştir.

BÖLÜM 3

KARAR DESTEK SİSTEMLERİ

Kararı destekleyen herhangi bir sistem olarak adlandırılan Karar Destek Sistemleri, yönetim kademesine destek verir. KDS yöneticilere hızlı, değişken karar verme imkanı sağlarlar. Bu sistemler kullanıcıya dost (user-friendly) yazılımlar içerir. Kullanıcı ile daima etkileşimde olan bu sistemlere, yeni veriler girilip birçok senaryo test edilebilir.

3.1. Tanım ve Tarihçesi

Üretim sistemlerinde bilgisayar destekli bilgi sistemlerinin son yıllardaki hızlı gelişimi, “Karar Destek Sistemleri” (KDS) deyimiyle ifade edilen yaklaşımın Veri-Bilgi-Karar sürecindeki kullanım yaygınlığını artırmıştır. Özellikle, karar vermeden önceki son aşamada gerçekleştirilen analizler, karar destek sistemlerinin araçları olarak tanımlanabilirler. Genel olarak, karar destek sistemi veri-bilgi-karar sürecini, yönetim bilgi sistemini(YBS) ile karar arasındaki bir köprüdür.

KDS karar alma işleminde yöneticiyi destekleme kapasitesine sahip bir bilgi sistemidir.²⁶ KDS, karmaşık problemleri çözebilmek için insan zekası, bilgi teknolojisi ve yazılımın etkileşim içinde olacak şekilde harmanlandığı bir sistemdir.

Karar destek sistemleri, 1970’li yılların başında Scott Morton’un “Yönetim Karar Sistemleri”²⁷ isimli yazısında geçmektedir. Bundan sonra akademik ve endüstriyel düzeyde konuyla ilgili çeşitli araştırmalar yapılmıştır. Getty petrol şirketinin yatırım kararlarında kullanmak üzere geliştirdiği “Plan Analizi ve Modelleme Sistemi” ile Amerikan Havayolları şirketinin finansman pazarlama ve işletme fonksiyonlarının planlamasını destek-

²⁶ Turban vd al E. Aronson Decision Support Systems and Intelligent Systems, 1998. s. 75.

²⁷ Scott Morton, M.S., Management Decision Systems:Computer Based Support for Decision Making, Division of Research, Harvard University, Cambridge, Mass.,1971 s.1

Lemek amacıyla geliştirdiği “Analitik Bir Yönetim Bilgi Sistemi” modelleri endüstriyel uygulamalarının tipik örneklerindendir. 1981 yılında ise 300 kullanıcının katılımıyla birinci uluslararası karar destek sistemleri konferansı yapılmıştır.

3.2. Karar Vermede Temel Kavramlar

Karar verici (Decision Maker) : Sorunlar sistemini, tanımladığı amaçlar, kriterler ve hedefler doğrultusunda çözüme kavuşturmaya çalışan, yönlendiren ve denetleyen kişi yada grup.

Analist (Analyst) : Sorunlar sisteminin tanımlanmasından probleme ait modelin kurulmasına kadar karar verici ile etkileşim halinde bulunan, problem çözme teknikleri konusunda uzman kişi veya gruptur.

Kısıt (Constraint) : Belirlenen amaçları etkileyen varsayımlar ile değişkenler üzerindeki sınırlamalardır.

Amaç (Objective) : Karar vericinin istekleri konusunda maksimize ya da minimize edilmek istenen özelliktir.

Hedef (Target) : “İstenen bir seviye ile belirlenmiş amaç” olarak tanımlanır.

Kriter (Criteria) : Performans etkinliğinin bir ölçüsüdür ve değerlendirme yapabilmenin temelini oluşturur.

Karar değişkeni (Decision Variable) : Karar verici tarafından verilen spesifik kararların her biri, birer karar değişkenidir. ²⁸

²⁸ KOOPMANS, T.C., Activity Analysis of Production and Allocation , Cowles Commission Monograph 13, Wiley, New York, 1959 s.9

3.3. Karar Destek Sisteminin Özellikleri

KDS yöneticilere yarı yapılandırılmış (semi structured), eşsiz veya hızla değişen, kolayca belirlenemeyen kararlar belirler. KDS değişen şartlara cevap vermek için günde birkaç çalışmaya sorumlu olmalıdır. KDS , YBS deki bilgileri kullanırken dıştaki kaynaklardan da bilgi alır. Örneğin, en son stok ücretleri veya rekabet ettikleri ürünlerin ücretleri gibi. ²⁹

KDS diğer sistemlerden daha fazla analitik güce sahiptir. Onlar detayı analiz etmek için birçok belirgin model geliştirir. KDS kullanıcının direkt olarak bu sistemlerle çalışmasını sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Bu sistemler kullanıcıya dost (user-friendly) yazılımlar içerir. Bu ihtiyaç hem onların amaçlarından (kişisel karar vermeyi etkileyen anahtar faktörlere göre bilgilendirme) ve tasarım metotları takip eder. Bu sistemler etkileşimlidir (interaktif), kullanıcı varsayımları değiştirebilir ve yeni veri ekleyebilir.

Tepe ve orta kademe yönetim, kendilerinin çalıştırabileceği ve kontrol edebileceği karşılıklı etkileşimli bir sistem istediler. İhtiyaç duydukları anda veri ve modeldeki değişiklikleri kendi başlarına yapabilmelidirler. Sisteme istedikleri tarzda veri ve model girişi yaparak sonuçlara erişebilmesi gerekir. Yönetimin, ek olarak acil teklifler için hızlı veri akışına da ihtiyaçları vardır.

Tablo 2.1 – Karar Destek Sistemlerinin Karakteristik Özellikleri ³⁰

1. KDS kullanıcılara esneklik, uyumluluk ve hızlı cevaplar sunar.
2. KDS kullanıcılara girdi ve çıktıları basma ve kontrol izni verir.
3. KDS profesyonel programcılardan çok az veya hiç yardım almadan çalışır.
4. KDS kararlar ve problemler için (çözümleri bilinmeyen için) destek sağlar.
5. KDS karmaşık analiz ve modelleme araçları kullanır.

²⁹ Karahoca,1998,s.31

³⁰ (Karahoca,1998,s.33)

Karar destek sistemlerinin özellikleri 4 ana başlık altında toplanabilir;

- KDS, tepe yönetimindeki karar vericilerin, yapısal özelliği az ve spesifik olmayan problemleri üzerinde yoğunlaşmaktadır.
- KDS, geleneksel veri erişim ve güncelleştirme fonksiyonlarıyla, model yada analitik teknikleri bütünleştirmeye yöneliktir.
- KDS, Bilgisayar konusunda uzman olmayan bile onu kolaylıkla kullanabileceği ortamı sağlamaya yöneliktir.
- KDS, karar verici kişi yada grubun karar verme yaklaşımındaki değişiklikleri göz önüne alarak, buna uyum sağlayacak esneklik özelliğine sahip olabilmektedir.

3.4. Karar Vermede KDS ve YBS İlişkisi

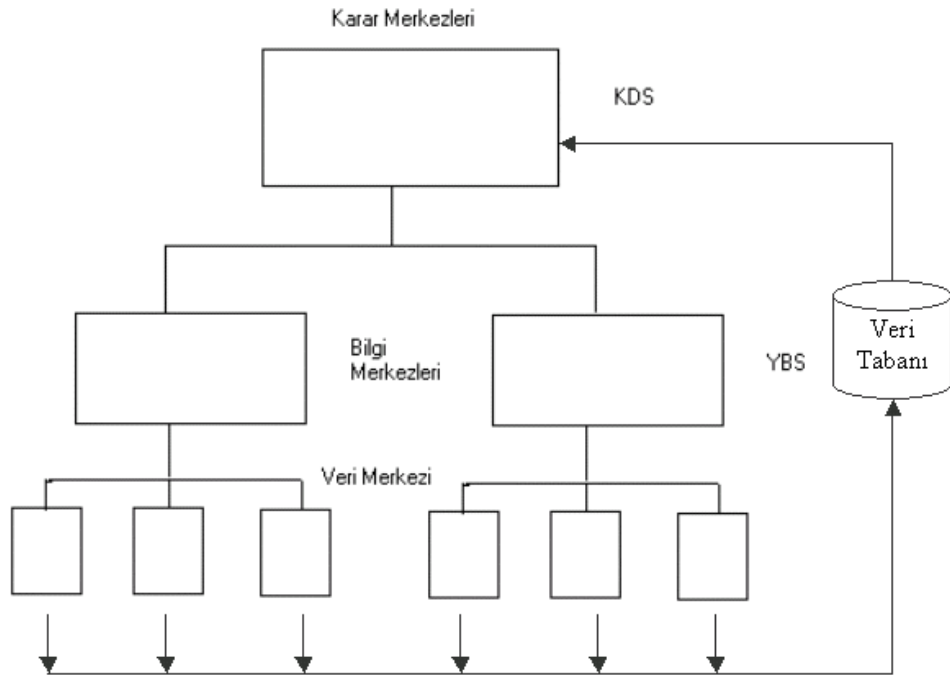
YBS'ler yaygınlaşmaya başladıkları sıralarda Yönetim Bilimi, Yöneylem Araştırması, Sistem Analizi ve Sistem Mühendisliği gibi alanlardaki gelişmeler sonucunda karar analizi sürecinde Marjinal Analiz, Giriş Çıkış Analizi, Kuyruk Teorisi, Envanter Teorisi, Proje Programlama , Güvenirlilik ve Kalite Kontrol, Tahmin, Grup Teknolojisi (Parçaların sınıflandırılması ve gruplaşması) gibi yeni yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. İşte KDS, YBS ile bu yöntemlerden uygun olan bir tanesinin birleştirilmesinden oluşur.

KDS'nin YBS'den şu farkı vardır. KDS'nde yönetici dahili bir eleman olarak görev yapar, YBS'nde ise harici bir eleman olarak görev yapar. Başka bir deyişle, yönetici tekrarlayan işlemler arasında karara varmak için bilgi sistemi ile karşılıklı etkileşim içine girer. O halde, KDS yöneticinin bilgi sistemi ile diyalog kurabilme kapasitesine sahip olduğu bir sistemdir. Ek olarak, KDS'nde, yukarıda belirtilen yönetim bilimi modelleri ve teknikleri, karar alıcıyla etkileşim içinde olacak şekilde bir çatı altında toplanmıştır. Dolayısıyla yöneticiler hali hazırda sistemde bulunan bu modellerden istifade edebilirler. KDS yönetim kontrolü ve stratejik planlama gibi

işlerde kullanılabilir. Ayrıca karar alma sürecinin fikir toplama, alternatif geliştirme ve karar verme aşamalarında kullanılabilir.

Sprague ve Arlson, KDS ile YBS arasındaki ilişkilerin birbirine karıştırılmasını önlemek amacıyla hiyerarşik ve teorik yaklaşımlarla konuya açıklık getirmeye çalışmışlardır.³¹

Hiyerarşik yaklaşım : Bu örgüt yapısında “Veri tabanı – Bilgi sistemi – Karar Destek Sistemi” nin konumları üzerinde durmakta ve her düzey için özellikler ayrı ayrı konmaktadır. Şekil. 3.1.’de, bu yaklaşım şematik olarak gösterilmiştir. Şekilde de görüldüğü gibi organizasyonun operasyon faaliyetleri Veri tabanı ile gerçekleştirilmektedir. Orta kademe de ise bilgi merkezli bir yapıya sahiptir ve YBS ile bu yapı yönetilir. Üçüncü düzey olan tepe yönetim faaliyetleri ise karar merkezli bir özelliğe sahiptir ve karar destek sistemleri ile bunu başarırlar.



Şekil 3.1. Hiyerarşik yaklaşım.

³¹ DeSanctis, G., and R. Gallupe . “A foundation for the study of Group Decision Support Systems.” Management Science, vol.33, 1987 s6.

Bu genel özellikler çerçevesinde her düzeyin temel özellikleri aşağıdaki gibi belirlenebilir:

Veri tabanı için:

- Operasyonel düzeyde verinin depolanması, işlenmesi ve akışı ile ilgili yoğunlaşma.
- Güncelleştirme işlemlerindeki etkinlik.
- Bilgisayar icralarında optimizasyon ve çizelgeleme.
- Birbirleriyle ilgili işler için dosya organizasyonunun sağlanması.
- Yönetim için özet raporlama.

Yönetim Bilgi Sisteme (YBS) için:

- Bilginin orta – kademe yöneticisine yönelik yoğunlaşması.
- Yapısal bilgi akışı.
- Fonksiyonel bilgi sistemi ile veri – tabanı arasında bütünleşikliğin sağlanması.
- Genellikle veri – tabanı ile ilgili rapor geliştirme ve sorgulama.

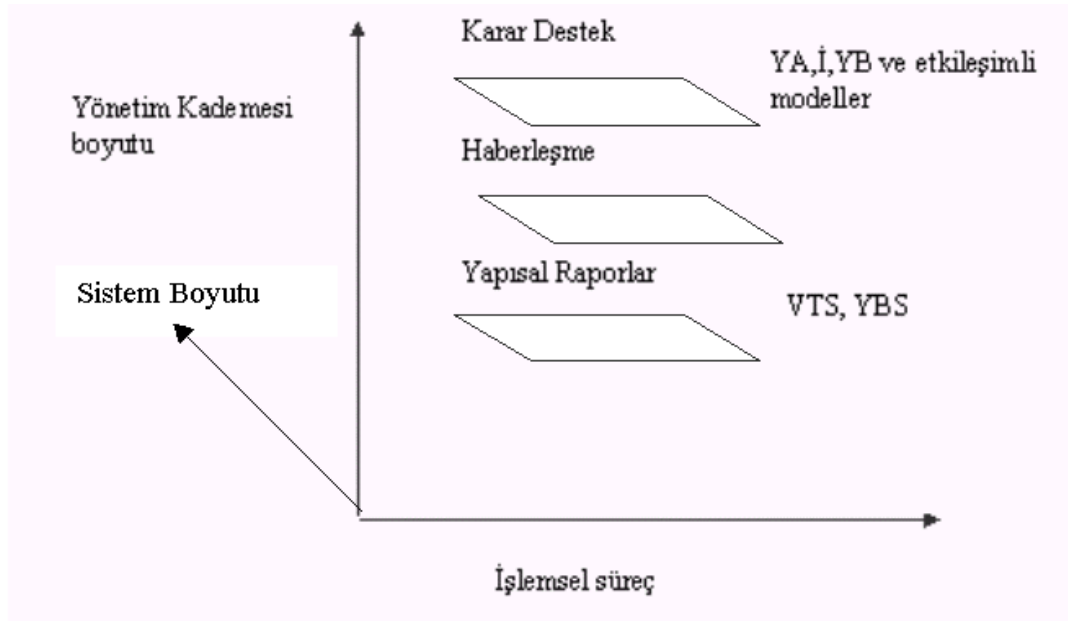
Karar Destek Sistemleri (KDS) için:

- Tepe yönetim karar vericilerine yönelik yoğunlaşma.
- Esneklik, uyumluluk ve sorumluluğun ön plana çıkması.
- Kullanıcıları araştırma ve kontrol etme.
- Karar vericilerin bireysel karar verme yeteneklerini ve stillerini destekleme.

Teorik yaklaşım : Burada, KDS'nin bilgi sistemlerindeki uygulamaları, organizasyon içindeki beyaz yakalı işçilerin (yüksek nitelikli ve karar verme durumundaki emeğin) performanslarını geliştirmesi amaçlanmıştır.

Bu yaklaşımda, Bilgi sistemlerinin klasik iki boyutu olan dikey ve yatay boyuta ilaveten işlemsel süreç boyutu da sistemde yerini alır. Böylece KDS bu üç boyut içinde yerini alır. Dikey boyut, yönetim kademelerini gösterirken yatay boyut organizasyondaki yapısal fonksiyonları kapsar. İşlemsel süreç ise : KDS ile diğer bilgi sistemi boyutları arasında köprü görevi görmektedir. Şekil 3.2.'deki teorik yaklaşımın bu boyutlarını ifade eder.

Şekilde de görüldüğü gibi KDS, bilgi sistemleri ile işlemsel süreci uzlaştırmaya çalışan bir yapıya sahiptir. En önemli araçları ise yöneylem araştırması teknikleri, istatistiksel analizler, yönetim bilimi yaklaşımları ve diğer etkileşimli modellerdir.



Şekil 3.2 Teorik yaklaşım

YA : Yöneylem Araştırması

İ: İstatistik

YB: Yönetim Bilimleri

VTS : Veri Tabanı Sistemi

YBS:Yönetim Bilgi Sistemi

3.5. KDS ve Yöneylem Araştırması ilişkisi

Günümüzde yöneticinin karar vermedeki başarısı, doğru karar vermesine bağlı olduğu kadar, kararın doğru zamanda ve yerde verilmiş olmasına da bağlıdır. Belirtilen kararların üretilmesi için kullanılan analiz teknikleri çok önemlidir. Özellikle bilgisayar desteğinin artmasıyla YA'nın bir araç olarak KDS'de kullanılması, karar vermedeki stratejiyi de değiştirmiştir. Şekil 3.3.'de bu ilişki gösterilmiştir.

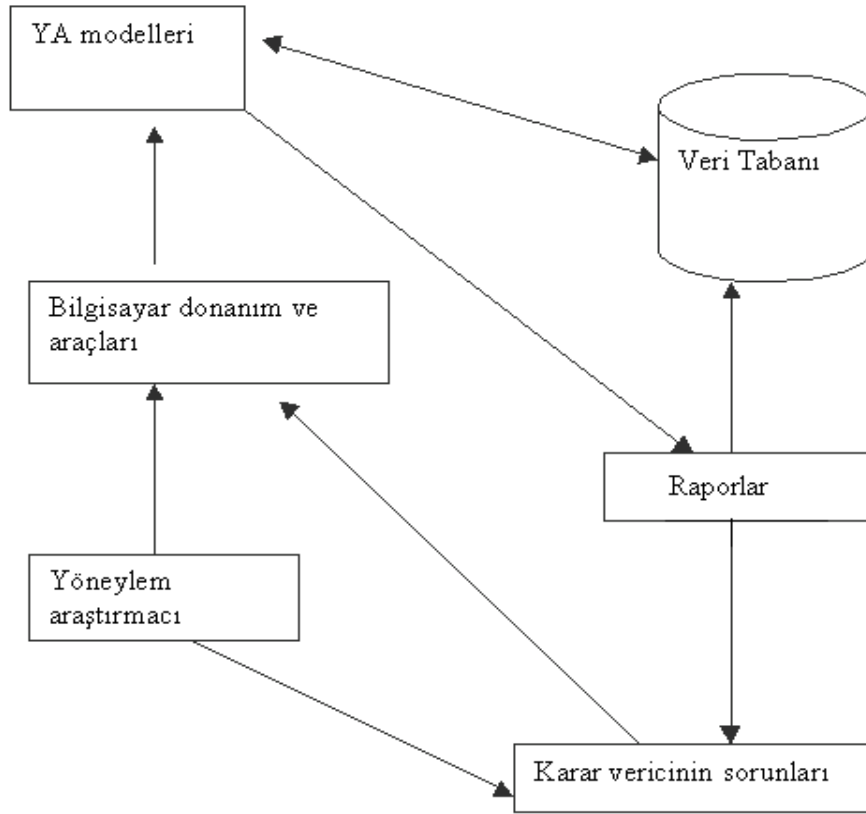
Konuya KDS teknolojinin düzeyleri açısından bakılırsa, YA teknikleri ve çok amaçlı programlama modelleri, birinci düzey olan “spesifik KDS” de kendini göstermektedir. Orta düzeyde “KDS geliştiriciler” bulunmakta ve burada KDS ile ilgili bilgisayar yazılım ve donanım paketleri rol oynamaktadır. Üçüncü düzey olan “KDS araçlarında” ise daha çok Fortran, Pascal, C, gibi bilgisayar yazılım dilleri, Foxpro, Visual Basic, Visual C, Delphi gibi uygulama yazılım dilleri yer almaktadır.

3.6. Çok Amaçlı Karar Destek Sistemleri

Çok amaçlı karar verme süreci, karar verecek kişi ya da grupların, belirli kısıtlamalar altında ve birbiriyle çelişen nitelikli birden fazla amacı gerçekleştirme sürecidir. Bu amaçlara tatminkar çözümler üreten sisteme de genel olarak “Çok Amaçlı Karar Destek Sistemleri” denir.

Çok karar destek sistemleri bilgi teknolojilerinin yeniden organize edilerek geliştirilmiş halidir. Bir nevi beyin fırtınası (brain storming), yüz yüze görüşmeler, toplantılardır. Bu sistemler mühendislik araştırmalarında kullanıldığı gibi sosyal olayların çözümünde de kullanılabilir. ³²

³² Turban vd al E. Aronson Decision Support Systems and Intelligent Systems, 1998. s. 353



Şekil 3.3. Bir KDS.

Yirmibirinci yüzyıla girerken bilgisayar destekli sistemlerin çok hızlı artmasıyla birlikte bu sistemlerinde kullanımı artmıştır. Bütün organizasyonlarda ÇAKDS sistemleri yerini almıştır.

3.6.1. Tanımı ve Özellikleri

Çok karar destek sistemlerinin birkaç tanımı vardır. Örneğin “karar verici grubu destekleyen bilgisayar yazılımları, donanımlar, prosedürlerin oluşturduğu bir sistemdir”.³³ Yine “karar verici grubun yapısal olmayan problemlerin çözümünde, bilgisayar tabanlı bir etkileşim sistemidir”³⁴

³³ Haber, G.P.(1984,Eyle). “Issues in the Design Group Decision Support Systems.” MIS Quarterly.

³⁴ (DeSanctis and Gallupe,1987)

ÇAKDS , donanım, yazılım, insan ve prosedürler içerir. Bu araçlar doğru bir karara ulaşmak için kullanılır. Önemli karakteristikleri şunlardır:

- ÇAKDS , özel tasarlanan bilgi sistemleridir. Mevcut sistem araçlarıyla bu sistem tasarlanamaz.
- Sistemin amacı karar verici grubu desteklemektir. Bu yüzden sistem karar – verici grubun çalışmalarını, sonuçlarını iyiye götürmelidir.
- Kullanılması ve öğrenilmesi kolay sistemlerdir. Karmaşık bilgileri grubun anlayacağı ve karar vermede kullanacağı şekilde bilgiyi sunmaktadır.
- Bir problemi veya grubun problemlerini çözmek için tasarlanabilir.
- Bu sistemler özgür düşünme, fikir üretme, çözümler üretme konularında karar – vericileri cesaretlendirirler.

Çok karar destek sistemleri ; çok amaçlı analizlere olanak sağlama, bir problemi modelleme ve çözmede kullanıcı girdilerini birleştirir. Bu sistemlerde uygulama, tasarım ve güncelleştirme faaliyetlerini yerine getirecek grubun büyüklüğü önemlidir. Ekipte uzman analistler, yazılım mühendisleri, programcılar ve operatörler gibi elemanlar vardır. Ekip üyeleri, problemin tanımlanması, tasarlanması, çözümlenmesi ve uygulaması aşamasında birbirleriyle ilişki içindedir.

Çok karar destek sistemlerinin mantıksal yapısının üç ana bileşeni vardır ;

- Matematik algoritma ya da model bileşeni
- Veri bileşeni
- Kullanıcı etkileşimi bileşeni.

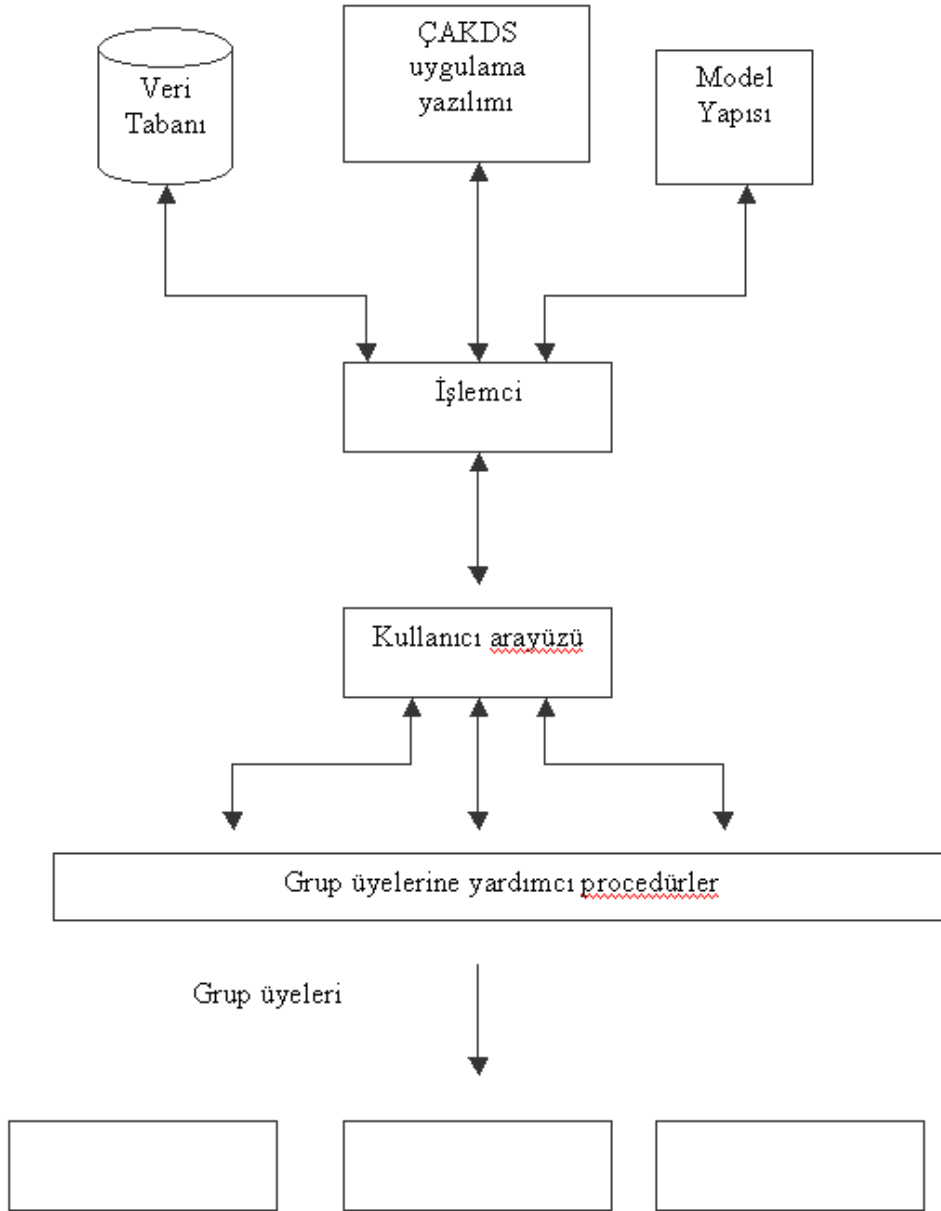
Birinci bileşen karar vericilerin kararlarını vermesini sağlayacak matematiksel modellerdir. Örneğin tepe yönetici uzun dönemli bir model üzerinde kararlarını verirken, alt düzeydeki kısa vadeli bir modelle işlerini yürütecek kararlar verebilir.

İkinci bileşen veri tabanı yönetim sistemin ile ilgilidir. Özellikle verilerin bütünlüklüğü, depolanması ve güncelleştirilmesini sağlar. Üçüncü bileşenle ise karar verici ile sistem arasında etkileşimin sağlanması temel amaçtır. Veri tabanındaki

bilgilerin süzülerek karar vericinin istediği formatta olması gerekir. Karar vermeyi kolaylaştıracak ve etkili hale getirecek bu bileşendir.

Genel olarak Çok Amaçlı Karar Destek Sistemleri'nin amaçları şunlardır :

- Sorunlar sistemini bir bütün olarak ele alır.
- Veri – bilgi – karar sürecini mümkün olduğunca otomasyona bağlar.
- Sistemin modülleri ve elemanları arasındaki dağınıklığı en aza indirmek.
- Karar verme sürecini en aza indirmek.
- Karar vermeyle ilgili maliyetleri en aza indirmek.



Şekil 3.4. ÇAKDS modeli.

3.6.2. ÇAKDS Teknolojisi

Günümüzde ÇAKDS uygulanan üç değişik teknoloji vardır. Birincisi, özel bir amaç için yapılan elektronik toplantılardır. İkincisi, genel amaçlara yönelik bilgisayarlı toplantı odalarında herkese eşit söz hakkı verilen toplantılardır. Üçüncü uygulama şeklide farklı yerlerdeki grupların internet, intranet veya LAN (Local Area Network) üzerinden yaptıkları toplantılardır .

Genellikle organizasyonlarda bu teknolojilerin ilk ikisi ağırlıklı kullanılmaktadır. Karar – verici grup üyeleri bir odada (decision room) toplanarak problemlere çözümler üretirler. Tabii ilgili bilgisayar yazılım ve donanım sistemlerini yardımıyla. Grubun kullandığı teknoloji kullanıcı etkileşimli, esnek bir bilgi sistemidir.

ÇAKDS’de temel olarak donanımlar, yazılımlar, insan ve prosedürler yer almaktadır. Kısaca bu bileşenlere bakarsak ;

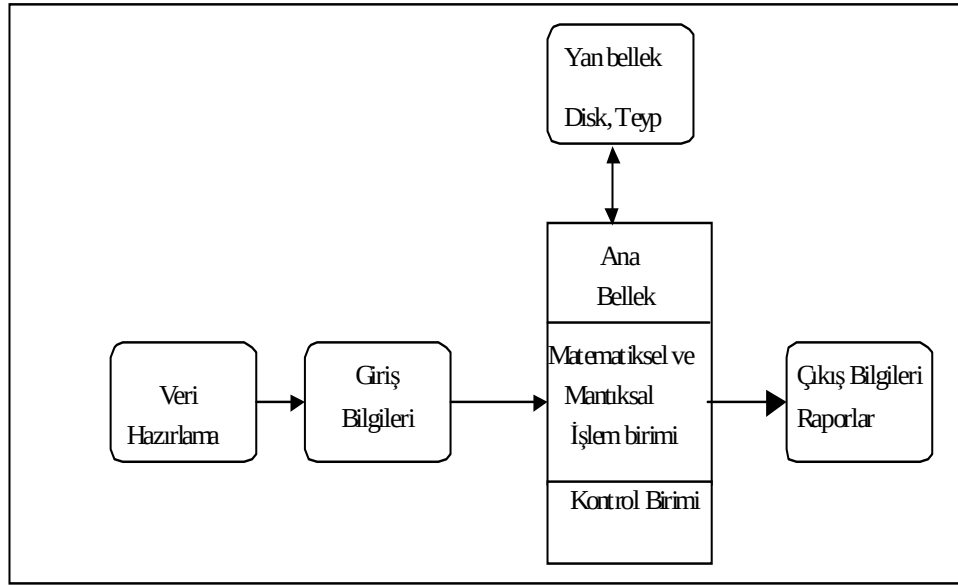
a) Donanımlar

Bilgisayar sisteminin donanımları aşağıdaki ünitelerden meydana gelmektedir. Bir bilgisayar sisteminde çalışan bu ünitelerin (donanımların) birbiriyle olan ilişkisi ve bilgi akışı Şekil 3.14.'de gösterilmiştir. Bunlar:

- Veri hazırlama,
- Bilgisayar giriş üniteleri,
- Hesaplama, kontrol ve ana bellek (merkezi işlem) birimi,
- Yan bellek (disk, teyp) üniteleri ve
- Bilgisayar çıkış üniteleri.

Bilgi hazırlama ünitesi bilgi giriş terminallerini, delikli kart okuyucularını (günümüzde hemen hemen kullanımdan kalkmıştır), optik okuyucularını ve manyetik karakter tanıyıcılarını ihtiva etmektedir. En yaygın çıkış donanımları yazıcı, terminal

yazıcısı, plotter(çizici), mikrofilm çıkış ünitesi vb. ünitelerdir. Merkezi işlem birimi ise kontrol birimi, matematiksel ve mantıksal işlemleri yapan matematiksel işlem birimi ve ana hafıza birimlerinden oluşur. Yardımcı hafıza birimleri doğrudan merkezi işlem birimine bağlı, onun uzantısı olarak kullanılan ve kullanılmakta olan bilgileri ve programları saklayan ünitelerdir. En yaygın yan hafıza birimleri manyetik teyp ve disklerdir.



Şekil 3.5. Bilgisayar Sistemindeki Ünitelerin Birbiriyle İlişkisi.

Grup tarafından kullanılan birkaç basit donanım tipleri vardır.

- **Tek bilgisayar (PC):** Katılımcılar tek bir bilgisayar etrafında toplanıp biri tarafından veri ve modeller bilgisayara girilir. Ekranda gruptaki elemanların soruları ve cevapları önem sırasına göre görülür.
- **Birçok bilgisayar ve dizüstü bilgisayarlar (Notebook):** Birçok kullanıcının sisteme ayrı bilgisayarlarla (PC) uygulamaya katılırlar. Farklı yerlerden dizüstü bilgisayarlar (Notebook) internet üzerinde sisteme bağlanırlar.
- **Karar odaları (Decision room) :** Bu odalar karar vericiler için özel olarak tasarlanmış yerlerdir. Gerekli yazılım sayesinde tüm kullanıcıların görüşleri sisteme girilir. Bir çeşit beyin fırtınası (brain storming) odalarıdır.

- **Ayrılmış ÇAKDS** : Farklı yerlerdeki birçok alt grupların (Bilgisayarlar, bilgisayar ağları ve işletim sistemlerini içerir. Netscape Communicater, Lotus Notes gibi hızla gelişen bu karar destek sistemleri büyük organizasyonlar için vazgeçilmezdir.

Bu sistemlere internet desteğinin de sağlanması bulunan yerin önemini ortadan kaldırmıştır.

b) Yazılımlar

Yazılım olmadan bilgisayar, geliştirilmiş teknolojik makine yığınının başka bir şey değildir. Bu makinelere bilgisayar olma özelliğini sağlayan, bilgisayarları işleten, yönlendiren işlemlere ve uygulama programlarının tümüne yazılım denir³⁵. Yazılımlar iki ana gruba ayrılır. Bunlar:

- Sistem yazılımları ve
- Uygulama yazılımlarıdır.

Sistem yazılımları, uygulama yazılımlarının kullanılmasını ve işleyişini sağlayan bilgisayar programlarından oluşur. Bunlardan işletim sistemi, uygulama programlarının çalışmasına yardım eder ve yönlendirir. Sort, invers vb. işlemleri ise yardımcı programlar (utilities) yapar. Bilgilere ulaşmayı ve onları depolamayı sistem yönetim programları yapar.

Bordro, muhasebe, simulasyon gibi özel uygulamalar için yazılan bilgisayar programları uygulama programlarıdır. Uygulama programları giriş ünitesi tarafından okunur, işletim sistemi tarafından yönlendirilerek çalıştırılır ve elde edilen sonuçlar çıkış ünitelerinden alınır.

³⁵ Scott, George M., a.g.e., s.208.

Yöneticinin yaptığı faaliyetler, bilgisayar yardımıyla daha kolay, doğru ve ucuza yapılabilir. YBS üzerinde bilgisayar sisteminde çalıştırılmak üzere hazırlanan programlar; belirgin standartlara göre hazırlanan tahminleri otomatik olarak kontrol edebilecek, yapılması istenen işleri her an yapabilecek şekilde hazırlanırlar³⁶.

Herhangi bir kurumdaki YBS'nin idareyi desteklemek için kapsamlı bir veri tabanı sisteminin yanında istatistik ve tahmin yapan yazılımlara, karar modellerine ve model hazırlayan yazılımlara sahip olması gereklidir.

Yazılımlar ÇAKDS'leri için kullanımı kolay, esnek ortamlar sunarlar. Karara etki edebilecek grafikler, raporlar daha önce verilen kararın doğruluğu test etme imkanı verirken, yeni alınacak kararlarında ne olacağını belirlerler.

c) İnsanlar :

ÇAKDS de her ne kadar bilgisayar destekli sistemler karara etki etse de, kararı verecek olan insanlardır. Grup üyeleri kullanımı kolay yazılımlar sayesinde hedeflerine uygun kararlar verirler.

Özellikle beyin fırtınasının yapıldığı toplantılarda grup üyeleri yönetim bilgi sistemini kullanma becerilerine göre karara etki edebilirler.

d) Prosedürler

ÇAKDS'de son araç ise prosedürlerdir. Karar – vericilerin kolaylıkla ve etkili bir şekilde sistemi, teknolojiyi kullanmasıdır. Günümüzde prosedürler, organizasyondaki her çalışanın karar sürecine katkıda bulunacak şekilde geliştirilmektedir. Organizasyon imkanları ölçüsünde yazılım ve donanımlar kullanarak amaçlarına uygun prosedürler geliştirirler.

³⁶ Chacko, George K., a.g.e., s.23.

BÖLÜM 4

BANKACILIKTA VERİM

İş hayatında verim üzerinde yoğun araştırmalar yapılan bir konudur. Bankacılık sektörü de bu çalışmalarının odaklandığı alanlardan biridir. Bankalar, rekabetçi bir ortamda, müşterilerin verimini artırmak için hizmetlerini gün geçtikçe artırma çabası içindedir.

4.1. Verimlilik ve Etkinlik

Çağımızda açıklanması ve çözümü güç görünen pek çok olayın kaynağında ekonomik sorunlar yatmaktadır. Ekonomik kalkınma çabası, az gelişmiş ülkelerde yoksulluktan kurtulma, gelişmiş ülkelerde ise güçlerini koruyarak geleceklerini güven altına alma yönünde büyük önem kazanmıştır.

Çağdaş dünyanın ekonomik sorunlarını çözümleyecek anahtar kavramlarından biri "verimlilik" tir. Gerçekten de verimlilik, günümüzde kalkınmanın, kalkınmış ülke ya da toplum olmanın en şaşmaz ölçütlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Aynı zamanda verimlilik, kalkınmanın itici gücüdür. Ulusal ekonominin bir sektöründeki verimlilik artışları, başka kesimleri de harekete geçirici bir rol oynayabilmektedir. Artan verimlilik, akılcı ve çağdaş bir yönetim altında kalkınmayı hızlandırmakta, gittikçe daha ileri boyutlara ulaştırmaktadır. Yüksek verimlilik, geçici güçlüklerle sarsılmayan üretme gücü demektir.

İşte bu yüzden, verimlilik, bugüne kadar alışılmış pek çok göstergeden daha anlamlı bir kalkınma ölçüsüdür.

En genel anlatımıyla, üretim sürecine sokulan çeşitli faktörlerle (girdiler) bu sürecin sonunda elde edilen ürünler (çıktılar) arasındaki ilişkiyi ifade eden verimlilik, kaynakları en iyi biçimde değerlendirerek üretmek demektir.

Üretimde eğer çıktılardan bir kısmını girdileri sabit tutarak artırmak mümkün değilse, bu eleman için üretim sürecinde savurganlık yoktur. Savurganlığın olmaması "teknik etkinlik" kavramı ile ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle teknik etkinlik, girdi bileşiminin en uygun biçimde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır.

Etkinlik ve üretkenlik (veya verimlilik) kimi zaman birbiri yerine kullanılsa da taşıdıkları anlam itibarıyla farklılık vardır. Verimlilik, toplam çıktının toplam girdiye oranı olarak ifade edilmektedir, ve yukarıda tanımlanan verimlilikten daha sınırlıdır. Bundan dolayı teknik anlamda verimlilik, "üretilen mal ve hizmet miktarı ile bu mal ve hizmet miktarının üretilmesinde kullanılan girdiler arasındaki oran" olarak tanımlanır ve genellikle bu ölçü, çıktı/girdi olarak formüle edilir.

Verimlilik denince artık, elde edilen ürün ve hizmetin kalitesini yükseltme, çevreyi ve doğal yapıyı koruma, çalışanlara en iyi yaşam ve çalışma koşullarını sağlama ve bu arada birim girdi başına üretim miktarını artırma çabaları birlikte düşünülmektedir.

Verimlilik anlayışı, günümüzde insanın refah ve mutluluğunu birbirine paralel olarak geliştiren, iş ve teknolojiyi bir amaç değil araç olarak gören mertebeye ulaşmıştır. Toplam verimlilik anlayışı içinde ise verimliliği, çeşitli üretim ve çevre faktörleriyle teknolojik, ekonomik ve örgütsel yeteneklerin bir bileşimi olarak tanımlamak mümkündür.

Ancak bütün bu yorumlar, verimliliğin çok farklı tanımları olan değil, yalnızca çok farklı kesimleri ilgilendiren bir kavram olduğunu göstermektedir. Çünkü öz olarak verimlilik tek bir anlam taşımakta ve kaynakların ürüne dönüşebilirlik düzeyini yansıtmaktadır.

İktisat yazınında “çıktı/girdi” ya da “katma değer/girdi” biçiminde gösterilen tanımlar da verimlilik kavramının bu özünü sıkı sıkıya ilişkilidir. Bunların ilkinde göre belli kaynaklardan daha çok çıktı elde edilmesi ya da çıktının kaynaklardan daha hızlı çoğalması verimlilikteki bir yükselmeyi gösterir.

Verimlilik denince; etkinlik, etkililik, performans, rantabilite, karlılık, yenilikçilik gibi çeşitli kavramları da beraberinde çağırır. Çok çeşitli boyutları olması nedeniyle, verimliliği kuruluşların diğer amaçlarından soyutlamak hiç de kolay değildir.

a) Verimlilik, doğru olan işleri doğru bir biçimde ve doğru bir ölçekte gerçekleştirmeyi hedefleyen akılcı bir yaşam biçimidir.

b) Verimlilik, çevresel koşullara uyum sağlayarak sürekli gelişimi hedefleyen bir inançtır.

c) Verimlilik, çıktının girdiye oranı ve kaynakların ne ölçüde etkin ve etkili kullanıldığına ilişkin bir ölçü olup, temelde üretim odaklı bir olgudur.

d) Verimlilik, üretimin ençoklanması ya da maliyetin enazlanmasının ötesinde katlanılan maliyetin faydasındaki artışı simgelemektedir.

e) Verimlilik, örgütsel performansın daha çok fiziksel bir ölçümüdür.

f) Verimlilik, genel anlamda bir gelişmişlik düzeyidir.

4.2. Müşteri Verimliliği

Ölçmeden yönetmenin imkansızlığı göz önüne alındığında; verimlilik yönetiminde ilk adım ölçme gereksinimini gündeme getirir. İşletmenin, görece olarak rakip kuruluşlara göre mevcut durumunu belirleyip, strateji geliştirebilmek için performans ölçümü kaçınılmazdır. Ölçüm yapabilmek için sağlıklı verilere gereksinim vardır. Verilerin sağlığı ise işletmelerin şeffaflığı ve denetim kültürünün yerleşmesiyle mümkündür. Ancak, ölçme sonucu elde edilen bulguların ya da bilgi kümesinin değerlendirilmesi ile ileri yönelik üretim için gerekli girdi karmasının planlanması ve kontrolü mümkün olabilir ve verimlilik boyutu geliştirilebilir. Bu

nedenle, günümüz işletmelerinde verimlilik değerlendirme süreci ve bilincinin yerleştirilmesi kaçınılmaz bir gerektir.

Günümüzde birçok organizasyon hangi müşterilerinin kendilerine ne ölçüde verimli olduğunu bilmemektedir. Bu nedenle organizasyonlarda verimlilik çalışmaları önem kazanmıştır. Müşteriler eşit değildir,. Bir organizasyonun ekonomik nedenlerden dolayı bütün müşterilerine en iyi hizmeti vermesi mümkün değildir. Bu nedenle organizasyonlar kendi içlerinde müşteri grupları oluşturmakta ve bu gruplara göre farklı hizmet kalitesi uygulanmaktadır. Organizasyonlarda bu yüzden “özel müşteri” kavramı oluşmuştur.

Organizasyonların bu tip müşterilerini tanımalarında sahip oldukları Veri Ambarı (Data Warehouse) çok önemlidir. Özellikle bankacılık sektöründe Yönetim Bilgi Sistemi, Veri Ambarı, Karar Destek Sistemleri içice kullanılan kavramlardır. Potansiyel müşterilerin tespiti ve bunların verimliliği artırma çalışmaları, bankaların ilkeri yıllardaki kaderini çizen temel çalışmalardır.

Bankaların müşterini yakından tanıması ve isteklerine göre hizmet kalitesini artırması beraberinde müşteri verimini getirecektir. Müşteri verimliliğini tanımlamak için organizasyonun varolan maliyet sistemine bakmak gerekir. Sistemde üretim maliyeti karı geçmemelidir.

Artık bankalarda geleneksel (her müşteriye aynı kalitede hizmet) metotlar yerine müşteri odaklı bir yönetim anlayışı hakim olmaktadır. Elde edilen sonuçlar bankanın stratejisinde, altyapısında, müşteri portföyünde değişikliğe sebep olmaktadır.

Müşteri verimliliğinin tespitinde Veri ambarını oluşturmada önceki ön analizlerde önemlidir. Veri Ambarına hangi bilgileri alınacağına öncelikle karar verilmeli ve bu yöndeki strateji belirlenmelidir.

4.3. Bankacılıkta Verimlilik

Bankalar, birçok girdi ve birçok çıktıyı ekonomik karar birimleri olup, sermaye getirisini ençoklamayı amaçlayan ve finansal hizmet veren aracı kurumlardır. Ancak, bankacılıkta çıktı vektörünü belirlemek çok kolay bir iş değildir. Banka performans ölçüm çalışmalarının birinde çıktı kabul edilen bir değişken bir diğerinde girdi olarak ele alınabilmektedir. Verimliliğin ya da performansın ölçülmesinde ise iki temel yaklaşım vardır: Üretim yaklaşımı ve aracılık yaklaşımı. Verimlilik ölçümünde kullanılan yöntem ve ölçütler, elde edilen sonucun değerlendirilmesinde önem taşımaktadır.

Bankacılıkta Verimlilik deyince ilk akla gelen kavramlar: Ürün çeşitliliği, ölçek ve kapsam ekonomileri, mülkiyet ve piyasa yapısı, birleşmeler, devralmalar, yabancı bankaların piyasaya girişi, özelleştirme, çevresel ekonomik koşullar, rekabet gücü, teknolojik gelişim, operasyonların merkezileştirilmesi, iş süreçlerinin yeniden yapılandırılması, aktif kalitesi, sermaye yeterliliği, gözetim etkinliği, şeffaflık, alternatif dağıtım kanalları, gelir/gider dengesi olarak sıralanabilir

4.4. Müşteri Verimliliğinin Artırılması

Ürünlerin tasarımı ve bileşimi her zaman aynı kalmaz, sık sık gözden geçirilir ve birtakım değişiklikler yapılır. Eğer bu değişiklikler imalatı kolaylaştırıcı, maliyeti düşürücü, üretim akışını hızlandırıcı nitelikte ise verimlilik artar. Aynı ürünü daha kısa sürede, daha az girdi kullanarak, daha ucuz üretmeye başlarız.

Çağımız, bilimsel ve teknolojik gelişmeler çağıdır. Bu gelişmeler, üretim sürecinde ve üretim tekniklerinde yeniliklere yol açmaktadır. Bunlar da verimliliği doğrudan etkileyen faktörlerdir. Bilimsel ve teknolojik gelişmelere ayak uydurabildiğimiz sürece, verimlilik artışında geri kalmaktan kurtulabiliriz.

Öte yandan, üretim sürecinin kapsamında yapılacak bazı değişikliklerle de verimliliği artırmak mümkündür. Mesela bankacılık sektöründe müşterisini daha iyi tanıyan, onların istekleri yönünde sistemini değiştiren kuruluşlar müşterisini daha verimli hale getirebilir. Ondan daha çok kazanç elde eder. Veya hammadde yerine sadece yarı-mamul alıp işleyen bir kuruluş, çoğu kez maliyeti ve riski fazla ünitelerini devreden çıkaracağından, verimliliğini de artırmış olur.

Verimliliği artırmanın başlıca yollarından biri de, örgütlenme ve yönetimde gelişmeler sağlamaktır. Amaçların ve bu amaçlara ulaşmada kullanılacak araçların belirlenmesinde, yerleşme planında, malzeme taşınmasında, üretim planlamasında, aktif ve pasif varlıkların yönetilmesinde, nihayet insan yönetiminde başarı gösteren bir kuruluş, verimlilik düzeyini hızla yükseltir.

Kapasitenin uzun süre önemli ölçüde düşük kullanıldığı bir ortamda yüksek verimlilikten söz edilemez. Buna bağlı olarak ithalat güçlükleri, enerji sıkıntısı, işçi-işveren uyuşmazlıkları, sonuçta verimlilik üzerinde olumsuz etkiler yaratır. Özellikle bankacılıkta çalışanların verimi müşteri verimini direkt etkilemektedir. Örneğin bir gişe memurunun verimsiz çalışması müşteri memnuniyetsizliğine neden olacak ve bu hiyerarşik bir şekilde bankanın verimini etkileyecektir.

Verimlilik ile kalite arasında da çok yakın bir ilişki vardır. Üretim sürecinin çeşitli aşamalarında kullanılan girdilerin kalitesizliği, üretimde yavaşlamalara, duraklamalara, önceden belirlenmiş standartlardan sapmalara yol açarak verimliliği olumsuz yönde etkiler. Kaliteli girdi, yüksek verimlilik ve kaliteli nihai ürün için vazgeçilmez bir önem taşır.

Aynı şekilde, üretimde kullanılan girdilerin en önemlisi olan insan gücünün kalitesi de verimliliği doğrudan etkileyen bir faktördür. İyi eğitilmiş, yeterli beslenen, iş kazalarından ve meslek hastalıklarından gereği gibi korunan, çeşitli sorunlarını çözebilen işgücü, yüksek verimliliğin en sağlam güvencesidir. Bu alanlarda devletçe ve toplumun bütün organlarınca yapılabilecek her türlü geliştirici düzenleme, ülke ekonomisinin verimliliğini artıracaktır.

BÖLÜM 5

BANKA ETKİNLİK VE VERİMLİLİĞİN ÖLÇÜLMESİ

Finansal sistemde verimliliğin sağlanması ve ölçülmesi konuları, dünyada yıllardır devam ettiği halde Türkiye’de yeni yeni önem kazanmaya başlamıştır. Verimlilik düşüncesi karlılığa göre ihmal edilmiş ve karlılık rekabetin itici unsuru olarak kabul edilmiştir. Özellikle son yirmi yıl içinde özel bankalar ve finans kuruluşları bu konuya öncelik vermişlerdir.

Ülkemizin içinde bulunduğu kriz ortamında verimlilik kavramı daha da ön plana çıkmıştır. Bankalar verimli müşterilerini tespit etme yarışına girmiştir. Müşteri ilişkileri için uzman kadrolar istihdam edilmekte, tespit edilen bu müşterilerle yüz yüze ilişkiler kurulmaktadır.

Bu çalışma, verimlilik ve etkinlik kavramlarının yeniden ön plana çıktığı kriz ortamında bankaların verimlilik çalışmasında Karar Destek Sistemleri’ni nasıl kullandığı konusunda bir uygulama içermektedir.

5.1. Teknikler

Etkinlik ölçme yöntemleri kabaca rasyo analizi, parametrik ve parametrik olmayan yöntemler olarak üç gruba ayrılabilir. Bu gruplara dahil olan yöntemlerin hepsinin kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır. Aşağıda anılan tekniklerin mantığı, avantaj ve dezavantajları kısaca belirtilmeye çalışılmıştır.

5.1.1. Rasyo Analizi

Parametrik yöntemler ve veri zarflama analizi gibi parametrik olmayan verimlilik analizi yöntemlerine oranla rasyo analizi en yoğun olarak kullanılan

verimlilik ölçme yöntemidir. Bu yöntem bir tek girdi ile bir tek çıktının birbirleriyle oranlanması sonucu oluşan bir rasyonun zaman içinde izlenmesi şeklinde uygulanır.

Uygulanması ve yorumlanmasındaki kolaylığın etkisi ile yaygın bir şekilde kullanılmasına rağmen; bu yöntemin önemli bir sakıncası vardır. Özellikle bankacılık sistemi gibi çok sayıda girdi ve çıktı içeren karar birimlerinde bir tek rasyoya bakarak karar vermek ve bankanın veya şubenin verimliliğini anlamak mümkün değildir. Zaten bu sakıncanın giderilmesi için genellikle birden fazla sayıda rasyo aynı anda incelenmektedir. Fakat bu sefer de incelenen rasyoların anlamlı bir grup haline getirilememesi dolayısıyla bir arada değerlendirilip yorumlanamaması gibi sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda da belirtildiği gibi bankacılık sisteminde çok sayıda girdi ve çok sayıda çıktı bulunmaktadır. Ancak bu girdi ve çıktıların ne olduğu konusunda da bir anlaşma yoktur. Bazı yaklaşımlara göre girdi olarak kabul edilen bir değişken, bir başka yaklaşımda çıktı olarak kabul edilebilmektedir. Ayrıca girdi ve çıktı olarak kabul edilen değişkenler birimleri itibarıyla da homojen değildir. Rasyo analizi yöntemiyle etkinlik analizi yapılan çalışmaların değerlendirilmesinde bu sakıncaların göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

5.1.2. Parametrik Yöntemler

Parametrik yöntemlerde genel olarak bir gözlem kümesi vardır ve bu küme içinde en iyi performansın regresyon çizgisi (etkinlik sınırı, efficiency frontier) üzerinde olduğu varsayılarak, bu çizgiden sapma göstermeyen gözlemler etkin (efficient) ; bu gözleme göre başarısız olan diğer gözlemler de etkinsiz (inefficient) olarak tanımlanır. Açık ki, hiç bir gözlemin tam olarak uyuşmadığı bir etkinlik sınırı her zaman mümkündür. Başarısızlıktan kastın aynı çıktı düzeyinde yüksek maliyet veya aynı girdi düzeyinde düşük çıktı olduğu ve gözlemlenen üretim birimlerinin homojen olduklarının varsayıldığı unutulmamalıdır. Ayrıca yöntem her zaman bir rassal hatanın olacağını da varsayar. Tam etkin olan gözlemler zaten hatanın sıfır olduğu gözlemlerdir. Dolayısıyla bir gözlemin etkinsiz olduğuna ancak ölçüm hatalarının giderilmesinden sonra karar verilebilir.

Böylece parametrik yöntemlerde etkinlik sınırından sapmaların etkinsiz gözlem (inefficiency) ve rassal hata (random error) gibi iki unsurdan oluştuğu, bu iki hata bileşeninin birbirinden ayırt edilebilmesinin de büyük önem taşıdığı ortaya çıkar. Zaten bu yöntemler birbirlerinden bu iki hata unsurunun nasıl dağıldığı ile ilgili varsayımlarla ayrılır. Aşağıda bu yöntemlerin mantığı kısaca ele alınmıştır.

5.1.2.1 SFA (Stochastic Frontier Approach)

Ekonometrik yaklaşım olarak da bilinen SFA, maliyet, kar ve üretim gibi açıklanan değişkenlerle; girdi, çıktı ve çevresel faktörler gibi açıklayıcı değişkenler arasında işlevsel bir ilişki kurar ve bir de hata payı için modelde yer ayırır. Bu teknikte, yukarıda sözü edilen rassal hata ve etkinsiz gözlemin birbirlerinden ayrılması gerekmektedir. Herhangi bir gözlemin en iyi durumdan sapmasının ne kadarının rassal hata, ne kadarının da etkinsiz gözlem olduğu anlaşılmadan modelin sonuçlarının güvenilir olmayacağı açıktır. Bu iki unsur, genellikle farklı dağılımlara sahip oldukları varsayılarak ayrılırlar. Rassal hatanın standart normal, etkinsiz gözlemlerin ise asimetrik dağıldığı varsayılır. ³⁷

Yönteme dönük belli-başlı eleştiriler de dağılım varsayımları ile ilgilidir. Etkinsiz gözlemlerin normal dağılıma yakın bir dağılım yada rassal hatanın normal dağılım göstermediğini bulgulayan çok sayıda araştırma vardır.

5.1.2.2. DFA (Distribution-Free Approach)

Stokastik yönteme getirilen bu eleştiriler; DFA yönteminin ön plana çıkmasına neden olmuştur. Bu yöntem, adından da anlaşılacağı gibi, belli bazı kısıtlar altında hata terimlerinin ve onların bileşenlerinin (etkinsiz gözlem ve rassal hata) herhangi bir dağılıma sahip olabileceğini varsayar. Ancak panel verinin varlığı altında kullanılabilen DFA yönteminde, her firmanın uzun vadede verimliliği sabittir (core

³⁷ (Berger, Humphrey 1997)

efficiency), en azından istikrarlıdır ve ölçüm hataları da yine uzun vadede sıfıra yakınsar. Bu varsayımlar etkinsiz gözlemlerin pozitif olmaları şartıyla geçerlidir.

Eğer zaman içinde bir firmanın (uzun vadede sabit olduğu varsayılan) verimliliği teknoloji, yasal düzenlemelerdeki değişiklikler, faiz hadlerinin oynaklığı veya diğer benzeri etkenler yüzünden anlamlı oranda değişirse; o zaman verimliliği ölçülen her birimin en iyi gözleminden sapması dikkate alınır. Bu teknik, bankalara uygulanacağı zaman, çok düşük ve/veya çok yüksek hata terimine sahip gözlemler dışlanır. Bu işleme kısaltma (truncation) denir.

5.1.2.3. TFA (Thick Frontier Approach)

TFA yöntemi SFA ve DFA yöntemlerinden özellikle dağılım üzerine yaptığı varsayımlarla farklılaşır. SFA ve DFA yöntemlerinin gözlemlenen değerlerle varsayılan değerler arasındaki farkı oluşturan etkinsiz gözlem (inefficiency) ve rassal hata (random error) unsurlarının dağılımlarına ilişkin varsayımları iki yöntem arasındaki temel farkı oluşturur. Buna karşılık TFA yönteminde bu iki unsurun beklenen dağılımlarına ilişkin herhangi bir varsayım yoktur. Sadece gözlemlenen ve beklenen değerler arasındaki farkların en büyük ve küçük değerlerinin rassal hatayı, geri kalan değerlerin ise etkinsiz gözlemleri oluşturduğu varsayılır. (Berger, Humphrey 1997) Böylece TFA yöntemi bir tek üretim biriminin etkinliğinin tahmini için uygun olmayan bir yöntem durumuna gelir. Buna karşın genel etkinlik düzeyinin hesaplanmasında kullanılır. TFA yönteminde en yüksek ve düşük değerlerin rassal hata sayılarak ayıklanması, aslında SFA ve DFA yöntemlerinde ki kısaltma (truncation) işlemine benzer.

Yukarıda sayılan üç yöntemden hangisinin diğerlerinden daha iyi, daha elverişli olduğuna dair verimlilik literatüründe bir anlaşma olmadığı görülmektedir. Aksine, bu üç yöntemin ortak noktalarına yöneltilen eleştiriler söz konusudur. Bu eleştirileri iki ana argüman etrafında toplamak mümkündür.

1) Bu yöntemler, maliyet, kar ve üretim gibi açıklanan değişkenlerle; girdi, çıktı ve çevresel faktörler gibi açıklayıcı değişkenler arasında işlevsel bir ilişki kurduğu için, bu ilişkinin oluşmasını mümkün kılacak bazı davranışsal varsayımlarda bulunur. Eğer bu varsayımlar yanlışsa, açıktır ki modelin bulguları tartışmalı hale gelecektir.

2) SFA, DFA veya TFA'da birden fazla açıklayıcı değişken kullanılabilmekle beraber, ancak bir tane açıklanan değişken kullanmak mümkündür. Dolayısıyla bankalar gibi, birden fazla çıktının olduğu, hatta çıktının ne olduğu konusunda bile uzlaşmanın olmadığı bir sektörde, bu yöntemler nispeten kullanışsız hale gelmektedir.

Literatüre bakıldığında bu yaklaşımlarla yapılan araştırmalarda TFA yönteminin çok kullanılmadığı görülür. Buna karşın SFA ve DFA yöntemleri daha sıklıkla kullanılmaktadır. Bu ikisi arasında da DFA ön plana çıkmışa benzemektedir. İki yöntemin hangisinin daha elverişli olduğuna dair tartışma ise henüz devam etmektedir. (Bkz : De Young 1997; Allen ve Rai, 1996; Berger ve Humphrey 1997; Allen ve Rai, 1997)

5.2. Parametrik Olmayan Yöntemler

Parametrik olmayan yöntemler doğrusal programlama kökenli teknikler (kısıt altında optimizasyon) kullanarak etkinlik sınırına olan uzaklığı ölçmeye çalışırlar. Bu yöntemler, parametrik yöntemlerde olduğu gibi üretim biriminin yapısı ile ilgili davranışsal varsayımlara girmek zorunda olmadıkları için, görece avantajlıdırlar. Ayrıca, birden fazla açıklayıcı ve açıklanan değişken kullanabilme gibi bir üstünlükleri daha vardır. Buna karşın bir rassal hata terimi içermedikleri için, veri ve ölçüm hataları, şans yada diğer nedenlerle oluşan hataları modele aktarır ve etkinlik sınırını yanlış tespit edebilirler. (Berger ve Humphrey 1997)

Bu yöntemlerden en yaygın olarak kullanılanı 1978 yılında Charnes, Cooper ve Rhodes tarafından geliştirilen DEA (Data Enveloping Analyses, Veri Zarflama

Analizi) yöntemidir. Bu yöntem parametrik olmayan yöntemler arasında kesin bir üstünlüğe sahip olduğu için bu bölümde sadece VZA incelenecektir.

5.2.1. Veri Zarflama Analizi (VZA)

Veri Zarflama Analizi, işletmelerin göreceli etkinliğini parametresiz birtakım teknikler kullanarak ölçen ve işletmelere girdi ve çıktıların artırım ya da azaltımı oranlarına göre bu etkinliğin ne oranda değişeceği hakkında bilgi veren bir yöntemdir. Son yıllarda endüstri kolları içerisinde yer alan işletmelerde geniş kullanım alanı bulan bu teknik , her geçen gün daha da gelişmektedir.

Günümüzde bankacılık sektöründe yaşanan rekabet, firmaları kaynaklarını en etkin şekilde kullanmaya zorlamaktadır. Bunu sağlamak için firmaların rekabet ettikleri sektör içinde performanslarını göreceli olarak değerlendirmesi ve etkinlik sınırlarında yer almak için referans almaları gereken işletmeleri belirlemesi gerekir. Firmaların istenilen çıktıları elde etmek sürecinde girdilerinin hangi seviyeye kadar kullanıldığının belirlenmesinde etkinlik ve verimlilik analizleri çok önemli yönetim araçlarıdır.

İlk olarak Charnes , Cooper ve Rhodes (1978) tarafından geliştirilen Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis – DEA), verimlilik analizinde karşılaşılan güçlükleri giderebilecek parametresiz bir yöntemdir. Bu yöntemin sahip olduğu en önemli özellik; her karar alma birimindeki etkinsizlik miktarını ve kaynaklarını tanımlayabilmesidir. Bu özelliği ile yöntem, etkin olmayan birimlerde ne kadarlık bir girdi azaltma ve / veya çıktı miktarını artırmak gerektiğine ilişkin olarak yöneticilere yol gösterebilir. Son yirmi yıllık süre içinde, öncelikle kar amacı gütmeyen kurumlarda (hastane, silahlı kuvvetler, üniversite vb.), AR-GE projelerinde, çok uluslu ya da çok şubeli şirketlerin göreceli performanslarının ölçümünde Veri Zarflama Analizi (VZA) uygulamalarına rastlanmaktadır. Yöntemin getirdiği en önemli yenilik, birçok girdinin kullanılarak birçok çıktının elde edildiği ortamlarda, parametrik yöntemlerde olduğu gibi önceden belirlenmiş herhangi bir analitik üretim fonksiyonu varlığının öngörülmesine gereksinim

duymadan ölçüm yapılabilmesidir. Ayrıca girdi ve çıktılar, ölçüm birimlerinden bağımsızdırlar. Bu nedenle işletmenin değişik boyutlarının aynı zamanda ölçülebilmesi imkanı vardır. ³⁸

Veri Zarflama Analizi, birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş ya da farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karşılaştırma yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını ölçmeyi amaçlayan doğrusal programlama tabanlı bir tekniktir. ³⁹

Analizin temelinde benzer türden karar birimlerinin üretim etkinliklerinin değerlendirilmesi yer alır. Analize konu olacak karar birimlerinin aynı hedefe yönelik benzer işlevler görmesi, aynı pazar şartlarında çalışması ve gruptaki bütün birimlerin verimliliklerini nitelendiren etmenlerin, yoğunluk ve büyüklüklerindeki farklılıklar hariç, aynı olması şartları aranır.

Etkinlikte ağırlıkları ortak değerler olarak belirlemek, özellikle karşılaştırılan birimlerin birbirinden farklı karmaşık yapıları sebebiyle çok güçtür. Bu konuda Farrel'in 1957 'deki çalışması başlangıç çalışması olarak ele alınırsa Charnes, Cooper ve Rhodes (CCR) tarafından 1978'de ortaya konulan araştırma, teknik etkinliğin değerlendirilmesinde parametrik olmayan yaklaşımdaki daha sonraki tüm gelişmeler için kuşkusuz bir temel oluşturmuştur.

VZA'nın göreceli etkinliği ölçme şekli, iki aşamalı olarak kısaca şu şekilde özetlenebilir:

1. Herhangi bir gözlem kümesi içinde en az girdi bileşimini kullanarak en çok çıktı bileşimini üreten “en iyi” gözlemleri (ya da etkinlik sınırını oluşturan karar birimlerini) belirler.

³⁸ Karsak ve İşcan, 2000, s2

³⁹ (Karacaer, 1998 : 11)

2. Söz konusu sınırı “referans” olarak kabul edip, etkin olmayan karar birimlerinin bu sınıra olan uzaklıklarını (ya da etkinlik düzeylerini) “ radyal ” olarak ölçer.

Aşağıda VZA’ de kullanılan temel kavramlar tanımlanmıştır.

5.2.1.1. Temel Kavramlar

Üretim girdilerin çıktılarına dönüştürülme sürecidir. Bu sürecin etkin olabilmesi, mevcut teknoloji ve teknolojik değişme çerçevesinde, belirli bir girdi bileşiminin kullanılarak maksimum çıktının elde edilmesine veya belirli bir çıktı bileşiminin en az girdi kullanılarak üretilmesine bağlıdır.

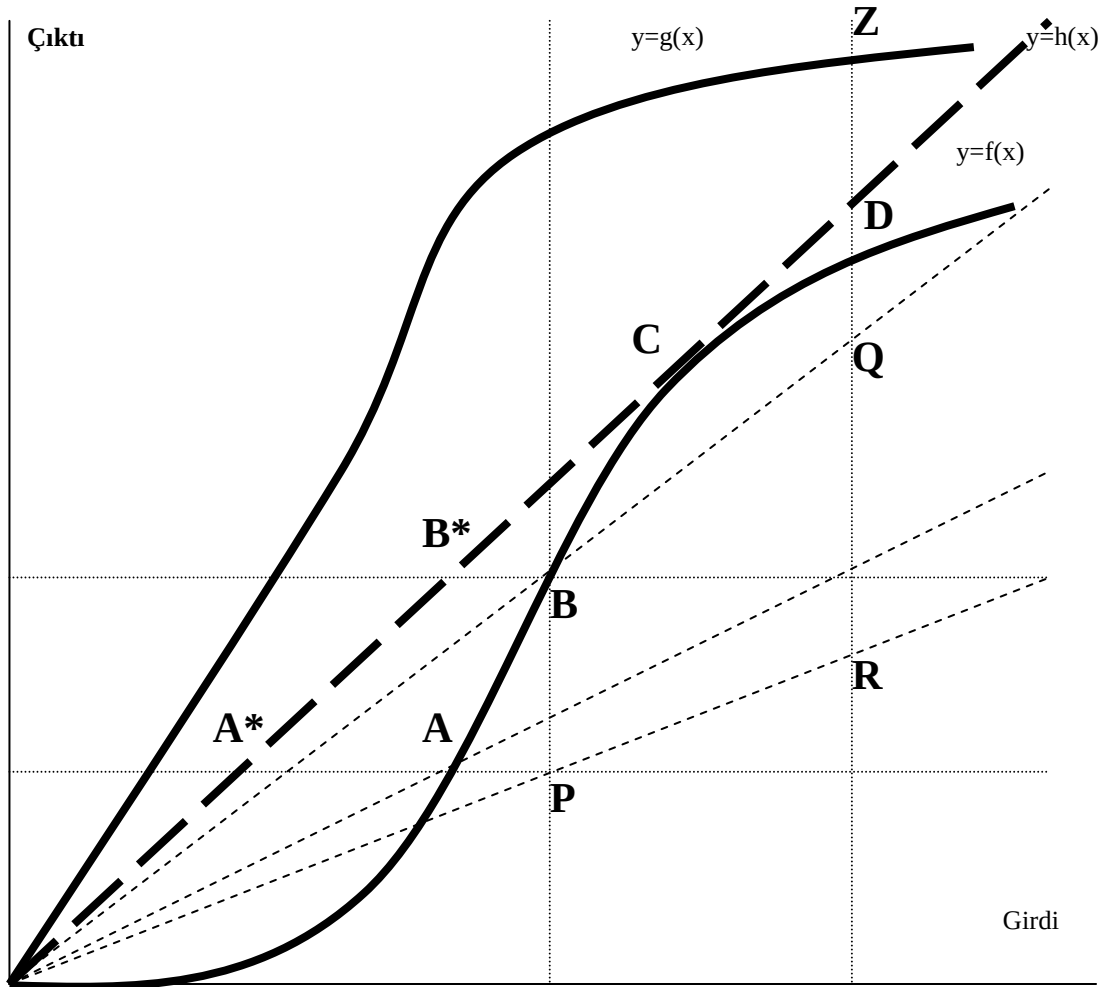
Üretim sürecinde kullanılan girdiler m boyutlu X vektörü ve üretilen çıktılar s boyutlu Y vektörü ile gösterilecektir. Bu bağlamda üretim teknolojisi, tüm mümkün X^t girdileri ve karşılık gelen tüm mümkün Y^t çıktıların kümesi olarak S ile tanımlanabilir. Böylece teknoloji S , t dönemindeki veya t üretim birimi için tüm mümkün girdi-çıkı bileşimlerinin kümesidir. S kümesi içinde yer almayan bileşimler mümkün olmayan girdi-çıkı bileşimleridir. S kümesindeki bazı elemanlar (girdi-çıkı bileşimleri, $S^t \in S$) diğerlerine göre daha az savurgandır ve bu bağlamda daha etkin olarak tanımlanır. S^t elemanı için eğer çıktılarından bir kısmını girdileri sabit tutarak artırmak mümkün değilse, bu eleman için üretim sürecinde savurganlık yoktur. Savurganlığın olmaması "teknik etkinlik" kavramı ile ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle teknik etkinlik, girdi bileşiminin en uygun biçimde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktıyı üretme başarısıdır.

Bu bağlamda üretim fonksiyonu (üretim sınırı veya üretim sınırı fonksiyonu) teknik etkin olan tüm üretim kombinasyonlarının kümesidir. Üretim fonksiyonu ile ilgili olarak Forsund ve diğerleri⁴⁰ tarafından yapılan tarama incelenebilir. Eğer üretim sınırı $F(X^t, Y^t) = 0$ kapalı formunda tanımlanırsa, $F(X^t, Y^t) < 0$ teknik olarak etkin olmayan üretim kombinasyonlarını ifade ederken, $F(X^t, Y^t) > 0$ teknoloji S kullanılarak

⁴⁰ Forsund, F.R., C.A.K. Lovell ve P. Schmidt, "A survey of production functions and of their relationship to efficiency measurement," Journal of Econometrics, Vol.13, 1980, pp.5-25.

üretilmesi mümkün olmayan kombinasyonları tanımlar. Etkinliğin bu tanımı Koopmans⁴¹ tarafından yapılmıştır.

Yukarıda kullanılan notasyon çerçevesinde, teknik değişme $S=\{(X^t, Y^t): F(X^t, Y^t) \leq 0\}$ 'nin (üretim fonksiyonu $y=f(x)$) $H=\{(X^t, Y^t): G(X^t, Y^t) \leq 0\}$ 'ye (üretim fonksiyonu $y=g(x)$) dönüşmesi sonucu gerçekleşir. Değişimin teknik ilerleme yönünde olabilmesi için, açıktır ki, $S \subseteq H$ olmalıdır. Bu durum **Şekil 5.1.**'de gösterilmiştir.



Şekil 5.1. Üretim fonksiyonu.

⁴¹ Koopmans, T. C., *Three Essays on the State of Economic Science*, McGraw-Hill, New York, 1957.

Verimlilik ile etkinlik arasındaki ilişki tek-girdi tek-çıkıtı durumunun dikkate alındığı, Sudit⁴² tarafından kullanılan, Şekil 5.1. üzerinde açıklanmıştır.

Şekil 5.1.'deki *A* ve *B* gözlemleri teknik etkin olarak tanımlanırken *P* gözlemi, *A* ile aynı çıktı düzeyinde daha fazla girdi kullandığı için, ve *B* ile aynı girdi düzeyinde daha az çıktı ürettiği için teknik etkin değildir.

Bu üç gözlemin verimlilikleri, çıktı/girdi oranından hesaplanabilmekte ve sonuçta *B*'nin diğer ikisinden daha verimli, *P*'nin ise en verimsiz gözlem olduğu sonucuna varılmaktadır. *A* gözlemi teknik etkin olarak değerlendirilmesine karşın *B*'ye kıyasla daha verimsizdir.

P gözlemi *B* gözlemine doğru kayarak teknik etkinliğini ve verimliliğini artırabilir. Çünkü sırasıyla üretim sınırına yaklaşmakta ve çıktı/girdi oranı büyümektedir. *A* gözlemi ise *B* gözlemine doğru kayarak teknik etkinliğini korurken ölçekten kaynaklanan avantajla verimliliğini artırabilir. Çünkü sırasıyla üretim sınırından ayrılmamakta fakat çıktı/girdi oranı büyümektedir. Göreli olarak en verimli olan (verimlilik teknik etkinliği de içermektedir) *C* gözlemi Banker⁴³ tarafından tanımlandığı şekliyle MPSS'e (en verimli ölçek büyüklüğü- Most Productive Scale Size) sahiptir.

Maliyet ve kar unsurlarının da dikkate alınması durumunda teknik etkinliğe ek olarak fiyat etkinliğinin incelenmesi Farrell⁴⁴ tarafından yapılmıştır. Fiyat etkinliği çalışma kapsamı dışında tutulduğu için burada incelenmemiştir.

Özetle, eldeki girdi bileşiminin en uygun biçimde kullanılarak mümkün olan maksimum çıktının üretilmesindeki başarı "teknik etkinlik", girdi ve çıktı fiyatlarının

⁴² Sudit, E.F., "Productivity measurement in industrial operations," European Journal of Operational Research, Vol.85, 1995, pp.435-453.

⁴³ Banker, R.D., "Estimating most productive scale size using data envelopment analysis," European Journal of Operational Research, Vol.17, 1984, pp.35-44.

⁴⁴ Farrell, M. J., "The measure of productive efficiency," Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General, Vol.120, 1957, pp.253-281.

göz önüne alınarak en uygun girdi kombinasyonunun seçilmesindeki başarı "fiyat etkinliği" ve uygun ölçekte üretim yapmadaki başarı da "ölçek etkinliği" olarak tanımlanmaktadır. Bu bileşenlerin hepsi birden "ekonomik etkinliği" belirler⁴⁵. Teknik etkinlik ve ölçek etkinliği birlikte "toplam etkinlik" veya "VZA etkinliği" olarak adlandırılır: toplam etkinlik=teknik etkinlik x ölçek etkinliği⁴⁶.

5.2.1.2. VZA Yönteminin Kullanımı

Son yıllarda VZA modelleri yönetim biçiminde ve yöneylem araştırması uygulamalarında çok geniş bir uygulama alanı bulmuştur. VZA'nın kullanılabileceği bazı konular şunlardır :

- **Eş Grupların Kullanımı** : VZA, her etkin olmayan birim için ona karşılık gelen bir küme etkin birim tanımlar ve bu birimler etkin olmayan birimler ile eş grup oluştururlar. Eş gruptaki her birim etkin olmayan birimin girdi-çıkıtı yönlendirmesini alır ve etkin olmayan birimle aynı ağırlıkları kullanarak etkin hale gelir.
- **Etkin Çalışma Uygulamalarının Belirlenmesi** : İyi çalışma uygulamalarının belirlenmesi ve dökümünün yapılması sadece göreceli etkin olmayan birimler için değil, aynı zamanda göreceli etkin birimler için de etkinliğin artırılmasına imkan sağlayabilir. Göreceli etkin birimler, iyi çalışma uygulamalarının kaynağıdır. Bununla beraber etkin birimler arasında bazıları diğerlerinden daha iyi örnektir.
- **Hedef Belirleme** : Pratikteki uygulamalarda sıklıkla göreceli etkin olmayan birimlerin performanslarının iyileştirilmesinde rehber olmak üzere hedeflerin belirlenmesi arzu edilir. VZA ile girdi ve çıktı seviyelerinde hedefler belirlemek mümkündür.

⁴⁵ Farrell, M. J. ve M. Fieldhouse, "Estimating efficient production under increasing returns to scale," Journal of the Royal Statistical Society, Vol.125, Series A, 1962, pp.252-267.

⁴⁶ Banker, R.D., A. Charnes ve W.W. Cooper, "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis," Management Science, Vol.30, 1984, pp.1078-1092.

- **Etkin Stratejilerin Belirlenmesi** : VZA, kolaylıkla birimlerin içinde çalıştıkları politikaları ve programları karşılaştırmada kullanılabilir. Ayrıca modelin uygun çözümü ile yönetsel ve program etkinliklerini değerlendirebilir.

- **Zaman Boyunca Etkinlik Değişimlerinin Gözlenmesi** : VZA ile etkinliği saptanmış bir firma daha sonraki dönemlerde etkinliğini yitirebilir ve referans olma özelliğini kaybeder.

- **Kaynak Ataması** : VZA, göreceli etkin ve etkin olmayan birimleri belirlediği gibi etkin olmayan birimler için kaynak koruma ve/veya çıktı artırma potansiyelleri için tahminler verir. Bunların ikisi de yöntemi, kaynakların birimlere atanması için uygun kılar. Göreceli etkin ve etkin olmayan birimlerin belirlenmesi kaynakların prensipte hangi yönde transfer edilmeleri hakkında ilk işareti verir.

VZA'nın kullanılabilmesi için öncelikle aynı kararların uygulandığı ve benzer organizasyona sahip olan karar verme birimlerinin seçilmesi gerekmektedir. Karar verme birimlerinin etkinliğinin ölçülebilmesi için bu birimlere ait girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmelidir. VZA modelinin ayrıştırma yeteneğinin çok olabilmesi için girdi ve çıktı sayısının çok olması arzulanır. Bu nedenle mümkün olduğunca çok sayıda girdi ve çıktı elemanı seçilmelidir. Ancak seçilen girdi ve çıktı elemanlarının her karar birimi için kullanılıyor olması gerekmektedir. Seçilen girdi sayısı m , çıktı sayısı da p ise en az $m + p + 1$ tane karar birimi araştırmanın güvenilirliği açısından gerekli bir kısıttır. Diğer bir kısıt ise değerlendirmeye alınan karar verme birimi sayısı, değişken sayısının en az 2 katı olmalıdır.

VZA metodu, girdiye ve çıktıya yönelik olarak iki yönlü kullanılabilme özelliğine sahiptir. Girdiye yönelik VZA modelleri, belirli bir çıktı bileşimini en etkin bir şekilde üretebilmek amacıyla, kullanılacak en uygun girdi bileşiminin nasıl olması gerektiğini araştırır. Çıktıya yönelik VZA modelleri ise belirli bir girdi bileşimi ile en fazla ne kadar çıktı bileşimi elde edilebileceğini araştırır. VZA modeli genel formülasyonu aşağıdaki gibi tanımlanabilir;

$$F_k = \max \beta + \left(\epsilon \sum_{i=1}^m S_i^- \right) + \left(\epsilon \sum_{r=1}^t S_r^+ \right)$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i \lambda_i) + S_i^- - x_i = 0$$

$$\sum_{i=1}^n (x_i \lambda_i) + S_i^- - (\beta y_k) = 0$$

$$\lambda_i, S_i^-, S_i^+ \geq 0$$

$i = 1, \dots, m; r = 1, \dots, t$

β = Çıktıya ait genişleme (etkinlik) katsayısı

λ_k = k' ıncı karar biriminin aldığı yoğunluk değeri

S_i^- = k karar biriminin i'inci girdisine ait atıl değer

S_i^+ = k karar biriminin j'inci çıktısına ait atıl değer

Bu modelin amaç fonksiyonunda, belirli bir girdi düzeyi için etkinliği ölçülen k karar verme birimine ait çıktılarının ne kadar artırılabilceği araştırılır. Söz konusu

$\beta=1, S_i^- = 0, S_i^+ = 0$ ve $\lambda_k = 1$
karar birimleri etkin ise

olacaktır. Eğer ölçülen karar birimi etkin değil ise etkinlik katsayısı 1 'den küçük olacaktır.

5.2.1.3. Etkinlik Ölçümüne Grafikselsel Yaklaşım

Teknik etkinlik, ölçek etkinliği ve teknik değişme ile ilgili ölçüm yaklaşımı, tek-girdi tek-çıkıtı durumu için Şekil 5.1.'deki grafik yardımıyla açıklanmıştır. Notasyon olarak, indis x ilgili noktanın girdi miktarını gösterirken indis y noktanın çıkıtı miktarını göstermektedir. Teknik değişme sonucu orijinal üretim sınırı olan $y=f(x)$, $y=g(x)$ haline dönüşmüştür. Teknoloji f'nin üretim sınırı üzerinde olan A, B, C ve D noktaları teknik etkindir. P, Q, ve R noktaları üretim sınırı üzerinde yer almadığı için teknik etkin değildir. A*, B* ve Z noktaları ise teknoloji f için mümkün olmayan üretim kombinasyonlarını göstermektedir.

P noktasının verimliliği tanım gereği P_y/P_x olarak ifade edilir. Teknoloji f etkin olarak kullanılsaydı P_x girdisi ile üretilmesi mümkün olan çıktı miktarı B_y kadar olacaktı. Bu bağlamda gerçekleşen ve olması gereken maksimum çıktıdan hareketle P noktasının "çıktıya göre teknik etkinliği" $(P_y/P_x)/(B_y/B_x)=P_y/B_y$ olarak bulunur. Benzer şekilde P noktasının "girdiye göre teknik etkinliği," çıktı düzeyi sabit tutularak, $(P_y/P_x)/(A_y/A_x)=A_x/P_x$ olur. Açık ki, üretim sınırı fonksiyonunun doğrusal olmadığı durumlarda çıktıya ve girdiye göre teknik etkinlik değerleri, etkin olanlar haricindekiler için, eşit olmayabilir; etkin olanlar için bu değer girdiye ve çıktıya göre farklılık göstermez ve değeri 1.0'dir.

Önceki kısımda tanımlandığı üzere C noktası MPSS'i göstermektedir. Teknoloji f altında C 'den daha az veya daha çok girdi kullanmak, diğer bir deyişle sırasıyla ölçeği küçültmek veya büyütmek verimliliği azaltmaktadır. Girdinin azaltılması durumu "ölçeğe göre artan getiri" - IRS (Increasing Return to Scale) - ve artırılması ise "ölçeğe göre azalan getiri" - DRS (Decreasing Return to Scale) - durumunu ortaya çıkarmaktadır. Eğer "ölçeğe göre sabit getiri" - CRS (Constant Return to Scale) söz konusu olsaydı ve C noktası gözlenseydi, o zaman doğrusal bir üretim sınır fonksiyonu olan teknoloji h 'den bahsetmek mümkün olurdu. $y=h(x)$ üzerindeki tüm noktalar hem teknik etkin hem de ölçek etkin oldukları için (yani toplam etkin veya VZA etkin) bu teknoloji ölçek etkinliğini ölçmede araç olarak kullanılabilir.

Çıktı sabit tutulup girdiye göre P noktası incelendiğinde olması gereken yer A^* noktasıdır. Eğer P noktası A^* 'ın girdi-çıktı bileşimini yakalayabilmiş olsaydı o zaman toplam etkinliği 1.0 olacaktı. Fakat P noktasının gerçekleşen toplam etkinliği tanımdan $(P_y/P_x)/(A_y^*/A_x^*)=A_x^*/P_x$ olarak bulunur. P noktasının girdiye göre teknik etkinliği ise A_x/P_x olduğu için ölçek etkinliği $(A_x^*/P_x)/(A_x/P_x)=A_x^*/A_x$ olarak hesaplanır.

Son olarak P noktasının Z noktası haline dönüşmesi durumu incelenecektir. P noktası için ortalama verimlilik değişmeden girdi düzeyi P_x 'ten R_x 'e yükseltilmiş olsaydı çıktı düzeyi de P_y 'den R_y 'ye yükselecekti. Fakat P noktası Z noktasına dönüşerek beklenen çıktı değeri R_y yerine daha yüksek bir değer olan Z_y 'yi

yakalamıştır. Bu artışın sebepleri teknik ve ölçek etkinliğindeki artış ile teknik değişmedir. P noktasının Z noktasına dönüşmesi sonucu verimlilikteki değişme $(Z_y/Z_x)/(P_y/P_x) = (Z_y/Z_x)/(R_y/R_x) = (Z_y/R_y) = (Q_y/R_y)(D_y/Q_y)(Z_y/D_y)$ olarak bulunur. Son eşitliğin sağ tarafındaki üç terim sırasıyla şöyle yorumlanabilir,

Q_y/R_y : Teknik etkinlikteki değişme

D_y/Q_y : Ölçekteki değişmenin yarattığı etkinlik değişimi

Z_y/D_y : Teknoloji f 'den teknoloji g 'ye geçilmesinin (teknik değişme) yarattığı verimlilik değişimi

5.2.1.4. Etkinlik Ölçümünde Matematiksel Programlama Yaklaşımı

Grafiksel yaklaşımda açıklanan ölçüm yaklaşımı en basit durum olan tek-girdi tek-çıkı üzerine kurulmuştur. Bu durumda bile gözlemlerden hareketle üretim sınırının tanımlanması ve bütün gözlemlerin etkinliklerinin ölçülmesi pratik olmaktan uzaktır. m -girdi s -çıkı durumu tek-girdi tek-çıkı durumuna kıyasla son derece karmaşıktır ve girdi-çıkı faktörlerinin farklı birimlerde olması gibi yeni sorunları beraberinde getirir. Bu sorunların çözümü için başvurulacak temel teknik matematiksel programlamadır. Matematiksel programlamanın üretim tekniklerinin analizi ve etkinlik ölçümünde kullanılmasının teknik ayrıntılarını Fare ve diğerleri⁴⁷ incelemişlerdir.

Matematiksel programlama yaklaşımının kullanılmasına imkan veren ilk ve en önemli katkılardan bazıları Farrell tarafından yapılmıştır. **Daha önce belirtildiği üzere, Farrell bir firmanın etkinliğinin teknik-ölçek etkinliği ve fiyat etkinliği olmak üzere iki temel bileşene sahip olduğunu söylemiş ve bunların bileşimini ekonomik etkinlik olarak tanımlamıştır.** Bunun ötesinde etkinlik ölçümünü girdi-girdi uzayı üzerinde ve gözlemlerin "etkin sınır"dan radyal uzaklıklarıyla ölçen yeni fikirleriyle matematiksel programlamanın etkinlik ölçümünde kullanılmasına temel

⁴⁷ Fare, R., S. Grosskopf ve C. A. K. Lovell, *Production Funtions*, Cambridge University Press, 1994.

hazırlamıştır. Farrell'in yaklaşımı Seitz⁴⁸⁻⁴⁹ ve Todd⁵⁰ gibi araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve uygulanmıştır. Farrell'in etkin sınır ve radyal uzaklık kavramları Şekil 5.2. yardımıyla aşağıda açıklanmıştır.

Şekil 5.2.'de, iki-girdi ve tek-çıkıtı durumu ele alınmış ve her bir üretim biriminin bir birim çıktı üretmesi için gerekli olan girdi miktarları girdi-girdi uzayında gösterilmiştir. Bu uzayda U1 birimi girdi 2'den en az kullandığı ve U2 birimi girdi 1'den en az kullandığı için, fiyatlar dikkate alınmadığında, göreceli olarak etkindirler. Fakat U3 biriminin göreceli olarak etkin olduğundan bahsetmek mümkün değildir. Eğer U1 ve U2'nin tüm lineer kombinasyonlarının mümkün olduğu varsayılırsa o zaman U3 biriminin aynı girdi bileşiminde etkin üretim yapabilmesi için U3* noktasında bulunması gerekirdi. Açıktır ki, U3* bir birim çıktı üretmek için hem girdi 1'den hem de girdi 2'den daha az kullanmaktadır. Farrell, mevcut üretim birimlerinden hareketle, göreceli olarak etkin olanların oluşturduğu, solda ve altta hiçbir üretim biriminin bulunmadığı, parçalı doğrusal konveks seti "etkin sınır" olarak tanımlamıştır. Bu sınır mevcut gözlemleri bir "zarf" şeklinde sarmaktadır. Etkin sınır üzerinde bulunan gözlemlerin göreceli etkinliği tamdır. Zarfın içinde kalan gözlemlerin etkinliği ise etkin sınıra olan radyal uzaklıklarıyla orantılıdır. Bu bağlamda U3 biriminin etkinliği $0U3^*/0U3$ ile ifade edilmektedir. Burada girdi-girdi uzayı yardımıyla açıklanan kavramlar çıktı-çıkıtı uzayına da kolaylıkla uygulanabilir.

M-girdi s-çıkıtı için gözlemlerden hareketle etkin sınırın bulunması ve etkin sınır içinde kalan etkin olmayan noktaların merkeze olan radyal uzaklıklarının hesaplanması Charnes ve diğerleri⁵¹⁻⁵² tarafından matematiksel programlama tabanlı

⁴⁸ Seitz, W.D., "The measurement of efficiency relative to a frontier production function," American Journal of Agricultural Economics, Vol.52, 1970, pp.505-511.

⁴⁹ Seitz, W.D., "Productive efficiency in the steam-electric generating industry," Journal of the Political Economy, Vol.79, 1971, pp.878-886.

⁵⁰ Todd, D., *The relative efficiency of small and large firms*, Committee of Inquiry on Small Firms Research Report, No:18, HMSO, London, 1971.

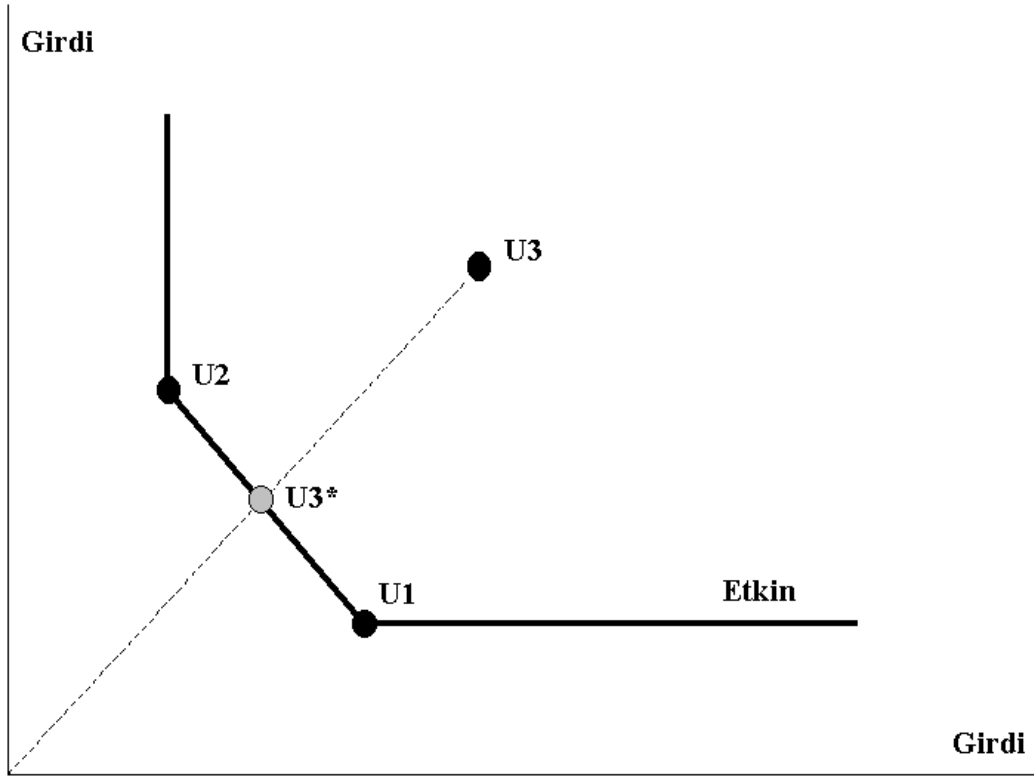
⁵¹ Charnes A., W.W. Cooper, ve E. Rhodes, "Measuring efficiency of decision making units," European Journal of Operational Research, Vol.2, 1978, pp.429-444.

⁵² Charnes A., W.W. Cooper, ve E. Rhodes, "Short communication: Measuring the efficiency of decision making units," European Journal of Operational Research, Vol.3, 1979, p.339.

olarak çözülmüştür. Charnes ve diğerlerinin Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis- DEA) adını verdikleri bu yaklaşım sayesinde birden çok ve farklı ölçeklerle ölçülmüş veya farklı ölçü birimlerine sahip girdi ve çıktıların karar birimleri arasında etkinlik karşılaştırması yapmayı zorlaştırdığı durumlarda, karar birimlerinin göreceli performansını Farrell'in yaklaşımı çerçevesinde ölçmek mümkün hale gelmiştir. VZA, Charnes ve diğerleri tarafından ortaya atıldığı 1978 yılından beri gittikçe genişletilen bir uygulama alanına sahip olmuştur. Seiford'un⁵³ yaptığı kapsamlı bibliyografik tarama, VZA'nın bugün geldiği yeri göstermek bakımından önemlidir.

Charnes ve diğerlerinin Farrell'in tanımından hareketle kurdukları kesirli programlama modeli ve bunun eş doğrusal programlama modeli (Charnes-Cooper-Rhodes Modeli, CCR Modeli) aşağıda verilmiştir. Bu modelleri takiben bazı önemli yönetsel bilgileri içeren dual model kurulmuştur.

⁵³ Seiford, L.M., " Data envelopment analysis: the evolution of the state of the art (1978-1995)," The Journal of Productivity Analysis, Vol.7, 1996, pp.99-137.



Şekil 5.2. Etkin Sınır.

Analiz edilecek problemde her birinin m adet girdisi ve s adet çıktısı olan n adet karar-birimi bulunsun. $X_{ij} > 0$ parametresi j karar-birimi tarafından kullanılan i girdi miktarını göstermektedir. Benzer şekilde $Y_{rj} > 0$ parametresi j karar-birimi tarafından üretilen r çıktı miktarını göstermektedir. Bu karar problemi için değişkenler, k karar-biriminin i girdi ve r çıktıları için vereceği ağırlıklardır. Bu ağırlıklar sırasıyla v_{ik} ve u_{rk} olarak gösterilmektedir. Bu aşamada problem n tane karar-birimi için n tane kesirli doğrusal programlama modelinin formülasyonu olarak ifade edilebilir. Kesirli doğrusal programlama modelinin amaç fonksiyonu, verimlilik tanımından hareketle, k karar-birimi için toplam ağırlıklandırılmış çıktıların toplam ağırlıklandırılmış girdilere oranının maksimizasyonudur:

$$\max h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik}} .$$

Karar-birimi k ağırlıklarını diğer karar-birimleri de bu seçilen ağırlıkları kullandığı zaman etkinlikleri 1.0'in üzerine çıkmayacak biçimde seçmelidir. Aksi halde karar-birimi k etkinlik değeri olarak 1.0'ı yakalarken diğer bazı karar-birimleri 1.0'ın üzerinde etkin olurlar. Bu kısıt şu şekilde ifade edilebilir:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij}} \leq 1 \quad ; \quad j = 1, \dots, n .$$

Ayrıca karar-birimi k tarafından kullanılacak girdi ve çıktı ağırlıklarının negatif olamayacağı açıktır:

$$u_{rk} \geq 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_{ik} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m$$

Yukarıda verilen kesirli programlama modeli doğrusal programlama modeline dönüştürülebilir⁵⁴ ve bu modelde Simplex algoritması yardımıyla çözülebilir. Dönüştürme sonucu ortaya çıkan modele CCR adı verilmiştir:

model CCR

$$\max h_k = \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk}$$

st

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1$$

$$u_{rk} \geq 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_{ik} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m$$

VZA analizinin sonuçlarını alabilmek için Model CCR her karar-biriminin kendi parametreleriyle yeniden çözülmelidir. Dikkat edilecek olursa, bu doğrusal programlama modelleri birbirine çok benzemektedir. İlk kısıt tüm modeller için aynıdır. Parametre değişikliğine sadece amaç fonksiyon ve ikinci kısıtlamada ihtiyaç duyulmaktadır.

Model CCR için dual model aşağıdaki gibi kurulur:

⁵⁴ Charnes, A. ve W.W. Cooper, "Programming with linear fractional functionals," Naval Research Logistics Quarterly, Vol.9, 1962, pp.3-4.

model Dual CCR

$$\min w_k = q_k$$

st

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} Y_{rj} \geq Y_{rk} \quad ; \quad r = 1, \dots, s$$

$$-\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} X_{ij} + q_k X_{ik} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m$$

$$\lambda_{kj} \geq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n$$

$$-\infty \leq q_k \leq +\infty$$

Dual modelde q değişkeni ve her karar-birimine karşılık gelen bir λ değişkeni tanımlanmıştır. Bu her iki değişkende yönetsel açıdan önemi bilgiler içermektedir. Değişken q 'nın yorumlanması son derece kolaydır. İki model arasındaki dualiteden dolayı q_k ile h_k eşit değerler almalıdır. h_k değişkeni primal model için karar-birimi k 'nın etkinliğini verdiği göre, q_k 'da karar-birimi k 'nın etkinliğini verecektir.

Dual değişken λ için yapılacak yorum biraz daha karışıktır. “Tümleyici aylaklık teoremi” (complementary slackness theorem), λ_{kj} 'nin, sadece karar-birimi k 'nin primal CCR modelinde karşılık geldiği eşitsizliğin eşitlik olarak ta sağlanması durumunda, pozitif değer alabileceğini söyler. Bu durum ise, karar-birimi j 'nin etkin olduğunu ifade eder. Diğer bir deyişle, modelde yer alan eşitsizliklerinden λ_{kj} 'nin karşılık geldiği eşitsizlik olan

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n,$$

$\lambda_{kj} > 0$ olduğu zaman

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} = 0$$

şeklinde yazılabilir.

Dolayısıyla, karar-birimi k 'nin primal modelinde pozitif değerler verilen tüm λ_{kj} dual değişkenlerin karşılık geldikleri karar-birimleri etkindir. Bu karar-birimlerinin oluşturduğu sete karar-birimi k 'nin “referans seti,” adı verilir. Genellikle, eğer k verimli ise, o zaman referans setindeki tek karar-birimi kendisi

olacaktır ve dual değişken λ_{kk} 'nin değeri 1.0'a eşit bulunacaktır. Etkin olmayan karar-birimleri için referans seti, etkinliğin yakalanabilmesi için neler yapılması gerektiği konusunda, yöneticiye reçete sunmaktadır.

CCR modeli CRS varsayımı altında toplam etkinlik ölçmektedir. Ölçeğe göre getirinin yönünün CCR modeli kullanılarak bulunabileceği Banker⁴³ tarafından gösterilmiştir. k karar-birimi için kurulan CCR modelinin optimal çözümündeki dual değişkenlerin toplam değeri k karar-birimi için ölçeğe göre getirinin yönünü göstermektedir:

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n \lambda_{ki} &= 1 \Rightarrow CRS \\ \sum_{i=1}^n \lambda_{ki} &< 1 \Rightarrow IRS \\ \sum_{i=1}^n \lambda_{ki} &> 1 \Rightarrow DRS\end{aligned}$$

Banker ve diğerleri⁴⁶ 1984'te, önceki Charnes-Cooper-Rhodes (CCR) modeline ölçeğe göre değişken getiri (Variable Return to Scale-VRS) varsayımı çerçevesinde konvekslik kısıtını eklemişlerdir (Banker-Charnes-Cooper modeli, BCC modeli). Her iki yaklaşımın da birer VZA modeli olmasına karşın varsayımları farklıdır. CCR modeli CRS varsayımı altında toplam etkinliği ölçerken, BCC modeli VRS varsayımı altında benzer ölçekteki birimleri birbirleriyle kıyaslayarak sadece teknik etkinliği ölçmektedir. Özetle, E etkinliği göstermek üzere, $E_{CCR} = E_{ölçek} \times E_{BCC}$.

İlk olarak, yukarıdaki değişken tanımları kullanılarak, primal BCC modeli verilmiştir:

model BCC

$$\max h_k = \sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rk} - u_0$$

st

$$\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - u_0 - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0 \quad ; \quad j = 1, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1$$

$$u_{rk} \geq 0 \quad ; \quad r = 1, \dots, s$$

$$v_{ik} \geq 0 \quad ; \quad i = 1, \dots, m$$

$$u_0 \text{ ur}$$

BCC modelinin optimal çözümünde u_0 değişkeninin pozitif değer alması karar-biriminin DRS, negatif değer alması IRS ve sıfır değerini alması CRS durumunda olduğuna işaret etmektedir.

Dual BCC modeli ise şöyledir:

model Dual BCC

$$\min w_k = q_k$$

st

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} Y_{rj} \geq Y_{rk} \quad r = 1, \dots, s$$

$$-\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} X_{ij} + q_k X_{ik} \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_{kj} = 1$$

$$\lambda_{kj} \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

$$-\infty \leq q_k \leq +\infty$$

Fakat Banker ile Banker ve diğerlerinin bulgularının sadece ve sadece tek bir optimal çözüm olduğu durumda geçerli olduğu Banker ve Thrall⁵⁵ tarafından gösterilmiştir. Aynı çalışmada, birden çok optimal çözüm olması durumunda, u_0 'ın,

⁵⁵ Banker, R.D. ve R.M. Thrall, "Estimation of returns to scale using data envelopment analysis," European Journal of Operational Research, Vol.62, 1992, pp.74-84.

$u_0^- \in R^-$ ve $u_0^+ \in R^+$ olmak üzere sırasıyla $u_0^- \leq u_0 \leq u_0^+$, $u_0 \in R^-$ ve $u_0 \in R^+$ için CRS, IRS ve DRS durumlarını tanımladığı ve u_0^- alt ile u_0^+ üst sınırların nasıl bulunacağı açıklanmıştır.

5.2.1.5. VZA'nın Uygulanmasındaki Amaçlar

Bu amaçları genel olarak sıralanırsa;

- Karşılaştırılan birimlerin her biri için girdi-çıktı boyutlarından herhangi birinde göreceli etkinsizliğin kaynaklarının ve miktarlarının belirlenmesi,
- Etkinliğe göre birimlerin sınıflandırılması,
- Karşılaştırılan birimlerin yönetimlerinin değerlendirilmesi,
- Birimlerin kontrolleri dışındaki program ve politikaların verimliliklerini değerlendirmek ve program etkinsizliği ile yönetsel etkinsizliği ayırt etmek,
- Değerlendirme altındaki birimler için kaynakların yeniden atanması amacıyla niceliksel bir temel oluşturulması. Bu yeniden atama politikalarının genel amacı, sınırlı kaynakları istenilen çıktıları üretmekte daha etkin kullanılabilecek birimler arasında değiştirmektir.
- Birimler arasındaki karşılaştırma ile doğrudan doğruya ilişkili olmayan amaçlar için etkin birimlerin ya da etkin girdi-çıktı ilişkilerinin belirlenmesi,
- Spesifik girdi-çıktı ilişkileri için yürürlükteki standartların gerçekleşen performansa göre incelenmesi ve gözden geçirilmesi,
- Önceki çalışmalardaki sonuçların karşılaştırılması. (Erkut ve Polat, 1993)

5.2.1.6. VZA Üzerine Bir Değerlendirme

Parametrik olmayan yöntemler içinde en sık kullanılanı VZA yöntemidir. Bu yöntem, homojen oldukları varsayılan üretim birimlerini kendi aralarında kıyaslar. En iyi gözlemi etkinlik sınırı olarak kabul ettikten sonra, diğer gözlemler bu en etkin gözleme göre değerlendirilir. Dolayısıyla, VZA yönteminde etkinlik sınırı, varsayılan bir durum değil; gerçekleşen bir gözlemdir. Etkinlik sınırı bu şekilde tespit edildiği için de, bu yöntemde rassal hata kullanılmaz. Ancak, gözlemler arasında çok uç değerleri temsil ettiği düşünülen gözlemleri ayıklamak mümkündür.

VZA ‘nın uygulanabilmesi için gerekli olan adımlar şunlardır :

1. Karar verme birimlerinin seçilmesi
2. Girdi ve çıktı kümelerinin seçilmesi
3. VZA ile göreceli etkinlik ölçümü
4. Her bir karar birimi için detay analizi
5. Sonuçların değerlendirilmesi

VZA yöntemi için bu genel bilgilere ilaveten biraz daha geniş bir parantez açmak gerekir. Çünkü, VZA özellikle bankacılık alanında yapılacak etkinlik ölçümlerinde parametrik yöntemlere kıyasla bazı avantajlara sahiptir. VZA yönteminin parametrik yöntemlere olan üstünlükleri ise kısaca şöyle sıralanabilir:

- VZA modellerinde çok sayıda girdi ve çıktı kullanmak mümkündür. (Özellikle çok sayıda girdi ve çıktıya sahip olan bankacılık sektörü açısından bu özellik çok önemlidir.)
- Parametrik yöntemlerde olduğu gibi, girdi ve çıktı arasında bir fonksiyonel ilişki kurgulamak zorunda değildir. (Gerçek hayatta, böyle bir ilişkiyi, üstelik tek çıktıya bağlı kalarak kurgulamak oldukça sorunlu gözükmemektedir ve bu ilişki yanlış kurulursa bütün model bundan etkilenecektir).
- Aynı nitelikte (homojen) olan birimleri kendi aralarında kıyaslar. Belki reel sektörde kıyaslanan üretim birimlerinin homojen olduğu varsayımı

tartışmalı olabilir; ama bankacılık sektörü söz konusu olduğunda bu varsayım görece anlamlı hale gelir.

- Girdi ve çıktılar çok farklı birim değerleri ile ifade edilebilirler. (Fiziksel üretim, parasal büyüklük, hatta rasyolar cinsinden)⁵⁶

Özellikle bankacılık sektörü için önemli olan bu avantajlarının yanında VZA yönteminin bazı sakıncaları da vardır. Bu sakıncalar da şöyle sıralanabilir.

- VZA yönteminde rassal hataya yer olmadığı için, ölçme yöntemleri ve verilerdeki gürültü (noise) ayıklanamaz ve bu nedenle verilerle ilgili problemler sonuçlara önemli oranda yansır.

Örnek olarak ele alınan verilerden bir tanesinin – ölçme hatası, gürültü veya benzer herhangi bir neden sonucu diğer verilerden çok daha iyi bir performansı işaret ettiğini ve veri setinin ortalamasının oldukça üstünde olduğunu varsayalım. Eğer bu veri ayıklanmazsa, etkinlik sınırını belirleyecek ve geri kalan bütün veriler –belki ortalama verimlilikte gözükmeye başlayacak- oldukça verimsiz gözükecektir. Bu hatayı gidermenin kesin bir yolu yoktur. Bu nedenle araştırmayı yapan kişinin ele aldığı veri setini ve bu seti etkileyen nedenleri, alınan zaman aralığına özgü spesifik durumları çok iyi bilmesi ve eğer gerekiyorsa verilerini ‘ayıklaması’ gerekmektedir.

- VZA yöntemiyle yapılan en sorunsuz araştırmada dahi bulunan verimlilik rakamları görelidir. Mutlak bir verimlilik ölçütü yoktur. Bu nedenle veri setinin kapsayıcılığı özel bir önem kazanmaktadır.

Örnek olarak kamu bankalarının etkinliğini irdeleyen bir çalışma yapıldığını ve kamu bankalarının özel veya yabancı bankalara oranla oldukça etkinsiz olduğunu varsayalım. Yapılan araştırma sonucu kamu bankalarından bir tanesi tam etkin ve büyük bir kısmı da ortalama etkinlikte çıkacaktır. Belki bu sorunu giderebilmek için

⁵⁶ (Karacaer, 1998 ,s.40)

etkin olduğu varsayılan bir birimin verisinin ‘gösterge’ olarak modele eklenmesi düşünülebilir, fakat bu göstergeyi seçmek de aynı oranda sorunlu bir iştir.

- VZA parametrik olmayan bir teknik olduğu için istatistiki hipotez testleri için çok uygun değildir. Dolayısı ile modelin sonuçlarını test etmek parametrik yöntemlere göre daha sıkıntılıdır.

Her karar birimi için ayrı bir doğrusal programlama modelinin çözümü gerektiğinden, büyük boyutlu problemlerin VZA ile çözümü, hesaplama açısından zaman alıcı olabilir

5.3. Bankacılık Sektöründe Girdi ve Çıktının Hesaplanması

Bankacılık sektöründe verimliliğin ölçülmesinde en çok sorun yaratan ve üzerinde anlaşmazlığa düşülen noktalardan biri, girdilerin ve çıktılarının ne olduğudur. Bu sorun etkinliği ölçmek için seçeceğimiz tekniği, girdi ve çıktı olarak kabul edeceğimiz değişkenleri ve nihayet elde ettiğimiz sonuçları etkiler. Bu nedenle, bu konuda kısa bir parantez açmak faydalı olabilir.

Girdilerin ve çıktılarının belirsizliği sorunu, bankacılık faaliyetinin niteliği ile ilgili üç durumdan kaynaklanır.

- i) Bankalar fiziki bir mal üretmez; ürettikleri esas olarak hizmettir ve bu hizmetin ölçülmesi ve hesaplanması oldukça sorunludur.
- ii) Bankalar çok sayıda girdi ve çıktı kullanırlar.
- iii) Bankaların temel fonksiyonunun tanımlanmasında güçlükler bulunmaktadır.

Bankacılık sisteminin bu nitelikleri banka girdi ve çıktıların ölçülmesinde iki ayrı yaklaşımın gelişmesine olanak vermiştir. Bunlar üretim (production) ve aracılık

(intermediation) yaklaşımları olarak adlandırılır. Bu yaklaşımlar ilk defa olarak Humphrey (1985)'de birbirlerinden ayrılarak tarif edilmiştir.

Üretim Yaklaşımı: Üretim yaklaşımı bankaları, sermaye, işgücü ve diğer malzemeyi (şube, demirbaşlar vs.) girdi olarak kullanan, buna karşılık mevduat, kredi, menkul değerler cüzdanı ve diğer bilanço kalemlerini 'üreten' birimler olarak ele alır. Bu yaklaşımda mevduat, kredi vb. çıktıların ölçülmesinde hesap sayısı baz alınır.

Aracılık Yaklaşımı: Bankacılık sisteminin esas işlevinin ödünç verilen fonlarla, ödünç alınan fonlar arasında aracılık yapması olduğunu düşünen aracılık yaklaşımı ise, bu varsayımına uygun olarak mevduat ve diğer kaynakları bankanın girdisi, kredi ve diğer varlıkları ise bankanın çıktısı olarak görür. Dolayısıyla bu yaklaşım, girdi ve çıktıyı ölçerken birim olarak hesap sayısını değil, para birimini kullanır.

Humphrey, bu iki yaklaşımı birbirinden bankanın 'birim' maliyetinin hesaplanmasında kullanılan iki ayrı yöntem arasındaki farkları belirterek ayırır. Buna göre, bankanın işletme giderleri (operating costs) iki yöntemle hesaplanabilir. İşletme giderlerini ya toplam mevduat hacmi veya aktif büyüklüğüne, ya da mevduat hesabı sayısına bölersiniz.

İşletme giderlerinin mevduat hacmi veya aktif büyüklüğüne bölünmesi, bize 1 TL'lik mevduatı veya aktifi işletmek için kaç 'kuruş' harcama yaptığımızı söyler ve bu rakam da farklı örnekleri birbirleriyle verimlilik açısından kıyaslamak için bize bir baz verir. Bu yöntem aracılık yaklaşımına uygundur, çünkü aracılık yaklaşımına göre bankaların işlevi ekonomideki fonlara aracılık etmek, onları üretken sahalara kanallandırmaktır. Bu açıdan bakıldığında toplam aktif –veya kredi veya mevduat- büyüklüğü bankanın aracılık ettiği toplam kaynak miktarını göstereceğinden maliyetin bu çıktılarına göre hesaplanması gerekir.

Buna karşın işletme giderlerini mevduat hesap sayısına bölerek hesapladığımız birim maliyet de bize tek bir hesabı işletmek için kaç kuruş harcadığımızı gösterir.

Hesap sayısını baz alan birim maliyet ölçme yönteminin üretim yaklaşımı ile uygun düştüğü açıktır, çünkü üretim yaklaşımı bize banka hesaplarının (kredi veya mevduat hesabı olması fark etmez) bankanın ürettiği ürün olduğunu söyler.

Sadece işletme giderlerini göz önüne alarak yaptığımız hesaplamalarda iki yöntem arasındaki fark budur. Fakat buna finansman giderlerini (faiz ve kambiyo giderleri) eklediğimiz zaman önemli bir fark daha ortaya çıkar. Üretim yaklaşımı mevduat ve diğer ödünç alınan fonları girdi olarak kabul etmediği için bu fonların fiyatı olan finansman giderlerinin de toplam maliyete dahil etmez. Buna karşın, aracılık yaklaşımında bu değişkenler girdi olarak kabul edildiğinden finansman giderleri de toplam maliyete dahildir.

Aşağıda bankacılık sektöründeki çeşitli girdi ve çıktılar verilmiştir;

Tablo 5.1. Banka performans ölçümünde kullanılan çeşitli girdi/çıktı faktörleri

	Girdiler	Çıktılar
Taylor et al. ⁵⁷	• Toplam mevduat • Toplam faiz dışı gider	• Toplam Gelir
Ferrier-Hirschberg ⁵⁸	• Personel sayısı • Sabit varlıklar • Tüketici mevduat hesabı sayısı • Ticari mevduat hesabı sayısı • Sınai mevduat hesabı sayısı	• Krediler • Bankalar arası mevduat • Yatırımlar • Şube sayısı
Berg et al. ⁵⁹	• İşgücü • Makine • Malzeme • Bina	• Vadesiz mevduat • Vadeli mevduat • Kısa vadeli krediler • Uzun vadeli krediler • Diğer hizmetler
Rangan et al. ⁶⁰	• Personel sayısı • Defter değeri • Mevduat sertifikası	• Gayri menkul kredisi • Ticari ve sanayi krediler • Tüketici kredisi • Vadesiz mevduat • Vadeli tasarruf mevduatı
Ferrier-Lovell ⁶¹	• Personel sayısı • Kira+Donanım giderleri • Malzeme giderleri	• Vadesiz mevduat hesabı # • Vadeli mevduat hesabı # • Gayri menkul kredisi • Tesis kredisi • Ticari kredi
Elyasiani-Mehdian ⁶²	• Personel sayısı • Sabit varlık • Mevduat sertifikası • Mevduat sertifikası dışı mevduat	• Toplam gelir

⁵⁷ Taylor, W.M., R.G. Thompson, R.M. Thrall, P.S. Dharmapala, "DEA/AR efficiency and profitability of Mexican banks: A total income model," European Journal of Operational Research, Vol.98, 1997, pp.346-363.

⁵⁸ Ferrier, G.D., ve J.G. Hirschberg, "Bootstrapping confidence intervals for LP efficiency scores: with an illustration using Italian banking data," Journal of Productivity Analysis, Vol.8, 1997, pp.19-33.

⁵⁹ Berg, S.A., F.R. Forsund ve E.S. Jansen, "Technical efficiency of Norwegian banks: the non-parametric approach to efficiency measurement," Journal of Productivity Analysis, Vol.2, 1991, pp.127-142.

⁶⁰ Rangan, N., R. Grabowski, H.Y. Aly ve C. Pasurka, "The technical efficiency of US Banks," Economics Letters, Vol.28, 1988, pp.169-175.

⁶¹ Ferrier, G.D. ve C.A.K. Lovell, "Measuring cost efficiency in banking: econometric and linear programming evidence," Journal of Econometrics, Vol.46, 1990, pp.229-245.

⁶² Elyasiani, E. ve S. Mehdian, "Efficiency in the commercial banking industry, a production frontier approach," Applied Economics, Vol.22, 1990, pp.539-551.

Thompson et al. ⁶³	• Personel sayısı • Fiziki sermaye • Yabancı fonlar • Şube sayısı ve Mevduat	• Toplam kredi • Toplam faiz dışı gelir
Charnes et al. ⁶⁴	• Toplam işletme giderleri • Toplam faiz dışı harcama • Şüpheli alacaklar karşılığı • Batık kredi miktarı	• Toplam faaliyet geliri • Toplam faiz geliri • Toplam faiz dışı gelir • Toplam kredi
Tatje-Lovell ⁶⁵	• Personel sayısı • Personel dışı harcamalar	• Krediler • Tasarruf ve Çek hesabı
Zaim ⁶⁶	• Personel sayısı • Faiz giderleri • Amortisman • Malzeme giderleri	• Vadesiz mevduat • Vadeli mevduat • Kısa dönemli borç • Uzun dönemli borç

⁶³ Thompson, R.G., P.S. Dharmapala, D.B. Humphrey, W.M. Taylor ve R.M. Thrall, "Computing DEA/AR efficiency and profit ratio measures with an illustrative bank application," *Annals of Operations Research*, Vol.68, 1996, pp.303-327.

⁶⁴ Charnes, A., W.W. Cooper ve Z.M. Huang, "Polyhedral cone-ratio DEA models with an illustrative application to large commercial banks," *Journal of Econometric*, Vol.46, 1990, pp.73-91.

⁶⁵ Tatje, E.G. ve C.A.K. Lovell, "The sources of productivity change in Spanish banking," *European Journal of Operational Research*, Vol.98, 1997, pp.364-380.

⁶⁶ Zaim, O. "The effect of financial liberalization on the efficiency of Turkish commercial banks," *Applied Financial Economics*, Vol.5, 1995, pp.257-264.

BÖLÜM 6

ETKİNLİK ve VERİMLİLİK ÖLÇÜMÜ İÇİN BİR BANKA MODELİ

Bankacılık, müşteri ilişkilerinin çok önemli olduğu sektörlerden biridir. Bankaların kendileri için verimli müşterilerin tespiti ve etkin olduğu alanları görmesi ileriye dönük stratejilerini belirlemesinde büyük pay sahibidir.

Bu bölümde bir bankadaki müşteri verimliliği projesi ve bankanın sunduğu ürünlerinin (hizmetlerinin) etkinliğini VZA ile belirlemesi anlatılmaktadır. Müşteri verimliliğinden hareketle bankanın hangi alanlarda daha etkin olduğunun tespiti yapılmaktadır. Yöneticilerin karar vermelerinde etkinlik ve verimlilik sonuçları önemli rol oynamaktadır.

6.1 Bankacılıkla İlgili Bazı Temel Kavramlar

Aşağıda müşteri verim ve ürün etkinliği projesinde kullanılan bankacılık terimleri açıklanmıştır

Mevduat : İstenildiği zaman veya belli bir vade süresi sonunda geri alınabilmek üzere gerçek ve tüzel kişiler tarafından, bankalara veya bu konuda yetkili kuruluşlara yatırılan Türk parası veya yabancı paralara denir.

Kredi : Belli bir süre sonra ödenmek koşuluyla ; para, mal ve satın alma gücü kazandırma yeteneğidir. Bankalar ve Özel Finans Kurumları, kendi öz kaynaklarının yanısıra halktan topladıkları tasarrufları da kredi olarak kullandırabilirler.

Leasing : Bir menkul veya gayrimenkul kullanım hakkını (risk ve menfaatlerinin) sahibi (lessor) tarafından belirli bir süre içinde ve belirli bir kira karşılığında bir kiracıya (lessee) verilmesi ve kira bitiminde kiracıda bırakan anlaşmadır.

Nakdî kullandırma (kredi) : Fon kullandırma anında TL veya döviz üzerinden bir ödeme yapılmasını gerektiren kullandırma. Leasing gibi

Gayri Nakdî kullandırma : Fon kullandırma anında TL veya döviz üzerinden bir ödeme yapılmasını gerektirmeyen ancak herhangi bir hususun Kurum tarafından garanti edilmesidir. Teminat mektubu gibi

Havale : bir kişi veya kuruluşun belirli bir parayı, bir banka, Özel Finans Kurumu ya da P.T.T aracılığıyla başka bir kişi veya kuruluşa ödetmesi işlemidir.

Fon : İşletmelerdeki nakit veya nakit sayılabilecek (mevduat, çek) değerlerdir

EFT : Elektronik Fon Transferi ; TCMB da kurulu bulunan EFT merkezinde tüm katılımcı banka kuruluşlarının, bilgisayar hatları aracılığıyla bağlantısı bulunmaktadır. Sistemde Fon transferi ve haberleşmeler, belirli formatlar şeklinde mesaj olarak gönderilip alınmaktadır.

Pos : (Point of sale) sözleşme imzalanılarak anlaşma yapılan işyerlerine yerleştirilen ve işyerlerinin mal veya hizmet satışlarının bedellerinin kredi kartı ya da banka kartı ile tahsil edilmesi için kullanılan elektronik satış noktası terminalleridir.

Vadesiz hesap : Türk Lirası veya döviz cinsinden açılabilen ve talep anında kısmen veya tamamen her an geri çekilebilme özelliği taşıyan, karşılığında hesap sahibine kar veya her ne nem altında olursa olsun bir bedel ödenmeyen hesap türüdür.

Vadeli hesap (Katılma hesabı) : Kar ve zarara katılma akdi karşılığında Türk Lirası veya döviz cinsinden yatırılan fonların kullanılmasından doğacak kar ve zarara katılma sonucunu doğuran gerçek veya tüzel kişilerce yatırılan fonlardır.

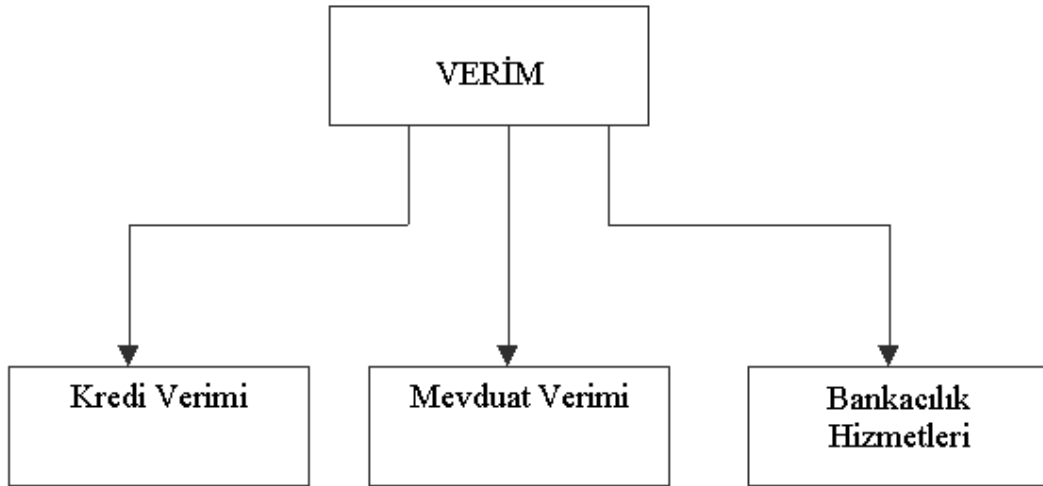
Akreditif : Uluslar arası ticarete genellikle taraflar birbirini yeterince tanımazlar. Her ülkede farklı hukuk sistemleri ve farklı mevzuatlar vardır. Bu ve buna benzer nedenlerle, uluslar arası ticaret ülke içi ticarete göre daha risklidir. Riskin fazla oluşu alıcı ve satıcıyı güvence aramaya itmişse zamanla uluslar arası ödeme şekilleri içinde alıcı ve satıcıya güvence sağlayan “Akreditifli ödeme şekli” gelişmiştir.

6.2 Verim Sisteminin Genel Özellikleri

Müşteri verimi üç ana bölümden incelenmiştir.

1. Kredi Verimi
2. Mevduat Verimi
3. Bankacılık Hizmetleri ve Diğer Gelir/Giderler

Bu üç bölüm bankanın etkinliğini de belirleyen rasyolardır. Sistemde müşterilerin kullandıkları krediler, mevduatları ve bankacılık hizmetlerinden ayrı ayrı verimleri hesaplanmaktadır. Bu verim bilgilerine göre müşterilere ilerde verilecek hizmet kalitesi belirlenmektedir. Örneğin kullanacakları kredi oranı verimi baz alınarak belirlenmektedir.



Şekil 6.1. Verim şeması.

Verim sisteminin karakteristikleri şunlardır ;

- Müşteri verimi genel müdürlük ve şube bazında olmak üzere iki farklı şekilde hesaplanmaktadır. Dolayısıyla verime esas teşkil edecek referans getiri ve maliyetler şube için ayrı genel müdürlük için ayrı tanımlanmıştır.
- Hesaplanan değerler hem TL olarak hem de USD olarak sistemde saklanır.
- Banka, referans maliyet/getiriler için aşağıdaki tabloya göre hareket eder. Bu listeye zamanla yeni maliyet/getiriler ilave edilmektedir.

Tablo 6.2 Referans Getiri/Maliyetler

Maliyet Türü	Tutar/Oran	Şube	G. Müd	Açıklama
TL Nakit Kredi Ref. Mal.	Oran	6,000%	5,000%	Aylık
YP Nakit Kredi Tef. Mal.	Oran	1,000%	0,085%	Aylık
TL Mevduat Ref. Getiri	Oran	5,500%	4,750%	Aylık
YP Mevduat Ref. Getiri	Oran	0,900%	0,800%	Aylık
T.Mek. Ref.Maliyet	Oran	2,500%	1,500%	Yıllık
POS BKM Komisyon	Oran	4,750%	4,750%	Aylık
POS Başına Mal.	Tutar	30.000.000	30.000.000	TL olarak
Akreditif Ref. Maliyet	Oran	2,500%	1,500%	Yıllık
TL Gecikme Maliyeti	Oran	7,00%	6,50%	Aylık
YP Gecikme Maliyeti	Oran	1,25%	1,15%	Aylık
EFT Maliyeti	Tutar	2.000.000	1.000.000	Her işlem için-TL
Havale Maliyeti	Tutar	1.000.000	500.000	Her işlem için-TL
Üretim Desteği İşlemi	Tutar	50.000.000	25.000.000	Her işlem için-TL
Leasing İşlemi	Tutar	150.000.000	75.000.000	Her işlem için-TL
Döviz Alışı	Oran	30%	50%	Alış-Satış Farkının
Döviz Satışı	Oran	30%	50%	Alış-Satış Farkının

İlk olarak kredi verim sistemi anlatılacaktır. Burada amaç kredi kullanan müşterilerin bankaya kazandırdığı para miktarını tespit etmektir. Eğer müşteri için harcanan (maliyet), getiriden (müşteriden elde edilen para miktarı) az ise bu müşteri banka için verimli sayılır. Verim oranı (Getiri / Maliyet) ne kadar büyükse müşterinin verimi o oranda fazladır.

6.2.1. Kredi Verimi

a. Nakit Kredi Verimi (TL ve YP)

Hesaplama Zamanı : Nakit kredi veriminin hesaplama zamanında iki seçenekte uygulanmıştır.

1. Her hafta Cuma günleri
2. Taksit Ödendiği zaman

Hesaplama Yöntemi : Her taksite düşen karı bulup günlük ya da haftalık olarak dağıtmak şeklindedir. Aşağıdaki formüle göre Nakit kredi getirisi ve maliyet hesaplaması yapılacaktır.

$$NakitKrediGetirisi = a \times ((1 + i)^g - 1) - (b)$$

$$Maliyet = a \times ((1 + r)^g - 1) - 1$$

b : Sistemde her taksit için hesaplanan referans tutardır.

(a) Kalan Anapara : Tüketici kredileri hesaplama yöntemine göre hesaplanır. Taksitlerin kar payı ve anapara olarak ayrılarak , taksit anaparalarının kullandırılan tutardan düşülmesi sonucu elde edilen tutardır. Son taksitin de ödenmesiyle bu rakam sıfıra düşer.

(i) İç Verim Oranı : Her proje için belirlenir. Proje kar oranının günlük basitidir.

(r) Ref. İç Verim Oranı : Aylık olarak belirlenen referans maliyet oranının günlük basitidir.

(g) : İki taksit arasında geçen gün sayısı (İlk taksitte kullandırım tarihinden itibaren geçen gün sayısı)

Net Kar: Nakit Kredi Getirisi - Maliyet

Bulunan getiri ve maliyet günlük yada haftalık olarak verime yansıtılmaktadır. Projelerden alınan komisyonların tamamı gelir olarak yansıtılmakta, gerekirse her proje için operasyon maliyeti yansıtılabilmektedir.

Örnek :

Aşağıdaki örnek Nakit kredi veriminin nasıl hesaplandığını göstermektedir. Örnekte 15.000.000.000 TL kullanılan bir krediden elde edilen kar, dolayısıyla verim sistemine etkisi yukarıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

Tablo 6.3 Nakit kredi sisteminin hesaplanması

Kulandırılan Tutar	15.000.000.000	Aylık Ref. Maliyet Or:	5,500%
Toplam Kar	5.550.000.000	Preje Kar oranı	37,000%
İç Verim	0,221%	(Sistemde mevcut)	
Ref İç Verim	0,179%	$((1+\text{Ref. Oran})^{1/30})-1$	

	Gün Sayısı	Kalan Anapara	Kar	Ref Maliyet	İç verim Bileşik	İç ver. Mal. Bileşik
Taksit Tutar	(g)	(a)	(a) x (ib)	(a) x (imb)	$ib = ((1+i)^g - 1)$	$imb = ((1+r)^g - 1)$
2.283.333.336	28,00	15.000.000.000	954.918.886	768.615.180	6,366%	5,124%
2.283.333.333	32,00	13.671.585.550	999.129.260	803.512.294	7,308%	5,877%
2.283.333.333	30,00	12.387.381.477	846.808.910	681.305.981	6,836%	5,500%
2.283.333.333	29,00	10.950.857.054	722.847.931	581.696.702	6,601%	5,312%
2.283.333.333	31,00	9.390.371.652	664.068.868	534.166.892	7,072%	5,688%
2.283.333.333	30,00	7.771.107.187	531.237.600	427.410.895	6,836%	5,500%
2.283.333.333	30,00	6.019.011.454	411.463.273	331.045.630	6,836%	5,500%
2.283.333.333	28,00	4.147.141.394	264.012.243	212.503.722	6,366%	5,124%
2.283.333.333	32,00	2.127.820.304	155.513.029	125.057.168	7,309%	5,877%
	Toplam		5.550.000.000	4.465.314.464		

b. Gayri Nakit Kredi Verimi :

Gayri nakit kredilerle ilgili müşterilere verilen teminat mektupları ve Akreditif lerin verimi aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır;

i. Teminat Mektupları :

Hesaplama Zamanı : Teminat mektubu nun bilgisi veri tabanına girdiği anda veya gün sonlarında hesaplama yapılmıştır.

Hesaplama Yöntemi:

Teminat mektubu geliri : Alınan Komisyonların tamamı (mektubun veriliş anında ve devre sonlarında alınan komisyonlar) verim sisteminde gelir olarak kullanılmıştır.

Teminat mektubu gideri : Teminat mektubuna ait hesaptaki bakiyenin 1 günlük (Cuma günleri 3 tatil günleri bir sonraki iş gününe geçen süre) maliyeti gider olarak hesaplanmıştır. Sonuçta teminat mektuplarıyla ilgili verime yansıyan net kar ;

Net Kar: Teminat mektubu geliri - Teminat mektubu gideri

Örnek : Aşağıda 100.000.000.000 TL'lik bir teminat mektubundan elde edilen net karın hesaplanması verilmiştir. Mektuptan bir sene içerisinde net olarak 2.000.000.000 TL'lik bir net kar elde edilmiştir.

Tablo 6.4. Teminat mektubu için verim hesabı

Tarih	11 Mart 02			
Mektup Tutarı	100.000.000.000			
Komisyon	1.000.000.000			
Oran	4,00%			
Periyot	3			
Ref. Maliyet	2,00%			
Komisyon Tut.	1.000.000.000	(Her dönem için)		
910 Hesap Riski	100.000.000.000			
Günlük Gider	5.479.452	(100 milyar x maliyet oranı)/365		
Not: Sonraki aylarda tahsil edilecek komisyon gelir yazılacak				
Tarih	Bakiye	Gelir	Gider	Net
11.03.02	100.000.000.000	1.000.000.000	5.479.452	994.520.548
12.03.02	100.000.000.000	0	5.479.452	989.041.096
13.03.02	100.000.000.000		5.479.452	983.561.644
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
11.06.02	100.000.000.000	1.000.000.000	5.479.452	1.490.410.959
12.06.02	100.000.000.000		5.479.452	1.484.931.507
13.06.02	100.000.000.000		5.479.452	1.479.452.055
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
11.09.02	100.000.000.000	1.000.000.000	5.479.452	1.986.301.370
12.09.02	100.000.000.000		5.479.452	1.980.821.918
13.09.02	100.000.000.000		5.479.452	1.975.342.466
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
11.12.02	100.000.000.000	1.000.000.000	5.479.452	2.487.671.233
12.12.02	100.000.000.000		5.479.452	2.482.191.781
13.12.02	100.000.000.000		5.479.452	2.476.712.329
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
10.03.03	100.000.000.000		5.479.452	2.000.000.000

ii. Akreditif Verimi

Hesaplama Zamanı : İşlem sırası veya gün sonudur.

Hesaplama Yöntemi:

Akreditif geliri : Alınan Komisyonların tamamı (Akreditifin açılış anında ve devre sonlarında alınan komisyonlar) verime gelir olarak yansıtılmıştır.

Akreditif gideri : İlgili hesaplardaki bakiyenin 1 günlük maliyetidir.

Net Kar: Akreditif geliri - Akreditif gideri

6.2.2. Mevduat Verimi

Mevduatlar kendi çeşitli gruplara ayrılmıştır. Her biri için verim hesaplaması yapılmış ve sistemde ayrı ayrı saklanmıştır. Müşterinin hangi mevduatının daha verimli olduğu net bir şekilde sistemde belirlenmiştir. Verimi hesaplanan mevduat grupları şunlardır ;

1. TL Vadesiz mevduat
2. TL Vadeli mevduat
3. TL Bloke mevduat
4. YP vadesiz mevduat
5. YP Vadeli mevduat
6. YP Bloke mevduat

Hesaplama Zamanı : Gün sonlarında hesaplanır.

Hesaplama Yöntemi: (Gün sonu Bakiyesi x Kulla. Oranı * x Referans Getiri Oranı x Gün Sayısı**) / 30

* : Kullanılabilirlik Katsayısı : Her grup için tespit edilen mevduatın blokaj, havuz payı ve likidite karşılığı düşüldükten sonra kalan kısmını ifade eder.

** : Normal işgünlerinde 1 , Cuma günleri 3 , tatil günlerinden önceki iş günlerinde sonraki işgününe kadar geçen süre

Tablo 6.5. Mevduat veriminin hesaplanması

Getiri Oranı	TL	5,00%		Kur	1.380.000	
Getiri Oranı	YP	1,00%				
Mevd. Türü	Katsayı	Bakiye	Kullanılabilir	Gün Sayısı	Getiri (*)	TL Karş
TL Vadesiz	0,690	100.000.000	69.000.000	1	115.000,0	115.000
YP Vadesiz	0,640	1.000	640	1	0,2	294.400
TL Vadeli	0,184	250.000.000	46.000.000	1	76.666,7	76.666,7
YP Vadeli	0,178	5.000	890	1	0,3	409.400
TL Bloke (**)	1,000	50.000.000	50.000.000	1	83.333,3	83.333,3
YP Bloke (**)	1,000	2.000	2.000	1	0,7	920.000
Toplam						1.898.800
(*) : Getiri =(Kullanılabilir Bakiye x Getiri Oranı x Gün Sayısı) / 30						
** : 390900 ve 390901 Hariç						

6.2.3. Diğer Bankacılık Gelirleri / Giderleri

a. POS Verimi :

1-Alınan Komisyon : Komisyonlu çalışılıyor ise alınan komisyon tutarıdır(İşlem anında)

2- BKM Komisyonu : Ciro ile geçerli olan BKM komisyonun çarpımı sonucu elde edilen tutardır(işlem anında)

3-POS Bloke Geliri : İlgili hesap bakiyesinin mevduat verimi gibi getirisinin hesaplanmasıdır. (Gün sonunda)

4-Erken Bloke Çözümü Komisyonu : Sistemde bu komisyonun tümü gelir kaydedilmiştir.

5- Aylık POS Maliyeti : Ay sonlarında gider olarak yansıtılmıştır.

$$\text{Net POS Verimi : (1+3+4) – (2+5)}$$

b. Döviz İşlemleri :

Hesaplama Zamanı : İşlem anıdır.

Hesaplama Yöntemi : Döviz alış kuru ile satış kuru arasındaki makasın belli bir oranını maliyet kabul edilmiş ve gelir/gider oranı hesaplanmıştır.

Tablo 6.6. Döviz İşlemleri Verim Hesaplaması

Tutar	100.000	Tutar	100.000
İşlem Türü	Satış	İşlem Türü	Alış
D.Cinsi	USD	D.Cinsi	USD
Alış Kuru	1.340.000	Alış Kuru	1.340.000
Satış Kuru	1.350.000	Satış Kuru	1.350.000
İşlem Kuru	1.348.000	İşlem Kuru	1.343.000
Maliyet Oran*	40%	Maliyet Oran*	40%
Alış-Satış Farkı	10.000	Alış-Satış Farkı	10.000
Maliyet Tutar	4.000	Maliyet Tutar	4.000
İşlem Maliyeti	1.346.000	İşlem Maliyeti	1.344.000
İşlem Karı	200.000.000	İşlem Karı	100.000.000
*:(Alış ile satış arasındaki farkın maliyet kabul edilecek kısmı)			

c. Bankacılık Komisyonları

- 1- **EFT komisyonları** :Alınan komisyon gelir olarak, işlem başına belirlenen tutar ise gider olarak kaydedilmiştir. Aradaki farkla EFT komisyonundan elde edilen net kar hesaplanmıştır.
- 2- **Havale Komisyonları** : Alınan komisyon gelir olarak, işlem başına belirlenen tutar ise gider olarak kaydedilmiştir. Aradaki farkla Havale komisyonundan elde edilen net kar olarak hesaplanmıştır

Anlatılan verim sisteminde Oracle (forms 3.0) programlama dilinde verim ekranları hazırlanmıştır.

Verim sisteminde bir müşteri, birden fazla müşteriyle bir grup oluşturabilir. Örneğin A müşterisi B, C, D müşterilerini kendine bağlı bir grup olarak göstermişse A müşterisin verimi hesaplanırken, B, C, D müşterilerinin verimleri de dahil edilir.

Şekil 6.2.' de müşteri için verim ekranı verilmiştir. Müşteri, firma ve grup bazında verim bilgileri gösteren ekranlarla müşterilerin etkinlikleri hakkında bilgi sahibi olunur.

Müşterilere sağlanan imkanlarda bu verim bilgileri baz alınmaktadır. Verim bilgisi müşterinin ayrıcalığını ifade etmektedir. Yönetici müşteri hakkında herhangi bir karar alırken verim bilgilerinden faydalanır. Dolayısıyla Banka içinde müşteri karar destek sisteminde verim bilgilerinin önceliği vardır.

Aşağıda bir firmaya ait verim bilgileri verilmiştir. Şekil 6.2.'de firmanın kendi verim bilgileri, şekil 6.3.'de şekil 6.2.'de yer alan firmanın da içinde bulunduğu firma grubunun (PERSAN TEKS.SAN.TİC.A.Ş.) verim bilgileri verilmiştir.

Firma Bazında Verim Ekranı

Hesap No	984	Dönem :	Mart-02
Müşteri Adı	PERSAN TEKS.SAN.TİC.A.Ş.		
Verim Hesaplama (Milyon TL)		Limit-Risk Durumu (TL: Milyon YP)	
Nakit TL Verim	0	Limit-TL Karş	2.902.500
Nakit YP Verim	3.857	Nakit Risk TL	0
Kesin Tem Verim	0	Nakit Risk YP	1.411.753
Geçici Tem Verim	0	G.Nakit Risk TL	0
Mevduat Verimi	620	G.Nakit Risk YP	0
POS Verimi	435		
Gecikme Maliyeti	-1.288		
Toplam Verim	3.623	Toplam Risk (TL)	1.925.038
Önceki Dönemler ile Karşılaştırma			
	Mart Verimi	Şubat Verim	Ocak Verimi
Verim Toplamı	3.623	-2.840	-712
Akreditif Gelir	0	0	0
Bank Gelir	0	0	0
Genel Toplam	3.623	-2.840	-712

Şekil 6.2. Müşteri verim ekranı

Bankada verim bilgileri tespit edilen firmaların , kendi aralarında etkinlik ölçümü VZA ile yapılmaktadır. Böylelikle etkin olmayan firmalarla etkinliği artırma çalışmaları yapılmaktadır. VZA yöntemi aşağıda Mevduat hesaplarının etkinliklerinin tespit edilmesinde anlatılmıştır.

Grubun Bazında Verim Ekranı

Grup No	984	Dönem :	Mart-02	
Müşteri Adı	PERSAN TEKS.SAN.TİC.A.Ş.			
Verim Hesaplama (Milyon TL)		Limit-Risk Durumu (TL: Milyon YP)		
Nakit TL Verim	0	Nakit Risk TL	0	
Nakit YP Verim	3.857			
Kesin Tem	0	Nakit Risk YP	1.411.753	
Geçici Tem	0	G.Nakit Risk TL	0	
Mevduat	621		0	
POS	479			
Gecikme Maliyeti	-1.288			
Toplam Verim	3.669	Toplam (TL Karş)	1.925.038	
Önceki Dönemler ile Karşılaştırma				
	Mart Verimi	Şubat Verimi	Ocak Verimi	2001 Verimi
Verim Toplamı	3.669	-2.411	-197	29.783
Akreditif Gelir	0	0	0	0
Bank Gelir	0	0	0	2
Genel Toplam	3.669	-2.411	-197	29.785

Şekil 6.3. Grub bazında verim ekranı

6.3. Vza İle Mevduatların Etkinliğini Belirleme

Bölüm 5.2.1’de ayrıntıları anlatılan VZA’ de, referans gruplarının bütün birimlerine dayanarak bir “kuramsal etkinlik sınırı” oluşturmada doğrusal programlamadan faydalanılmaktadır. Kuramsal birime ait çıktı, referans grubundaki bütün çıktıların ağırlıklı ortalamaları yardımıyla hesaplanmaktadır. Kuramsal birime ait girdi ise, yine bütün referans grubundaki girdilerin ağırlıklı ortalamaları ile belirlenmektedir. Doğrusal programlama modelindeki kısıtlar ; kuramsal birim

çıktılarının , incelenen birim çıktılarından büyük veya eşit olmasını gerektirmektedir. Kuramsal birimin girdilerinin, incelenen birimden daha düşük olması; kuramsal birimin, aynı veya daha fazla çıktıyı daha düşük girdi kullanarak elde ettiğini göstermektedir. Bu durumda kuramsal birimin incelenen birimden daha verimli olduğunu gösterir. Kuramsal birim, referans grup içindeki bütün birimleri kapsadığından, incelenen karar biriminin, referans grubuna göre daha düşük verimliliğe sahip olduğu anlaşılır.

Önceki bölümlerde müşterileri verimliliğini belirleyen bankanın Karar Destek Sistemi, aynı zamanda verimleri hesaplanan krediler, Bankacılık hizmetleri, Mevduat ürünlerinin de kendi içlerindeki etkinlikleri VZA yöntemiyle hesaplanmaktadır.

Aşağıdaki bu analizlerden mevduata ait etkinlik ölçümü aşağıda verilmiştir. (Blokeli mevduatlar işlem dışında tutulmuştur).

Mevduat için girdiler ;

1. Bakiye (İlgili mevduat türünün toplam miktarı)
2. Bir hesabı işletmek için harcanan birim miktar (para miktarı)
3. Hesap sayısı (İlgili mevduata ait hesap sayısı)

Çıktılar;

1. Elde edilen net kar
2. Belirtilen mevduattan kullandırılan tüketici kredisi
3. Belirtilen mevduattan kullandırılan ticari kredi
4. Belirtilen mevduattan kullandırılan gayri menkul kredisi

Şeklinde dört adet mevduat hesabı için VZA ölçümü yapılmıştır.

Tablo 6.7 Mevduatlara ait girdiler

Girdiler	TL Vadesiz	TL Vadeli	YP vadesiz	YP Vadeli
Bakiye	240	204	132	176

İşl. Gideri	3	4	4	5
Hesap say.	120	90	75	60

TL : Türk Lirası

YP : Yabancı para (Döviz)

Tablo 6.8 Mevduatlara ait çıktılar

Çıktılar	TL Vadesiz	TL Vadeli	YP vadesiz	YP Vadeli
Kar	30	17	10	12
Tüketici.Kr.	100	80	70	120
Ticari Kr.	75	64	78	56
Gayri menkul Kr.	60	37	47	63

Bir yıllık dönem içerisinde girdi – çıktı bilgileri verilen mevduatların VZA doğrusal programlama yöntemiyle etkinlikleri (verimlilikleri) belirlenecektir.

Aşağıda TL vadeli mevduatının etkinliğini hesaplamak üzere bir model belirtilmiştir. Modelin çözümünde mevduatlar şu kısaltmalarla belirtilecektir ;

A : TL Vadesiz

B : TL Vadeli

C : YP Vadesiz

D : YP Vadeli

Etkinliği belirlemede kuramsal mevduata ait ağırlıklar kullanılmıştır. Aşağıda ağırlıklara ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

WA = A mevduatının girdi ve çıktılarına uygulanan ağırlık,

WB = B mevduatının girdi ve çıktılarına uygulanan ağırlık,

WC = C mevduatının girdi ve çıktılarına uygulanan ağırlık,

WD = D mevduatının girdi ve çıktılarına uygulanan ağırlık,

Belirtilen bu ağırlıklar daha önce anlatılan kuramsal mevduatın girdi ve çıktılarını belirlemede kullanılacaktır. Buna göre

$$\text{Kuramsal mevduat (G/Ç) } = A(G/Ç) * W_A + B(G/Ç) * W_B + C(G/Ç) * W_C + D(G/Ç) * W_D$$

VZA doğrusal programlama modelini formüle ederken, girdi ve çıktı değerlerine ait kısıtı belirlemede, yukarıda verilen denklem kullanılmaktadır. Kuramsal mevduatın ağırlığını belirleyebilmek için, tanımlanan ağırlıkların (W_A, W_B, W_C, W_D) toplamı 1'e eşit olmalıdır.

$$W_A + W_B + W_C + W_D = 1$$

İki çıktı ölçüsü için, genel girdi / çıktı ilişkisi kullanılarak yazılan VZA modeline ait kısıtlar (Çıktı kısıtları) ;

$$30w_A + 17w_B + 10w_C + 12w_D \geq 17 \text{ (Kar)}$$

$$100w_A + 80w_B + 70w_C + 120w_D \geq 80 \text{ (Kull.Tüketici kredisi)}$$

$$75w_A + 64w_B + 78w_C + 56w_D \geq 64 \text{ (Kull.Ticari kredi)}$$

$$60w_A + 37w_B + 47w_C + 63w_D \geq 37 \text{ (Kull.Gayri Menkul kredisi)}$$

Formülün sol tarafı kuramsal mevduat çıktılarını, sağ tarafı ise incelenen B (TL vadeli) çıktılarını göstermektedir. Kuramsal mevduatın çıktıları, B mevduatının

çıktılarından büyük veya eşit olmalıdır. Bu koşulları yerine getiren bir çözüm tespit edilirse, kuramsal mevduatın en azından B mevduatı kadar çıktı ürettiğini söylenebilir.

VZA doğrusal programlama modelinde, “E” olarak adlandırılan ve etkinlik indeksi olarak tanımlanan bir E değişkeni kullanılmaktadır. “E” değişkeni, kuramsal mevduat için gereken, B mevduatına ait girdi oranını ifade etmektedir. Etkinlik indeksi olarak adlandırılan “E” nin kullanımı aşağıda verilmiştir.

Tablo 6.9 Etkinlik indeksinin kullanımı

GİRDİLER	B Mevduatı için	Kuramsal Mevduat için
Bakiye	204	204E
İşletme gideri	4	4E
Hesap sayısı	90	90E

Tablo 6.9’da görüleceği gibi B mevduatına tarafından kullanılan değerler kuramsal mevduatta E ile çarpılarak verilmiştir. E = 1 olması durumunda, kuramsal mevduat için kullanılan kaynaklar B mevduatı için kullanılan aynı değeri taşıyacaktır. E > 1 ise, kuramsal mevduat kısmen daha fazla kaynak kullanıyorken, E < 1 olması durumunda kuramsal mevduatın kısmen daha az (B mevduatına göre) kaynak kullandığı söylenebilir. Yukarıda verilen iki farklı girdi (Bakiye, İşletme giderleri ,hesap sayısı) değerine ilişkin doğrusal programlama kısıtları aşağıda verilmiştir.

$$240w_A + 204w_B + 132w_C + 176w_D \leq 240E \text{ (Bakiye)}$$

$$3w_A + 4w_B + 4w_C + 5w_D \leq 4E \text{ (işletme giderleri)}$$

$$120w_A + 90w_B + 75w_C + 60w_D \leq 90E \text{ (hesap say.)}$$

Yine formülün solundaki değerler kuramsal mevduatın girdileri, sağ taraftakiler ise kuramsal mevduatın girdilerine ait kapasitelerdir.

Eğer modelin çözümünde $E < 1$ bulunursa, kuramsal mevduatın işlemlerinde B mevduatı kadar kaynak kullanmaya gerek duymadığı şeklinde yorumlanır.

VZA modelinde amaç, E 'nin değerini minimize etmektir. E'yi minimize etmek, kuramsal mevduatın girdi olarak kullandığı kaynakları minimize etmekle eşdeğerdir. Buna göre yukarıdaki örneğe ait amaç fonksiyonu ;

$$Z (\min) E$$

şeklinde yazılabilir. VZA'de etkinlik ölçüsü, amaç fonksiyonunda yer alan E'nin değerine bağlıdır:

E = 1 ise ; Kuramsal mevduat, B mevduatının kullandığı kadar girdiye ihtiyaç duymaktadır. B mevduatının verimli olmadığını gösteren bir sonuç elde edilmemiştir.

E < 1 ise; Kuramsal mevduat, B mevduatının ürettiği çıktıyı üretmek için daha az girdi kullanmaktadır. Dolayısıyla, B mevduatının, kuramsal mevduata göre göreceli olarak daha düşük etkinlikte çalıştığı söylenebilir.

Yukarıda verilen VZA-mevduat probleminde, beş değişken ve sekiz kısıt mevcuttur. VZA problemini doğrusal programlama ile çözebilmek için gereken model aşağıda verilmiştir:

Amaç Fonksiyonu : $Z (\min) E$

Kısıtlar :

$$W_A + W_B + W_C + W_D = 1 \quad (1)$$

$$30w_A + 17w_B + 10w_C + 12w_D \geq 17 \quad (2)$$

$$100w_A + 80w_B + 70w_C + 120w_D \geq 80 \quad (3)$$

$$75w_A + 64w_B + 78w_C + 56w_D \geq 64 \quad (4)$$

$$60w_A + 37w_B + 47w_C + 63w_D \geq 37 \quad (5)$$

$$(w_A, w_B, w_C, w_D \geq 0)$$

$$-240E + 240wA + 204wB + 132wC + 176wD \leq 0 \quad (6)$$

$$-4E + 3wA + 4wB + 4wC + 5wD \leq 0 \quad (7)$$

$$-90E + 120wA + 90wB + 75wC + 60wD \leq 0 \quad (8)$$

Modelde, daha önce verilen kısıtlarda sağ tarafta yer alan “E” katsayılı değerler, “E” bir karar değişkeni olduğu için kısıtların sol tarafına işaret değiştirilerek yazılmıştır.

VZA ile mevduat verimi problemi LINDO paket programı, Excel vs. değişik programlama dillerinde çözülebilir. Ekler bölümünde problemin Excel’de çözümü verilmiştir.

Çözüm sonucunda B (TL Vadeli) mevduatın etkinliği 0.966 bulunmuştur. Bu sonuca göre, kuramsal mevduat, B mevduatının çıktıları, B mevduatının kullandığı girdilerin %96.6 kadarlık kısmı ile elde edebilmektedir. Buradan B mevduatının VZA sonucunda, göreceli olarak daha az etkin olduğu yorumu yapılabilir. Fakat etkinlik değeri “1” e çok yakın bir sonuç olduğu unutulmamalıdır. VZA sonucunda $wA = 0.33$, $wB = 0$, $wC = 0.4$, $wD = 0.19$ değerleri elde edilmiştir. Dolayısıyla kuramsal mevduatın A, C, D mevduatları tarafından belirlendiği görülmektedir. Kuramsal mevduatın her girdi ve çıktısı, üç mevduatın (A, C, D) ağırlıklı ortalamaları olarak oluşturulmaktadır.

EXCEL’de alınan ayrıntılı raporu (EKLER bölümünde Yanıt Raporu) B mevduatını etkinliği hakkında ek bilgiler vermektedir. Buna göre ; Kuramsal mevduat, 9.6 kadar daha fazla Tüketici kredisi, 8.7 kadar daha fazla Ticari kredi, 17.4 kadar daha fazla Gayri menkul kredisi kullanırmaktadır. 7 ve 8. nci kısıttaki “0” değeri, kuramsal mevduatın, B mevduatının İşletme giderleri ve Hesap sayısının %96.6’ını kullanarak aynı çıktıyı üretebildiğini göstermektedir. 6.ncı kısıtta yer alan bilgilerden ise, kuramsal mevduatın kullandığı bakiyenin, B mevduatının kullandığından %96.6 daha az olduğunu göstermektedir.

Bu sonuçlara göre TL Vadeli (B) mevduatı, kuramsal mevduat sınırındaki mevduatlarla karşılaştırıldığında, kuramsal mevduatın B mevduatından daha etkin

olduğu gör÷l÷r. Dolayısıyla B mevduatı gruptaki diğ er (A, C, D) mevduatlarından daha az etkindir.

B mevduatının verimli olması (etkin olması) için, işletme giderleri, hesap sayısı ve kullanılan bakiye miktarlarında değ iş iklik yapılması gerekir. Bu girdilerin değ iş ik kombinasyonlarıyla B mevduatı etkin hale getirilebilir. Örneğ in işletme giderleri hesap sayısı azaltılırken bakiye artırılabilir.

Mevduat hesapları üzerinde örneklenen VZA verim sistemindeki Bankacılık Hizmetleri ve Kredi gruplarında da uygulanarak yöneticilerin karar vermesine yardımcı olmaktadır.

BÖLÜM 7

SONUÇ ve ÖNERİLER

7.1 Sonuç

Günümüzde organizasyonlar, varolabilmek ve rekabet ortamında kendilerine yer edinebilmek için bilgi tabanlı organizasyonlar haline gelmek zorundadırlar. Bilişim yüzyılında organizasyonlar Yönetim Bilgi Sistemini çok iyi kullanmalıdır. Geleceğe yönelik kararlarında bilgi sisteminin en önemli kısmı olan Karar Destek Sistemleri'ni yöneticiler çok iyi bilmesi ve kullanmasının gerekliliği bu çalışma da verilmek istenmiştir.

Teknolojinin yoğun bir şekilde kullanıldığı bankacılık sektöründe, bir bankanın ürün etkinliği ve müşteri verimliliği projesinde Karar Destek Sistemini kullanımı anlatılmıştır. Bu uygulama da işletmelerin verimlilik projelerinde sıklıkla kullandığı Veri Zarflama Analizi kullanılmıştır. Veri Zarflama Analizi, bankacılık gibi birçok girdi ve çıktının var olduğu sektörlerde, yöneticilere hangi birimlerin verimliliğinin (veya etkinliğinin) tespit edilmesinde önemli bir araçtır.

Uygulama iki aşamada ele alınmıştır. Birincisinde yöneticilerin müşteriler hakkında verdikleri kararlarda kullandıkları bankanın verim sisteminden bahsedilmiştir. Müşterilerin her biri için verim bilgileri tespit edilebilirken, bir grup oluşturularak birbirlerine göre etkinlikleri de sistemle belirlenebilir. İkinci olarak da bankanın müşterilerine sunduğu hizmetlerin (ürünlerin) birbirleriyle etkinlikleri ele alınmıştır. Çalışmada etkinlik belirlemeyle ilgili Mevduat hesaplarına ait bir örnek verilmiştir.

Sonuçta belirli periyotlarla yöneticiler bu etkinlik hesaplamalarını baz alarak bankanın geleceğini ilgilendiren birçok stratejik karar vermektedir.

Bu çalışmanın sonuçları şöyledir :

1. Proje sonucunda bankanın verimi müşterileri tespit edilmiştir. Bu tespitlere göre müşterilerin %37'i banka için verimli, %30 nun verimi değeri sıfırdır. Yani banka için verimli veya verimsiz bir müşteri değildir.
2. Verimli müşteriler için ek avantajlar sağlanmıştır. Kredi kartı ücretinin alınmaması, değişik hediyeler gönderilmesi, kullandıkları bireysel kredilerin oranında indirim yapılması vb.
3. Ürün olarak Mevduat veriminin, kredi ve diğer bankacılık hizmetlerinden daha etkin olduğu ortaya çıkmıştır. Bu nedenle mevduat artırımını konusuna öncelik verilmiş ve özellikle bankanın kurumsal pazarlama biriminin fonksiyonları genişletilmiştir.
4. Kredi ve bankacılık hizmetlerinin etkinliğini artırmak için girdileri azaltma yoluna gidilmiştir.

7.2. Öneriler

Bilgi teknolojilerine büyük miktarda yatırımların yapıldığı yüzyılımızda, “Karar Destek Sistemleri” de bundan payını almaktadır. Yöneticiler sadece kendi yeteneklerini kullanarak karar vermemekte, mümkün olduğunca karar aşamasından önce bilgi sistemlerini kullanarak en az riskle kararlarını vermektedirler.

Dakikaların dahi önemli olduğu ve bilgi teknolojisinin yoğun olarak kullanıldığı bankacılık sektöründe, VZA kullanımı KDS için önemli bir yer tutar. Bankanın sık sık rakiplerine göre ürün etkinliğini, müşteri verimliliğini kontrol etmesi gerekir. En yaygın şekilde etkinlik ve verimlilik analizinde kullanılan Veri Zarflama Analizi bu konuda işletmelerin en büyük yardımcısıdır.

EKLER

Ek 1.

Aşağıda verilen EXCEL tablosunda, A1,B1,C1,D1, ve E1 hücrelerinde problemdeki değişkenlerinin çözüm değerleri yer almaktadır. Başlangıç çözümü için bu hücrelere “0” değeri verilmiştir. A3,B3,C3,D3, ve E3 hücrelerinde ise $Z(\min)=E$ olduğu için ve amaç fonksiyonu sadece E2yi içerdiğinden “E” nin katsayısına “1” diğer katsayılara ise “0” yazılmıştır.

Şekil 1.’de EXCEL görüntüsü verilmiştir. G1 hücresine amaç fonksiyonuna ait formül yazılmıştır. (=SUMPRODUCT(...;...)). A6’dan E13’e kadar olan hücrelere ise her bir kısıttaki sağ taraf sabiti kaydedilmiştir. G6 hücresinde yer alan formülde, çözüm değerleri ile her bir kısıtın katsayıları çarpımı toplanmakta, böylelikle kısıtın çözüme bağlı olarak aldığı değer ile sağ taraf sabitinin karşılaştırılması (G6 hücresinde verilen şekliyle eşitlik, diğerlerinde $\geq$ veya $\leq$) işlemi gerçekleştirilmektedir. G6 hücresine yazılan formül daha sonra G7’den G13’e kadar aynı mantıkla uygulanır.

Bilgi girişi tanımlandıktan sonra, Tools(Araçlar) menüsünden Solver(Çözücü) seçilerek problem çözülebilir. Tools – Solver menu komutları seçildiğinde aşağıdaki tablo ekrana gelmektedir. Bu tabloda yer alan kutucuklardan ilkinde Set Target Cell (Hedef Hücre)’de, problemin sonuç değerine ait adres (Zmin) tanımlanmalıdır. Problem çözümüne ait sonuç G1 hücresinde yer aldığından, Set Target Cell kutusunun içi tıklanarak, burada G1 adresi tanımlanmalıdır. VZA – Mevduat etkinliği probleminde amaç minimizasyondur. Bu nedenle Equal to (Eşittir) seçeneklerinden Min (En küçük) işaretlenmelidir. By Changing Cells (Değişen Hücreler) kutusunda ise, A1’den E1’e kadar olan hücreler seçilmelidir. A1’den E1’e kadar olan hücrelerde problemin başlangıç çözüm değerleri yer almaktadır. Problem EXCEL’de çözüldüğünde aynı adreslerde probleme ait optimal çözüm değerleri yer alacaktır.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	0	0	0	0	0	z (min)=	0	
2	E	wA	wB	wC	wD			
3	1	0	0	0	0			
4								
5	KISITLAR							
6	0	1	1	1	1	=	0	1
7	0	30	17	10	12	>=	0	17
8	0	100	80	70	120	>=	0	80
9	0	75	64	78	56	>=	0	64
10	0	60	37	47	63	>=	0	37
11	-240	240	204	132	176	<=	0	0
12	-4	3	4	4	5	<=	0	0
13	-90	120	90	75	60	<=	0	0
14								

Şekil 1. Probleme ait başlangıç değerleri.

EXCEL’de A1:E1 adresinde yer alan başlangıç çözüm değerleri, işlem sonucunda kısıtları sağlayacak şekilde değişecektir. “Subject to the Constraints” (Kısıtlamalar) kutusunda ise problemdeki kısıtlar tanımlanmalıdır.

Çözücü parametreleri (Solver Parameters) kısmına ait bilgi girişleri tamamlandıktan sonra, şekil 2.’de görüntüsü verilen “Çöz” (Solve) seçeneği ile problem çözülerek tablo 1’deki sonuçlar elde edilir.

Çözücü Parametreleri

Hedef Hücre:

Eşittir: ☐ En Büyük ☒ En Küçük ☐ Değer:

Değişecek Hücreler:

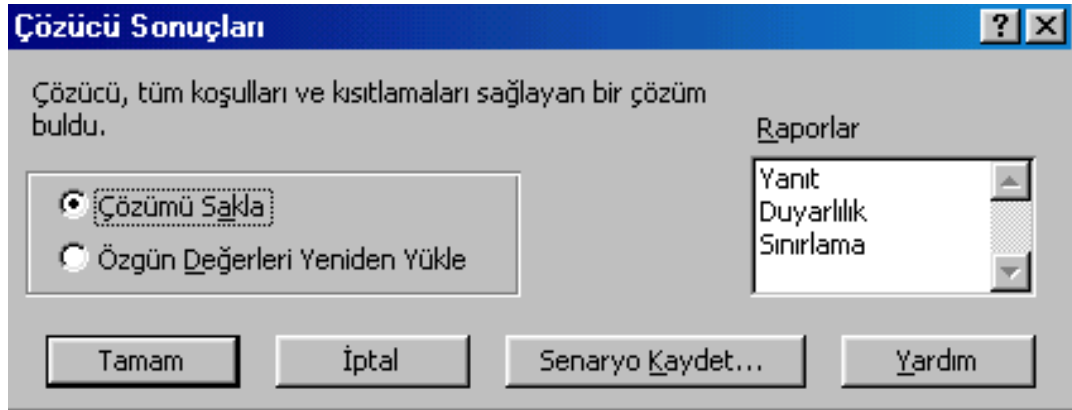
Kısıtlamalar:

Şekil 2. Çözücü parametreleri

Tablo 1. Çözüm sonuçları

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	0,966102	0,33050847	0	0,47457627	0,194915	z (min)=	0,966101695	
2	E	wA	wB	wC	wD			
3	1	0	0	0	0			
4								
5	KISITLAR							
6	0	1	1	1	1	=	1	1
7	0	30	17	10	12	>=	17	17
8	0	100	80	70	120	>=	89,66101695	80
9	0	75	64	78	56	>=	72,72033898	64
10	0	60	37	47	63	>=	54,41525424	37
11	-240	240	204	132	176	<=	-55,5932203	0
12	-4	3	4	4	5	<=	1,66533E-15	0
13	-90	120	90	75	60	<=	1,77636E-14	0
14								

Gerek duyulursa, problem çözümünde, tablo2, tablo3, tablo4’de verildiği gibi, “Yanıt, Duyarlılık, Sınırlama” (Answer, Sensitivity, Limit) seçenekleri işaretlenerek daha ayrıntılı bir çözüm tablosu elde etmek mümkündür.



Şekil 3. Excel’de ayrıntılı çözüm alma

Bu ayrıntılı çözümün sonucunda ise aşağıdaki sayfalar elde edilir.

KAYNAKLAR

1. BANKER, R.D. ve R.M. Thrall, "Estimation of returns to scale using data envelopment analysis," *European Journal of Operational Research*, Vol.62, 1992.
2. BANKER, R.D., A. Charnes ve W.W. Cooper, "Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis," *Management Science*, Vol.30, 1984.
3. BERG, S.A., F.R. Forsund ve E.S. Jansen, "Technical efficiency of Norwegian banks: the non-parametric approach to efficiency measurement," *Journal of Productivity Analysis*, Vol.2, 1991.
4. BURKE, W. W. Diagnostic **models** for organizational development. In Howard, A., *Diagnosis for organizational change: Methods and models* New York: Guilford Press. 1994.
5. CHARNES, A., W.W. Cooper ve Z.M. Huang, "Polyhedral cone-ratio DEA models with an illustrative application to large commercial banks," *Journal of Econometric*, Vol.46, 1990.
6. CHARNES, A., W.W. Cooper, A.Y. Lewin ve L.M. Seiford, *Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology and Applications*, Kluwer Academic Publishers : Boston, 1995.
7. COELLI, T., D.S.P. Rao ve G.E. Battese, *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis*, Kluwer Academic Publishers : Boston, 1998.
8. DeSanctis, G.,and R. Gallupe . "A foundation for the study of Group Decision Support Systems." *Management Science*,vol.33, 1987
9. FARE, R., S. Grosskopf ve C. A. K. Lovell, *Production Funtions*, Cambridge University Press, 1994
10. FARRELL, M. J., "The measure of productive efficiency," *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General*, Vol.120, 1997.

11. FERRIER, G.D., ve J.G. Hirschberg, "Bootstrapping confidence intervals for LP efficiency scores: with an illustration using Italian banking data," *Journal of Productivity Analysis*, Vol.8, 1997.
12. FORSUND, F.R., C.A.K. Lovell ve P. Schmidt, "A survey of production functions and of their relationship to efficiency measurement," *Journal of Econometrics*, Vol.13, 1980.
13. FRIED, H.O., C.A.K. Lovell ve S.S. Schmidt, *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press : New York, 1993.
14. KARAHOCA, Adem; Karahoca, Dilek, "Yönetim Bilişim Sistemleri ve Uygulamaları" Beta Basım Yayım Dağıtım, İstanbul 1998.
15. KENDER, B., STAIR, R., M. JR., *Quantitative Analysis for Management*, Third Ed., Allyn and Bacon Inc., Boston, 1998.
16. KOOPMANS, T. C., *Three Essays on the State of Economic Science*, McGraw-Hill, New York, 1957.
17. KURUÜZÜM, Ayşe, Karar destek sistemlerinde çok amaçlı yöntemler, Antalya 1998.
18. SCHNEIDER, J. K. , Shawver, M. M. & Martin, A. Applying a political model to program development. *Nursing Management*, 1993
19. SUDIT, E.F., "Productivity measurement in industrial operations," *European Journal of Operational Research*, Vol.85, 1995.
20. TATJE, E.G. ve C.A.K. Lovell, "The sources of productivity change in Spanish banking," *European Journal of Operational Research*, Vol.98, 1997.

21. TAYLOR, W.M., R.G. Thompson, R.M. Thrall, P.S. Dharmapala, "DEA/AR efficiency and profitability of Mexican banks: A total income model," European Journal of Operational Research, Vol.98, 1997.
22. Turban vd al E. Aronson Decision Support Systems and Intelligent Systems, 1998.
23. ÜLKÜCÜ,A., Conflicting Objectives in Software System Design, Multiple Criteria Decision Making and Risk Analysis Using Microcomputers, Edited by Karpak, B. And Zionts,S., Springer, Verlag Pub., Berlin, 1989.
24. WINCH, G. W. Developing consensus: Reflections on a model-supported decision process. Management Decision, 1995.
25. ZAIM, O. "The effect of financial liberalization on the efficiency of Turkish commercial banks," Applied Financial Economics, Vol.5, 1995.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Tokat'ın Reşadiye ilçesinde doğdu. İlk ve Orta öğrenimini burada tamamladı. Lise öğrenimini Amasya'da yaptıktan sonra 1994-1995 öğretim yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi Bilgisayar Mühendisliği bölümünü kazandı. 1999 yılında mezun olup, 2000 bahar döneminde Gebze Yüksek teknoloji Enstitüsü Strateji bilimleri anabilim dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Halen yazılım sektöründe sistem analisti olarak görev yapmaktadır.