

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Tuğrul ÜLGER

BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ YATIRIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

İşletme Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2013

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

Tuğrul ÜLGER

BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ YATIRIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Koray ÇETİN

İşletme Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Antalya, 2013

Akdeniz Üniversitesi
Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğüne,

Tuğrul ÜLGER'in bu çalışması, jürimiz tarafından İşletme Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Programı tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan

: Yrd. Doç. Dr. Gökhan AKER

Üye (Danışmanı)

: Yrd. Doç. Dr. M. Koray AERİN KÇT

Üye

: Yrd. Doç. Dr. Hakan ÇETİN KÇT

Tez Konusu:

Bilgi İletişim Teknolojileri Yatırımlarının
Değerlendirilmesi

Onay : Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi : 18.. / 06 / 2013

Mezuniyet Tarihi : 22.. / 06 / 2013

Doç. Dr. Zekeriya KARADAVUT
Müdür

.....

İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER LİSTESİ.....	iv
TABLOLAR LİSTESİ.....	v
GRAFİKLER LİSTESİ.....	vi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vii
ÖZET.....	ix
ABSTRACT.....	x
ÖNSÖZ.....	xi
GİRİŞ.....	1

BİRİNCİ BÖLÜM

BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN GELİŞİMİ ve YATIRIM PERSPEKTİFİ

İKİNCİ BÖLÜM

BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ, VERİMLİLİK ve MALİYET-FAYDA DENKLEMİ

2.1. Verimlilik Paradoksu.....	12
2.2. Bilgi İletişim Teknolojileri Yatırımlarında Maliyet Fayda Denklemi	14
2.2.1. Maliyet Yönünden Bakış.....	15
2.2.1.1. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Büyük Bütçeler Gerektirmesi.....	15
2.2.1.2. Yatırım Büyüklüğünün Tahmin Edilmesindeki Güçlükler.....	16
2.2.1.3. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Değerlendirilmesinde Yönetimle İlgili Zorluklar.....	16
2.2.2. Fayda Yönünden Bakış.....	17
2.2.2.1. Yapılan Yatırımdan Sağlanan Faydanın Dolaylı Yoldan Elde Edilmesi.....	17
2.2.2.2 Aynı Teknoloji Düzeyinde Yapılan Eşit Ölçekli Yatırımların Farklı Etkilerinin Olması.....	18
2.2.2.3. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımları Sonucu Yaratılan Katma Değerin Bir Çoğunun Muhasebe Sisteminde Gösterilememesi.....	18
2.2.3. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Maliyet Dinamikleri.....	18

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ YATIRIMLARINDA GETİRİLERİN
BELİRLENMESİ ve DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

3.1. Yatırım Değerleme Süreci.....	22
3.2. Yatırım Yönetim Modelleri.....	25
3.3. Yatırım Fırsat Matrisi.....	26
3.3.1. Altyapı Yatırımları.....	26
3.3.2. İhtiyaç (Yönetim Kontrol).....	26
3.3.3. Zorunlu Yatırımlar.....	27
3.3.4. Doğrudan Getirisi Olan Yatırımlar.....	27
3.3.5. Dolaylı Getirisi Olan Yatırımlar.....	27
3.3.6. Rekabet Amacıyla Yapılan Yatırımlar.....	27
3.3.7. Stratejik Nedenlerle Yapılan Yatırımlar.....	28
3.3.8. Dönüşüm Yatırımları.....	28
3.4. Yatırım Maliyetlerinin Belirlenmesi.....	28
3.4.1. Yazılım.....	28
3.4.2. Donanım.....	29
3.4.3. Personel.....	29
3.4.4. Hizmet.....	30
3.4.5. İletişim.....	31
3.5. Gizli Maliyetler.....	31
3.6. Yatırıma İlişkin Getiriler.....	31
3.6.1. Maddi Getiriler.....	32
3.6.2. Maddi Olmayan Getiriler.....	32
3.6.2.1. Maddi Olmayan Getirilerin Hesaplanması.....	33
3.6.2.1.1. Şansa Bırakmak.....	33
3.6.2.1.2. Skor Analizi.....	34
3.6.2.1.3. Sayısallaştırma Tekniği.....	35
3.7. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Değerleme Yöntemleri.....	37
3.7.1. Yöntemlerin Özellikleri.....	37
3.7.1.1. Yöntemin Amacı.....	37
3.7.1.2. Yöntemlerde Kullanılan Değerlendirme Kriterleri.....	38
3.7.1.3. Karar Alma Sürecine Yaptığı Katkı.....	38
3.7.2. Yöntemlere Genel Bir Bakış.....	38
3.7.2.1. Finansal Değerleme Yaklaşımı.....	40

3.7.2.1.1. İç Verim Oranı.....	41
3.7.2.1.2. Net Bugünkü Değer.....	41
3.7.2.1.3. Karlılık Endeksi.....	42
3.7.2.2. Stratejik Yaklaşım.....	42
3.7.2.2.1. Portföy Analizi.....	43
3.7.2.2.2. Skor Analizi.....	44
3.7.2.2.3. Reel Opsiyon Fiyatlama Modeli.....	44
3.7.2.3. Performans Yaklaşımı.....	48

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNE AİT BİR YATIRIMIN DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Vaka Konusunun Tanımlanması.....	51
4.2. Yatırım Değerlemesi.....	54
4.2.1. Skor Analizi.....	54
4.2.2. Finansal Değerleme.....	55
4.2.3. Reel Opsiyon Fiyatlama Modeli.....	59
4.2.4. Performans Analizi.....	68
SONUÇ	72
KAYNAKÇA	76
ÖZGEÇMİŞ	82

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1	Kondratieff Dalgaları.....	4
Şekil 2.1	BİT Yatırımlarının Maliyet Dinamikleri.....	19
Şekil 3.1	BİT Yatırımlarında Değerleme Süreci.....	23
Şekil 3.2	Maddi Olmayan Kazançların Sayısallaştırılması.....	35
Şekil 3.3	Boston Matrisi.....	43
Şekil 3.4	Opsiyon Primi.....	45
Şekil 3.5	Reel Opsiyon Fiyatlandırma Modeli Uygulama Adımları.....	46
Şekil 3.6	Dengeli Puan Kartı Uygulama Perspektifleri.....	50
Şekil 4.1	Veri Ambarı Yatırım Projesi.....	52
Şekil 4.2	Opsiyon Şeması.....	59
Şekil 4.3	Değer Ağacının Formülasyonu.....	60
Şekil 4.4	Opsiyon Değerinin Hesaplanması.....	65

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1	Yatırım Yönetim Modelleri.....	25
Tablo 3.2	Şansa Bırakarak Getiri Belirleme Yöntemi.....	34
Tablo 3.3	Alternatif İki Yatırım Arasında Yapılan Skor Analizi.....	35
Tablo 3.4	Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Değerlemede Kullanılan Yöntemler ve Kaynakları.....	39
Tablo 3.5	Hisse Senedi ve BİT Yatırım Opsiyonlarının Karşılaştırılması.....	46
Tablo 3.6	Opsiyon Çeşitleri.....	47
Tablo 4.1	Alternatif Veri Ambarı Sistemleri Arasında Yapılan Skor Analizi.....	55
Tablo 4.2	Veri Ambarı Proje Yatırım Maliyetleri.....	56
Tablo 4.3	Veri Madenciliği Proje Yatırım Maliyetleri.....	56
Tablo 4.4	Finansal Değerleme.....	58
Tablo 4.5	Değer Ağacı.....	61
Tablo 4.6	Opsiyon Değerinin Hesaplanmasında Kullanılacak Değerler.....	64
Tablo 4.7	Opsiyon Ağacı.....	67
Tablo 4.8	Performans Göstergeleri.....	68

GRAFİKLER LİSTESİ

Grafik 1.1	ABD’de Özel Sektör Yatırımları İçinde BİT Harcamalarının Değişimi...	7
Grafik 1.2	Bazı Avrupa Şirketlerinin 1997 Yılında Yaptıkları BİT Harcamaları.....	8
Grafik 2.1	Sermaye Harcamalarına Karşılık Operasyonel Maliyetlerin Oransal Büyüklükleri.....	20
Grafik 2.2	BİT Maliyetlerinin Stratejik Harcamalara Göre Dağılımı.....	21
Grafik 2.3	BİT Maliyetlerinin Kaynaklara Göre Dağılımı.....	21
Grafik 4.1	Yatırım Maliyetlerinin Getirilere Oranı.....	69
Grafik 4.2	Müşteri Başına Düşen Verimlilik Artışı.....	70
Grafik 4.3	Müşteri Başına Düşen Getiri.....	71
Grafik 4.4	Devamlı Müşteri Başına Düşen Getiri.....	71

KISALTMALAR LİSTESİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
A.e.	Aynı Eser
ARPA	Advanced Resaerch Projects Agency
ATM	Automated Teller Machine
BEA	Bureau of Economic Analysis
BİST	Borsa İstanbul
BİT	Bilgi-İletişim Teknolojileri
Bkz.	Bakınız
CIF	Nakit Girişi (Cash Inflow)
CIO	Chief Information Officer
COF	Nakit Çıkışı (Cash Outflow)
DPK	Dengeli Puan Kartı
EDI	Electronic Data Interface
Et.al.	İlk yazardan sonrakiler
ICT	Information-Communication Technologies
IDC	International Data Corporation
IS	Information System
ISACA	Information Systems Audit and Control Association
IT	Information Technology
İMKB	İstanbul Menkul Kıymetler Borsası
KE	Karlılık Endeksi
LAN	Yerel ağlar (Local Area Networks)
NBD	Net Bugünkü Değer
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PDA	Palm Data Access
PV	Şimdiki Değer (Present Value)
Q	Quarter (Çeyrek)
ROFM	Reel Opsiyon Fiyatlama Modeli
s.	Sayfa/Sayfalar
TB	Terabyte
VA	Veri Ambarı

VM	Veri Madenciliği
vs.	Vesaire
WAN	Geniş Alan Ağları (Wide Area Networks)
WITSA	World Information Technology and Services Alliance

ÖZET

Bilgi-İletişim Teknolojileri (BİT) yeni iş modelleri ve iş dizaynları yaratmasının yanı sıra yüksek yatırım maliyetleriyle birlikte, yatırım getirilerine ilişkin birçok belirsizliği bünyesinde taşımaktadır. Daha da ilginç olan durum, bu tür yatırımları değerlemede kullanılabilecek standart bir ölçüm yönteminin bulunmayışıdır. Üretim yatırımı gibi geleneksel yatırımlardan farklı olarak BİT yatırımlarının değerlendirilmesinde, getirilerin dışında strateji, gizli maliyetler, farklı risk türleri ve performans gibi başka kriterlerin de dikkate alınması gerekmektedir. Bu çalışmada amacımız BİT yatırımlarını incelemek, farklılıklarını belirlemek ve getirilerin farklı değerlendirme yöntemleriyle hesaplanabileceğini ortaya koymaktır.

Bu amaçla medya sektöründe bulunan bir işletmenin veri ambarı ve veri madenciliği konusunda yaptığı bir yatırımın verileri kullanılmıştır. En çok kullanılan üç yöntemle finansal değerlendirme yapıldıktan sonra geleneksel net bugünkü değer yöntemiyle, reel opsiyon fiyatlama yöntemi, getirilere ilişkin oynaklık bağlamında değerlendirilmiş, olası risklere karşı yatırım öncesi tedbirlerin alınmasını sağlayacak verilere ulaşılmıştır. Ayrıca yatırım sonucu oluşacak performans değişiklikleri Dengeli Puan Kartı yöntemi kullanılarak ölçülmüştür.

BİT'nin iş akışları ve iş süreçlerine uyarlanmasında, getirilerin analiz edilmesi ve sayısallaştırılması aşamasında sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu noktada, BİT yatırımlarında temel sorun, maddi olmayan getirilerin ve gizli maliyetlerin ortaya çıkması ve bu belirsizliğin yönetiminde yaşanan zorluklardır.

Referans bir değer olmakla birlikte Net Bugünkü Değer (NBD), iç verim oranı, karlılık endeksi gibi proje değerlendirmede kullanılan geleneksel yöntemler, BİT projelerinde temel sorun olan belirsizlik ve risk ile baş etme konusunda yetersizdir. Alınan kararların yatırıma esneklik kazandırması ve ek getirilerinin olması, bu getirilerin belirlenmesi konusunu da gündeme taşımaktadır. Yatırım esnekliği sonucu oluşan yeni değeri dikkate alan bir yöntem olarak reel opsiyon yöntemi kullanılabilir. Ayrıca performans ölçümü için Dengeli Puan Kartı, uygun bir değerlendirme yöntemidir.

ABSTRACT

Information and Communication Technologies (ICT) as well as creating new business models and designs, along with high investment costs, investment returns are within the many uncertainties. Even more interesting case is the lack of a standard valuation method used in this type of investment. Unlike traditional production investments, in evaluation of ICT investments, except for returns, other criterias, such as strategy, hidden costs, different types of risk and performance should be taken into consideration. The aim of this study is to examine ICT investments, to determine their differences and to reveal different valuation methods used to calculate returns.

For this purpose, investment figures of data warehouse and data mining of an enterprise in the media sector was used. After three most commonly used methods of traditional financial valuation, net present value and real option pricing method was evaluated in the context of the volatility of returns, the data was obtained to allow measures to be taken against potential risks before investing. Performance changes that would occur as a result of investment were measured using the Balanced-Scorecard.

During adaptation of ICT to workflows and business processes, return analysis and quantification problems are encountered. At this point, the main problem with the ICT investments is the emergence of intangible returns and hidden costs and difficulties in the management of uncertainty.

Although traditional methods used to evaluate the project are reference values like NPV, internal rate of return, profitability index, but deficient to cope with uncertainty and risk which is the main problem in ICT investments. Thus, decisions providing additional returns, and flexibility for the investments, it has raised the issue of determination of yields. Real options method can be used as a method taking into account the new value as a result of flexibility to invest. In addition, balanced scorecard is an appropriate valuation method for performance measurement.

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanmasında emeği geçen herkese kendimi borçlu hissediyorum.

Öğrencileri olmadığım halde kitap, makale, dergi temini konusunda yardımlarını benden esirgemeyen Bilgi ve Koç Üniversitesi kütüphane çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Özellikle yolladığı kitaplarla bana ışık tutan Hollanda, Tilburg Üniversitesi, Bilgi Sistemleri Yönetimi Bölümü öğretim üyesi Sayın Prof. Dr. Han Van der Zee'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

En büyük teşekkürü ise titiz davranarak konuyu daha derin ve kapsamlı işlememi sağlayan ve bana her zaman vakit ayırma inceliğini gösteren tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Koray ÇETİN'e borçluyum.

Tuğrul ÜLGER

Antalya, 2013

GİRİŞ

BİT (Bilgi-İletişim Teknolojileri) yatırımlarının şirketlerin iş modellerini ve iş dizaynlarını değiştirmesi nedeniyle sunulan mal ve hizmetler, iletişim ve organizasyon yapıları, çalışanlar ve iş yapış şekilleri temelden etkilenmektedir. Bu nedenle geleneksel bir makine veya iş süreci değişikliği yatırımından farklıdır. Şirket yöneticileri, çalışanlar, müşteriler, tedarikçiler ve satıcılar bu durumdan fazlasıyla etkilenmektedir.

BİT yatırımlarında getiriler daha çok maddi olmayan kısımlarda yoğunlaşmıştır. Ayrıca BİT yatırımları yüksek maliyetli yatırımlardır. Bununla birlikte, bu tür yatırımlarda detaylı analitik çalışmaların yapılmadığı durumlarda, gizli maliyetler, diğer riskler ve belirsizlikler, şirket varlıkları üzerinde yıkıcı etkiler yaratabilmektedir.

Ayrıca sanayi yatırımlarının ekonomik ömrü 25 yıla kadar çıkabilmekteyken, bilgisayar temelli bilgi sistemleri, teknolojik değişim hızı dikkate alındığında 5-8 yıl içinde ciddi bir şekilde eskimektedir. Dolayısıyla bu durum BİT yatırımlarının geri ödeme süresi ve getiri oranlarına ilişkin beklentileri de etkilemektedir.

Günümüzde BİT yatırımları değerlendirmekte kullanılan standart bir ölçüm yöntemi yoktur. Geleneksel sermaye bütçeleme yöntemleri, sanayi yatırımları gibi uzun ömürlü yatırımları değerlendirme amacıyla geliştirilmiş, tüm maliyetlerin ve faydaların bilindiği ve parasal terimlerle ifade edilebildiği varsayımına dayanmaktadır. Ayrıca geleneksel yöntemler, yönetim esnekliği sonucu ortaya çıkan ek değeri dikkate almamaktadır. Bütün bu sakıncalar, BİT yatırımlarının yüksek miktarlarda harcama gerektiren yatırımlar olduğu gerçeğiyle birleştiğinde, yöntem sorunu ortaya çıkmaktadır. Ayrıca finansal getirilerin dışında, oluşan yeni iş performansını değerlendirmek için farklı bir yöntem kullanılmalıdır.

Bu çalışmada BİT yatırımlarının, geleneksel yatırımlardan (makine, teçhizat) farklı olduğu ortaya konmaya çalışılacak ve bu tür yatırımlarda ortaya çıkan sakıncalı durumları da dikkate alan alternatif bir yöntem seti oluşturulmaya çalışılacaktır.

Birinci bölümde, BİT'nin gelişimi tarihsel bir bakış açısıyla verildikten sonra, yatırım büyüklüklerine ilişkin rakamlar, sektör araştırmalarıyla desteklenerek bu tür yatırımlarda ortaya çıkan sorunlara ve özel durumlara değinilecektir.

İkinci bölümde, BİT kavramsal olarak ifade edilip, şirketlerde yarattığı yapısal etkiler, verimlilik paradoksu ve maliyet-fayda konusu tartışıldıktan sonra BİT yatırımlarında maliyet dinamikleri anlatılacaktır.

Üçüncü bölümde, yatırım değeriyle ilgili süreç, getirilerin ve maliyetlerin belirlenmesi konuları işlendikten sonra değerileme yöntemleri belirlenecektir.

Dördüncü bölümde ise, yayıncılık sektöründe işğal eden bir firmanın veri ambarı ve veri madenciliği konusunda yapmış olduğu ardışık yatırımlar, farklı yöntemler kullanılarak değeriendirilecektir.

BİRİNCİ BÖLÜM

BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNİN GELİŞİMİ ve YATIRIM PERSPEKTİFİ

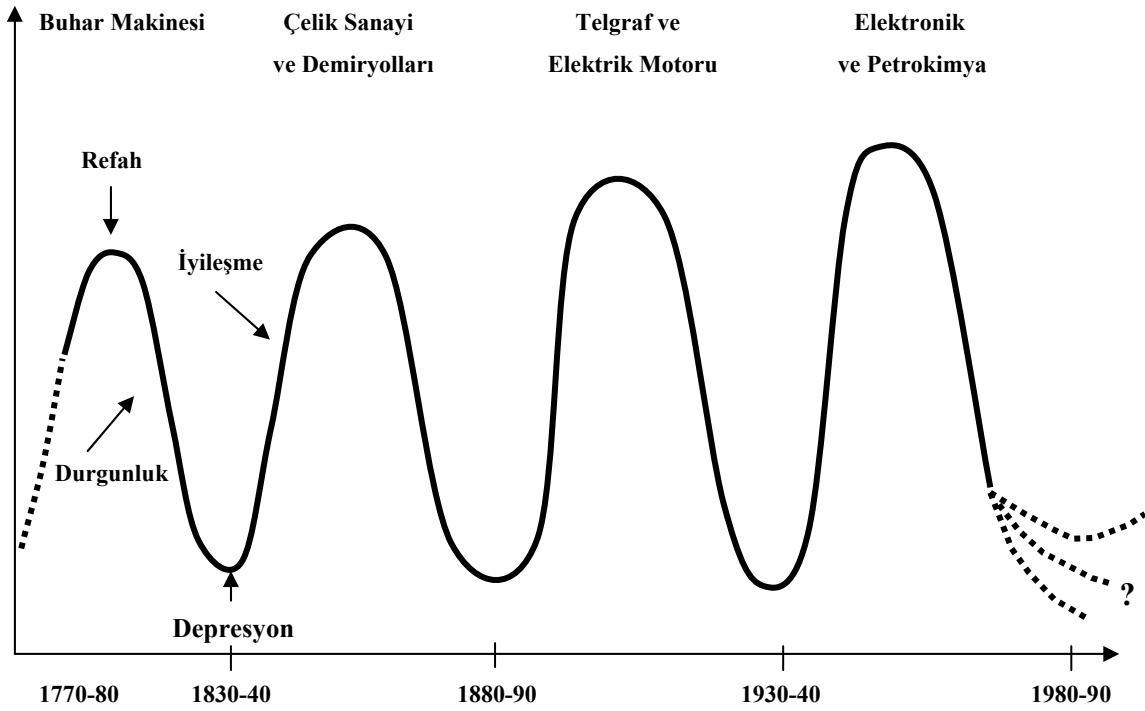
Bilim ve teknolojinin gelişmesi, buna bağlı olarak yeni makinelerin, araçların ve yöntemlerin icadı, yeni iş süreçlerinin ve üretim ilişkilerinin doğmasına yol açmıştır. İktisat tarihini incelediğimizde insanlığın feodal toplumdaki sanayi toplumuna nasıl geçtiğini ve sanayi toplumunun da sürekli yaşanan bu gelişmeler, buluşlar sayesinde henüz eşliğinde olduğumuz bilgi toplumuna nasıl dönüştüğünü daha iyi anlarız.

“...Ekonomik büyüme eğrileri ve buna bağlı olarak ortaya çıkan yeni iş dizaynları (business designs) geçtiğimiz 250 yıl boyunca birçok kez ortaya çıkmıştır. 1920’lerde Rus ekonomistler kapitalist ekonomilere güveni sarsmak için ekonomik gerilemelerin serbest pazarlarda kaçınılmaz olduğunu ileri sürdüler. Bu iddiayı ampirik olarak araştıran Nicolai Kondratieff bu görüşün tersine, ekonomik gerileme dönemlerinin kuvvetli büyüme dönemlerini takip ettiğini buldu.”¹ Nicolai Kondratieff, bu araştırmaya dayanarak kapitalist ekonomilerde düzenli olarak durgunluk, depresyon ve refah dönemlerinin yaşandığını vurgulamak istiyordu. Kondratieff’in yaptığı bu çalışmaya 1930’ların sonlarına doğru Schumpeter farklı bir yorum getirdi: “Devri dalgalanmaların arkasındaki temel güç yeniliktir (innovation).”² Bu yorum kapitalist ekonomilerdeki büyümeye ve dolayısıyla refaha neden olarak yeniliği göstermiş, yeniliğin olmadığı dönemlerde de sırasıyla durgunluk ve depresyon dönemlerinin yaşandığını belirtmişti.

Kondratieff bu devri dalgalanmaları kendi adıyla anılan (Kondratieff waves) bir grafik haline getirmiştir. Aşağıdaki grafikte dikey kısım ekonomik aktiviteleri, yatay kısım ise zamanı göstermektedir. Yeniliklerin ortaya çıktığı her dönem bir dalga ile gösterilmiş, grafiğin çıkış, tepe ve iniş noktaları iktisadi anlamda değerlendirilmiştir. Yukarı yönlü artan dalga eğimi iyileşme, tepe noktası refah, aşağı yönlü eğim durgunluk ve iki tepe arası en dip nokta da depresyon olarak tanımlanmıştır.

¹ Han van der Zee, Hans Strikwerda, “Capturing Value in the New Economy”, Financial Times, Prentice Hall, 2001, s. 33

² J.A. Schumpeter, “Business Cycles”, Mc Graw Hill Book Company, 1939, s. 105



Şekil 1.1 Kondratieff Dalgaları³

İlk dalgada buhar makinesinin icadı ve buna bağlı olarak pamuk işleme ve demir sanayilerinde yaşanan bir dizi gelişme, beraberinde getirdiği ekonomik ve sosyal değişimlerle tanımlanmıştır. Bu dönem feodalizmden kapitalizme giden bir süreci başlatmıştır. Bir üretim faktörü olarak buhar makinesinin sanayide kullanılmasıyla daha önceden insan gücüyle ve basit araçlarla yapılan mal üretimi daha kısa sürede daha çok üretilir duruma gelmiş, dolayısıyla verimlilik artmış, birim maliyetler azalmıştır. Buhar makinesiyle başlayan sanayileşme hareketi, tarım toplumunda temel üretici güç olan insan emeğini fabrikalaşma yoluyla yardımcı bir faktör haline getirmiştir. Emek ihtiyacının karşılanması amacıyla kırsal kesimden kentlere doğru bir göç dalgası başlamış ve beraberinde bir dizi sorunlar yaratan kentleşme olgusu diğer sosyal sorunlarla birlikte gündeme gelmiştir.

İkinci dalga, çelik sanayiinin gelişmesi ve buhar makinesinin dönüştürülerek gemilerde ve lokomotiflerde kullanılmasıyla gelmiştir. Bu durum ulaştırma ve taşımacılık sektörünün gelişmesine yol açmıştır. Uzaklar yakınlaşmış, ticaret daha kolay yapılır hale gelmiştir. Günümüzde yaygın şekilde kullandığımız demiryolu ağlarının yapılması bu döneme rastlamaktadır.

³ Peter Dicken, "Global Shift, The Internationalization of Economic Activity", İkinci Baskı, Paul Chapman Publishing, 1992, s. 88

Üçüncü dalgada telgraf ve elektrik motoru gibi genel kullanım amacı gözetilerek yapılan icatlar bütünleştirici özelliklerinden dolayı oldukça önemli değişimlere neden olmuşlardır. Telgraf hizmetleri haberleşmeyi kolaylaştırmış, tacirler, bankalar, kamu kurumları, gazeteciler ve bireyler için coğrafi bütünlüğü sağlayan önemli bir araç haline gelmiştir. Elektrik motoru esnek yapısından dolayı sanayi makinelerinin üretim, tasarım ve montajını kolaylaştırmış, iş akışlarını yeniden yapılandırarak sanayide verimliliği arttırmıştır.

Dördüncü dalgada elektronik, sentetik madde ve petro-kimya sanayilerinde ortaya çıkan teknolojik yenilikler hakim olmuştur.⁴ Bu sanayiler yarattığı yan sanayiler ve dolayısıyla oluşturduğu katma değer açısından günümüzde hala kilit öneme sahiptirler.

Beşinci dalgada ise bilgi-iletişim teknolojileri (BİT) ve biyoteknolojinin etkin bir rol alacağını söylememiz yanlış olmayacaktır. Dikkati çeken bir diğer nokta da biyoteknolojinin gelişiminde ve özellikle gen araştırmalarının temelinde tamamen süper bilgisayarların kullanılıyor olmasıdır.⁵

BİT günümüzde kullandığımız duruma gelinceye kadar oldukça karmaşık bir süreçten geçmiştir.

Katı hal fiziğinde ve yarı iletken teknolojisindeki gelişmeler transistörün icat edilmesini sağlamış, daha sonra entegre devreler yoluyla mikroçip ve mikroişlemciler izlenerek sonunda mikro bilgisayar ve kişisel bilgisayarlara ulaşılmıştır.⁶ Şimdiye kadar hiçbir sanayi yıllardır yarı iletken sanayiinin kaydettiği bu performansı yakalayamamıştır. Diğer birçok teknolojik gelişmeyle birleşerek mikroişlemci gücünün her 18 ayda bir, ikiye katlandığı, bilgisayar sanayinde Moore Kanunu olarak bilinen bu trend, Intel Corporation ilk kurucusu Gordon Moore tarafından yapılan bir tahmindir.⁷ Diğer bir deyimle, bilgisayarların işlemci gücü her 18 ayda bir, iki katına çıkarak kullanıcıya sağladığı hız ve bilgi işleme kapasitesi iki katına çıkmaktadır. Hız ve bilgi işleme kapasitesinde yaşanan bu sürekli değişim aynı zamanda kullanımda olan sistemlerin daha çabuk eskimesini de sağlamaktadır.

⁴ Van der Zee, Strikwerda, 2001, s. 34

⁵ A.e.

⁶ Maurice Estabrooks, "Electronic Technology Corporate Strategy and World Transformation", Quorum Books, 1995, s. 45

⁷ A.e., s. 47

Kişisel bilgisayarların gelişmesi ile birlikte yazılım ve ağ kavramları ortaya çıkmıştır. Yazılım, donanımın çalışmasını sağlayan uygulamaların genel adıdır. Ağlar bireylerin birbirleriyle haberleşip, bilgi, yazılım ve diğer sistem kaynaklarını paylaşabilmesine ve daha önce olanaksız görülen birçok eylemi gerçekleştirebilmesine zemin hazırlamıştır. Sırasıyla, sınırlı sayıda bilgisayarı birbirine bağlayan yerel ağlar (LAN), birçok sayıda ve birbirinden uzak coğrafi bölgelerde kurulu yerel ağları haberleştiren geniş alan ağları (WAN) ve son olarak da yukarıda adı geçen ağları birbirine bağlayan ana ağ, yani internet doğmuştur. Aslında internetin temeli, 1969 yılında ABD Savunma Bakanlığı'nın acil durumlarda ülke içinde kullanılmak üzere kurduğu ARPA (Advanced Research Projects Agency) adı verilen ağla atılmıştır.⁸ Daha sonra ise ağ yönetimi ve istenildiğinde ağ kaynaklarını diğer istemcilere dağıtmak amacıyla sunucu adı verilen yönetim sistemleri ve yazılımlar tasarlanmış, bu yolla ağ teknolojilerinin gelişmesi sağlanmıştır.

Günümüzde bilgisayar, diğer yardımcı donanım aygıtları, yazılım, istemci-sunucu teknolojisi, internet ve diğer ağlar, telekomünikasyon altyapısıyla birleşerek BİT'ni oluşturmaktadır. BİT'nin kullanım oranı arttıkça sunulan mal ve hizmetler çeşitlenmekte, iletişim, organizasyon ve iş yapış şekilleri de değişmektedir. Bu değişiklikler yeni iş modelleri (business models) ve iş dizaynlarında (business designs) vücut bulmaktadır.

Günümüzde devlet kuruluşları, şirketler, finans kurumları, vakıflar, dernekler vs. hemen her tür kişi, kurum ve kuruluş iş model ve dizaynlarını kendine uyarlayabildiği ölçüde BİT'ni kullanmaktadır.

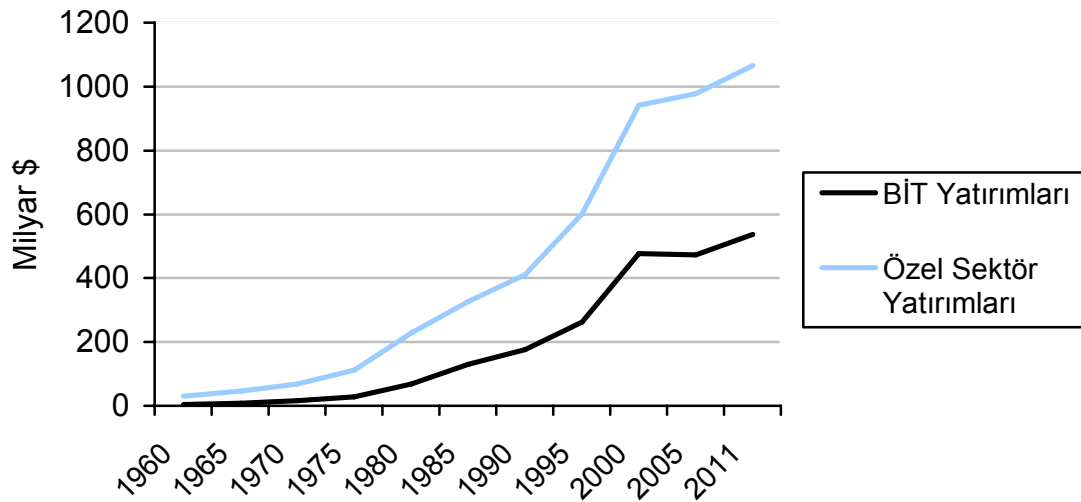
Yukarıda yeni iş modeli ve dizaynlarının BİT'nin kullanım yoğunluğunun artması ile ortaya çıktığından bahsettik. İş modeli, bir şirketin hangi yokluklardan (scarcity) para kazandığıyla açıklanabilir.⁹ Diğer bir deyimle, söz konusu olan hangi malın talebinden para kazanılacağıdır. BİT açısından günümüzde talep konusu mallara örnek olarak internet üzerinden her türlü ürünün satışı verilebilir. İş dizaynı konusunu ise Slywotsky şöyle tanımlamaktadır: “Bir şirketin müşterilerini nasıl seçtiği, tanımladığı ve sunduğu malları nasıl çeşitlendirdiği, şirket içi ve şirket dışı kaynak kullanarak görevleri yerine nasıl getireceği, kaynaklarını nasıl yapılandırdığı, mal ve hizmetleri nasıl pazarladığı, müşterileri için nasıl

⁸Deborah Morley, Charles C. Parker, “Understanding Computers, Today and Tomorrow”, Cengage Learning, 12. Baskı, 2010, s. 322

⁹ Han van der Zee, Hans Strikwerda, “Managing the Paradox of Growth”, Gopher Publishers, 2002, s. 87

fayda yarattığı ve kar elde ettiğinin toplamıdır.”¹⁰ Tanımlamadan da anlaşılacağı üzere yeni bir iş dizaynında yeni müşteriler yaratmak için yeni satış ve pazarlama kanallarının kullanılması, şirket içi ve dışı yeni görevlere göre kaynakların dağıtılması, farklı mal ve hizmetlerinin sunulması ve rakip şirketlerle olan katma değer yaratma farklılıklarının olması gerekmektedir. Apple Store, iş dizaynına iyi bir örnek olarak verilebilir.

Özellikle son 15 yılda BİT’ne yapılan yatırımlar artan bir trend izlemiştir. ABD’de BİT yatırım harcamaları 2011 yılında özel sektör yatırımlarının %50,4’ünü alarak 537 milyar dolara ulaşmıştır.¹¹ Bu oran 1960’da %16,6, 1980’de ise %30 idi. Aşağıdaki grafikte, BEA (Bureau of Economic Analysis) verilerine göre ABD’de son elli yılda özel sektör sermaye yatırımları içinde BİT’ne yapılan harcamalar beşer yıllık dönemler halinde izlenmektedir.¹²



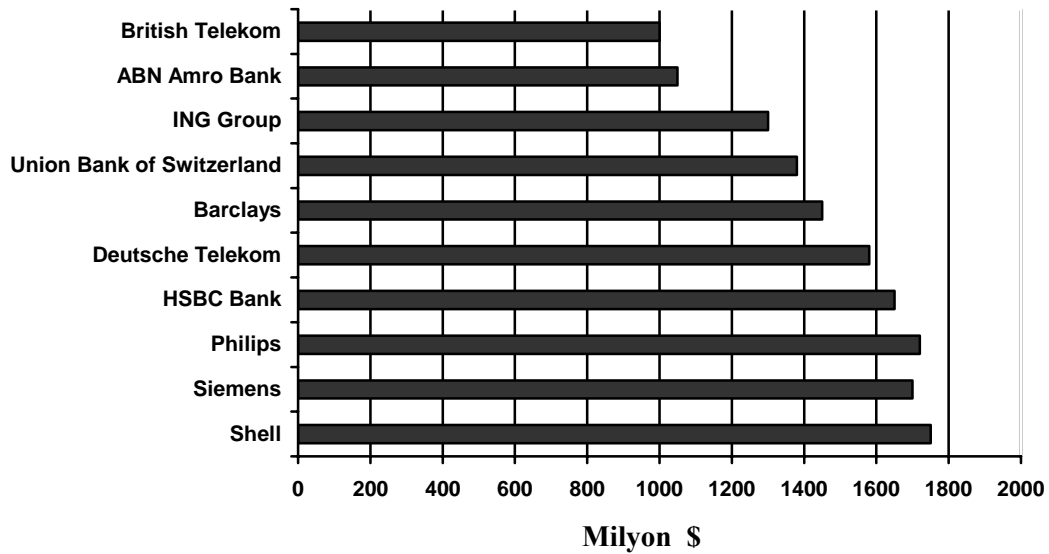
Grafik 1.1 ABD’de Özel Sektör Yatırımları İçinde BİT Harcamalarının Değişimi

Sürekli artan bu yatırım harcamaları şirket bazında rakamlara bakıldığında daha çarpıcı bir ifade bulmaktadır. Aşağıdaki grafikte bazı çokuluslu Avrupa şirketlerinin 1997 yılında yaptıkları BİT harcamaları görülmektedir. Grafikte dikkat çeken bir unsur, yatırım harcamalarına ilişkin rakamların milyar dolar seviyesinden başladığıdır.

¹⁰ A.J. Slywotsky, “Value Migration”, Harvard Business Press, 1996, s. 45

¹¹ Bu rakama kamu yatırımları ve özel tüketim harcamaları dahil değildir.

¹² “Real Private Fixed Investments by Type”, (Çevrimiçi) <http://www.bea.gov>, 15 Şubat 2013



Grafik 1.2 Bazı Avrupa Şirketlerinin 1997 Yılında Yaptıkları BİT Harcamaları¹³

Yukarıdaki grafiklere bakıldığında yanıtlanması gereken birkaç soru bulunmaktadır.

- Yüksek miktarlarda sermaye harcamasını gerektiren bu tip yatırımlar neden yapılıyor?
- Hangi beklentilerle diğer sermaye harcamaları ikame ediliyor?
- Yapılan yatırımların karşılığı yeterince alınıyor mu?

KPMG'nin 2000 yılında İngiltere'de yaptığı ve 200 şirketin üst düzey temsilcilerini kapsayan bir araştırmaya göre, katılımcıların % 50'sinin yatırım bütçeleri, % 80'inin de elde ettikleri maliyet tasarruflarına ilişkin çok az fikirleri olduğu görülmüştür. Yine aynı araştırmaya göre her yıl 25 milyar dolar paranın, BİT varlıklarının yanlış yönetimi sonucu boşa harcandığı belirtilmektedir.¹⁴

2004 yılında, Standish Grup Danışmanlık tarafından BİT yatırım projelerinin başarı oranları üzerine yapılan bir ankette, yatırımların sadece %29'unun belirlenen bütçeyle, zamanında ve istenilen özellik ve işlevlere sahip bir şekilde tamamlandığı ortaya çıkmıştır.¹⁵

ISACA'nın 2012 Mart ayında 3774 profesyonel yöneticiyle küresel ölçekte yaptığı bir ankete göre, son 12 ay içinde katılımcıların

¹³ Theo J. W. Renkema, "The IT Value Quest: How to Capture the Business Value of IT-Based Infrastructure", John Wiley & Sons Ltd., 2000, s. 6

¹⁴ Ben Hunt, "IT Mismanagement Costs Businesses", Financial Times, 27 Eylül 2001, s.16

¹⁵ M. Levinson, "When Failure is not an Option", (Çevrimiçi) <http://www.cio.com/article/21413>, 15 Ocak 2013

- % 41'i getirisi düşük ya da bilinmeyen yüksek maliyetli yatırım yaptıklarını,
 - % 48'i proje maliyetlerinin öngörülen sınırları aştığını,
 - % 47'si beklenmeyen harcamalar yaptıklarını,
- belirtmişlerdir.¹⁶

Aynı ankette, “şirketinizin yapılan yatırım sonucu elde ettiği en büyük kazanç nedir?” sorusuna katılımcıların

- % 18'i artan etkinlik ve/veya verimlilik yoluyla maliyetlerin azaltılması,
 - % 34'ü müşteri hizmetlerindeki(daha kaliteli ve hızlı) iyileşme,
 - % 22'si yeni veya geliştirilmiş mal ve hizmetler,
 - % 15'i bilgi akışındaki artış,
 - % 9'u artan bilgi güvenliği,
 - % 2'si de diğer
- yanıtını vermiştir.

Anket sonuçlarına göre milyarlarca dolar para BİT yatırımları için harcanıyor, ancak maliyetlere ve getirilere ilişkin net sonuçlara ulaşmak oldukça güç görünüyor. Bu durumda BİT yatırımlarında temel ölçütün ne olduğu sorusu akla gelmektedir.

Brynjolfsson'a göre teknolojinin yaptığı katkının en temel ölçütü verimliliktir.¹⁷

Ancak, BİT yatırımlarının ülke ekonomilerine ve sektörel bazda sağladığı verimlilik artışlarına ilişkin tartışmalar devam etmektedir.¹⁸ Literatürde “verimlilik paradoksu” olarak adlandırılan bu durum 20. yüzyılın başında elektrik motorunun icadı ve üretim süreçlerine uyarlanmasında karşılaşılan zorluklara benzemektedir. Elektrik motorlarının, fabrikalarda kullanılmaya başlanmasından ancak 40 yıl sonra önemli bir verimlilik artışı elde edilmiştir.¹⁹

¹⁶“2012 Governance of Enterprise IT Survey Global Edition”, (Çevrimiçi) <http://www.isaca.org>, 15 Ocak 2013

¹⁷Erik Brynjolfsson, Shinkyu Yang “Information Technology and Productivity: A Review of the Literature”, (Çevrimiçi) <http://www.ebusiness.mit.edu/erik>, 15 Şubat 2013

¹⁸BİT yatırımlarında verimlilik paradoksu konusu iki zeminde devam etmektedir. Bunlardan ilki makro düzeyde yapılan bir çalışmadır. Nobel ödüllü iktisatçı Robert Solow 1987 yılında yazdığı bir makalede yatırımların verimliliğine ilişkin pozitif bir sonuca ulaşamadığını ifade etmiştir. Verimlilik mikro(şirket) düzeyde yapılan ilk çalışmalarda da (Brynjolfsson 1993; Landauer 1995; Strassman 1990, 1997; Weill 1992) bulunamamıştır. Her nasılsa 1990'ların sonlarına doğru yapılan başka çalışmalarda (Brynjolfsson ve Hitt 1995, 1996; Dewan ve Min 1997; Lichtenberg 1995; Stratopoulos ve Dehning 2000) BİT yatırımlarının verimliliğine ilişkin pozitif bulgulara ulaşılmıştır.

¹⁹ Paul A. David, “The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox”, *The American Economic Review*, Volume 80, 2. Baskı, Mayıs 1990, s. 357

Bu durum, özellikle yüksek BİT yatırım harcamalarından muzdarip yöneticilerin daha açıklayıcı yanıtlar beklediği bazı soruları yöneltmesini sağlamıştır.²⁰

- Önerilen bir yatırımın getirilerini nasıl değerlendirebiliriz?
- Birbirine rakip projeler arasında önceliği belirlemek için hangi karar alma kriterleri uygundur?
- Yatırımlarımızın şirket stratejisi ve hissedarlarına katkısı nedir?
- Yatırımları değerlendirmede karar alma sürecini nasıl yönetebiliriz?
- Yatırım sonucu elde edilen performans ve ilerlemeler nasıl izlenebilir?
- Yatırımların yeterli getiri sağladığını nasıl anlarız?

Bütün bu sorulara yanıt verecek analiz yöntemlerinin belirlenmesi gerekmektedir. BİT yatırımlarının şirketlerin iş modellerini ve iş dizaynlarını değiştirmesi nedeniyle sunulan mal ve hizmetler, iletişim ve organizasyon yapıları, çalışanları ve iş yapış şekilleri temelden etkilenmektedir. Dolayısıyla geleneksel bir makine veya iş süreci değişikliği yatırımından farklıdır. Şirket yöneticileri, çalışanlar, müşteriler, tedarikçiler ve satıcılar bu durumdan fazlasıyla etkilenmektedir. Üretim yatırımlarıyla BİT yatırımları arasındaki farklılıklar sadece iş modelleri ve iş dizaynlarında kalmamaktadır. “...Sanayi yatırımlarının ekonomik ömrü 25 yıla kadar çıkabilmektedir. Halbuki bilgi sistemleri üretim sistemlerinden ekonomik ömür anlamında farklıdır. Bilgisayar temelli bilgi sistemlerindeki teknolojik değişim hızı birçok sistemin 5-8 yıl içinde ciddi bir şekilde eskimesini sağlamaktadır.”²¹ Dolayısıyla bu durum BİT yatırımlarının geri ödeme süresi ve getiri oranlarına ilişkin beklentileri de etkileyecektir. Gerekli analitik çalışmaların yapılmadığı durumlarda, bu kadar büyük bütçeli yatırımlarda yanlış kullanım, kötü kullanım ve gecikme sonucu ortaya çıkan öngörülemeyen gizli maliyetlerin ve diğer risklerin şirket varlıkları üzerindeki etkisi yıkıcı olacaktır. Bu kadar geniş bir yelpazeyi kapsayan bir yatırımı değerlemek için net bugünkü değer gibi geleneksel finansal yöntemlerin tek başına yeterli olamayacağı açıktır. Ayrıca çalışanların ve müşterilerin memnuniyeti gibi stratejik beklentilerin yanında, oluşan yeni iş performansını değerlendirmek için farklı yöntemler kullanılmalıdır.

²⁰ Renkema, a.e., s. 8

²¹ Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, “Management Information Systems: New Approaches to Organisation and Technology”, Prentice Hall, 2002, s. 411

İKİNCİ BÖLÜM

BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ, VERİMLİLİK ve MALİYET-FAYDA DENKLEMİ

Günümüzde bilgi (information) ve iletişim (communication) gerek içerik, gerekse yaptıkları görev anlamında iç içe geçmiş iki kavramdır. Bilgi, elde edilen verilerin belirli bazı işlemler sonucunda bir anlam ifade edecek şekilde kullanılabilir hale gelmesidir.²² İletişim ise farklı araçlar ve altyapılar kullanılarak ses, resim, görüntü, bilgi gibi değişik şekillerdeki veri topluluklarının alış-verişidir.²³ Bu anlamda bilgi yayılmak ve kullanılmak için iletişim kanallarını kullanır.

Bilgi sistemi (Information System), bilgiyi bir kimseden diğerine dağıtan yöntemdir.²⁴ IT(Information Technologies) ise bilgiyi nakleden aygıtlardır. Bilginin derlenmesi, depolanması, işlenmesi ve dağıtımına ilişkin tüm hizmetleri kapsar.²⁵

Günümüzde bu kavram, bazı kaynaklarda bilgi tarafı öne çıkarılarak IT, bazılarında da bilgi ve iletişim kavramları birlikte değerlendirilerek ICT [Information-Communication Technologies (Bilgi-İletişim Teknolojileri)] olarak belirtilmektedir. “Bilgi-iletişim teknolojileri denince bilgisayar donanımı, yazılımı, hizmetleri (danışmanlık, eğitim, sistem geliştirme ve bütünleşme vs.), telekomünikasyon donanımı ve hizmetleri, ofis ekipmanları ve dahili IT harcamaları (IT çalışanlarının maaşları, ekipmanların amortismanları) ve IS(Information System) harcama bütçelerinin dahili olan kısmı akla gelmektedir.”²⁶

Dolayısıyla yukarıdaki tanımların birleştiği en kapsamlı ifade şeklinin Bilgi-İletişim Teknolojileri (BİT) deyimiyse tek bir kavram olarak değerlendirilmesi daha uygun olacaktır.

BİT mevcut pazar yapılarını değiştirmekte, yeni pazarlar ve iş olanakları yaratmaktadır. Yanı sıra, yeni mal ve hizmetler sunmakta, geleneksel ürünlerin de farklı şekillerde sunulmasına ortam hazırlamaktadır. BİT yeni pazarlama araçları kullanarak yeni dağıtım ve

²²A&C Black Dictionary of ICT, 4. Baskı, Bloomsbury Publishing, 2004, s. 125

²³ TDK Türkçe Sözlük, Bilgi Basımevi, Ankara, 1974, s. 406

²⁴ N. Caroline Daniels, “Information Technology, The Management Challenge”, Addison Wesley Publishing, 1994, s. 33

²⁵ A&C Black Dictionary of ICT, s. 125

²⁶ “Digital Planet 2010”, (Çevrimiçi)http://www.witsa.org/dplanet, 15 Temmuz 2012

satış kanalları yaratmaktadır. Şirket organizasyonlarında muhasebe, yönetim kontrol ve raporlama gibi yeni sistemler kullanılmakta, üretim, satış ve hizmet otomasyonlarıyla elde edilen veriler doğru kullanıldığı durumlarda kalite, hız ve satışların artırılması sağlanmaktadır.

Bu bağlamda, günümüzde şirketlerin klasik üretim fonksiyonu BİT yatırımlarının eklenmesiyle farklılaşmaktadır. Klasik teoride üretim çıktısı (Q), sermaye (K) ve işgücünün (L) fonksiyonudur.²⁷

$$Q = F(K,L)$$

Günümüzde ise şirketlerin üretim fonksiyonlarına yeni bileşenler katılmıştır. “...şirketlerin üretim süreçlerini, şirket katma değerini (Q) dört girdiyle ilişkilendiren bir üretim fonksiyonu (F) olarak gösterildiğini kabul ediyoruz: Sıradan sermaye stoğu (K), bilgisayar sermayesi stoğu (C), işgücü (L), ve bazı durumlarda araştırma geliştirme çalışmaları (R). Ek olarak, üretim fonksiyonunun zaman (t) ve şirketin (i) içinde bulunduğu sanayiden (j) etkilendiğini kabul ediyoruz. Böylelikle

$$Q_{it} = F(K_{it}, L_{it}, C_{it}, i, j, t) ” \text{ olur.}^{28}$$

Klasik üretim fonksiyonuyla karşılaştırıldığında yukarıda göze çarpan en büyük değişiklik, bilgisayar sermaye stoğu (C) ve araştırma-geliştirme (R) gibi iki faktörün üretim fonksiyonuna katılmış olmasıdır. Bu iki faktör ilk bakışta teknolojik anlamda ortak gözükmesine rağmen, içerik bakımından farklılıklar taşımaktadır. Teknolojinin kullanım yeri açısından BİT bir altyapı teknolojisi; araştırma- geliştirme sonucu yaratılan teknolojiler ise patent hakları ve know-how gibi onu yaratan kuruma özel (proprietary) teknolojilerdir.²⁹

2.1. Verimlilik Paradoksu

“...Genel bir tanımlama yapılırsa, verimlilik bir üretim ya da hizmet sisteminin ürettiği çıktı ile bu çıktıyı yaratmak için kullanılan girdi arasındaki ilişkidir. Bu nedenle verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretimindeki kaynakların –emek, sermaye, arazi, malzeme, enerji, bilginin– etkin kullanımınıdır diye tanımlanır. Yüksek verimlilik, aynı miktar kaynakla daha

²⁷ Cobb-Douglas üretim fonksiyonu

²⁸Erik Brynjolfsson, Lorin M. Hitt, “Computing Productivity: Firm Level Evidence,” (Çevrimiçi) <http://www.ebusiness.mit.edu./erik>, 15 Şubat 2013

²⁹ Nicholas G. Carr, “IT does not Matter”, Harvard Business Review, May 2003, s. 42

çok üretmek ya da aynı girdiyle daha çok çıktı elde etmektir. Bu ilişki, genellikle aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\text{Verimlilik} = \text{Çıktı} / \text{Girdi} \text{ } ^{30}$$

BİT açısından verimliliği kabaca değerlendirecek olursak; yapılan yatırım sonucu üretim kaynaklarından en az birinin belirli oranlarda veya tamamen BİT kullanımıyla ikame edilerek maliyetlerin düşürülmesi veya aynı girdiyle daha fazla çıktının elde edilmesi olarak açıklanabilir.

Günümüzde BİT yatırımlarının sağladığı verimliliğin hesaplanmasında OECD kaynaklarında dört temel büyüklük esas alınmaktadır:

- Ülke ekonomisi bazında yapılan verimlilik ölçümleri
- Sektörel bazda yapılan verimlilik ölçümleri
- İşletme bazında yapılan verimlilik ölçümleri
- Tüketici bazında yapılan verimlilik ölçümleri

BİT yatırımlarının ülke ekonomilerine sağladığı verimlilik artışlarına ilişkin çalışmalardan birisi Dale W. Jorgenson, Mun S. Ho, Jon D. Samuels tarafından ABD’de yapılmıştır. Bu çalışmada 1960-2007 yılları arasında bilgisayar ekipmanı üreten endüstrilerin ekonomik büyümeye %2,7 ve verimlilik artışına da %25 katkı sağladığı ortaya konmuştur.³¹

Sektörel bazda yapılan verimlilik ölçümlerinde ise birbiriyle çelişen farklı çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Mc Kinsey Global Institute tarafından 2001 yılında yapılan bir verimlilik araştırmasına göre ölçüm yapılan 59 sektörün 53’ünde BİT yatırımlarının verimlilik üzerinde bir etkisi olmadığı ve bu tip yatırımların emek verimliliğini arttırmadığı gözlenmiştir.³² Bu çalışmaya göre verimliliğini arttıran sektörler ise yarı iletken, toptan eşya, perakende, bilgisayar üretimi, menkul kıymet ve telekomünikasyon sektörleridir. Ancak bu sektörlerde yaşanan verimlilik artışlarının da kısmen BİT yatırımlarına, kısmen de yenilik,

³⁰ Joseph Prokopenko, “Verimlilik Yönetimi, Uygulamalı El Kitabı”, Milli Produktivite Merkezi Yayınları, 2001, s. 3

³¹ Dale W. Jorgenson, Mun S. Ho, Jon D. Samuels, “Information Technology and U.S. Productivity Growth: Evidence From A Prototype Industry Production Account”, Journal of Productivity Analysis, Ekim 2011, Volume 36, 2. Baskı, s. 159–175

³² Mc Kinsey Global Institute, “US Productivity Growth 1995–2000, Understanding the Contribution of Information Technology Relative to Other Factors”, (Çevrimiçi) <http://www.mckinsey.com>, 25 Ocak 2013

rekabet ve daha az olmakla birlikte devri talep (cyclical demand) faktörlerine bağlandığı görülmüştür.

Öte yandan Kevin J. Stiroh tarafından 2007 yılında yapılan bir çalışmada aynı döneme (1995–2000) ilişkin farklı rakamlar bulunmaktadır. Örneğin BİT kullanan endüstrilerin bu dönemde %2,3 oranında verimlilik artışı sağladığı, genelleme yapılarak vurgulanmıştır.³³ Benzer görüşler Dale W. Jorgenson, Mun S. Ho, Jon D. Samuels tarafından da dile getirilmiştir.³⁴

İşletme bazında yapılan verimlilik ölçümlerinde ise iyi sonuçların yanı sıra bir o kadar da kötü sonuçlara rastlanmaktadır³⁵. İşletmelerin birleşerek sektörleri ve sektörlerin de birleşerek ekonomiyi oluşturduğu gerçeğini kabul edersek, işletme bazında yapılan verimlilik ölçümlerinin ekonomik büyümeye etkileri ve kaynakların etkin kullanımı açısından ne kadar önemli olduğu anlaşılabilir.

İnternet, fiyat ve üretilen mallar hakkındaki bilgilerin web sitelerinde yayınlanmasıyla şeffaflık yaratarak tüketici bazında verimlilik artışına yol açmaktadır. Özellikle ABD'deki compare.com, ebay.com, priceline.com gibi siteler müşterilerine ihtiyaç duydukları mal, hizmet ve ürünler hakkında detaylı bilgi vermekte, kullanıcı yorumlarıyla ürünün uygunluğu test edilmekte ve daha ucuza nereden alınabileceği konusunda rehberlik etmektedir. Ülkemizde de bu tip sitelerin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Akakce.com, ucuzu.com gibi. Daha ucuza alınan mal ve hizmetler, kaynakların daha verimli kullanılmasıyla, kişi başına düşen ekonomik refahın artmasını sağlamaktadır.

2.2. Bilgi İletişim Teknolojileri Yatırımlarında Maliyet Fayda Denklemi

Günümüz işletmelerinde yöneticiler BİT yatırımlarını ve buna ilişkin uygulamaları maliyet ve fayda yönünden ölçmeye ve değerlendirmeye çalışmaktadırlar. “...Geçmişte işletmelerdeki IT harcamaları bir yatırımdan ziyade yönetime ait bir harcama kalemi olarak kabul edilirdi. Sistemin maliyet ve faydalarının tanımlanması ve hesaplanması göreceli olarak daha kolaydı. Günümüzde IT uygulamalarının çoğu endüstri ve işletme yapısında uzun vadeli değişimlere yol açarak organizasyon yapısı, tedarikçi ve müşteri ilişkileri, dağıtım kanalları, ürün, hizmet

³³ Kevin J. Stiroh, “Information Technology and Productivity: Old Answers and New Questions”, (Çevrimiçi) <http://www.cesifo-group.de>, 18 Şubat 2013

³⁴ Jorgenson et. al., a.e.

³⁵ Brynjolfsson, Yang “Information Technology and Productivity: A Review of the Literature”, (Çevrimiçi) <http://www.ebusiness.mit.edu/erik>, 15 Şubat 2013

ve pazar üzerinde büyük değişimlere neden olmaktadır. Dolayısıyla IT yatırımlarında maliyet-fayda denklemi oldukça değiştii ve sonuçta IT yatırımlarının yönetimi haline geldi.”³⁶

Uygulama ve değerlendirme açısından maliyet-fayda denklemini iyi kuran şirketlerin maksimum faydayı, minimum maliyetle elde edebileceklerini söyleyebiliriz.

2.2.1. Maliyet Yönünden Bakış

BİT yatırımlarında, yönetimi maliyet açısından ilgilendiren üç önemli konu mevcuttur.³⁷

- BİT yatırımlarının büyük bütçeler gerektirmesi
- Yatırım büyüklüğünün önceden tahmin edilmesindeki güçlükler
- Üst yönetim açısından bilgi teknolojileri yatırımlarının değerlendirilmesinde karşılaşılan güçlükler

2.2.1.1. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Büyük Bütçeler Gerektirmesi

BİT yatırımları yapısal anlamda büyük bütçeli yatırımlardır. Göz önündeki kısım sadece donanım ve diğer yardımcı ekipmanlar olmasına rağmen, donanımı çalıştıracak bir yazılıma, yazılımın işletmeye uyarlanması, tasarımı ve geliştirilmesi için de personel ve diğer danışmanlık hizmetlerine ihtiyaç vardır. Ayrıca kurulan bir sistemin haberleşme ihtiyacı için de iletişim altyapısına ihtiyaç vardır. Bu kalemler birbiri üzerine eklendiğinde oldukça yüksek miktarları bulmaktadır. İşletmelerin coğrafi anlamda genişlediği, müşteri ve tedarikçilerle olan ilişkileri yoğunlaştığı ve dağıtım kanallarının arttığı oranda BİT yatırım bütçelerinin de büyüdüğü görülmektedir.

Bunun da ötesinde bir yatırım projesinin çapı, yapısı ve uygulamada yer alan personel ve proje yönetim ekibinin tecrübesi proje riskini etkileyen en önemli unsurlardır.³⁸ BİT projelerinin yönetimi konusunda uzmanlığı olmayan bir yönetim ekibi projenin yapısı ve kapsamını doğru tanımlamaz ve şirket personeli karar alma mekanizmalarında doğru ve yönlendirici bilgileri sağlamazsa, yatırım bütçesi planlanan rakamları aşacaktır.

³⁶Ing Han T. M. Van der Zee, “Measuring the Value of Information Technology”, Idea Group Publishing, 2002, s. 3

³⁷A.e., s. 4

³⁸ Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon, “Management Information Systems: Managing Digital Firm”, Prentice Hall, 2012, s. 540

Genel olarak söylemek gerekirse iş yapış şekilleri karmaşıklaştığı, yaygınlaştığı ve yatırım yönetimiyle ilgili tecrübe ihtiyacı arttığı oranda yatırım bütçeleri büyümektedir.

2.2.1.2. Yatırım Büyüklüğünün Tahmin Edilmesindeki Güçlükler

“...Özellikle IT harcamalarının büyük bir kısmının gizli olmasından dolayı birçok işletmede IT maliyetlerinin izlenmesi gün geçtikçe daha büyük bir sorun haline gelmektedir. Bu, gerçek IT maliyetleri izlenemiyor ve IT bütçesinde gösterilemiyor demektir, dolayısıyla fiili harcama düzeyi ve harcamaların büyüme oranının bilinmediğinin göstergesidir. İşletmelerin yapısı coğrafi olarak genişlediği ölçüde maliyetlerin tahmini güçleşir. Artan bir şekilde donanım, yazılım ve ağ maliyetleri iş birimlerinin bütçeleri arasında dağılır ve bunu ortaya çıkarmak güçleşir.”³⁹ Yanı sıra, personel ve danışmanlık hizmetleriyle ilgili giderlerin tahminindeki zorluklar, gerçek rakamların BİT yatırım bütçelerine yansıtılmasını güçleştirir. Maliyetlerin tahmini için mevcut birçok yöntemin ve otomatik araçların olmasına rağmen bir projeyi bütçe sınırları dahilinde gerçekleştirmek çoğunlukla bir temenniden öteye geçmez.⁴⁰

Ayrıca yatırım sonrası bazı yan etkilerin ortaya çıkmasıyla birlikte yeni maliyet kalemleri de oluşabilir. Örnek olarak sistemin çalışmasındaki aksaklıklar, sistemin karmaşıklığından kaynaklanan kullanım zorlukları, sisteme adaptasyon süresinin uzaması ve yanlış kullanım verilebilir.

2.2.1.3. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Değerlendirilmesinde Yönetimle İlgili Zorluklar

Üst düzey yönetimin aldığı stratejik yatırım kararları şirketlerin geleceğini, personelin çalışma koşullarını ve üçüncü şahıslarla olan iş yapış şekillerini de belirler.

BİT yatırımları konusunda yönetim ve alınan karardan etkilenecek olan tarafların fayda-maliyet ve risk değerlendirmeleri farklılık gösterebilir. Buradaki kırılma noktası ise yönetimle, alınan karardan etkilenen tarafların çatışma olasılığıdır. Alınan karara karşı gösterilen direnç, yatırım öncesi belirlenen hedeflerin gerçekleştirilmesinde sorunlara yol açabilir. Proje yönetiminde çalışan kişilerin farklı bakış açılarına sahip olması ve değerlendirme aşamasında taraflarla istişare edilmemesi, projenin uygulama aşamasında sorun yaratabilir. Dolayısıyla kararlar tarafların farklı niyet, dilek ve tercih beklentileriyle alınır.⁴¹

³⁹ Van der Zee, 2002, s. 3

⁴⁰ Renkema, 2000, s. 31

⁴¹ A.e., s. 33

Yönetimin aldığı kararların yukarıda belirttiğimiz konulara ek olarak şirketlerin mali kaynakları üzerinde de oldukça önemli etkileri mevcuttur. Yanlış değerlendirme sonucu alınan bir BİT yatırım kararının şirketin mali kaynakları üzerinde yıkıcı etkileri olabilir.

2.2.2. Fayda Yönünden Bakış

BİT yatırımlarında faydanın belirlenmesi, maliyetlerin belirlenmesinden daha zordur. Uygulamada IT yatırımını değerlendirmek üzere dahili ve harici performansların tanımlanması ve buna ilişkin verilerin elde edilmesi oldukça güçtür.⁴² Bütün BİT yatırımlarının doğrudan finansal bir getirisi olacağını varsaymak değerlendirme açısından yanlış bir yaklaşım olacaktır.

BİT yatırımlarında, elde edilen fayda açısından yönetimi ilgilendiren üç önemli konu mevcuttur.⁴³

- Yapılan yatırımdan sağlanan faydanın dolaylı yoldan elde edilmesi
- Aynı teknoloji düzeyinde yapılan eşit ölçekli yatırımların farklı etkilerinin olması
- BİT yatırımları sonucu yaratılan katma değerün birçoğunun muhasebe sisteminde gösterilememesi

2.2.2.1. Yapılan Yatırımdan Sağlanan Faydanın Dolaylı Yoldan Elde Edilmesi

BİT yatırımları yarattığı yeni iş süreçleri bağlamında oldukça karmaşık yatırımlardır. Dolayısıyla x yatırımı yapıldığında, y süresi sonunda, z kadar getiri sağlar demek yanlış bir değerlendirme ve bakış açısı olacaktır. Örneğin insan kaynakları yönetimiyle ilgili bir yatırımın sağlayacağı getiriye direkt olarak belirlemek oldukça güçtür. Yine aynı şekilde yatırım sonucu üretim kalitesinin artması veya müşteri hizmetlerindeki iyileşmenin direkt olarak finansal getirisi hesaplanamaz. Yatırım özellikle hizmet, etkenlik (effectiveness) ve şirket imajı gibi konulara yapılıyorsa, yöneticilerin eğitilmesi örneğinde olduğu gibi BİT yatırımının sağladığı fayda, doğrudan ve düzenli olarak maliyet tasarrufuna ve gelir artışına dönüşmez.⁴⁴

⁴² Van der Zee, 2002, s. 4

⁴³ A.e.

⁴⁴ A.e.

2.2.2.2. Aynı Teknoloji Düzeyinde Yapılan Eşit Ölçekli Yatırımların Farklı Etkilerinin Olması

Aynı sektörde çalışan birbirine benzer yapıda ve büyüklükte iki farklı şirkete aynı çözüme yönelik BİT yatırımı yapılırsa elde edilecek getiri açısından farklı sonuçlarla karşılaşılacaktır. Çünkü bunu belirleyen teknolojik gelişmişlikten çok yönetim süreçleridir. IT değerinin takriben yarısı şirketin kendine özgü koşullardan kaynaklanırken, kalan yarısı ise genelde tüm şirketlerde ortaktır.⁴⁵

2.2.2.3. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımları Sonucu Yaratılan Katma Değerin Bir Çoğunun Muhasebe Sisteminde Gösterilememesi

BİT yatırımları sonucu şirketlerin elde ettiği birçok katma değer vardır. Bunların bir kısmı finansal açıdan ifade edilip değerlendirilebilir. Bunlar varolan mal ve hizmetlerin satışlarında artış ve/veya daha yüksek fiyatlara satışı, yeni mal ve hizmet üretimi, müşteri bağlılığındaki artış veya yeni mal ve hizmetlerin üretim maliyetlerinde tasarruf olarak yansiyabilir.⁴⁶

Bir kısmı da getiri olarak nitelenebilen ancak parasal olarak ifade edilemeyen varlıklardır. Marka imajı, rekabet üstünlüğü, entelektüel sermaye gibi şirket açısından çok değerli olan, ancak muhasebe sisteminde gösterilemeyen birçok katma değer mevcuttur.

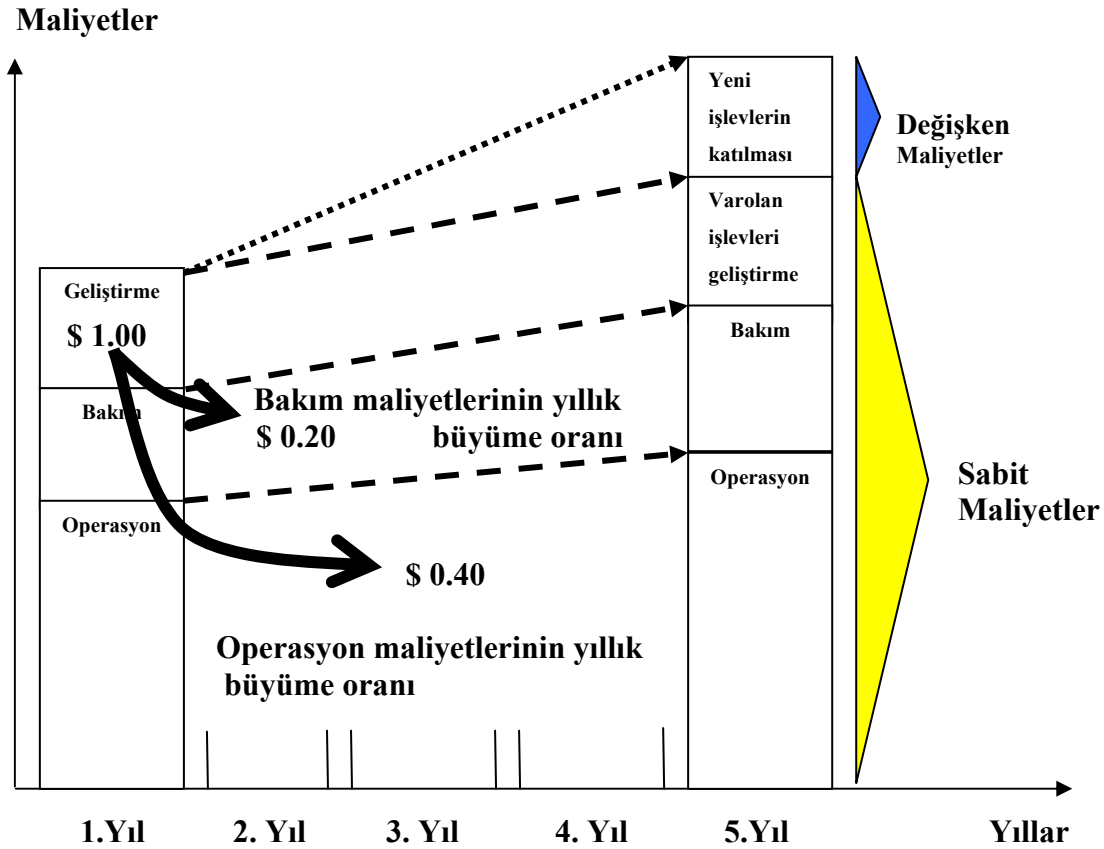
2.2.3. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Maliyet Dinamikleri

BİT yatırımlarının yapılmasına belirli bir yönetim perspektifi ve beklentisiyle karar verilir. Ancak yatırım sonrası yapılacak harcamaların belirleyicisi yönetimden çok yaratılan yeni sistemin kendisidir. "... İş geliştirme amacıyla yapılan her bir dolarlık harcama otomatik olarak IT bakımı ve IT operasyonları için izleyen maliyetleri doğurur. Keen'e göre yeni bir iş geliştirme için harcanan her 1\$ dolar, izleyen yıllar için 0.2\$ bakım ve 0.4\$ operasyon maliyeti doğurmaktadır. Bu da gösteriyor ki varolan uygulamalar ne kadar büyük olursa bakım ve operasyonlar için yapılan harcamalar da o kadar büyük olur."⁴⁷ Aşağıdaki grafikte yeni bir iş geliştirme uygulaması için yapılan operasyon, bakım ve geliştirme harcamalarının yıllar itibarıyla aldığı genel seyir izlenmektedir.

⁴⁵ Erik Brynjolfsson, Lorin M. Hitt, "Beyond the Productivity Paradox: Computers are Catalyst for Bigger Changes", (Çevrimiçi) <http://www.ebusiness.mit.edu/erik>, 15 Ocak 2013

⁴⁶ John Hares, Duncan Royle, "Measuring the Value of Information Technology", John Wiley & Sons, 1994, s. 197

⁴⁷ Van der Zee, 2002, s. 62



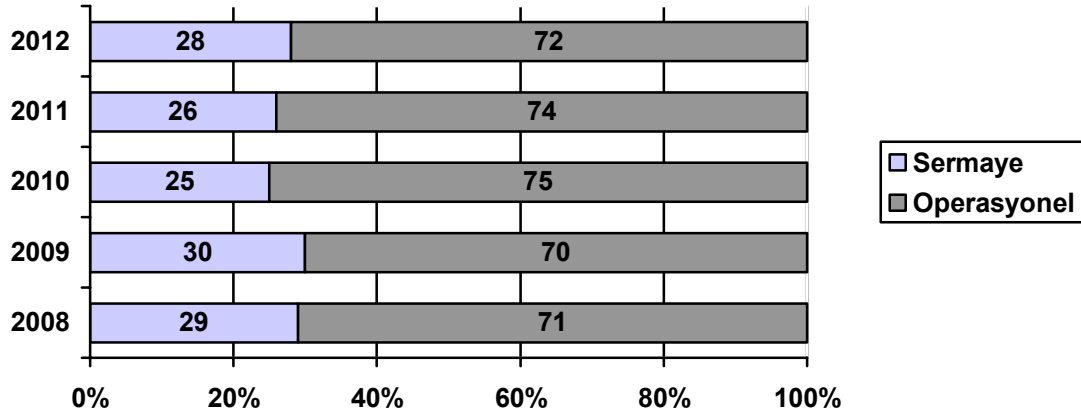
Şekil 2.1 BİT Yatırımlarının Maliyet Dinamikleri ⁴⁸

Bu nedenle yöneticiler maliyetleri kontrol edebilmek için yatırım öncesi planlama aşamasında öngörülerde bulunmalıdır. Yatırım sonrası yapılan değerlendirme çalışmaları sırasında da bu öngörülerin ne kadarının gerçekleştiğini ortaya koymalı ve rakamlar arasında uyumsuzluk varsa gerekli tedbirleri almalıdırlar. Bütün bu tedbirler alınırken çok dikkatli olunmalı ve telafisi mümkün olmayan veya geçmişe kıyasla daha maliyetli sonuçların doğabileceği unutulmamalıdır.

Aşağıdaki grafikte Gartner grup tarafından hazırlanmış olan raporda 2008–2012 yılları arasında gerçekleşen sermaye harcamalarına karşılık operasyonel maliyetlerin oransal olarak büyüklükleri görülmektedir. Grafikte dikkati çeken nokta, operasyonel maliyetlerin sermaye harcamalarının üç katına yaklaşması ve bu oranın artık sabit hale gelmesidir. Daha da önemlisi yıpranma payı ve amortisman giderlerinin operasyonel giderlere dahil olmamasıdır.⁴⁹

⁴⁸A.e., s. 61

⁴⁹“IT Metrics: IT Spending and Staffing Report 2013”, (Çevrimiçi)http://www.gartner.com, 12 Şubat 2013



Grafik 2.1 Sermaye Harcamalarına Karşılık Operasyonel Maliyetlerin Oransal Büyüklükleri

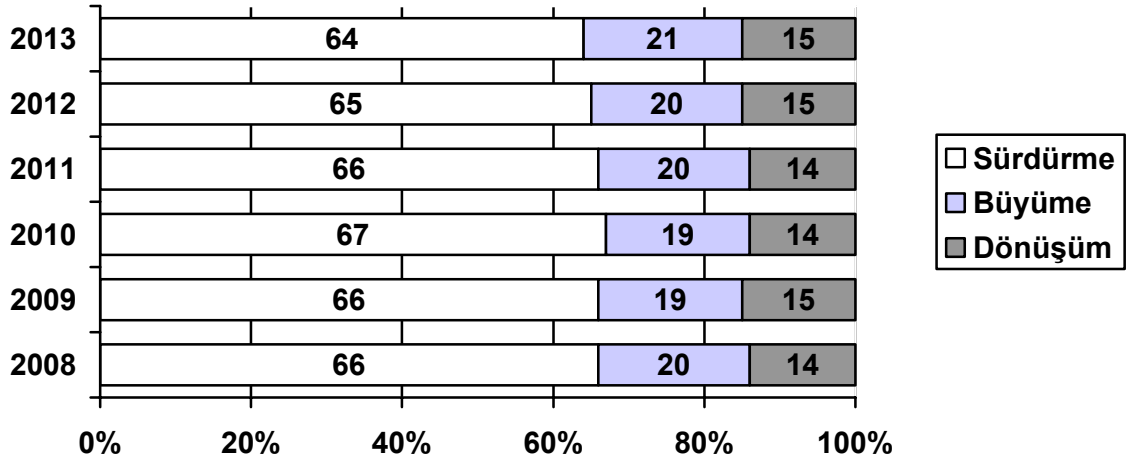
Yine aynı raporda BİT harcamaları şirketlerin yatırım stratejilerine göre üç ayrı kategori altında aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Sürdürme(run): Bir işletmenin varlığını sürdürebilmesi için yaptığı zorunlu BİT harcamalarını
- Büyüme(growth): Organik büyüme gibi işletmelerin genişleme ve geliştirme amacıyla yaptığı isteğe bağlı yatırım harcamalarını
- Dönüşüm(transform): Yeni bir iş modeli geliştirme amacıyla yapılan, yine isteğe bağlı ve riskli BİT yatırımlarını (toptancı bir işletmenin internet üzerinden hizmet vermesi gibi)

belirtmektedir.⁵⁰

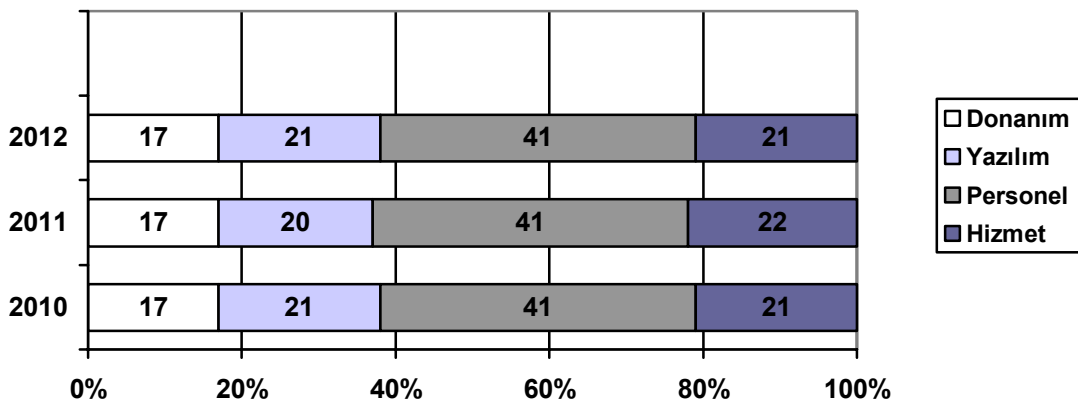
Aşağıdaki tabloda yıllar itibarıyla gerçekleşen sürdürme, büyüme ve dönüşüm maliyetlerinin yüzde olarak dağılımı izlenmektedir. Tablodan da izlenebileceği gibi oranlar aşağı yukarı sabitlenmiş ve şirketin yatırım stratejisi ne olursa olsun, harcamaların üçte ikisi şirketin varlığını sürdürebilmesi için gerekli ve zorunlu hale gelmiştir.

⁵⁰ A.e.



Grafik 2.2 BİT Maliyetlerinin Stratejik Harcamalara Göre Dağılımı (%)⁵¹

Gartner'ın raporunda BİT maliyetlerinin donanım, yazılım, personel ve hizmet gibi kaynaklara göre dağılımı ise aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir.⁵²



Grafik 2.3 BİT Maliyetlerinin Kaynaklara Göre Dağılımı (%)

Yukarıdaki tablodan da görüleceği gibi oranlar yine sabit hale gelmiş, personel harcamaları ve hizmet alımları gibi insan kaynaklı maliyetler, toplam maliyetlerin üçte ikisine yaklaşmıştır.

⁵¹ 2013 yılına ait veriler tahminidir.

⁵² A.e.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ YATIRIMLARINDA GETİRİLERİN BELİRLENMESİ ve DEĞERLEME YÖNTEMLERİ

BİT yatırımlarının değerlendirilmesi konusu kritik olduğu kadar karmaşık bir süreci de kapsamaktadır. Bu tür yatırımlarda yatırım nedenleri değiştikçe, yatırımdan beklenen getirilerde değişmektedir. Günümüzde artarak devam eden BİT yatırımlarına karşın elde edilen getiriler konusundaki belirsizlikler devam etmektedir. Gerek ekonomi, gerekse sektör bazında yapılan verimlilik ölçümlerinin tartışmalı olması, bu konudaki kuşku arttırmaktadır. Getirilerin belirlenmesi konusundaki zorluklar, bu konuda çalışan uzmanları yeni ölçüm yöntemleri bulmaya yönelik arayışlara sevk etmektedir. Tüm bu kuşku durumları, çalışanları ve kurumsal yapıları temelden değiştiren altyapı yatırımları olduğu gerçeğiyle birleştiğinde, BİT yatırımlarındaki risk olgusunu somutlaştırmaktadır. Nitekim Wallace ve Keil sadece yazılımla ilgili bir yatırımda karşılaşılabilecek 53 risk faktörü belirlemiş ve bunları kullanıcılarla ilgili riskler, kapsam belirlemede proje yönetiminden kaynaklanan riskler, projenin uygulanmasıyla (execution) ilgili riskler ve iç ve dış çevreyle ilgili riskler olarak dört başlık altında toplamıştır.⁵³

BİT yatırımlarının değerlendirilmesi konusu bir yönetim sorunu olarak gündeme geldiği ölçüde önemini koruyacaktır. Ünlü İngiliz bilim adamı Lord Kelvin'in dediği gibi:

“Bir şeyi ölçebilirsen yönetebilirsin”⁵⁴

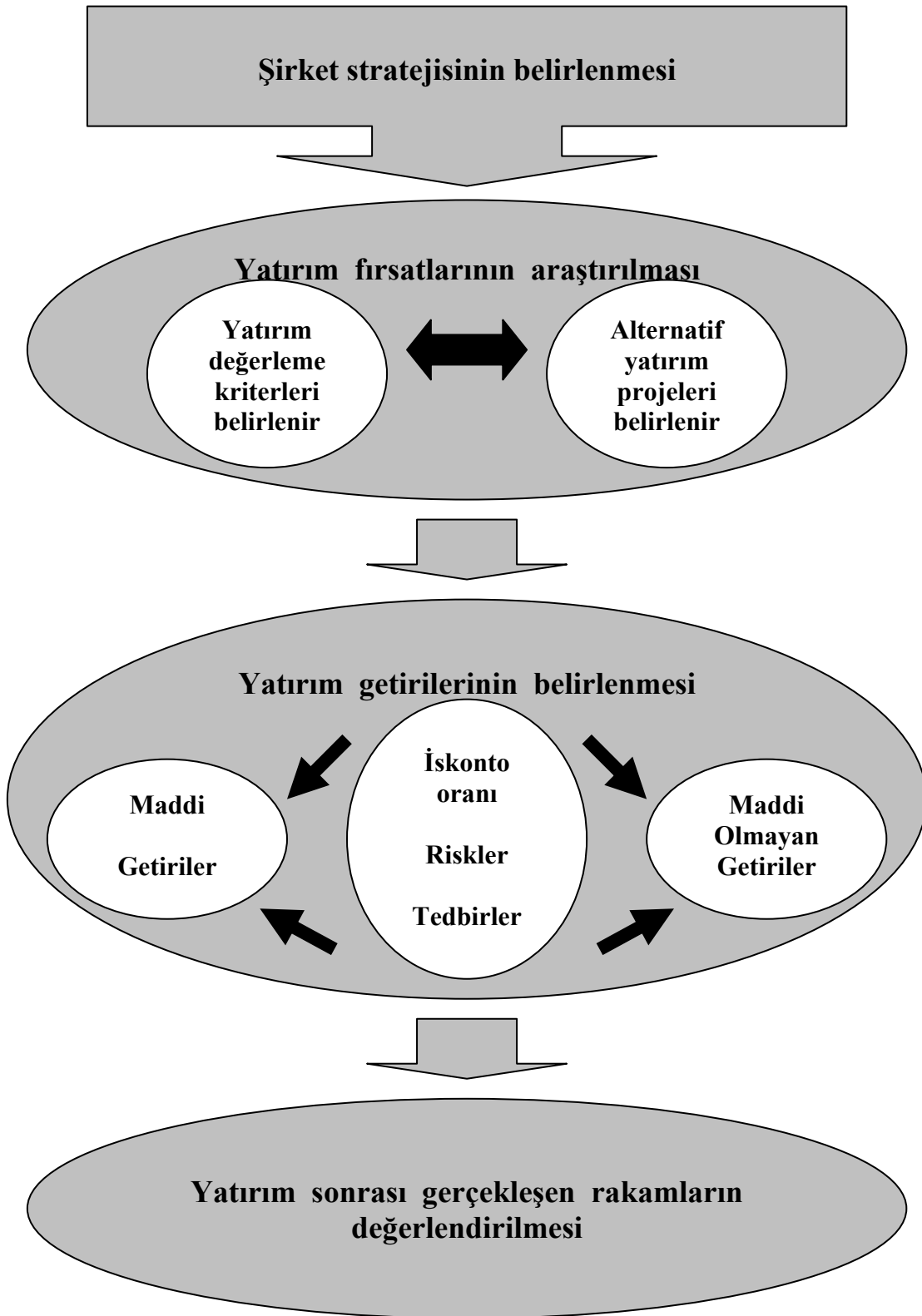
3.1. Yatırım Değerleme Süreci

Aşağıdaki şekilden de izlenebileceği gibi BİT yatırımlarında değerlendirme süreci dört bölüme ayrılmıştır.⁵⁵

⁵³ L. Wallace, M. Keil., “Software Project Risks and Their Effect on Outcomes”, Communications of the ACM, 2004, Vol.47, No.4, s. 68-73

⁵⁴ The Words of Lord Kelvin, (Çevrimiçi) <http://zapatopi.net/kelvin/quotes>, 15 Ağustos 2012

⁵⁵ John Hares, Duncan Royle, “Measuring the Value of Information Technology”, John Wiley & Sons, 1994, s. 39



Şekil 3.1 BİT Yatırımlarında Değerleme Süreci

- Şirket stratejisinin belirlenmesi
 - Yatırım fırsatlarının araştırılması
 - Yatırım getirilerinin belirlenmesi
 - Yatırım sonrası gerçekleşen rakamların değerlendirilmesi
- **Şirket stratejisinin belirlenmesi:** Bu aşamada yapılmak istenen, strateji belirlemekten çok, yapılan yatırımın sonuçlarının şirket stratejisiyle ne kadar uyumlu olacağını araştırılmasıdır. Çünkü elde edilen sonuçlar, stratejinin doğruluğunu kanıtlayacaktır. Strateji belirlenirken şirketin varlık nedeni, üretilecek mal ve hizmetler anlamında tanımlanmalı, kısa ve uzun vadeli pazar payları, ne zaman hangi hedefe ulaşılacağı belirlenmeli ve yatırım portföyü kapsamlı bir şekilde ifade edilmelidir.⁵⁶
 - **Yatırım fırsatlarının araştırılması:** Bu bölümde alternatif yatırım projeleri belirlenir ve gerekli planlamalar yapılır. Yatırım projesi şirkete getireceği finansal yük ve belirlenen hedeflere ulaşmak için gerekli vasıfları içermesi bakımından değerlendirilir.

Değerlemeye geçmeden önce temel oluşturması bakımından bazı önceliklerin ve kriterlerin belirlenmesi ve üzerinde görüş birliğine varılması gerekmektedir.⁵⁷ Tersi durumda istenmeyen bir yatırım yapılmış olacaktır. Bu aşamadan sonra alternatif yatırım projeleri belirlenir ve birbirlerine olan üstünlükleri ortaya konur. Son aşamada ise alternatif projelerin yatırım tutarları belirlenir.
 - **Yatırım getirilerinin belirlenmesi:** Bu bölümün esas amacı maddi veya maddi olmayan tüm getirilerin belirlenmesidir. Öncelikle finansal bir değerlendirme için gerekli iskonto oranı belirli bir risk primini de içerecek şekilde tanımlanır. Daha sonra farklı yöntemler kullanılarak getiriler hesaplanır. Bunun dışında yatırımdan kaynaklanabilecek riskler tanımlanır ve alınabilecek tedbirler belirlenir.
 - **Yatırım sonrası gerçekleşen rakamların değerlendirilmesi:** Bu son bölümde yatırım gerçekleştirildikten sonra proje aşamasında öngörülen getirilerin ne kadarının gerçekleştiği belirlenir. Eğer bu aşamada gerçekleşen rakamlar

⁵⁶A.e., s. 42

⁵⁷A.e.

beklentilerin altındaysa sorunun kaynağı belirlenir ve gerekirse sistem yeniden tasarlanır. Beklentilere göre yeni eylem planları hazırlanır.

3.2. Yatırım Yönetim Modelleri

BİT yatırımlarında karar alma süreci ve yatırım bütçesinin belirlenmesi bilgi işlem yöneticilerinin yönetimine bırakılmayacak kadar önemli bir konudur. Şirket yönetimi, çalışanlar, iş ortakları ve müşterileri yakından ilgilendiren bu tür yatırımlarda getiri elde etme kadar başarısızlığa uğrama şansı da yüksektir. Dolayısıyla yatırım sonrası ortaya çıkabilecek sorunlara karşı bütün kesimlerin görüşü alınmalı ve gerekli ölçüde katılım sağlanmalıdır. Yatırım yönetimi amacıyla oluşturulan modeller aşağıdaki tabloda sıralanmıştır.⁵⁸

Tablo 3.1 Yatırım Yönetim Modelleri

Teknokratik ütopyacılık	Bu model teknolojinin her derde deva olacağı gibi bir görüşü savunur. Bu amaçla şirket her tür teknolojiye para harcamaya hazırdır. Ancak bu modelde gözden kaçan nokta, bu yatırımların şirketin ihtiyaçlarına ne kadar yanıt vereceği ve hedeflere ulaşmada ne ölçüde katkı sağlayacağı gerçeğidir.
Anarşi	Bu model herhangi bir planlama ve yönetim vizyonu içermez. Şirket departmanlarının BİT ihtiyaçlarını kendi isteklerine göre belirleme serbestliği tanınır. Şirket zamanla büyüdükçe ve ihtiyaçları arttıkça, yapılan yatırımın doğru bilgi yönetimi ve paylaşımı gibi gereksinimleri karşılamadığı durumlar ortaya çıkacaktır. Bilgisayarlaşmanın ilk yıllarında birçok şirket bu yönetim modelini uygulamış ve kullanıcılara istedikleri ekipmanı alma serbestliği tanımıştır.
Feodalizm	Bu modelde kullanılacak teknolojiyi güçlü departman yöneticileri belirler. Dolayısıyla BİT yatırımlarında kontrolü ellerinde tutarlar. Ne tür yatırım yapılacağı ve yatırıma ilişkin ne tür bilgilerin üst yönetime iletileceğine karar verirler. Departman yöneticilerine verilen aşırı bağımsızlık bu modelin doğmasına neden olmuştur. Farklı donanım, yazılım ve iletişim altyapısına sahip departmanlar arası koordinasyonu sağlamak oldukça masraflı ve zordur.
Monarşi	Bu modelde ise aslında danışman işlevi görmesi gereken bilgi işlem yöneticileri yatırıma ilişkin bütün yetkileri elinde bulundururlar. Feodal modeldeki güçlü departman yöneticileri arasındaki yetki dağılımının tek merkezde toplanması olarak özetlenebilir.
Federalizm	Günümüz şartlarına en uygun model olarak nitelendirilebilir. Uzlaşma ortamı sağlanarak her bölümden ve düzeyden çalışanın bilgisine başvurulur. Yatırımın şirkete yapacağı katkı ve yönetimi konusunda görüş birliği sağlanır. Burada amaç şirket için en iyi yatırım kararının verilmesi ve bu kararın çalışanlarca uygulanmasıdır.

⁵⁸ Henry C. Lucas Jr., "Information Technology and the Productivity Paradox: Assessing the Value of Investing in IT", Oxford University Press, 1999, s. 192

3.3. Yatırım Fırsat Matrisi

BİT'ne yatırım yapmak için finansal veya finansal olmayan pek çok farklı neden ileri sürülebilir. Ancak yaratılan fırsat anlamında BİT yatırımları farklı kategorilerde değerlendirilir. Bunları aşağıdaki şekilde sıralayabiliriz:⁵⁹

- Altyapı yatırımları
- İhtiyaç (yönetim kontrol)
- Zorunlu yatırımlar
- Doğrudan getirisi olan yatırımlar
- Dolaylı getirisi olan yatırımlar
- Rekabet amacıyla yapılan yatırımlar
- Stratejik nedenlerle yapılan yatırımlar
- Dönüşüm yatırımları

3.3.1. Altyapı Yatırımları

Altyapı yatırımları maliyeti yüksek, etki alanı geniş ve önemli yatırımlardır. Bu tip yatırımları değerlendirmek yüksek yatırım tutarları, maddi olmayan getirileri, getirilerin şirket içi farklı bölümler arasında zamana yayılarak oluşması, getiriler ve maliyet tasarrufları arasında ayırım yapmanın güçlüğü gibi nedenlerden dolayı oldukça zordur.⁶⁰ Günümüzde BİT yatırımları büyük ölçüde altyapı yatırımlarına ihtiyaç duymaktadır. Bankalar, borsa ve sigorta aracı kurumları, lojistik, havayolu şirketleri, üniversiteler, kamu kuruluşları ve iletişim operatörleri gibi birçok kurum işlerini sağlıklı yürütmek için BİT altyapısına ihtiyaç duymaktadır. Gün geçtikçe BİT ile öylesine bütünleşik bir yapı oluşmaktadır ki küçük bir iletişim kesintisi, yazılım veya donanımdan kaynaklanan bir sorun çalışanlar üzerinde olduğu kadar müşteri ve diğer tedarikçiler üzerinde iş, para ve zaman kayıplarına neden olmaktadır.

3.3.2. İhtiyaç (Yönetim Kontrol)

Yönetim kontrolü amacıyla yapılan BİT yatırımları bu kategoriye örnek olarak verilebilir. Bütçeleme, üretim ve muhasebe kontrol amacıyla yapılan yatırımlar yönetim kontrolünü arttırdığı gibi, bir ölçüde doğabilecek sorunların önceden görülmesi ve tedbir alınması açısından da önemlidir. Bu tip yatırımların fırsat maliyeti taşıdığı söylenebilir.

⁵⁹A.e., s. 12

⁶⁰John Baschab, Jon Piot, "The Executive's Guide to Information Technology", İkinci Baskı, John Wiley & Sons, 2007, s. 263

3.3.3. Zorunlu Yatırımlar

Bu tür yatırımlara daha çok taşımacılık sektöründe rastlamaktayız. Örneğin hava kontrolü amacıyla yapılan yatırımlar buna örnek olarak verilebilir. Yatırım tutarı ne olursa olsun uçakların güvenli inip kalkması için zorunlu bir yatırımdır.

3.3.4. Doğrudan Getirisi Olan Yatırımlar

Yatırım sonucu elde edilecek gelirler, maliyetlerle kıyaslandığında şüpheye yer bırakmayacak şekilde fazla veriyorsa bu tip yatırımlar doğrudan getirisi olan yatırımlardır. Bu özelliğe sahip her tür yatırım bu kategoride değerlendirilebilir. Otomotiv endüstrisindeki EDI⁶¹ yatırımları buna örnek olarak verilebilir.⁶²

3.3.5. Dolaylı Getirisi Olan Yatırımlar

Dolaylı getirilerin değerlendirilmesi ve ölçülmesi oldukça zordur. Bu türe örnek olarak lojistik şirketlerinin, yollanan kargoların müşteriler tarafından internetten izlenebilmesi için yapmış oldukları yatırımlar verilebilir. Müşterilerin bu teknolojiyi kullanarak gönderinin ulaştığından emin olmasıyla daha sadık hale geleceği ve bu yolla kargo şirketlerinin dolaylı bir getiri elde edeceği düşünülmektedir.⁶³

3.3.6. Rekabet Amacıyla Yapılan Yatırımlar

Bu kategoriye giren yatırımlar, aynı sektörde bulunan birbirine rakip şirketlerden birinin pazarlama, üretim veya başka bir amaçla yeni bir uygulamaya girmesi ve mevcut pazarı ona kaptırmak istemeyen diğer şirketlerin de peşinden aynı veya benzer uygulamalarla karşılık vermesi şeklinde özetlenebilir. Bu tür BİT yatırımlarına örnek olarak, günümüzde bankaların hemen hepsinin kullandığı ATM makineleri ve firmaların kurduğu web siteleri verilebilir.

Burada dikkat edilmesi gereken nokta, rakiplerin izinden gidilerek yapılan bir yatırımın getirisi ve zamanlaması iyi hesaplanmalıdır. Çünkü yeniliği ilk uygulayan şirket zaten pazarın kaymağını almıştır.

⁶¹EDI(Electronic Data Interchange) yatırımları otomotiv endüstrisi gibi coğrafi anlamda yaygın ve büyük şirketlerin emek ve kırtasiye yoğun aktivitelerinin azaltılıp faturalama, ödeme, tasarım, teslimat gibi işlemlerinin bilgisayar ortamına aktarılıp, ortak kullanılan ağ sayesinde paylaşımını sağlayan bir sistemdir.

⁶²Henry C. Lucas Jr., 1999, s. 16

⁶³A.e.

3.3.7. Stratejik Nedenlerle Yapılan Yatırımlar

Strateji, bir şirketin toplumda hangi ürün, hizmet ve kaynakları kullanarak görevini ne tip bir organizasyon yapısıyla, nasıl yerine getirmeyi amaçladığıdır.⁶⁴ BİT yeni satış, pazarlama, dağıtım kanalları yarattığı, yeni ürün, hizmet geliştirdiği ve yeni müşteri tercihleri ve potansiyeli oluşturmasından dolayı şirketlerin stratejilerini derinden etkilemektedir. Şirketler ortaya çıkan bu yeni duruma kendilerini uyarlamak zorunda kalmaktadırlar. Bu amaçla yeni pazar arayışları, yeni ürün, hizmet üretimi ve yeni dağıtım kanalları geliştirerek rakiplerine karşı önlem almaktadırlar. Şirket kaynaklarını, üretim ve operasyon yapısını yeniden yapılandırmaktadırlar. Stratejik nedenlerle yapılan BİT yatırımlarının getirileri artan pazar payı ve müşteri memnuniyeti, yeni ürün ve hizmet satışı olarak sıralanabilir. Dolayısıyla bu tür yatırımların getirilerini belirlemek zamana yayıldığından dolayı oldukça zordur.

3.3.8. Dönüşüm Yatırımları

Dönüşüm yatırımlarında şirketler teknolojiye yatırım yaparak iş dizaynlarını değiştirirler. İş dizaynlarının değişmesi demek şirketin kendini uyarladığı ölçüde üretim, yönetim, organizasyon, strateji, pazar ve değer yaratma mekanizmalarında yaşanan çok boyutlu değişim süreçlerdir.

Burada önemli olan, teknolojiye yatırım yapmaktan çok sürecin bir bütün olarak görülmesi ve yönetim becerileriyle birleştirilerek yenilikçi ve farklı iş çözümlerinin yaratılmasıdır.

3.4. Yatırım Maliyetlerinin Belirlenmesi

BİT yatırımlarının maliyetleri kullanılan kaynaklara göre yazılım, donanım, personel, hizmet ve iletişim olarak beş kategoride değerlendirilebilir. Bu maliyetler alt başlıklarıyla birlikte aşağıda detaylandırılmıştır.⁶⁵

3.4.1. Yazılım

Genel anlamda, donanımın çalışmasını sağlayan uygulamaların ortak adıdır. Kullanım yerlerine göre sistematik olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir.

- Kullanıcı işletim sistemi lisansları
- Kullanıcı uygulama lisansları

⁶⁴Han van der Zee, Hans Strikwerda, 2002, s. 13

⁶⁵ Thomas Pisello, "Return on Investment for Information Technology Providers", Information Economics Press, 2001, s. 44

- Sunucu işletim sistemi lisansları
- Sunucu uygulama lisansları
- Geliştirme araçları ve upgrade giderleri

3.4.2. Donanım

İşlemci, bellek, yazıcı gibi bir sistemi oluşturan fiziki parçalara donanım denir. Donanım maliyetleri aşağıda farklı başlıklar altında sınıflandırılmıştır.

Genel donanım maliyetleri:

- Sunucular
- Masa üstü bilgisayarlar
- Mobil bilgisayarlar
- PDA, tablet ve mobil telefonlar

Şebeke altyapısı:

- Router
- Hub
- Modem
- Kablolama
- Diğer çeşitli

Diğer yardımcı aygıtlar:

- Yazıcılar
- Yedekleme(back up) üniteleri
- Kesintisiz güç kaynağı ve güç jeneratörleri
- Sunum ve telekonferans aygıtları

Upgrade giderleri

3.4.3. Personel

Şirket içinde bilgi-iletişim altyapısının kurulumunda, geliştirilmesinde, bakımında, uygulamasında ve diğer hizmetlerde görev almak üzere istihdam edilen kimselere verilen

genel addır. Personel harcamaları, yatırım öncesi ve yatırım sonrası maliyetler olmak üzere iki farklı şekilde sınıflandırılmıştır.⁶⁶

Yatırım öncesi maliyetler

- Araştırma ve değerlendirme
- Planlama
- Eğitim
- Test etme
- Yapılandırma
- Yükleme

Yatırım sonrası maliyetler

- Sürekli bakım ve planlama
- Veritabanı, kullanıcı ve sistem yönetimi
- Uygulama bakımı ve sürekli geliştirme
- Raporlama
- Sürekli eğitim ve öğrenim
- Call center operatör giderleri

3.4.4. Hizmet

Faaliyet giderleri olarak da tanımlayabileceğimiz hizmet giderleri ihtiyaç duyulduğunda veya periyodik aralıklarla bilgi-iletişim altyapısının planlanması, bakımı ve geliştirilmesi amacıyla şirket dışından alınan yardımlardır. İki farklı grupta sınıflandırılabilir.⁶⁷

Genel hizmet giderleri:

- Planlama
- Bakım ve destek
- Geliştirme

Bakım ve destek sözleşmeleri:

- Yazılım abonelik giderleri
- Tesis kiralari

⁶⁶ A.e., s. 45

⁶⁷ A.e., s. 46

- Sınıf eğitim giderleri
- Seyahat giderleri

3.4.5. İletişim

ADSL, fiber internet aboneliği ve sabit, mobil telefonlar gibi iletişim abonelik giderleri bu başlık altında belirtilebilir.

3.5. Gizli Maliyetler

Öngörülemeyen maliyetlerin hepsi bu kategoride değerlendirilebilir. Başlangıçta küçük bir bütçe gerektiren ancak daha sonra kendisi büyüdükçe yatırım bütçesi de büyüyen bir bölümün maliyetleri gizlidir. Benzer şekilde yanlış kullanım, kötü kullanım, sistemin hayata geçirilmesinde yaşanan gecikmeler, genel hizmet veya kullanıcı destek hizmetlerinde yaşanabilecek aksamalar, sistemin yavaş çalışması veya çökmesi, sistem yazılımının verimli bir şekilde kullanılamaması, kullanıcıların sisteme uyumunun gecikmesi veya iletişim kesintileri gibi birçok gizli maliyet içeren durum mevcuttur.

Aşağıdaki özellikleri bünyesinde taşıyan şirketlerde gizli maliyetler daha yüksektir:⁶⁸

- IT departmanı ve diğer iş birimleri arasında ihtiyaçlar ve önceliklerin bildiriminde iletişim sorunlarının olması
- Vasatın altında IT hizmeti sağlanarak iş birimlerinin alternatif aramaya zorlanması
- IT departmanının karar ve satın alma süreçlerindeki yavaşlığının proje, donanım tedariki ve diğer iş taleplerine engel çıkarması
- Firmanın teknolojik standartlara (yazılım, donanım vs.) uymaması
- Firmanın gevşek tedarik süreçleri ve standartlara sahip olması
- Firmanın merkezi olmayan, coğrafi olarak birbirinden ayrı ticari faaliyetlerinin olması

3.6. Yatırıma İlişkin Getiriler

Yatırıma ilişkin getirileri iki bölümde değerlendirebiliriz. Maddi getiriler (tangible benefits) ve maddi olmayan getiriler (intangible benefits).

⁶⁸ John Baschab, Jon Piot, 2007, s. 53

3.6.1. Maddi Getiriler

Maddi getiriler kısaca ölçülebilen, dolayısıyla parasal olarak tanımlanabilen getiriler olarak ifade edilebilir. BİT yatırımları açısından maddi getiriler, finansal modeller kullanılarak nakit giriş ve çıkışları tahmin edilip, hesaplanabilen büyüklüklerdir. Genel maliyet ve işgücü giderlerdeki azalma en kolay ifade edilebilen maddi getirilerdir. Maddi getiriler ana başlıklar halinde aşağıdaki gibi sıralanabilir:⁶⁹

- Verimlilik artışı
- Faaliyet giderlerinde azalma
- Daha az işgücüne ihtiyaç duyulması
- Bilgisayar harcamalarında azalma
- Satın alma maliyetlerinde azalma
- Beyaz yakalı işgücü maliyetlerinde azalma
- Genel giderlerdeki azalma
- Azalan tesis giderleri

Maddi getirilerin ölçümünde geri ödeme süresi, net bugünkü değer, maliyet- fayda analizi, karlılık endeksi ve iç verim oranı gibi finansal parametreler kullanılabilir.

3.6.2. Maddi Olmayan Getiriler

Maddi olmayan getiriler ise doğrudan ölçülemeyen dolayısıyla parasal olarak ifade edilemeyen getirilerdir. Finansal olarak ifade edilemeyen bu tür getirilerin ölçümü oldukça güçtür ve farklı yöntemlere ihtiyaç vardır.

“...Teknolojinin etkilerinin tanımlanmasındaki zorluk, IT getirilerinin aynı zamanda şirket performansına da katkı sağlayan diğer faktörlerden ayrı olmasıdır. Dahası teknoloji yatırımlarının getirileri geniş bir zaman diliminde paraya çevrilebilir. Sonuçta IT getirileri diğer organizasyonel girişimlerle uyumlu olduğunda çoğalır.”⁷⁰

Maddi olmayan getiriler başlıklar halinde aşağıdaki gibi sıralanabilir:⁷¹

⁶⁹ Laudon, 2012, s. 537

⁷⁰S. Devaraj, R. Kohli, “Information Technology Payoff in The Health-Care Industry: A Longitudinal Study”, Journal of Management Information Systems, Spring 2000, s. 41

⁷¹Laudon, 2012, s. 537

- Şirket varlıklarından daha etkin yararlanma
- Kaynak kontrolündeki artış
- Kurumsal planlamanın artması
- Kurumsal esnekliğin artması
- Bilgilere zamanında ulaşma
- Daha yoğun bilgi akışı
- Kurumsal bilginin artması
- Yasal gereksinimlerin karşılanması
- Çalışanların değerinin ve iş tatmininin artması
- Karar alma mekanizmalarının iyileşmesi
- Süreçlerin iyileşmesi
- Müşteri memnuniyetindeki artış
- Şirket imajının yükselmesi

Maddi olmayan getiriler daha çok satışların artması, yeni ürün ve hizmetlerin müşteriye sunulması ve müşteri bağlılığı şeklinde ortaya çıkar.

3.6.2.1. Maddi Olmayan Getirilerin Hesaplanması

Maddi olmayan getirilerin hesaplanması konusunda üç tür yaklaşım mevcuttur. Bunlar sırasıyla:

- Şansa bırakmak (act of faith)
- Skor analizi
- Sayısallaştırma tekniği

olarak ifade edilebilir.⁷²

3.6.2.1.1. Şansa Bırakmak

Sadece tahmine dayanan bir hesaplama şeklidir. Örneğin 100 bin dolar maliyeti olan bir yatırım yapılmış ve yapılan hesaplamalara göre getirilerin 70 bin doları işgücü maliyetlerinin azaltılmasından ve 10 bin doları da tam zamanında tedarik uygulaması sonucu stokların erimesi ve stok maliyetlerinin azaltılmasından kaynaklanacağı sonucuna ulaşılmıştır. Yani

⁷²John Hares, Duncan Royle, 1994, s. 202

yapılan hesap sonucu maddi getirilerin toplamı 80 bin dolardır. Yatırımın kendini amorte etmesi için 20 bin dolara daha ihtiyaç vardır. Bu 20 bin dolarlık açık ise maddi olmayan getiriler olarak değerlendirilmektedir. Diğer bir deyimle, yatırımın kendini amorte edeceğini göstermek ve 20 bin dolarlık potansiyel kaybı kapatmak için maddi olmayan getiriler bir araç olarak kullanılmıştır.

Tablo 3.2 Şansa Bırakarak Getiri Belirleme Yöntemi

Yatırıma İlişkin Getiriler	
Maddi getiriler	
İşgücü maliyetlerinin azaltılması	70000 \$
Stok maliyetlerindeki azalma	10000 \$
Maddi olmayan getiriler	
?	20000 \$
Toplam getiri	100000 \$

3.6.2.1.2. Skor Analizi

İlk aşamada değerlendirmeye esas olacak kriterler belirlenir. Kriterlerin belirlenmesi çok önemlidir. Çünkü yatırım bu kriterlere göre değerlendirilecektir. Her bir kriterle belirli bir ağırlık verilir. Sunulan çözümlerin kriterleri ne ölçüde karşıladığına dair skor (puan) belirlenir. Sistemin veya değişkenlerin derecelenmesi, verilen her bir skorun kriterin ağırlığıyla çarpılması sonucu elde edilir. Daha sonra bunların toplamı alınır ve en yüksek skora sahip olan seçilir. Skor analizi tekniğinde değerlendirme kriterlerinin, ağırlıkların ve skorun belirlenmesinde anket ve karşılıklı görüşme en çok kullanılan yöntemlerdir.

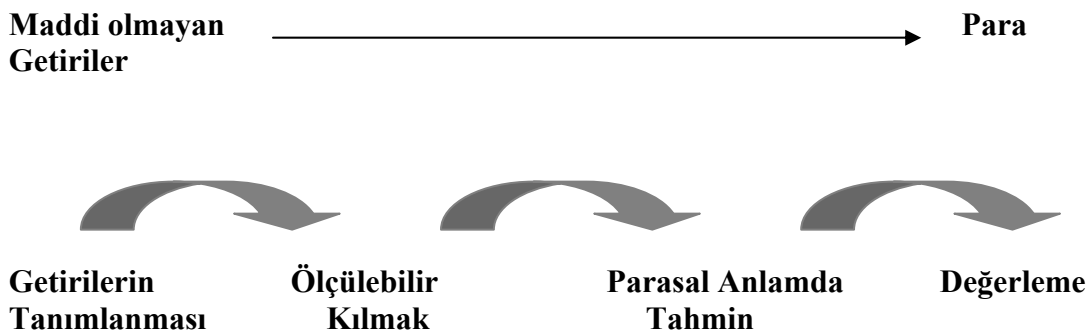
Tablo 3.3 Alternatif İki Yatırım Arasında Yapılan Skor Analizi

Kriterler	Ağırlık	Proje A		Proje B	
		Puan	Puan	Puan	Puan
Çözüm beklentileri	0.4	4	1.60	2	0.80
Stratejik uygunluk	0.1	5	0.50	3	0.30
Donanım ihtiyacını karşılama	0.2	4	0.80	3	0.60
Deneyim	0.3	5	1.50	3	0.90
Toplam	1	4.40		2.60	
Puan: 1 = En düşük, 5 = En yüksek					

Yukarıdaki örnekte görüldüğü gibi belirlenen ağırlıklar, projelerin aldıkları puanlarla çarpılmış ve en yüksek değeri alan A projesi uygun proje olarak seçilmiştir.

3.6.2.1.3. Sayısallaştırma Tekniği

Maddi olmayan getirilerin bazı adım ve yöntemler uygulanarak parasal olarak ifade edilmesidir. Aşağıdaki şekilde parasal dönüşümün evreleri görülmektedir. Kesin olarak bir sonuç ifade etmemekle birlikte bu teknik, bazı açılardan fikir verebilir.



Şekil 3.2 Maddi Olmayan Getirilerin Sayısallaştırılması⁷³

⁷³A.e., s. 205

İlk adım, getirilerin tanımlanmasıdır. Öncelikle maddi olmayan getirilere ilişkin bir kontrol listesi oluşturulur:⁷⁴

- Müşteri memnuniyeti
- Sunulan ürün ve hizmetin kalitesi
- Ürün ve hizmete olan güven
- Özel hizmet
- Hızlı servis
- Ürün tanıtımı
- Hizmetlerdeki artış

Tüm bu saydığımız maddi olmayan getiriler aşağıda belirttiğimiz aktivitelerle paraya dönüştürülebilir⁷⁵:

- Satışlardaki artış
- Daha yüksek fiyatla satış yapılması
- Tasarruf
- Farklı iş imkânlarının yaratılması

Bu yaklaşıma göre sunulan mal ve hizmetlerin kaliteli olması ve müşteri memnuniyeti, müşteri sayısının artmasıyla birlikte satışların artmasına yol açmakta ve hızlı servis de zaman ve işçilik tasarrufu yoluyla ek gelir yaratmaktadır. Hizmet yelpazesinin çeşitlendirilmesi ve özel hizmetler, müşteri bağlılığı ve ek talep yaratılarak daha yüksek fiyatlarla satış yapılmasını sağlamaktadır. Ayrıca yeni ürün tanıtımlarıyla da yeni iş olanakları yaratılmaktadır.

İkinci adımda ise belirlenen bu getiriler ölçülebilir bir büyüklük haline getirilir. Örneğin zaman ve işçilikten ne kadar tasarruf edileceği saat ve ücret olarak hesaplanır. Daha yüksek fiyata satılacak ürünün üzerine ne kadar zam yapılacağı ve yaratılan yeni iş imkânlarının sağlayacağı yeni müşteriler adet olarak ifade edilir.

⁷⁴A.e., s. 206

⁷⁵A.e.

Üçüncü adımda ise, yukarıda bulunan bu büyüklükler parasal karşılıkları ile ifade edilir. Örneğin artan müşteri sayısı, müşteri başına beklenen gelir çarpılarak satışlardaki artış bulunur.

Dördüncü ve son adımda ise bulunan bu rakamlar elde edilecekleri zaman itibarıyla finansal değerlemeye tabi tutulur ve sonuca ulaşılır.

3.7. Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Değerleme Yöntemleri

Günümüzde BİT yatırımlarının değerlemesine ilişkin doğru yöntemlerin belirlenmesi özellikle şirket yöneticileri açısından kritik bir konu haline gelmiştir. Kullanılan yöntemlerin çeşitliliği ve standart bir ölçüm yöntemin olmaması bu konuyu daha da önemli hale getirmektedir. Hemen her yıl yeni değerlendirme yöntemleri bulunmaktadır. Bu dağınıklığı gidermek için özellikle yatırım değerlemesi konusunda çalışan uzman kuruluşlar farklı yöntem setleri oluşturarak kendi standartlarını geliştirmektedirler. Bu standartlar yatırımların değerlendirilmesinde farklı bakış açıları ve yorumlama tekniklerini içermektedir.

3.7.1. Yöntemlerin Özellikleri

BİT yatırımlarının değerlemesinde kullanılan yöntemlerin özellikleri sağladığı çözüme bağlı olarak farklılaşmaktadır. Bu farklılaşma üç ana konuda yoğunlaşmaktadır:⁷⁶

- Yöntemin amacı
- Yöntemde kullanılan değerlendirme kriteri
- Karar alma sürecine yaptığı katkı

3.7.1.1. Yöntemin Amacı

Yöntemin amacı, yatırım değerlemesindeki sınırları da belirler. Bu sınırları iki şekilde yorumlayabiliriz: Yöntemin kapsamı ve farklı uygulama alanları.

- **Yöntemin kapsamı:** Yöntemin kapsamı, yatırımın proje düzeyinde mi yoksa organizasyonun tümünü kapsayan bir biçimde mi değerlendirileceğini belirler. Proje düzeyinde yapılan değerlendirmelerde birbirine alternatif yatırım projeleri arasından en uygununun seçilmesi hedeflenir. Organizasyon düzeyinde yapılan

⁷⁶ Renkema, 2000, s. 104

değerlendirmelerde ise daha geniş kapsamlı bir bakış açısı mevcut olup, teknolojik yoğunluk ve otomasyon derecesi gibi konular ön plana çıkar.⁷⁷

- **Farklı uygulama alanları:** Bazı değerlendirme yöntemleri sadece belli bir uygulama alanı dışında kullanılmamaktadır. Özellikle BİT yatırımlarının değerlendirilmesinde kullanılan bir yöntemle herhangi başka bir alandaki değerlendirmede kullanılan yöntem arasında üstünlük karşılaştırması yapılabilir. Hangisi daha iyi sonuç veriyorsa değerlendirmede o tercih edilebilir.

3.7.1.2. Yöntemlerde Kullanılan Değerlendirme Kriterleri

BİT yatırımlarını değerlendirmede kullanılan yöntemlerin hepsinde farklı bir bakış açısı vardır. Dolayısıyla farklı kriterler ön planda tutularak karar verilir. Örneğin finansal bir yaklaşımda karlılık ve geri ödeme süresi önemliyken, stratejik bir yaklaşımda yeni pazarların ve müşteri potansiyellerinin oluşturulması önemlidir.

3.7.1.3. Karar Alma Sürecine Yaptığı Katkı

Bir yöntemin karar alma sürecine yaptığı katkı, değerlendirme aşamasında elde edilen verilerin nasıl yorumlanacağıyla ilgilidir. Örneğin değerlendirme aşamasında elde edilen veriler, daha çok maddi olmayan getirilere odaklanmış olabilir. Bu durumda kullanılan yöntemin, maddi olmayan getirileri yeni bir bakış açısıyla, maddi getiriler gibi yorumlaması, karar alma sürecine yaptığı katkı olarak değerlendirilebilir.

3.7.2. Yöntemlere Genel Bir Bakış

BİT yatırımlarının değerlendirilmesinde kullanılacak yöntemlere ilişkin arayışlar 1980'li yıllardan başlayarak artmış ve özellikle yatırımların giderek artan bir trend izlediği 1990'lı yıllarda yoğunlaşmıştır. Aşağıdaki tabloda bu yöntemlerin orijinal isimleri, yazarların adları ve yayın tarihleri verilmektedir.⁷⁸ Bu listede dikkati çeken diğer bir nokta da yöntemlerden bazılarının genel kullanım amacıyla geliştirilmiş olması ve BİT yatırımlarının değerlendirilmesinde de kullanılıyor olmasıdır.

⁷⁷A.e.

⁷⁸A.e., s. 119

Tablo 3.4 BİT Yatırımlarının Değerlemede Kullanılan Yöntemler ve Kaynakları

Yöntem	Kaynak
Accounting rate of return	Bacon (1992)
Analytic hierarchy process	Saaty (1980), Carter (1992)
Application benchmark technique	Powell (1992)
Application transfer team	Lincoln(1990)
Automatic value points	Lincoln(1990)
Balanced scorecard	Kaplan & Norton (1992), Douglas & Walsh (1992)
Bayesian analysis	Kleijnen (1980)
Bedell's method	Bedell (1985), van Reeken (1992)
Buss's method	Buss (1983)
Benefits-risk portfolio	McFarlan and McKerney (1983), van Irsel & Swinkels (1992)
Benefit assessment grid	Huigen & Jansen
Breakeven analysis	Sassone (1988)
Boundary value	Farbey (1992, 1993)
Cost-benefit analysis	King & Schrems (1978), Sassone & Schafer (1978)
Cost-benefit ratio	Yan Tam (1992)
Cost-displacement/avoidance	Sassone (1988)
Cost effectiveness analysis	Sassone (1988)
Cost-value technique	Joslin (1977)
Cost revenue analysis	Farbey (1992)
Critical success factors	Rockard (1979)
Customer resource life-cycle	Ives & Learmonth (1984), Hochstrasser & Griffiths (1990)
Decision analysis	Sassone (1988), Powell (1992)
Delphi evidence	Powell (1992)
Executive Planning for data processing	Lincoln (1990)
Functional analysis of office requirements	Schafer (1988)
Gameplaying	Farbey (1992)
Hedonic wage model	Sassone (1988)
Information economics	Parker (1988, 1989)
Investment mapping	Peters (1988, 1989)
Investment portfolio	Berghout & Meertens (1992)
Information systems investments strategies	Lincoln (1990)
Knowledge-based system for IS evaluation	Agarwal (1992)
MIS utilization technique	Powell (1992)
Multi-objective, multi-criteria methods	Farbey (1992), Vaid Raizada (1983), Dos Santos (1991), Kambil (1993)
Option theory	Powell (1992)
Potential problem analysis	Bacon (1992)
Profitability index	Lincoln (1990)
Process quality management	Hochstrasser (1993)
Quality engineering	Brealey & Myers (1988), Farbey (1992)
Return on investment	Strassmann (1990), van Nievelt (1992)
Return on management	Joslin (1977)
Requirements-costing technique	Van Irsel & Swinkels (1992)
Schumann's method	Lincoln (1986), Lincoln & Shorrock (1990)
SESAME	Silk (1990)
Seven milestone approach	Lincoln (1990)
Strategic application search	Wiseman (1985)
Strategic option generator	

Systems investment methodology	Lincoln (1990)
Simulation	Kleijnen (1980), Farbey (1992), Powell (1992)
Socio-technical project selection	Udo & Guimaraes (1992)
Satisfaction and priority survey	Lincoln (1990)
Structural models	Sassone (1988)
System dynamics analysis	Wolstenholme (1992)
Systems measurement	Sprague & Carlson (1982), Powell (1992)
Time savings times salary	Sassone (1988)
User utility function assessment technique	Powell (1992)
Value analysis	Keen (1981)
Value chain analysis	Porter (1985)
Ward's portfolio analysis	Ward (1990)
Wissema's method	Wissema (1983)
Zero based budgeting	Zmud (1983)

Tablodaki yöntem farklılıklarından da anlaşılacağı gibi BİT yatırımlarını değerlendirme, çeşitli tipteki analizlerin kullanımını içeren karmaşık bir problemdir.⁷⁹ Dolayısıyla elde ettiğimiz verileri, mevcut durumda standart bir ölçüm yöntemi olmadığını varsayarak ne kadar farklı yaklaşım ve yöntem kullanarak değerlendirebilirsek, değerlendirme sonucu o kadar kesin ve net olacaktır.⁸⁰

BİT yatırımlarının değerlemesinde kullanılan yöntemler belirlenen kriterlere göre üç kategoride değerlendirilebilir:

- Finansal değerlendirme yaklaşımı
- Stratejik yaklaşım
- Performans yaklaşımı

3.7.2.1. Finansal Değerleme Yaklaşımı

Finansal değerlendirme yaklaşımında söz konusu olan yatırıma ilişkin nakit akımlarının (maliyetlerin ve maddi getiriler) tahmin edilip finansal yöntemler kullanılarak farklı şekillerde yorumlanmasıdır. Maddi getiriler, maddi olmayan getirilerle kıyaslandığında parasal olarak daha kolay ifade edilebilen büyüklüklerdir. Dolayısıyla finansal yöntemler kullanılarak yapılan hesaplamalarda maddi getirilerin ağırlığı, maddi olmayan getirilerle kıyaslandığında

⁷⁹P. Powell, "Information Technology Evaluation: Is It Different?" Journal of the Operational Research Society, 1992, 43 (1), s. 29-43

⁸⁰Jeanne W. Ross, Cynthia M. Beath, "Beyond the Business Case: New Approaches to IT Investment", MIT Sloan Management Review, Winter 2002, s. 53

daha fazladır. Burada dikkati çeken bir diğer nokta ise klasik finansal yöntemlerin genel geçer yöntemler olması ve BİT yatırımlarının değerlendirilmesine özel bir çözüm getirmemesidir.

Proje değerlemede kullanılan altı sermaye bütçeleme modeli bulunmaktadır.⁸¹ En çok kullanılan üç yöntemi BİT yatırımlarının değerlendirmesinde de kullanacağız. Bunlar:

- İç verim oranı
- Net bugünkü değer
- Karlılık endeksi

olarak ifade edilebilir.

3.7.2.1.1. İç Verim Oranı

İç verim oranı, yatırımın ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı net nakit girişlerinin bugünkü değerini, yatırımın gerektirdiği nakit çıkışlarının bugünkü değerine eşitleyen iskonto oranıdır.

Diğer bir deyimle

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = 0$$

CF_t = t zamanda gerçekleşen nakit akımları

r = iç verim oranını verir

t = zaman

3.7.2.1.2. Net Bugünkü Değer

Yatırımın sağlayacağı net nakit girişlerinin bugünkü değeriyle, yatırım harcamalarının bugünkü değeri arasındaki fark net bugünkü değeri (NBD) verir.

⁸¹S. A. Ross, R. W. Westerfield, B. Jordan, "Fundamentals of Corporate Finance", 6. Baskı, McGraw Hill/Irwin, New York, 2003, s. 299

$$NBD = \sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}$$

CF_t = t zamanda gerçekleşen nakit akımları

k = sermaye maliyeti

t = zaman

3.7.2.1.3. Karlılık Endeksi

Karlılık endeksi, yatırımın sağlayacağı net nakit girişlerinin bugünkü değerinin yatırım maliyetlerinin bugünkü değerine bölünmesiyle bulunur.

$$KE = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{CIF_t}{(1+k)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{COF_t}{(1+k)^t}}$$

k = sermaye maliyeti

t = zaman

CIF_t = t zamanda gerçekleşen net nakit girişleri

COF_t = t zamanda gerçekleşen net nakit çıkışları

3.7.2.2. Stratejik Yaklaşım

Strateji, daha önceki bölümlerde bahsedildiği gibi bir şirketin görevini (mission) hangi mal, hizmet ve kaynakları kullanarak, ne tip bir organizasyon yapısıyla, nasıl yerine getireceği olarak tanımlanabilir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere strateji, şirketin organizasyon yapısını, kaynak kullanımını, ürettiği mal ve hizmetleri etkileyip yeniden tanımladığı gibi, hedefine ulaşmak için ne tür taktikler uygulayacağını da belirler.

Günümüzde BİT, yeni iş modelleri, yeni iş dizaynları, farklı bilgi-iletişim altyapıları ve dağıtım kanalları yarattığı için şirketler açısından stratejik bir konuma gelmiştir. BİT'ni kullanarak farklı mal ve hizmetler üretilmekte, organizasyonların yapısı değişmekte, farklı

müşteri, tedarikçi profilleri yaratılmakta ve bütün bu işlemler farklı bilgi-iletişim altyapılarıyla gerçekleştirilmektedir. BİT'nin bu stratejik konumu, şirketlerin varlıklarını sürdürmelerinde hayati bir öneme sahip olduğunu da göstermektedir. Dolayısıyla hayati önem taşıyan bir konunun değerlendirilmesinde, finansal bir yaklaşımla birlikte, stratejik bir bakış açısı da gerekmektedir.

BİT yatırımlarının stratejik açıdan değerlendirilmesinde üç yaklaşım vardır:⁸²

- Portföy analizi
- Skor analizi
- Reel opsiyon fiyatlama modeli

3.7.2.2.1. Portföy Analizi

İlk kez Boston Group tarafından uygulanan bu yöntemde şirkete önerilen alternatif projeler bir portföy olarak kabul edilir ve her birisinin şirkete bir risk ve getiri sağlayacağı düşünülmektedir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta, her şirket için aynı profilin geçerli olamayacağı ve her sektörün ayrı bir profili olduğudur. Bazı sektörlerde düşük risk, düşük getiri geçerli iken, diğer bir sektörde yüksek risk, yüksek getiri profili geçerli olabilir.

		Yüksek	Düşük	
Potansiyel Getiri		Tedbirli ol	Tanımla ve geliştir	Yüksek
		Kaçım	Rutin projeler	Düşük
		Yatırım Riski		

Şekil 3.3 Boston Matrisi⁸³

⁸² Laudon, 2012, s. 535

⁸³ A.e.

3.7.2.2.2. Skor Analizi

Bu yöntemi daha önce 3.6.2.1.2. kısmında işlemiştik. Stratejik değer, kritik değer, operasyonel değer, mimari değer, yatırım değeri ve risk değerlemesi gibi konular skor analizi tekniği kullanılarak ölçülebilen büyüklüklerdir.⁸⁴

3.7.2.2.3. Reel Opsiyon Fiyatlama Modeli

Yatırım kararları değişik ölçülerde etkilenmekle birlikte üç temel özellik taşımaktadırlar.⁸⁵

- **Geri dönülememe:** Yatırım maliyetinin en azından bir bölümü geri dönülemez nitelik taşımaktadır. Yatırımcı yatırım yapmaktan vazgeçse dahi başlangıç maliyetinin bir kısmına katlanmak durumundadır.
- **Belirsizlik:** Yatırımdan beklenen getiriler değişkenlik gösterebilir. Gelecekteki değişen koşullara bağlı olarak, oluşacak getiriler artabilir ya da azalabilir.
- **Zamanlama:** Yatırımcı gelecekte olabilecek koşullara ilişkin daha net bir bilgi edinmek amacıyla yatırımdan bir süreliğine vazgeçebilir.

Bu üç temel özellik yatırımcının optimal kararı belirlemede etkileşimli bir rol oynamaktadır.

Ancak geleneksel yatırım değerlendirme yaklaşımları yukarıda saydığımız bu özellikler arasındaki ilişkiyi dikkate almazlar. NBD yaklaşımı yatırımın geri dönülememe özelliğini eğer proje şimdi yapılmıyorsa, gelecekte de yapılamaz biçiminde ele almaktadır.⁸⁶

Yani NBD yaklaşımında yatırım “ya yapılır, ya da yapılmaz” varsayımından öteye gitmemektedir. Kararın ertelenebilmesi veya uygulama aşamasında yönetim tarafından alınabilecek tedbirler ve yapılacak müdahaleler NBD yönteminde göz ardı edilmektedir. Oysa gerçek hayatta durum daha farklıdır. Yöneticiler belirsizlik, rekabet veya değişen diğer şartlara karşı esnek bir tutum sergileyebilir ve gelişen yeni durumlara karşı pozisyon alabilirler. Bu yapılanlar sonucunda mevcut riskler ve olası kayıplar ötelenebilir veya giderilebilir. Dolayısıyla edilgen durumda oluşan değerle (NBD), yönetim esnekliğine bağlı olarak oluşan yeni değer arasındaki fark, opsiyon primi olarak kabul edilebilir. Bu durumda oluşan yeni NBD:

⁸⁴ Remeyni, et.al., “The Effective Measurement and Management of IT Costs and Benefits”, Butterworth Heinemann, İkinci Baskı, 2000, s. 208

⁸⁵ Avinash K. Dixit, Robert S. Pindyck, “Investment Under Uncertainty”, Princeton University Press, 1994, s. 3

⁸⁶ A.e., s. 6



Şekil 3.4 Opsiyon Primi

şeklinde tanımlanabilir.⁸⁷

Burada opsiyon primi olarak belirtilen kısım projeye ilişkin değişik alternatiflerin değerlendirme yapılırken dikkate alınması sonucunda oluşan ve projenin gerçek ekonomik değerini arttıran bir kavramdır. Bu noktada yönetimdeki esnekliğin ekonomik bir değeri olduğu ve bu değerın hesaplanabilirliği konusu karşımıza çıkmaktadır.

Reel opsiyon fiyatlama modeli (ROFM) opsiyon değerlendirme yönteminde olduğu gibi kullanılabilir. Genel olarak opsiyon, borçtan ziyade gelecekte kullanılabilecek bir haklıtır. Tipik anlamda bir satın alma opsiyonu, belirli bir finansal varlığı, önceden belirlenmiş bir fiyattan belirli bir süre içinde satın alma hakkı verir. Finansal varlıkların değerlemesinde kullanılan bu yöntem aynı mantıkla, şirketlerin yapacağı riskli yatırımların değerlemesinde de kullanılabilir. Nitekim Dos Santos 1991 yılında yayımlanan makalesinde BİT yatırım projelerinin, finansal yatırımlar üzerinde riskten korunma amacıyla uygulanan opsiyonlarla benzer özellikler taşıdığını belirtmiş ve ROFM’ni bir yöntem olarak önermiştir.⁸⁸

Bir hisse senedi üzerindeki satın alma opsiyonu ile IT yatırımı gibi gerçek bir varlık üzerindeki opsiyon arasındaki benzerlikler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

⁸⁷Lenos Trigeorgis, “Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation”, The MIT Press, London, 1996, s. 39

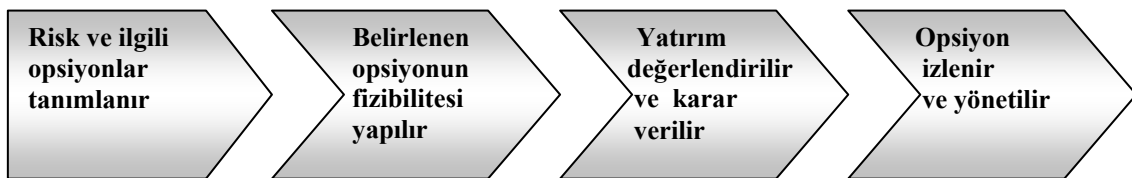
⁸⁸B.L. Dos Santos, “Justifying Investments in New Information Technologies”, Journal of Management Information Systems, 7(4), 1991, s. 71-90

Tablo 3.5 Hisse Senedi ve BİT Yatırım Opsiyonlarının Karşılaştırılması⁸⁹

	HİSSE SENEDİ ÜZERİNDEKİ SATIN ALMA OPSİYONU	IT YATIRIMI ÜZERİNDEKİ REEL OPSİYON
Temel varlık	Opsiyonun satın alındığı hisse senedi	Gelecekte geliştirilecek IT sistemi
Cari fiyat	Hisse senedinin cari fiyatı	IT projesinden beklenen getirilerin bugünkü değeri
Volatilité	Pazarda oluşan hisse senedi fiyat dalgalanmaları	IT projesinden beklenen nakit akımlarındaki belirsizlik
İşlem fiyatı	Opsiyonun işlem gördüğü zamandaki fiyatı	IT projesinin gerektirdiği yatırım tutarı
İşlem süresi	Opsiyonun işleme konulacağı tarih	IT projesini geliştirmek için gerekli süre

Riskli yatırım projelerinin değerlemesinde kullanılan ROFM, aşağıdaki şekilde de gösterildiği gibi dört adımda gerçekleştirilebilir:⁹⁰

- Risk ve ilgili opsiyon tanımlanır.
- Belirlenen opsiyonun fizibilitesi yapılır.
- Yatırım değerlendirilir ve yatırıma karar verilir.
- Opsiyon izlenir ve yönetilir.

**Şekil 3.5 Reel Opsiyon Fiyatlama Modeli Uygulama Adımları**

- **Risk ve ilgili opsiyonlar tanımlanır:** “...ROFM yatırımın gerçekleşme süreci belirli aşamalardan oluşmuşsa uygulanabilir. Hatta ilk yatırımın riski, takip eden yatırımlar üzerinde şartlı bir etki yaratabilir.”⁹¹ Risk içeren bir yatırım, şirkete yatırımın ikinci aşamasında daha geniş bir yetenek kazandırabilir. Dolayısıyla ilk yatırım opsiyon yaratmak için ödenmesi gereken fiyat olarak kabul edilebilir. Bu durumda yatırımın ilk aşaması değerlendirilirken, ikinci aşama da göz önüne alınmalıdır.

⁸⁹Lucas, 1999, s. 169

⁹⁰Van der Zee, Strikwerda, 2002, s. 162

⁹¹A.e.

Aşağıdaki tabloda opsiyon çeşitleri, operasyonel esneklik ve finansal esneklik başlıkları altında gösterilmiştir.⁹²

Tablo 3.6 Opsiyon Çeşitleri

Kategori	Tanım
Operasyonel Esneklik	
Öteleme opsiyonu	Piyasa fiyatlarının yatırım yapılabilir düzeye gelene kadar beklenmesi opsiyonudur.
Büyüme opsiyonu(birleşik opsiyon)	Daha önceden yapılmış veya stratejik bir yatırımın sonradan yapılacak yatırımlara hazırlayıcı olmasıdır.
Terk etme opsiyonu	Piyasa koşullarının aniden kötüleşmesi durumunda şirket varlık ve ekipmanlarını satarak faaliyetlerini sonlandırabilir.
Genişleme, bir üretim tesisinin ömrünü uzatma veya kısaltma	Piyasa koşulları beklenenden daha iyi olursa şirket yönetimi kapasite ve kaynak kullanımında artırımına gider, mamulün kullanım ömrü beklenenden daha uzun olursa üretimi arttırır. Ters durumda faaliyetler azaltılır.
Üretim sürecini bir süreliğine durdurma	Faaliyetler beklenenden kötü sonuçlar verdiğinde, yönetim faaliyetleri bir süreliğine durdurup daha sonra yeniden başlatabilir.
Değişim Opsiyonu	Fiyatlar ve talep değiştiğinde yönetim fabrikanın üretim karmasını değiştirir(üretim esnekliği). Alternatif olarak aynı ürün farklı girdi ve üretim süreçleriyle de üretilebilir(süreç esnekliği).
Finansal Esneklik	
Temerrüt opsiyonu	Eğer şirketin karı beklenenden düşükse ve şirketin değeri taahhüt edilen ödemeleri yapamayacak düzeye gelirse, şirket iflas eder. Temerrüt opsiyonuyla hisse sahiplerinin yükümlülüğü, şirketteki özsermaye oranlarıyla sınırlanır.
Aşamalı fonlama	Eğer şirketin performansı beklenenden düşükse risk sermayedarı erken ayrılma hakkına sahiptir.

⁹² Lenos Trigeorgis, Han T. J. Smith, “Strategic Investment, Real Options and Games”, Princeton University Press, 2004, s. 108

- **Belirlenen opsiyonun fizibilitesi yapılır:** ROFM'nin uygulanmasında karşılaşılan en büyük sorunlardan birisi de gerçekçi olmayan bir bakış açısıyla yatırım riskinin aşırı büyütülmesi ve dolayısıyla bu yöntemin uygulanmasında gerçekçi sınırların zorlanmasıdır. Bu sorun bazı kriterlerin belirlenip, değerlemeye teşkil edecek şekilde opsiyonlara uygulanmasıyla çözümlenebilir.⁹³
- **Yatırım değerlendirilir ve karar verilir:** Bu adımda her bir opsiyon, finansal açıdan değerlendirilir.
- **Opsiyon izlenir ve yönetilir:** Opsiyonun yönetimi ve uygulaması aynı zamanda oluşan şartlara göre de değişkenlik gösterebilir. Bazı durumlarda uygulamaya devam etmeye, durdurmaya veya tamamen değiştirmeye karar verilmesini sağlayabilecek yeni faktörler ortaya çıkabilir. Strateji değişiklikleri, teknolojik gelişmeler veya ekonomik kriz gibi ortaya çıkabilecek yeni durumlar karşısında şirketler opsiyonun yönünü değiştirebilir.

3.7.2.3. Performans Yaklaşımı

Şirket performansları, şirket aktivitelerinin iş süreçleriyle bütünleştirilmesi ve mevcut kaynakların bu iş süreçlerine dağıtılması ve düzenlenmesi yoluyla gerçekleştirilir. İş performansları, finansal göstergelerin kullanımından ayrı olarak, finansal olmayan performans kriterlerinin kullanımıyla da ölçülebilir.

BİT yatırımlarında maliyetler ve finansal olmayan şirket performans göstergeleri arasında bir ilişki kurulması amacıyla Dengeli Puan Kartı (Balanced-Scorecard) (DPK) yöntemi kullanılmıştır. "...Bir ölçüm yöntemi olmasının ötesinde DPK üretim, süreç, müşteri ve pazarın gelişimi gibi kritik konularda atılım yapmaya motive eden bir yönetim sistemidir. DPK yöntemi, yöneticilere ölçüt olarak seçmeleri için dört farklı perspektif sunmaktadır. Geleneksel finansal göstergeleri, müşteri performansı, dahili süreçler (internal processes), yenilik ve geliştirme aktiviteleri (innovation and improvement activities) tamamlar. ...Ek olarak geleneksel finansal ölçümler, yöneticilerin var olan performansı gelecekte nasıl geliştireceğini göstermeksizin son dönemde ne olduğunu bildirirken, DPK şirketin şimdiki ve gelecekteki başarısının bir köşe taşı olarak işlev görmektedir."⁹⁴ DPK belirli bir şirkete veya sektöre

⁹³Van der Zee, Strikwerda, 2002, s. 164

⁹⁴ Robert S. Kaplan, David P. Norton, "Putting the Balanced Scorecard to Work", Harvard Business Review, September-October 1993, s. 134

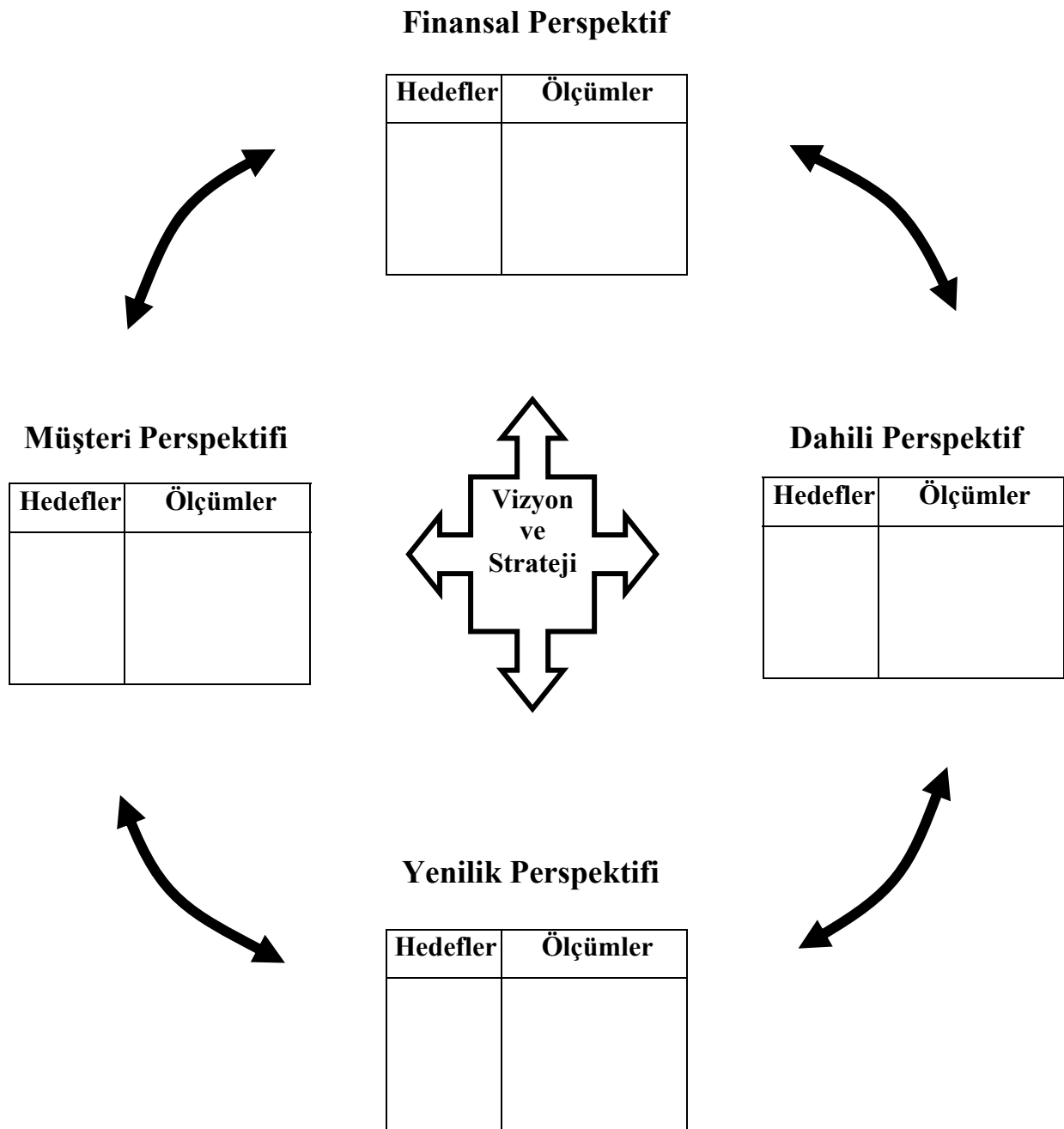
uygulanabilecek bir şablon değildir. Farklı pazar yapıları, üretim stratejileri ve rekabet ortamları farklı kriterler ve bakış açıları gerektirmektedir.

DPK, şirketlerin performans ölçümlerine, dört farklı açıdan yaklaşmaktadır.⁹⁵

- Finansal
 - Müşteri
 - Dahili
 - Yenilik
- **Finansal perspektif:** Finansal performans ölçümleri şirket stratejisi ve buna ilişkin uygulamaların şirket bilançosu ve gelir tablosu üzerindeki etkilerini göstermektedir. Herhangi bir şirket için temel finansal hedefler karlılık, büyüme ve hisse senedi değerinin artırılmasıdır.
 - **Müşteri perspektifi:** Günümüzde birçok şirket varlık nedeni olarak müşteri memnuniyetini görmekte ve çalışmalarını bu çerçevede yoğunlaştırmaktadır. Bu çalışmaların sonucunda bazı somut değerlendirme kriterleri ortaya çıkmaktadır. Teslimat süresi, maliyet, kalite, performans ve hizmet gibi. Teslimat süresi, şirketin aldığı siparişi müşterisine teslim ettiği zamana kadar geçen süredir. Kalite, üretilen mal ve hizmette ortaya çıkan hata oranlarının değerlendirilmesidir. Performans ve hizmet kombinasyonu ise şirketin ürettiği mal ve hizmetler sonucunda müşterinin elde ettiği ek faydayı ölçer.
 - **Dahili (internal) perspektif:** Dahili perspektif, müşteri memnuniyeti üzerinde önemli etkisi olan iş süreçlerinin seçiminde, müşterilerin olduğu kadar çalışanların da memnuniyetinin göz önüne alınmasıdır. Örneğin iş süreçlerinin belirlenmesinde müşteriler açısından kalite, çalışanların tecrübesi ve hız önemliyken çalışanlar açısından kullanılabilirlik (user friendliness), bütüncülük, esneklik, yöneticiler açısından ise finansal hedeflere ulaşmak ön plandadır.

⁹⁵ Robert S. Kaplan, David P. Norton, "Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System", Harvard Business Review, January-February 1996, s. 75

- **Yenilik(innovation) perspektifi:** Çoğunlukla bazı dışsal etkilerden dolayı şirketlerin başarı olarak belirledikleri hedefler değişmek zorunda kalır. Şirketler ürettiği mal ve hizmetleri, bunlarla ilgili iş süreçlerini sürekli geliştirebilmeli ve kapasite arttırımı yoluyla yeni ürünleri pazara sunabilmelidir. Sürekli olarak yeni ürünlerin sunulabilmesi, müşterilerin daha fazla fayda sağlaması ve operasyonel etkinliğin arttırılması, şirketin yeni pazarlara girişine, gelirini arttırabilmesine ve büyüme yoluyla hisse senedi değerini yükseltmesine olanak sağlayabilir.



Şekil 3.6 Dengeli Puan Kartı Uygulama Perspektifleri⁹⁶

⁹⁶ Van Der Zee, 2002, s.71

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

BİLGİ-İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİNE AİT BİR YATIRIMIN

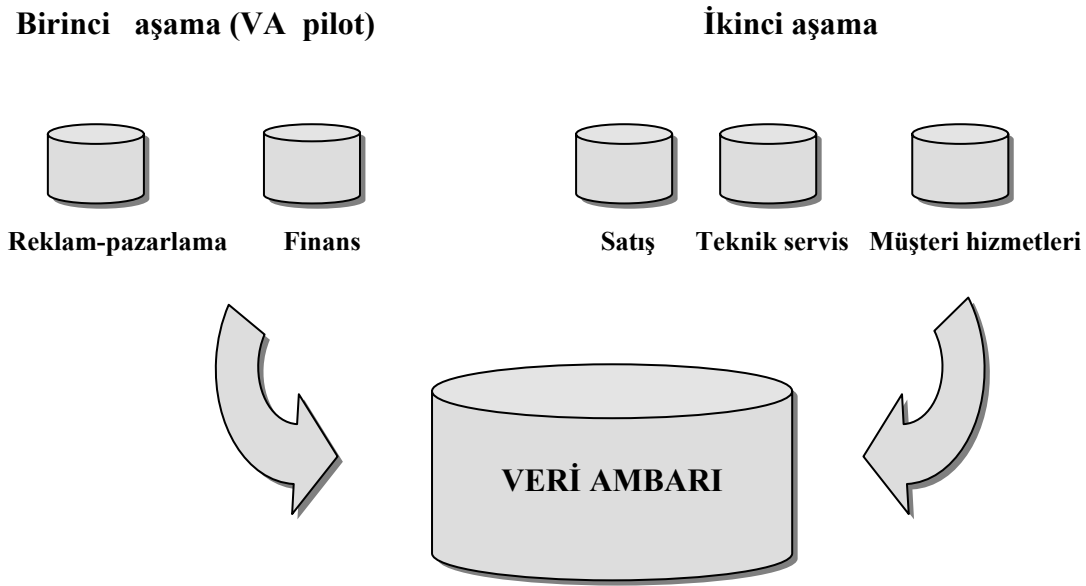
DEĞERLENDİRİLMESİ

4.1. Vaka Konusunun Tanımlanması

Vaka konusu olan şirket, iştiğal alanı yayıncılık sektörü olan, 750 bin aboneye sahip, tek kaynak sistemi üzerinden 15 rapor kullanıcılarına hizmet veren, operasyonel veri boyutu 50 TB (terabyte) olan bir kuruluştur. Varolan sistemi daha etkin kullanmak ve daha sonra yapılacak yatırımlara zemin oluşturmak amacıyla ilk aşamada dağınık şekilde hizmet veren veri pazarlarının (data marts) bir kısmı pilot bir uygulamayla veri ambarı (VA)(enterprise data warehouse) çatısı altında birleştirilecektir. Teknik belirsizliklerin giderilmesinden sonra, ikinci aşamada veri pazarları tamamen birleştirilecek, üçüncü aşamada ise yeni bir yatırımla veri madenciliğine (VM)(data mining) ilişkin uygulamalar başlatılacaktır.

Personelin yeni sisteme adapte edilememesi veya eski durumun aranır hale gelmesi, sistemin performans açısından beklentilere yanıt verememesi, mevcut altyapıyla bütünleştirilmesinde ortaya çıkabilecek sorunlar ve iş süreçlerinde yaratacağı yeni durumun tahmin edilememesi gibi mevcut riskler dolayısıyla ilk dokuz aylık süreç içerisinde veri ambarı projesi pilot bir program ile şirket yapısına (iş akışları ve iş süreçlerine) ve çalışanlarına adapte edilmek istenmektedir. Bu amaçla ilk aşamada reklam-pazarlama ve finans bölümlerine ait veri pazarları pilot proje kapsamında veri ambarı çatısı altında (VA pilot) çatısı altında birleştirilecektir. (Bkz. Şekil 4.1)

Veri pazarları daha çok bir iş birimi, iş süreci veya müşteri segmentiyle ilgili veri tabanıdır. Şirketler büyüdükçe bünyelerinde barındırdıkları veri pazarı sayısı da artar. Örneğın müşteri hizmetleri birimi müşteriyle ilgili, satın alma birimi alınan mal ve hizmetlere ilişkin veya üretim departmanı da üretimle ilgili verileri bünyesinde toplar. Müşteriyle ilgili her bir etkileşimin farklı bir veri pazarında bulunmasından dolayı, şirket stratejisi olarak tek bir ses ve bakış açısı yaratma olanağı yoktur. Bu soruna getirilebilecek çözüm, ayrıık durumda çalışan veri pazarlarının VA çatısı altında birleştirilmesidir.



Şekil 4.1 Veri Ambarı Yatırım Projesi

VA pilot proje ile yatırımın gerçekleştirildiği ilk dokuz ay içerisinde yatırımın raporlama ile ilgili kısmı kullanılabilir hale getirilecek ve bu yolla bir tasarruf sağlanacaktır.

15 ay süren ikinci aşamada ise veri ambarı projesi tamamlanacak ve elde edilen getirilere göre veri madenciliği (VM) yatırımına karar verilecektir.

VA yatırım projesiyle ilgili getiriler ve maliyet tasarruflarına ilişkin kalemler aşağıda belirtilmiştir:

- İş süreçlerinde etkinliğin sağlanması sonucu elde edilen verimlilik artışı ve bu yolla sağlanan personel tasarrufları
- Sistemin işlem kapasitesi ve hızının artmasıyla sistem performansında yaşanan iyileşme ve bu yolla sağlanan personel ve zaman tasarrufları
- Veri pazarlarının her birinin bakım onarım ve destek hizmetleri için istihdam edilen personel sayısındaki azalma ve bu yolla elde edilecek maliyet tasarrufları
- Üst düzey yöneticiler için oluşturulan karar destek sistemiyle ilgili raporlama işlevinin kullanılabilir hale gelmesi ve daha önceden bu amaçla harcanan personel giderlerinden sağlanacak tasarruflar
- Sistem ve veri ile ilgili fazlalıklar atılarak, bu kalemlere ilişkin harcamaların azaltılması ve gelecekte yapılacak analizler için yüksek kalitede veri elde edilmesi sağlanacaktır.

- Veri madenciliğine ilişkin analitik uygulamalar tek çatı altında birleştirilerek, veri ambarı üzerinde etkin bir şekilde çalıştırılabilecektir.
- Kaynak kullanımı performans odaklı hale gelecektir.

Getirilerin yanında VA projesinin başarısını etkileyen diğer risk içeren konular ise veri pazarlarında bulunan bilgilerin kalitesinin değişmesi, geliştirilen yeni araçlara uyum (yazılım ve donanım olarak), iş yapış şekillerindeki farklılaşma ve iş kültürü ile stratejisindeki değişim olarak sıralanabilir.

36 ay sürecek üçüncü aşamada ise veri madenciliği yatırımı yapılması planlanmakta ve bu yolla yeni gelir kalemleri yaratılması amaçlanmaktadır.

Veri madenciliğinin amacı, müşterilerin faaliyetleri ve satın alma alışkanlıkları hakkında bilgi toplayarak, müşteri ve şirket açısından değer yaratan yeni bileşenlerin tanımlanmasıdır. Bu bileşenlerin tanımlanmasıyla müşterinin hangi diğer ürün ve hizmetleri almak istediği ortaya çıkarılacak ve bu bilgiler ışığında müşteriden elde edilen gelir arttırılacaktır. Eldeki veriler ışığında müşteri karlılığı, şirkete olan bağlılığı ve potansiyel diğer uygulamalar hakkında yapılan veri madenciliği ve buna ilişkin detaylı istatistiksel analizler, ilk aşamada varolan uygulamalar, daha sonra da ikincil verilerin oluşturulması için kullanılacaktır.

Sunulan ürün ve hizmetlerde müşteri lehine yaratılan bu ısmarlama durumun (customization), müşteri tarafından görülüp değerlendirileceği ve bu yolla müşteri bağlılığının arttırılabileceği planlanmaktadır. Bu yatırımın stratejik açıdan önemi ise, işletmenin sahip olduğu veri ve bilgi varlıklarının daha rekabetçi pazarlarda kullanılarak rakiplere üstünlük sağlanacak olması, daha az müşteri kaybı, daha çok müşterinin yapılan kampanya ve etkinliklere ilgisinin çekilmesi, büyüme amacıyla yeni iş fırsatlarının yaratılması, operasyonel giderlerin ve pazarlama maliyetlerinin azaltılması şeklinde özetlenebilir.

VM yatırımına ilişkin olası getiriler aşağıda başlıklar halinde sıralanmıştır:

- Yapılan yatırımla, müşterilere ilişkin daha çok ve analiz edilebilecek bilgilere ulaşılması sonucu çağrı merkezinde istihdam edilen personel sayısı ve ilgili diğer giderlerden tasarruf sağlanacaktır.
- Müşterinin tam olarak ne istediği ve nasıl bir ürünü talep edebileceği yapılan analizler sonucu ortaya çıkarılabileceğinden, eskiden tüm müşterilere yönelik

olarak yapılan genel kampanyalardan ve ilgili giderlerden tasarruf sağlanmış olacaktır.

- Müşteri kaybını önlemek ve abone sürekliliğini sağlamak (dolayısıyla yeni abone yaratma maliyetinden tasarruf edilecektir) için yapılan ek yatırımlar ve maliyetlerden tasarruf sağlanacaktır.
- Yeni müşterilerin yaratılması ve eski müşterilere de yeni ürünlerin satılması yoluyla gelir artışı sağlanması planlanmaktadır.

4.2. Yatırım Değerlemesi

Yatırım değerlemesinde kullanılan yöntemleri üçüncü bölümde kategorik olarak üç gruba ayırmıştık. Bu vakanın değerlendirilmesinde ise, bu gruplara ait değerlendirme yöntemlerini, kategorik sınırlamaya bağlı kalmaksızın farklı bir sıralama ile uygulayacağız. Öncelikle sunulan yatırım teklifleri skor analizi kullanılarak belirlenen değerlendirme kriterlerine göre elimine edilecek ve yatırım için uygun bulunan teklif, geleneksel finansal yöntemler kullanılarak değerlendirilecektir. Daha sonraki aşamada, elde edilen bu finansal değerler (stratejik bir bakış açısıyla) risk olgusunu da dikkate alan reel opsiyon yöntemiyle değerlendirilecektir. Bulunan değer, geleneksel NBD kavramını stratejik açıdan genişleterek daha bütüncül bir bakış açısı sağlayacaktır. En son aşamada ise performans değerlendirmesi yapılacaktır. Bütün hesaplamalarda Microsoft Excel programı kullanılacaktır.

4.2.1. Skor Analizi

Vaka konusu şirkete, yapılacak yatırımla ilgili sunulan üç farklı teklif, şirket yetkilileri ve danışmanlık şirketinden uzmanların katılımıyla yapılan toplantı sonunda çözüm beklentisi, yazılım ve lisanslama, çalışma planına uygunluk ve deneyim gibi belirlenen dört kritere göre değerlendirilmiştir.

Yapılan uzun tartışmalardan sonra her bir kritere, taşıdıkları öneme göre toplamı 1 olacak şekilde belirli bir ağırlık verilmiştir. Yine aynı şekilde, sunulan tekliflere, belirlenen kriterleri karşılama derecesine göre 1-5 arasında bir puan verilmiştir. Kriterlerin ağırlıkları bu puanlarla çarpılarak en yüksek değere sahip olan teklif olarak A projesi belirlenmiştir.

Özellikle bu değerlendirmede dikkati çeken bir diğer nokta, üst yönetim, bilgi işlem yönetimi ve çalışanlar arasındaki farklı değerlendirme yaklaşımlarının varlığıdır. Örneğin üst yönetim yatırımı maliyet-getiri açısından değerlendirirken, bilgi-işlem yönetimi ağ mimarisi, hız ve güvenlik gibi kavramlara ağırlık vermekte, çalışanlar ise sistemin bütüncüllüğü,

erişilebilirliği, kullanım kolaylığı ve hızına önem vermektedir. Bütün bu yaklaşım farklılıklarını, tek bir potada eritme görevi danışmanlık şirketine düşmektedir.

Bu yöntemin diğer bir avantajı da, nicel kriterlere göre yapılan değerlendirmeyle yatırım teklifleri elenmiş, yapılacak finansal değerlendirme sayısı tek bir seçeneğe kadar indirilmiştir.

Aşağıdaki tabloda alternatif VA sistemleri arasında yapılan skor analizi görülmektedir.

Tablo 4.1 Alternatif Veri Ambarı Sistemleri Arasında Yapılan Skor Analizi

Alternatif VA sistemleri arasında yapılan skor analizi							
Kriterler	Ağırlık	Proje A		Proje B		Proje C	
		Puan		Puan		Puan	
Çözüm beklentileri	0.4	4	1.60	2	0.80	3	1.20
Yazılım ve lisanslama	0.1	5	0.50	3	0.30	3	0.30
Çalışma planına uygunluk	0.2	4	0.80	3	0.60	4	0.80
Deneyim	0.3	5	1.50	4	1.20	3	0.90
Toplam	1		4.40		2.90		3.20
Ölçüt : 1 = En düşük, 5 = En yüksek							

4.2.2. Finansal Değerleme

Yatırımla ilgili maliyetler ve getiriler üçer aylık dönemler halinde izlenecek ve değerlendirilecektir. İlk aşamada VA pilot uygulama yatırımı gerçekleştirilecek ve raporlama işlevinin kullanılabilir hale gelmesiyle altıncı aydan itibaren getiri elde edilmeye başlanacaktır. VA pilot uygulamanın sisteme başarılı bir şekilde uyarlanmasından sonra, diğer veri pazarlarının da sisteme katılmasıyla (konsolidasyon) VA yatırımı tamamlanacaktır. VA pilot proje ve VA toplam yatırımlarına ilişkin maliyetlerin kaynaklara göre dağılımı aşağıdaki tabloda görülmektedir.

Tablo 4.2 Veri Ambarı Proje Yatırım Maliyetleri⁹⁷

VA Pilot Yatırım Maliyetleri	(1000 \$)	VA Yatırım Maliyetleri(Toplam)	(1000 \$)
Yazılım	90	Yazılım	90
Donanım	0	Donanım	200
Personel	10	Personel	100
Hizmet	100	Hizmet	300
İletişim	1	İletişim	5
TOPLAM	201	TOPLAM	695

VA'yla ilgili uygulamaların tamamen bitirilmesinden sonra sistemin işlem kapasitesi artacak ve raporlama yatırımının bu yeni duruma uyarlanması zorunluluğu ortaya çıkacaktır. Bu nedenle ilk yıl uygulama geliştirme amacıyla bir çalışma yapılması ve karşılığında bazı yeni maliyetlere katlanılması gerekmektedir. VA yatırımdan beklenen diğer getiriler ise iş süreçlerinde sağlanan verimlilik artışı, sistem performansında artış ve personel maliyetlerinden tasarruf olarak özetlenebilir.

İki yılın sonunda VA yatırımının getirilerine göre VM yatırıma karar verilecektir. Aşağıdaki tabloda VM yatırıma ilişkin maliyetlerin kaynaklara göre dağılımı izlenmektedir.

Tablo 4.3 Veri Madenciliği Proje Yatırım Maliyetleri

VM Yatırım Maliyetleri	(1000 \$)
Yazılım	200
Donanım	200
Personel	100
Hizmet	400
İletişim	5
TOPLAM	905

Bunun dışında, VM yatırımının ilk 12 aylık döneminde müşteri kaybını engellemek amacıyla yapılacak uygulama geliştirme çalışmaları sonucu bazı ek maliyetler ortaya

⁹⁷ Dokuzuncu ay sonunda yapılan yatırıma ilişkin maliyetler, toplam yatırım tutarından pilot yatırım maliyetlerinin çıkarılmasıyla bulunmuştur.

çıkacaktır. VM yatırımından beklenen diğer getiriler ise çağrı merkezi maliyetlerinden sağlanan tasarruf, kampanya maliyetlerinden tasarruf, müşteriye elde tutma maliyetindeki azalma ve yeni ürün, hizmet satışı yoluyla sağlanacak gelir artışı olarak özetlenebilir. Tablo-4.4'den izlenebileceği gibi müşteri sayısı arttıkça hem VA hem de VM yatırımları sonucu elde edilen getiriler ve maliyet tasarrufları artmaktadır.

Yapılan hesaplamalar sonucu oluşan NBD, iç verim oranı ve karlılık endeksine ilişkin rakamlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. Sermaye maliyeti (k) yıllık %6 olarak alınmıştır.⁹⁸

⁹⁸ %3,5 risksiz faiz oranının üzerine %2,5 risk primi eklenerek bulunmuştur.

Tablo 4.4 Finansal Değerleme

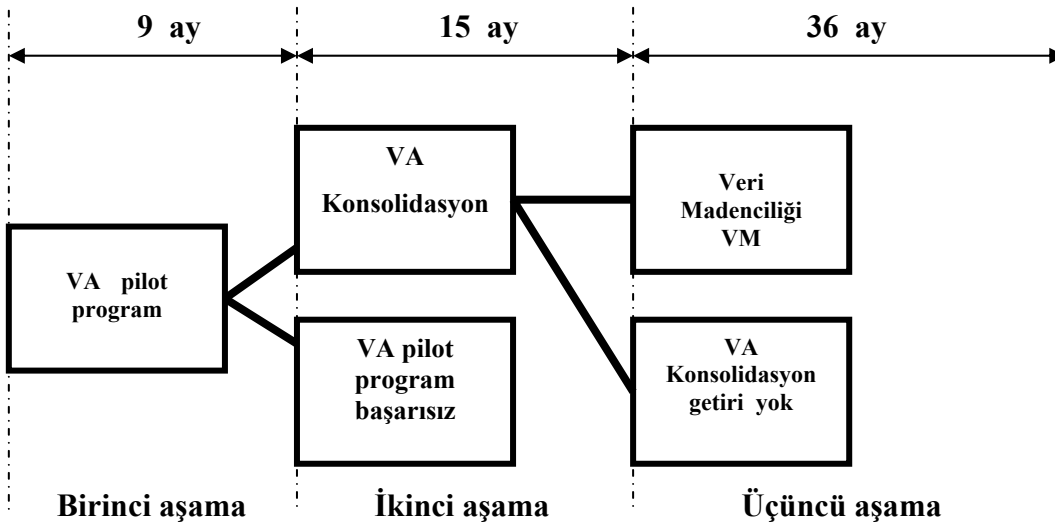
(1000 \$)		YIL 2003				YIL 2004				YIL 2005				YIL 2006				YIL 2007			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4
VA	İş süreçlerinde verimlilik artışı					50	50	50	50	125	125	125	125	250	250	250	250	500	500	500	500
	Sistem performansında artış					125	125	125	125	250	250	250	250								
	Personel maliyetlerinden tasarruf					12,50	12,50	12,50	12,50	25	25	25	25	25	25	25	25				
	Raporlama yatırımının kullanılabilirliği		75	75		(50)	(50)	(50)	(50)	50	50	50	50								
	Toplam maliyet		(201)			(494)															
VM	Çağrı merkezi maliyet tasarrufları									750	750	750	750	1.250	1.250	1.250	1.250	1.750	1.750	1.750	1.750
	Kampanya maliyet yönetimi													125	125	125	125	250	250	250	250
	Elde tutma maliyetindeki azalma									(250)	(250)	(250)	(250)	1.250	1.250	1.250	1.250	2.000	2.000	2.000	2.000
	Gelir artışı (satışlar yoluyla)									1.250	1.250	1.250	1.250	2.500	2.500	2.500	2.500	4.250	4.250	4.250	4.250
	Toplam maliyet									(905)											
Değerleme	Net Bugünkü Değer	51.462,21																			
	İç verim oranı	% 56																			
	Karlılık endeksi	21,35																			
	Sermaye maliyeti (k)	%1,5/3 Ay																			

Parantez içindeki değerler eksidir. Q(quarter) üçer aylık dönemleri göstermek için kullanılmıştır.

4.2.3. Reel Opsiyon Fiyatlama Modeli

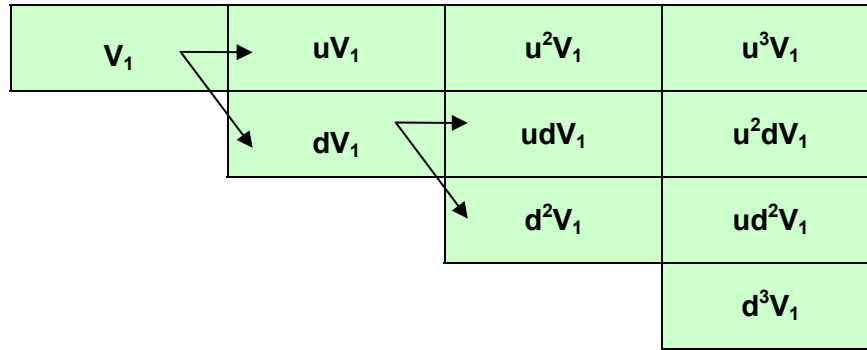
Aşağıdaki şekilde yapılmak istenen yatırım, ilgili opsiyonları ile birlikte tanımlanmıştır. Yatırım üç aşamalı olarak öngörülmüştür. Yatırımın ilk aşaması 9 ay, ikinci aşama 15 ay ve son aşama da 36 aylık bir zaman dilimini kapsamaktadır. İlk aşama, pilot uygulama olması ve getiriden çok 9. ay sonunda oluşacak yeni durumun sınanması açısından ikinci yatırım için bir öğrenme opsiyonudur. Yani alınan sonuçlar yatırımın sürdürülmesi açısından belirleyici olacaktır.

İkinci aşamada VA yatırımı yapılacaktır. İkinci aşamanın sonunda ise bu aşamada alınan sonuçlara göre yatırımın yeni bir yatırımla genişlemesine karar verilecektir.



Şekil 4.2 Opsiyon Şeması

Bu çalışmada reel opsiyon fiyatlamasında risk-nötr değerlemeyi içeren binom(binomial) model kullanılacaktır. Aşağıda şekil 4.3'te binom kafes (binomial lattice) şeklinde biçimlendirilen değer ağacının (value tree) basitçe formüle edilmiş hali görülmektedir.



Şekil 4.3 Değer Ağacının Formülasyonu

Sıfır noktasında, 4. ve 9. çeyreklerde verilen değerler, projeden sağlanacak nakit girişlerinin bugünkü değerleridir. Yatırım projesinin tamamlanma süresi 60 ay olup üçer aylık 20 dönem halinde incelenmiştir.

Sıfır noktasını izleyen değerler, yıllık %26 olarak hesapladığımız standart sapma (σ) kullanılarak oluşturulmuştur.⁹⁹ Bu değerden hareketle ilk önce u (upward factor) daha sonra da d (downward factor) hesaplanmıştır. Değerler her bir aralıkta u faktörü kadar artmakta veya d faktörü kadar azalmaktadır. Volatiliteyi σ , zaman aralığının büyüklüğünü τ , üstel fonksiyonu \exp olarak gösterirsek, u ve d değerlerini aşağıdaki formülle ifade edebiliriz.¹⁰⁰

$$u = \exp(\sigma\sqrt{\tau}) \quad \text{ve} \quad d = 1/u$$

Sigma (σ) daha önceden hesaplanmıştı. Üç aylık zaman aralığını (τ) 0,25 yıl olarak gösterebiliriz. Bulduğumuz değerleri yukarıdaki formülde yerleştirdiğimizde

$$u = 1,14$$

$$d = 0,88$$

olarak hesaplanır.

⁹⁹ Standart sapma, BİST İletişim sektörü fiyat endeksine ait üçer aylık dönemde, dolar bazındaki değerler Microsoft Excel kullanılarak hesaplanmıştır.

¹⁰⁰ J. Cox, S. Ross, and M. Rubinstein, "Option Pricing: A simplified approach", Journal of Financial Economics, Vol. 7, 1979, s.239

Tablo 4.5 Değer Ağacı

Çeyrek	0	1	2	3	Pilot Projenin Tamamlanması	4	5	6	7	8	Veri Madenciliği	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aylar	0	3	6	9		12	15	18	21	24		27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
Varlık Değeri	147	167	190	217		691	787	896	1.021	1.162		53.154	60.533	68.937	78.507	89.406	101.818	115.953	132.051	150.383	171.261	195.037	222.113
		129	147	167			607	691	787	896			46.674	53.154	60.533	68.937	78.507	89.406	101.818	115.953	132.051	150.383	171.261
			113	129				533	607	691				40.984	46.674	53.154	60.533	68.937	78.507	89.406	101.818	115.953	132.051
				99					468	533					35.988	40.984	46.674	53.154	60.533	68.937	78.507	89.406	101.818
										411							31.601	35.988	40.984	46.674	53.154	60.533	68.937
																	27.749	31.601	35.988	40.984	46.674	53.154	60.533
																		24.366	27.749	31.601	35.988	40.984	46.674
																			21.396	24.366	27.749	31.601	35.988
																				18.787	21.396	24.366	27.749
																					16.497	18.787	21.396
																						14.486	16.497
																							12.720

Bu değerleri opsiyon değerlemesine katmadan önce risksiz faiz oranı belirlenmelidir. Yatırım getirileri dolar cinsinden 5 yıllık bir vadede elde edildiği için risksiz faiz oranı olarak 5 yıl vadeli ABD hazine tahvillerinin (U.S. Treasury Bonds) faiz oranlarının 6 aylık ortalaması alınmıştır.¹⁰¹ Bu da %3,5 olarak hesaplanmıştır.¹⁰²

Risksiz faiz oranının **u** ve **d** faktörleriyle uyumlu olup olmadığının sağlanması yapılmalıdır. Risk değeri değerlemesinin (risk value valuation) uygulanabilmesi için bu çarpanın **d** faktöründen büyük, **u** faktöründen küçük olması gerekmektedir. Aksi durumda arbitraj olanağı ortaya çıkacaktır.¹⁰³ Belirlenen değerler formülde yerine konulduğunda

$$dr = \text{Exp}(r_f * \tau)$$

$$dr = \text{Exp}(0,035 * 0,25) = 1,01$$

bulunur. Aşağıda görüldüğü gibi **dr** büyüklük olarak gerekli şartı sağlamaktadır.

$$0.88 < 1.01 < 1.14 \quad d < dr < u,$$

Her bir yatırıma ilişkin NBD, yatırımın sonlanacağı süreye kadar sürekli olarak **u** ve **d** faktörleriyle çarpılarak değer ağaçlarında üçüncü, sekizinci ve yirminci çeyreklere kadar ulaşılır. Böylelikle yıllık %26 volatilité tahmini, **u** ve **d** faktörleri ve üç yatırımdan beklenen nakit girişlerinin bugünkü değerlerine göre oluşacak yatırım değerleri elde edilir. (Bkz. Tablo 4.5)

Bu işlem tamamlandıktan sonra yapmamız gereken, değer ağacında bulduğumuz bu değerleri opsiyon ağacında konumlandırmaktır. Karşımıza yeni ve daha farklı risk yapıları ve bir sonraki yatırım aşamasına geçmek için gerekli şartların oluşumu (milestone) gibi durumlar ortaya çıkacaktır.

Örneğimize dönecek olursak, iki farklı noktada elde edilecek sonuçlara göre yatırımın sürdürülmesine karar verilecektir.

¹⁰¹ “Federal Reserve Statistical Release” (Çevrimiçi) <http://www.federalreserve.gov/releases/h15/current/h15.pdf>, 25 Ocak 2013

¹⁰² Yatırım 2003-2007 yılları arasında yapıldığından 2003 yılına ait faiz oranı alınmıştır.

¹⁰³ Cox. et al., a.e., s.232

- Pilot yatırım olarak başlayan süreçle, dokuzuncu ay sonunda VA yatırımının tamamının (VA konsolidasyon) yapılıp yapılmayacağına karar verilecektir. Getiriden ziyade, personelin yeni sisteme adapte edilememesi, sistemin performans açısından beklentilere yanıt verememesi, mevcut altyapıyla bütünleştirilmesinde ortaya çıkabilecek sorunlar ve iş süreçlerinde yaratacağı yeni durumun tahmin edilememesi gibi birçok teknik riskin yatırım projesinin sürdürülmesinde ölçüt olacağı açıktır. Bu sorun çözüldüğü ölçüde yatırımın devam ettirilmesi söz konusu olacaktır.
- VA yatırımı tamamen konsolide edildikten sonra 24. ayın sonunda elde edilecek getirilere göre VM yatırımına karar verilecektir.

Değer ağacından opsiyon ağacına geçişte belirleyici olacak kriter

$$V > I \text{ 'dır.}$$

V = Nakit girişlerinin şimdiki değeri

I = Nakit çıkışlarının şimdiki değeri

Diğer bir deyimle yatırımın bu aşamadaki NBD'yi sıfırdan büyük olmalıdır.

$$V - I > 0$$

V değeri olarak değer ağacındaki üçüncü, sekizinci ve yirminci çeyrekteki değerleri, I değeri olarak da daha önceden hesapladığımız her bir yatırıma ait nakit çıkışlarının bugünkü değerini alacağız.

Reel opsiyon fiyatlama modeli olarak kullandığımız binom modeline ilişkin diğer bir varsayım da risk-nötr bir dünyanın varlığıdır. Bu modelde yatırım uzayının risksiz ve bu uzayın elemanı olan her tür yatırımın da risksiz olduğu varsayılmıştır. Dolayısıyla bu uzaya dahil olan tüm yatırımların getirileri risksiz getiri seviyesinde olacaktır. Aksi takdirde arbitraj olanağı ortaya çıkacak ve bu olanak anında değerlendirilerek piyasanın tekrar denge durumuna gelmesi sağlanacaktır.

Binom modelde risk-nötr değerlemeye ilişkin formüller aşağıdaki gibidir.¹⁰⁴

$$C = \frac{p \cdot C^+ + (1-p) \cdot C^-}{(1+r_f)} \quad p = \frac{1+r_f-d}{u-d}$$

Yukarıdaki eşitlikte C değeri opsiyon değerini, C^+ ve C^- değerleri fiyat yükselmeleri ve düşmesinde opsiyonun alacağı değerleri, p ve $1-p$ değerleri risk-nötr olasılıkları, r_f risksiz faiz oranını, u ve d değerleri de daha önceden bahsettiğimiz aşağı ve yukarı yönlü hareketleri temsil etmektedir.

Daha önceden hesapladığımız u , d ve r_f değerlerini yukarıda sağdaki formülde yerine koyduğumuzda

$$p = 0,50 \quad 1-p = 0,50 \quad \text{olarak bulunur.}$$

Yapay olasılık olarak hesapladığımız p ve $1-p$ değerleri, u ve d değerleri arasındaki farka bağlıdır. Bir anlamda, p ve $1-p$ değerleri yatırımın riskini, risksiz faiz oranıyla (r_f) göreceli olarak kontrol altına almaktadır.¹⁰⁵

Reel opsiyon fiyatlama modeli için gerekli tüm değerler elimizde olduğuna göre bu aşamadan sonra opsiyon değerinin hesaplamasına geçebiliriz.

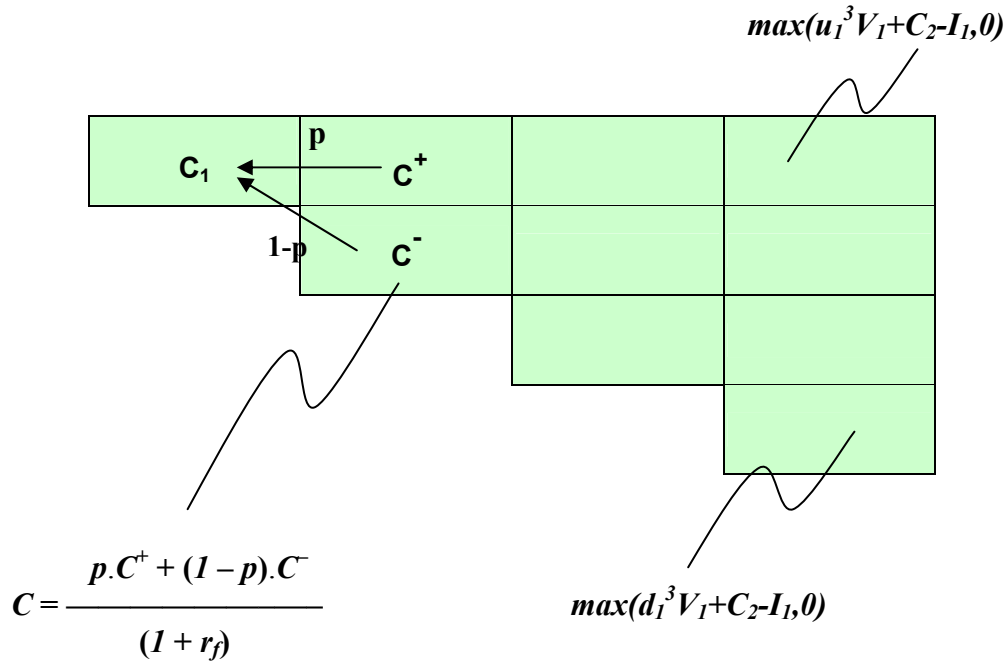
Tablo 4.6 Opsiyon Değerinin Hesaplanmasında Kullanılacak Değerler

σ (standart sapma)	26,0%
r_f (risksiz faiz oranı)	3,5%
dr	1,01
dt	1/4
u (up)	1,14
d (down)	0,88
p	0,50
$1-p$	0,50

¹⁰⁴ Hakan Erdoğan, "Valuation of Learning Options in Software Development Under Private and Market Risk", The Engineering Economist, Volume 47, Number 3, 2002, s. 338

¹⁰⁵ A.e., s. 339

Burada belirtmemiz gereken bir diğer nokta da binom modelinde opsiyon değerinin ağacın sonundan başlayıp geriye doğru gidilerek hesaplandığıdır. Tüm noktalardan geriye gidildikten sonra $t = 0$ zamanında opsiyon değerine ulaşılır.¹⁰⁶ Opsiyon hesaplamasının formüle edilmiş hali aşağıda şekil 4.4’te görülmektedir.



Şekil 4.4 Opsiyon Değerinin Hesaplanması

Öncelikle opsiyon ağacının 20. çeyreğine ait kolona (60. ay) değer ağacının aynı sayılı kolonunda hesapladığımız değerleri yerleştirip, bu değerlerden VM yatırıma ilişkin nakit çıkışlarının bugünkü değerini çıkarıyoruz. Bu aşamadan sonra bulunan değerler risk-nötr yaklaşımla aşağıdaki formülle hesaplanarak 9. çeyreğe kadar ulaşılır.

$$C = \frac{p.C^+ + (1-p).C^-}{(1 + r_f)}$$

Bu aşamada, yani 9. çeyrekte oluşan opsiyon değerini (51,636 milyon \$), 8. çeyrekte oluşturduğumuz (V-I) değerlere eklememiz gerekmektedir. Aksi takdirde, farklı zaman dilimlerinde yapılmış, birbirinden bağımsız yatırım kümeleri ortaya çıkacaktır.

¹⁰⁶ M. Kemal Yılmaz, “Hisse Senedi Opsiyonları ve İMKB’de Uygulanabilirliği”, İMKB Yayınları, 1998, s.109

Aynı şekilde 4. çeyrekte oluşan opsiyon değerini (49,917 milyon \$) 3. çeyrekte oluşan değerlere ekliyoruz. Oluşan değerler, $t=0$ noktasına kadar risk-nötr yaklaşımla hesaplandıktan sonra, sıfır noktasında oluşan **48,574** milyon \$ değeri opsiyon primidir. (Bkz. Tablo 4.7)

Üçüncü bölümde ROFM'ni incelerken genişletilmiş (stratejik) NBD kavramını aşağıdaki şekilde tanımlamıştık:

$$\text{Genişletilmiş (stratejik) NBD} = \text{Statik (geleneksel) NBD} + \text{Opsiyon primi}$$

Bulduğumuz değerleri bu formülde yerine koyduğumuzda

$$\begin{aligned} \text{Genişletilmiş (stratejik) NBD} &= 51,462 + 48,574 \\ &= 100,036 \text{ milyon \$ olur.} \end{aligned}$$

Görüldüğü gibi yapılacak olan yatırımın NBD'i 51,462 milyon dolar iken yönetim esnekliği sayesinde 48,572 milyon dolar fazladan getiri elde edilebilecektir.

Tablo 4.7 Opsiyon Ağacı

Çeyrek	0	1	2	3	Pilot Projenin Tamamlanması	4	5	6	7	8	Veri Madenciliği	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Aylar	0	3	6	9		12	15	18	21	24		27	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
Opsiyon Değeri	48.574	49.020	49.473	49.932		49.917	50.445	50.991	51.555	52.141		51.636	59.001	67.392	76.948	87.834	100.232	114.353	130.437	148.755	169.618	193.380	220.442
		48.982	49.429	49.883			50.265	50.786	51.322	51.875			45.142	51.609	58.974	67.364	76.921	87.806	100.204	114.325	130.408	148.726	169.589
			49.396	49.844				50.627	51.142	51.670				39.439	45.115	51.581	58.947	67.337	76.893	87.778	100.176	114.296	130.379
				49.815					51.003	51.512					34.429	39.412	45.088	51.554	58.919	67.308	76.864	87.749	100.147
										51.390						30.029	34.402	39.384	45.060	51.525	58.890	67.280	76.835
																	26.163	30.001	34.374	39.356	45.031	51.497	58.861
																		22.766	26.135	29.973	34.345	39.327	45.002
																			19.782	22.738	26.106	29.944	34.316
																				17.159	19.753	22.709	26.077
																					14.855	17.130	19.724
																						12.829	14.826
																							11.049

4.2.4. Performans Analizi

Yapılan yatırımla, müşteriler hakkında detaylı analizler yaparak onların tercihleri doğrultusunda daha farklı ürün segmentleri yaratmak, iş süreçlerinde verimlilik artışı sağlamak, müşteri sayısını arttırarak orta vadede müşteri başına düşen getiriye artırmak, dolayısıyla ciro ve karlılık artışı sağlayarak büyüme amaçlanmaktadır.

İlk olarak farklı iş birimlerinin müşterilerle olan etkileşimlerinde daha bütüncül bir bakış açısı ve tek bir ses yaratılması amacıyla VA yatırımı yapılması planlanmaktadır. Daha sonra ise VM yatırımıyla elde edilen veriler işlenerek müşterilerin davranışları, istek ve beklentileri doğrultusunda müşteri memnuniyetinin arttırılması, yeni ürünler ve hizmetler geliştirilmesi ve çalışanların müşteriler hakkındaki verileri algılama ve yorumlama yeteneklerinin arttırılması amaçlanmaktadır. Bütün bunların sonucunda satışlar arttırılacak, karlılık artışı yoluyla büyüme sağlanacaktır.

Performans analizinde kullanılmak üzere, BİT yatırımına ilişkin maliyetler, getiriler, iş süreçlerinde verimlilik artışına ait rakamlar ve müşteri sayısı dikkate alınmıştır.

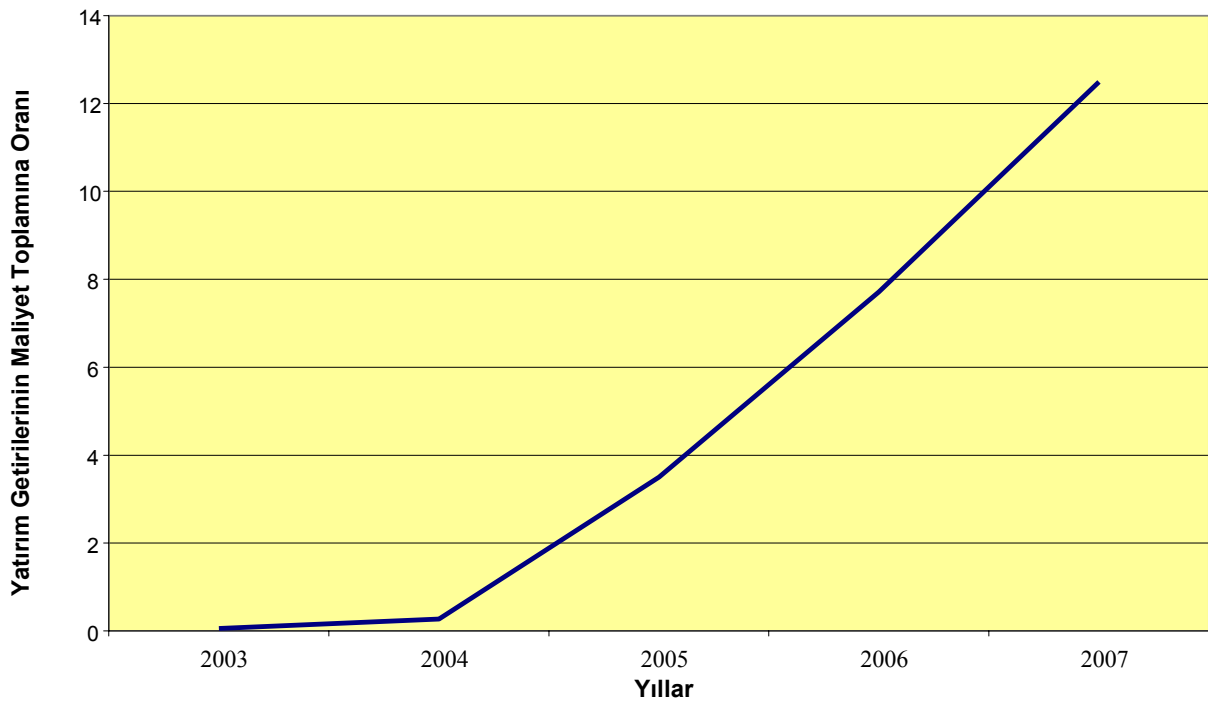
Performans değerlendirmesi sonucu elde edilen rakamlar oldukça olumlu gözükmektedir. Yapılacak yatırımın getirilerinin oldukça yüksek, maliyetlerinin düşük olmasının yanı sıra, müşteri yaratma ve iş süreçlerinde verimlilik artışı sağlama potansiyelinin yüksek olduğu görülmektedir.

Tablo 4.8 Performans Göstergeleri

Performans Göstergeleri	2003	2004	2005	2006	2007	
Yatırım maliyetleri (1000 \$)	695	200	1905			
Yatırım getirileri (1000 \$)	150	750	9800	21600	35000	
İş süreçlerinde verimlilik artışı (1000 \$)		200	500	1000	2000	
Müşteri sayısı (1000)	750	1000	1400	2000	2900	
Devamlı müşteri sayısı (1000)	700	900	1300	1700	2700	
Yatırım getirilerinin maliyet toplamına oranı (%)	0,05	0,26	3,5	7,71	12,5	Finansal
Müşteri başına düşen iş süreçlerindeki verimlilik (\$)	0	0,22	0,38	0,58	0,74	Dahili
Müşteri başına düşen getiri (\$)	0,2	0,75	7	10,8	12,06	Yenilik
Devamlı müşteri başına düşen getiri (\$)	0,21	0,83	7,53	12,70	12,96	Müşteri

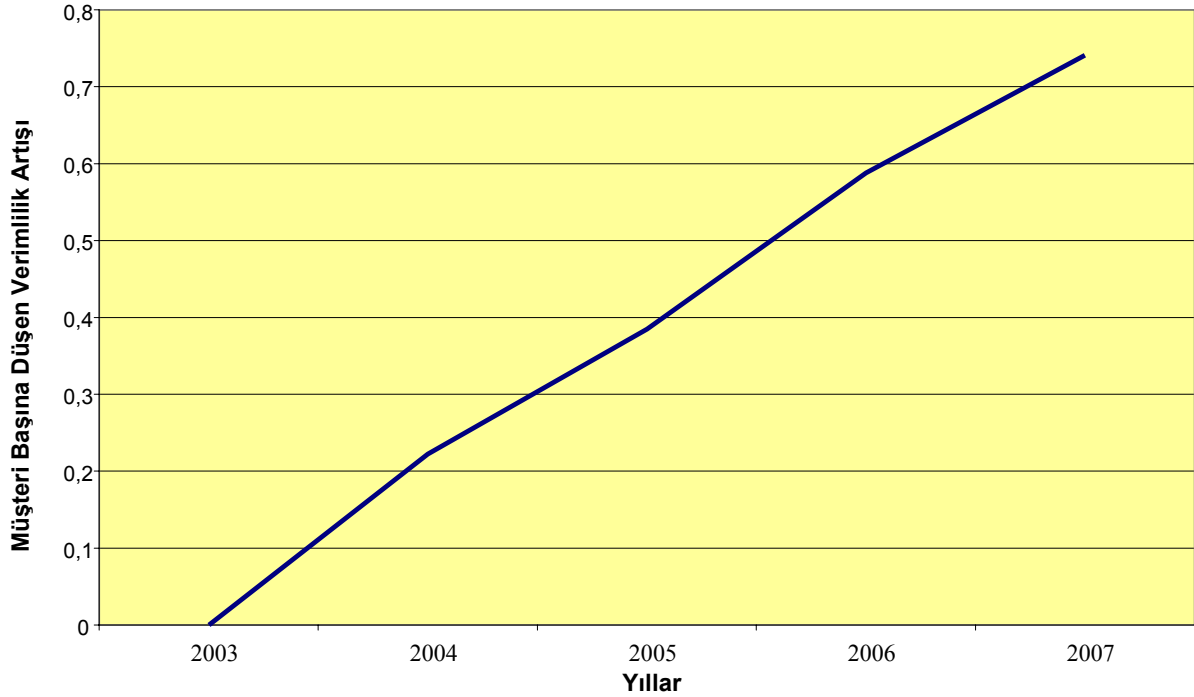
Üçüncü bölümde, performans analizi kısmını işlerken ölçüt olarak alınacak dört farklı perspektiften bahsetmiştik. Bunlar sırasıyla finansal, dahili, müşteri ve yenilik olarak sıralanmıştı.

Performansı finansal açıdan değerlendirdiğimizde, yatırım getirilerinin maliyet toplamına oranı devamlı olarak artmaktadır. Aşağıdaki grafikten de görülebileceği gibi, yatırımın karlılığı olağanüstü bir şekilde artacaktır.



Grafik 4.1 Yatırım Getirilerinin Maliyet Toplamına Oranı

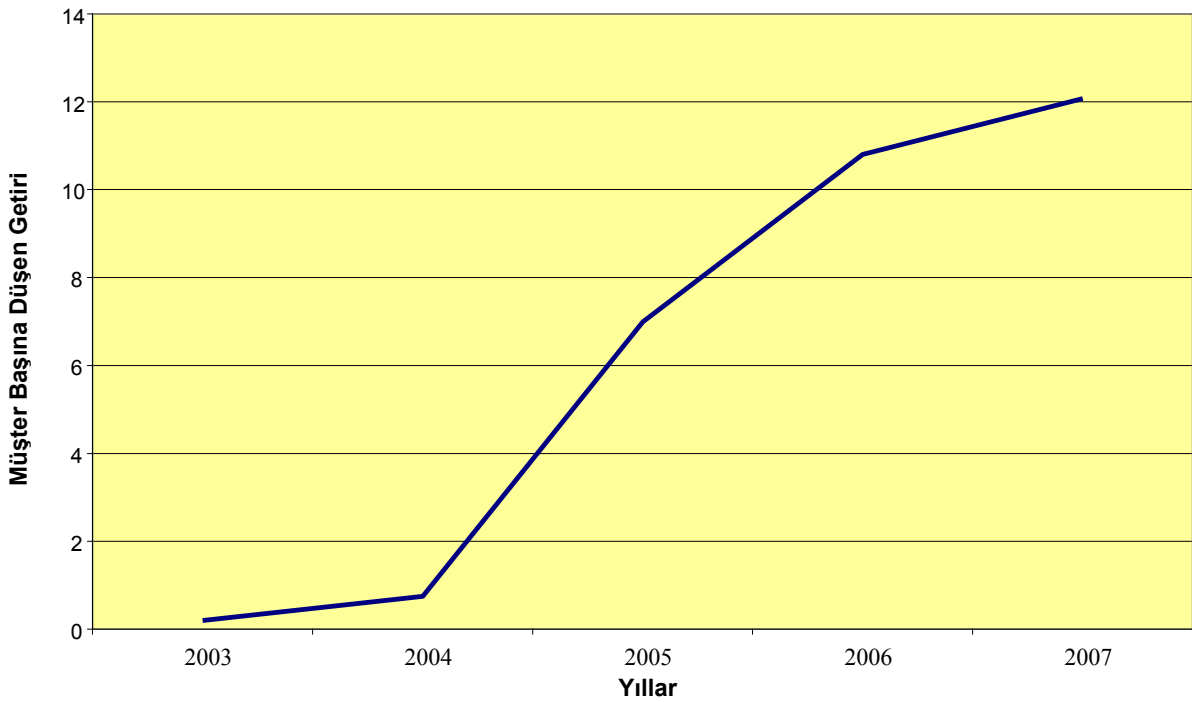
Dahili perspektiften baktığımızda, müşteri başına düşen iş süreçlerindeki verimlilik sürekli olarak artmaktadır. 2004 yılında 0,22\$ olan bu oran 2007 yılında 0,74\$'a çıkarak üç kattan fazla bir artış göstermektedir.(Bkz. Grafik 4.2)



Grafik 4.2 Müşteri Başına Düşen Verimlilik Artışı

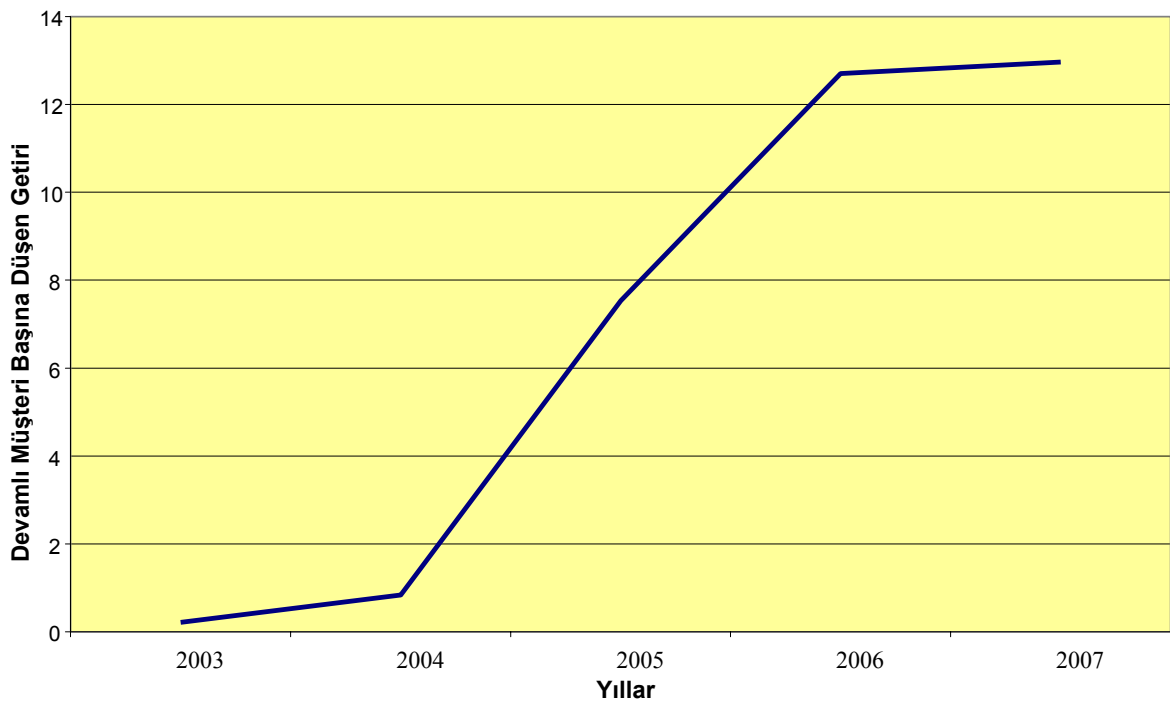
Burada vurgulamamız gereken diğer bir konu da müşteri sayısı ile, devamlı müşteri sayısı arasındaki ilişkidir. Devamlı müşteri, aboneliğini sorunsuz olarak, sürekli yenileyen müşterileri kapsamaktadır. Müşteri sayısı ise devamlı müşterilerle birlikte, abone sürekliliği (müşteri bağlılığı) olmayan müşterileri de kapsamaktadır.

Yenilik (innovation) perspektifinden ise durum oldukça parlak gözükmektedir. Nitekim geliştirilecek olan yeni hizmet ve ürünlerle katma değer yaratılacak ve müşteri başına düşen katma değerli gelir 0,2\$'dan 12,069\$'a çıkacaktır.



Grafik 4.3 Müşteri Başına Düşen Getiri

Müşteri perspektifinden değerlendirdiğimizde ise, geliştirilecek olan yeni hizmet ve ürünlerin yanı sıra, yapılan yatırımla müşteri memnuniyeti yaratılarak müşteri bağlılığının (customer loyalty) artırılması sağlanacak ve devamlı müşteri başına düşen ek getiri 0,21\$'dan 12,9\$'a çıkacaktır.



Grafik 4.4 Devamlı Müşteri Başına Düşen Getiri

SONUÇ

Genel anlamda BİT yatırımları iletişim temelinde bilgi yönetimi amacıyla yapılmaktadır. Yani bilginin işlenip kullanılması ve paylaşımıyla yeni iş değerleri yaratılması amaçlanmaktadır. Bu nedenle altyapı yatırımı olarak başlayan BİT yatırımları zamanla yarattığı yeni iş akışları ve iş süreçleriyle kurumları, dolayısıyla çalışanları ve iş ortaklarını da dönüştürmektedir.

Ancak BİT'nin iş akışları ve iş süreçlerine uyarlanması aşamasında sorunlarla karşılaşmaktadır. Burada sorun, elde edilen getirilerin iyi analiz edilememesi ve sayısallaştırılmamasıdır. Maddi getiriler sayısallaştırılabilir ve bunlar parasal olarak ifade edilebilir. Ancak hizmet, etkenlik veya şirket imajı gibi konularda yapılan bir yatırımın maddi olmayan getirilerini sayısallaştırmak oldukça zordur.

BİT yatırımları konusunda yapılan araştırmalarda, getirilerin büyük bölümünün maddi olmayan kısımlarda yoğunlaştığı ve beklenmeyen maliyetlerle karşılaştığı görülmektedir. Ayrıca BİT yatırımları bir süre sonra sürekli yenileme ve yatırım gerektiren bir boyut kazanmaktadır. Bu noktada, BİT yatırımlarında temel sorun, maddi olmayan getirilerin ve gizli maliyetlerin ortaya çıkması ve bu belirsizliğin (karanlık kısmın) yönetiminde yaşanan zorluklardır.

Bu temel sorun haliyle verimlilik rakamlarına da yansımaktadır. Maliyetlerin belirlenemediği ve getirilerin maddi olmayan kısımlarda yoğunlaştığı bir yatırım türünün, ülke ekonomisi ve sektörel bazda yapılan verimlilik ölçümlerinde de tartışmalı olması bu temel sorunun doğal bir uzantısıdır.

Günümüzde BİT yatırımlarını değerlendirmekte kullanılan standart bir ölçüm yöntemi yoktur. Geleneksel sermaye bütçeleme yöntemleri, sanayi yatırımları gibi uzun ömürlü yatırımları değerlendirme amacıyla geliştirilmiştir. Halbuki BİT 5-8 yıl gibi bir sürede ciddi oranda eskimektedir. Ayrıca geleneksel değerlendirme yöntemleri tüm maliyetlerin ve faydaların bilindiğini ve parasal terimlerle ifade edilebildiğini varsaymaktadır. Ancak BİT'de ise getiriler daha çok maddi olmayan kısımlarda yoğunlaşmaktadır. Sözü edilen bütün bu sakıncalar, BİT

yatırımlarının yüksek miktarlarda harcama gerektiren yatırımlar olduğu gerçeğiyle birleştiğinde yöntem (değerleme) sorunu ortaya çıkmaktadır.

Referans bir değer olmakla birlikte NBD, iç verim oranı, karlılık endeksi gibi proje değerlendirmede kullanılan geleneksel yöntemler, BİT projelerinde temel sorun olan belirsizlik ve risk ile baş etme konusunda yetersizdir. BİT yatırımlarının içerdiği riskler ve zamanla değişen koşullara göre yeniden şekillenebilmesi gerçeği NBD yönteminde göz ardı edilmektedir. Diğer bir deyimle statik bir bakış açısıyla değerlendirilmektedir. Yatırım kararları sıfır noktasında verilmekte ve gelecekte karşılaşılabilecek fırsatlar değerlendirilmemektedir. Halbuki yatırımın doğabilecek sorunlara karşı esnek bir yapıyla donatılması, mevcut riskleri azalttığı gibi ek bir getiri de sağlayabilmektedir. Alınan kararların yatırıma esneklik kazandırması ve ek getirilerinin olması, bu getirilerin belirlenmesi konusunu da gündeme taşımaktadır. Yatırım esnekliği sonucu oluşan yeni değeri dikkate alan bir yöntem olarak reel opsiyon yöntemi kullanılmaktadır. Bu noktada reel opsiyon yöntemi, NBD yöntemine alternatif olmayan, ancak tamamlayan bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır.

BİT gibi stratejik yatırımlar, ek yatırımlar yapabilmek için potansiyel taşırlar. Bu amaçla, stratejik yatırımları, yönetsel esneklikle birleştiren ardışık bir opsiyon serisi olarak tasarlamak mümkündür. Dolayısı ile sermaye bütçelemesiyle ilgili karar alınmadan önce projelerin taşıdığı opsiyonlar belirlenmeli ve bu opsiyonlar değerlendirme sürecine dahil edilerek kapsamlı analizler yapılmalıdır. Opsiyon içeren stratejik karar alma süreçlerinde, reel opsiyon fiyatlama modelinin kullanılması daha bütüncül ve gerçekçi kararların alınmasına yardımcı olacaktır.

Vaka çalışmasında veri ambarı projesine yatırım yapmanın ve bu fırsatın barındırdığı esnekliklerin (veri madenciliği yatırımı) değeri bir opsiyon serisi olarak modellenmiştir. Sonuç olarak, bir BİT yatırım projesinin değerinin, yaratılan esnekliklere bağlı olarak, geleneksel sermaye bütçeleme yöntemlerinin kullanılmasıyla elde edilen değerden daha farklı olabileceği ve daha karlı bir projeye dönüşebileceği gösterilmiştir.

BİT yatırımlarının değerlemesinde kullanılan diğer yöntemlerden olan skor analiz tekniği, birbirine alternatif yatırım tekliflerinin, yönetimce belirlenen kriterlere göre değerlendirilerek, finansal değerlendirme öncesinde elimine edilmesi açısından önemlidir. Alternatif projelerin nitelik olarak değerlendirilmesinde kullanılabilir.

Performans değerleme kriteri olarak kullanılan DPK yöntemi ise belirlenen puan kartı çerçevesinde yönetimi ilgilendiren diğer konulara farklı bir yaklaşım getirmesi açısından önemlidir. Bu yöntem BİT yatırımlarında performans kriterlerinin finansal olduğu kadar, finansal olmayan göstergelerle de desteklenmiş bir şeklidir.

Yöntemlere ilişkin bir özet yapacak olursak; uygulamasını yaptığımız her bir yöntem söz konusu yatırım projesini farklı bir açıdan değerlemiştir. Burada amaçlanan, birbirinden bağımsız gibi duran bu yöntemlerle, değerlemeye ilişkin daha bütüncül ve kapsamlı bir bakış açısı elde edilmesidir. Elde edilen veriler ne kadar farklı yaklaşım ve yöntem kullanılarak değerlendirilebilirse, yatırım kararları o kadar kesin ve net olacaktır. Vaka çalışmasında kullanılan yöntem seti benzer yatırım süreçlerine sahip olan başka firmalarda da kullanılabilir ve geleneksel sermaye bütçeleme yöntemlerinin yetersiz kaldığı durumlarda, yöneticilere farklı bakış açıları kazandırabilir.

BİT yatırımlarıyla ilgili değerleme yaparken karşılaşılan en büyük sorunlardan birisi de geçmişe ait verilerin elde edilmesi, yorumlanması ve bu yolla mevcut risklerin getirilere olan etkilerinin ortaya konmasıdır. Bugün pek az şirket geçmişte yaptığı veya yapmak istediği yatırımlara ilişkin bir kayıt tutmakta ve gelecekte yapacağı yatırımlarda bu kayıtlardan yararlanmaktadır. Bütün yatırımlarda olduğu gibi BİT yatırımlarının da ortak yönü; yatırım değerleme sürecinde kullanılabileceğimiz, geçmişte yaşanan tecrübeler dahil ne kadar çok veri varsa, değerlemeye katacağımız o kadar çok değer var demektir. Diğer bir deyimle geçmişte yapılan yatırımlar, yeni yatırımlara bir tür geri besleme (feed-back) şeklinde öncülük yaparak geçmişte yapılan hataların yapılmamasını, daha iyi yönetilmesini, dolayısıyla daha fazla getiri elde edilmesini sağlayacaktır.

Ayrıca BİT’ne “yatırım yapıldıktan sonra her şey bitti, getirileri elde etmeye başlayabiliriz” mantığıyla yaklaşılması sakıncalı durumlara yol açabilir. Yatırım öncesi değerlendirme yapıldığı gibi, değişen koşullara uygun olarak sistemin gözden geçirilip yeniden tasarlanmasını da içeren yatırım sonrası değerlendirme yapılması şarttır.

Son olarak söyleyebiliriz ki; BİT yeni bir departman, bütçe ve yönetim anlayışı yaratmıştır. BİT yatırımlarıyla başlayan süreç bir değerleme yapmaktan öte, yönetimi ilgilendiren bir sorundur. Yatırımın yapılmasından çok, nasıl yönetildiği önemlidir. Değerlemede yaşanan

sorunlar BİT yatırımlarının kurumlar açısından bir gider kalemi olarak değil, ancak bir gelir ve verimlilik kaynağı olarak görülmesi ve bu yönde uyarlanarak iyi yönetilmesiyle çözülebilir. Bunun için de maddi olmayan getirilerin ve gizli maliyetlerin yoğunlaştığı karanlık kısmın iyi yönetilmesi gerekmektedir. Bu kısmı iyi yöneten firmaların daha kazançlı olacağı açıktır.

KAYNAKÇA

A&C Black Dictionary of ICT, 4. Baskı, Bloomsbury Publishing, 2004

Baschab John, Piot Jon, “The Executive’s Guide to Information Technology”, İkinci Baskı, John Wiley & Sons, 2007

Brynjolfsson Erik, Yang Shinkyu, “Information Technology and Productivity: A Review of the Literature” (Çevrimiçi) <http://www.ebusiness.mit.edu./erik>, 15 Mart 2013

Brynjolfsson Erik, Hitt M. Lorin, “Beyond the Productivity Paradox: Computers are Catalyst for Bigger Changes”, (Çevrimiçi) <http://www.ebusiness.mit.edu./erik>, 15 Mart 2013

Brynjolfsson Erik, Hitt M. Lorin, “Computing Productivity: Firm Level Evidence”, (Çevrimiçi) <http://www.ebusiness.mit.edu./erik>, 15 Mart 2013

Brynjolfsson Erik, “The Productivity Paradox of Information Technology: Review and Assesment”, Communications of the ACM, (36/12), 1993, s. 67-77

Brynjolfsson Erik, Hitt M. Lorin, “Information Technology as a Factor Of Production: The Role of Differences Among Firms”, Economics of Innovation and New Technology, Volume 3, Issue 3-4, 1995, s. 183-200

Brynjolfsson Erik, Hitt M. Lorin, “Paradox Lost? Firm-Level Evidence on the Returns to Information Systems Spending”, Management Science, 42(4), 1996, s. 541-560

Carr Nicholas, “IT does not Matter”, Harvard Business Review, May 2003, s. 41-49

Cox J., Ross S., Rubinstein M., “Option Pricing: A Simplified Approach”, Journal of Financial Economics, Vol. 7, 1979, s. 229-263

Daniels N. Caroline, “Information Technology, The Management Challenge”, Addison Wesley Publishing, 1994

David Paul A., "The Dynamo and the Computer: An Historical Perspective on the Modern Productivity Paradox", *The American Economic Review*, Volume 80, 2. Baskı, Mayıs 1990, s.355-361

Dewan Sanjeev, Min Chung-ki, "The Substitution of Information Technology for Other Factors of Production: A Firm Level Analysis" *Management Science*, 43(12), 1997, s.1660-1675

Devaraj S., Kohli R., "Information Technology Payoff in the Health-Care Industry: A Longitudinal Study", *Journal of Management Information Systems*, Spring 2000, s. 41-67

Dicken Peter, "Global Shift, The Internationalization of Economic Activity", Second Edition, Paul Chapman Publishing, 1992

"Digital Planet 2012", (Çevrimiçi) <http://www.witsa.org/dplanet>, 25 Temmuz 2012

Dixit Avinash K., Pindyck Robert S., "Investment Under Uncertainty", Princeton University Press, New Jersey, 1994

Dos Santos B.L., "Justifying Investments in New Information Technologies", *Journal of Management Information Systems*, 7(4), 1991, s. 71-90

Erdoğan Hakan, "Valuation of Learning Options in Software Development Under Private and Market Risk", *The Engineering Economist*, Volume 47, Number 3, 2002, s. 304-353

Estabrooks Maurice, "Electronic Technology Corporate Strategy and World Transformation", Quorum Books, 1995

"Federal Reserve Statistical Release" (Çevrimiçi) <http://www.federalreserve.gov/releases>, 25 Ocak 2013

Hares John, Royle Duncan, "Measuring the Value of Information Technology", John Wiley & Sons, 1994

Hunt Ben, "IT Mismanagement Costs Businesses", Financial Times, 27 Eylül 2001, s. 16

"IT Metrics: IT Spending and Staffing Report 2013", (Çevrimiçi) <http://www.gartner.com>, 12 Şubat 2013

Jorgenson Dale W., Ho Mun S., Samuels Jon D., "Information Technology and U.S. Productivity Growth: Evidence From A Prototype Industry Production Account", Journal of Productivity Analysis, Volume 36, 2. Baskı, Ekim 2011, s. 159-175

Kaplan Robert S., Norton David P., "Putting the Balanced Scorecard to Work", Harvard Business Review, September-October, 1993, s. 134-148

Kaplan Robert S., Norton David P., "Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System", Harvard Business Review, January-February, 1996, s. 75-85

Landauer Thomas K., "The Trouble With Computers: Usefulness, Usability, and Productivity", Cambridge MA, MIT Press, 1995

Laudon Kenneth C., Laudon Jane P., "Management Information Systems: Active Book Version 1", Prentice Hall, 2002

Laudon Kenneth C., Laudon Jane P., "Management Information Systems: Managing Digital Firm", Prentice Hall, 2012

Levinson M., "When Failure is not an Option", (Çevrimiçi) <http://www.cio.com/article/21413>, 15 Ocak 2013

Lichtenberg Frank R., "The Output Contributions of Computer Equipment and Personnel: A Firm Level Analysis", Economics of Innovation and New Technology", Vol. 3, 1995, s.201-217

Lucas Jr. Henry C., "Information Technology and the Productivity Paradox: Assessing the Value of Investing in IT", Oxford University Press, 1999

Morley Deborah, Parker Charles C., "Understanding Computers, Today and Tomorrow", Cengage Learning, 12. Baskı, 2010

Pisello Thomas, "Return on Investment for Information Technology Providers", Information Economics Press, 2001

Powell P., "Information Technology Evaluation: Is It Different?" Journal of the Operational Research Society, 1992, 43(1), s. 29-43

Prokopenko Joseph, "Verimlilik Yönetimi, Uygulamalı El Kitabı", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 2001

"Real Private Fixed Investments by Type", (Çevrimiçi) <http://www.doc.bea.gov>, 15 Mart 2013

Remeyni Dan, Money Arthur, Sherwood Smith Michael, İrani Zahir, "The Effective Measurement and Management of IT Costs and Benefits", İkinci Baskı, Butterworth-Heinemann, 2000

Renkema Theo J. W., "The IT Value Quest: How to Capture the Business Value of IT-based Infrastructure", John Wiley & Sons Ltd., 2000

Ross Jeanne W., M. Beath Cynthia, "Beyond the Business Case: New Approaches to IT Investment", MIT Sloan Management Review, Winter 2002, s. 51-59

Ross S. A., Westerfield R. W., Jordan B., "Fundamentals of Corporate Finance", 6. Baskı, McGraw Hill/Irwin, New York, 2003

Schumpeter J. A., "Business Cycles", Birinci Baskı, Mc Graw Hill Book Company, 1939

Slywotsky A. J., "Value Migration", Harvard Business Press, 1996

Solow Robert M., "We'd Better Watch Out", The New York Times Book Review, 12 Temmuz 1987, s. 36

Stiroh Kevin J., “Information Technology and Productivity: Old Answers and New Questions”, (Çevrimiçi) <http://www.cesifo-group.de>, 18 Şubat 2013

Stratopoulos Theophanis, Dehning Bruce, “Does Successful Investment in Information Technology Solve the Productivity Paradox?” *Information and Management* 38(2), 2000, s.103-117

Strassmann P., “The Business Value of Computers: An Executives Guide” New Canaan CT, The Information Economic Press, 1990

Strassmann P., “The Squandered Computer: Evaluating the Business Alignment of Information Technologies”, New Canaan CT, The Information Economic Press, 1997

TDK Türkçe Sözlük, Bilgi Basımevi, Ankara, 1974

“The Words of Lord Kelvin”, (Çevrimiçi) <http://zapatopi.net/kelvin/quotes>, 15 Mart 2013

Trigeorgis Lenos, “Real Options: Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation”, The MIT Press, London, 1996

Trigeorgis Lenos, Smith Han T. J., “Strategic Investment, Real Options and Games”, Princeton University Press, 2004

“US Productivity Growth 1995–2000, Understanding the Contribution of Information Technology Relative to Other Factors”, (Çevrimiçi) <http://www.mckinsey.com>, 25 Temmuz 2012

Van der Zee Han, Strikverda Hans, “Capturing Value in The New Economy”, Financial Times, Prentice Hall, 2001

Van der Zee Han, Strikwerda Hans, “Managing the Paradox of Growth: How to Balance Radical Renewal and Steady Continuity”, Gopher Publishers, 2002

Van der Zee Han T.M., “Measuring the Value of Information Technology”, Idea Group Publishing, 2002

Wallace L., Keil M., “Software Project Risks and Their Effect on Outcomes”, Communications of the ACM, Vol. 47, No: 4, 2004, s. 68-73

Weill P., “The Relationship Between Investment in Information Technology and Firm Performance: A Study of the Valve Manufacturing Sector”, Information Systems Research, 3(4), 1992, s. 307-333

Yılmaz M. Kemal, “Hisse Senedi Opsiyonları ve İMKB’de Uygulanabilirliği”, İMKB Yayınları, 1998

“2012 Governance of Enterprise IT Survey Global Edition”, (Çevrimiçi)
<http://www.isaca.org>, 15 Ocak 2013

Ö Z G E Ç M İ Ő

Adı ve SOYADI: Tuğrul ÜLGER

Doğum Yeri: GAZİANTEP

Eğitim Durumu

Mezun Olduğu Lise: Isparta Őehit Ali İhsan Kalmaz Lisesi, 1985

Lisans Diploması: İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakóltesi, İktisat (İng.) Bölümü, 1991

Yüksek Lisans Diploması: Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İŞletme Ana Bilim Dalı, 2013

Tez Konusu: Bilgi-İletişim Teknolojileri Yatırımlarının Değerlendirilmesi

Yabancı Dil / Diller: İngilizce