

# Bilişim Teknolojisi yatırımlarının değerlendirilmesine yönelik uygun yöntemin seçilmesi modeli – ERP yazılımı seçimi uygulaması

M. Berna BEŞKESE\*, Mehmet TANYAŞ

İTÜ İşletme Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, 34357, Maçka, İstanbul

## Özet

Bilişim Teknolojisi (BT) yatırımlarının fayda ve maliyetlerinin büyük bir kısmı, kolayca sayısallaştırılmaktadır. Bu yüzden sadece finansal tekniklerle değerlendirildiklerinde, pek çok finansal olmayan fayda ve maliyetlerin hesaba katılmamış olması nedeniyle, sonuçlar, işletme yetkililerinin doğru kararlar almasına yardımcı olamaz. Bu çalışmada, işletmenin yapısına, istek ve önceliklerine, ve yatırımın türüne göre kullanılabilir en uygun değerlendirme yönteminin seçilmesi için bir model önerilmektedir. Literatür taraması sonunda seçilen 45 farklı BT değerlendirme yöntemi detaylı olarak incelenmiştir. İşletmenin yapısını, isteklerini ve yatırımın türünü gösteren kriterler belirlenmiştir. Yöntemlerin, bu kriterlerin hangi düzeyinde kullanılabilirliği, model önerisiyle sunulmuştur. Modelin uygulanacağı işletmenin, kriterler hakkında verdiği bilgiler değerlendirmeye alınarak uygun yöntem listesi hazırlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Bilişim teknolojisi yatırımları, yöntem seçme, yatırım değerlendirme yöntemleri, kurumsal kaynak planlaması (ERP), anket çalışması.

## A model for selecting appropriate techniques for information technology investment evaluation – an application on ERP software selection

### Abstract

In this study, a model for selecting technique(s) which is/are most appropriate for a given company's characteristics, needs and the investment type at hand, is proposed. 45 assessment techniques were examined in detail and eleven criteria were chosen to distinguish the evaluation methods from each other. A form having the 45 Information Technology (IT) investment evaluation techniques in the rows and, eleven criteria (stage of investment, investment type, type of benefits and costs, method simplicity, importance of numbers, company leadership role, industry situation, degree of predictability, type of impact, nature of investment and system/business relationship) and their levels in the columns is designed. IT evaluation professionals from all around the world, filled the form by marking the levels at which the techniques can be used. After examining the table established with the help of the answers received, two criteria (nature of investment and system/business relationship) that have no effect in distinguishing the techniques from each other are eliminated. The final model is formed by using the remaining nine criteria and the 45 methods. The model is applied on ERP (Enterprise Resource Planning) software selection. Evaluation methods are eliminated according to the criteria levels determined by the IT manager of the selected company. Then, they are ranked according to Saaty's eigenvector methodology and are proposed to the company.

**Keywords:** Information technology investments, method selection, investment evaluation techniques, enterprise resource planning (ERP), survey study.

\*Yazışmaların yapılacağı yazar: M. Berna BEŞKESE. beskese@itu.edu.tr ;Tel: (212) 293 13 00 dahili: 2044.

Bu makale, birinci yazar tarafından İTÜ İşletme Fakültesi'nde tamamlanmış olan "Bilişim teknolojisi yatırımlarının değerlendirilmesine yönelik uygun yöntemin seçilmesi modeli- ERP yazılımı seçimi uygulaması" adlı doktora tezinden hazırlanmıştır. Makale metni 28.07.2004 tarihinde dergiye ulaşmış, 29.03.2005 tarihinde basım kararı alınmıştır. Makale ile ilgili tartışmalar 31.07.2006 tarihine kadar dergiye gönderilmelidir.

## Giriş

Bilişim teknolojisinin etkin kullanımı ile ilgili yapılan araştırmalarda, sistem uyarlandıktan üç yıl sonra projenin durdurulması ya da beklenen getirilerin çok altında getiri getirmesi şeklinde ifade edilebilecek başarısızlıkların %60 oranında olduğu belirtilmektedir (Hochstrasser, 1993). Uygulamacılara göre böyle yüksek başarısızlık oranlarının ilk sebebi; BT yatırımlarını değerlendirmek, önceliklendirmek, izlemek ve kontrol etmek için kullanılacak, kesin sonuçlar veren ve aynı zamanda da kullanımı kolay yönetim araçlarının kolay bulunamamasıdır. İkinci neden ise; günümüzün karar verme süreçlerinde, yeni yapılacak BT yatırımlarını değerlendirme de uygun olmayan muhasebe tabanlı yöntemlerin kullanılmasıdır (Hochstrasser, 1993).

İşte bu sebeptendir ki, bilişim teknolojilerinin fayda ve maliyet değerlendirmesi, günümüzün üst düzey yöneticilerinin en önemli işlerinden biridir. Bir çok işletme, BT yatırımlarının etkisinin nasıl ölçüleceği konusunda kararsız olduklarını bildirmektedir. Gerek resmi araştırmalar, gerekse informal çalışma grupları tarafından ortaya konan raporlar, bu bulguyu destekler niteliktedir (Hochstrasser ve Griffiths, 1990, Wilson, 1989).

BT'nin rolü destek fonksiyonundan stratejik öneme sahip bir fonksiyona doğru değiştiği, bu konu daha zor bir hal almıştır. Bir yatırım, sadece verimliliği artırmak için yapıldığında, azalan maliyetler ve çalışan sayısı çok kolay olarak para akışı şeklinde ifade edilebilir. Fakat, gerek sayısallaştırılabilen (tangible), gerekse kolayca sayısallaştırılamayan (intangible) faydaları bulunan stratejik bir BT yatırımı ile, kolay sayısallaştırılabilen faydaları daha fazla olan başka bir yatırım kıyaslanamaz. Dolayısıyla, finansal değerlendirme yöntemleri olarak adlandırdığımız geleneksel yatırım değerlendirme yöntemleri, bilişim teknolojisi yatırımlarını değerlendirmek için tek başlarına birer değerlendirme yöntemi olarak kullanılamazlar. Bu yöntemler, yapılan yatırımın şirket performansı üzerindeki dolaylı ve kolay sayısallaştırılamayan etkilerini de hesaba katacak yöntemlerle beraber kullanılmalıdır.

Bilişim teknolojisi yatırımları çok çeşitlidir ve bunları birbirinden ayıran özellikler vardır. Bu özelliklere göre farklı yapıda olan çok çeşitli BT yatırımı değerlendirme yöntemleri geliştirilmiştir. Bu çalışmanın amacı, yatırımın cinsine, şirketin yapısına, istek ve önceliklerine ve içinde bulunulan duruma en uygun değerlendirme yönteminin seçilebilmesi için bir model geliştirmektir.

Bu amaca ulaşmak üzere makalenin ikinci bölümünde bilişim teknolojisi yatırımları ve bunların değerlendirilmesi anlatılacak, üçüncü bölümünde amacı tartışılacak, dördüncü bölümde ise araştırma metodolojisine yer verilecektir. Takip eden üç bölüm, eleme kriterlerinin belirlenmesi, bu kriterlerin yöntemleri eleme sırasının ortaya konulması ve sıralama kriterlerinin tespit edilip yöntemlerin bu kriterlere göre puanlarının hesaplanmasıyla ilgilidir. Burada açıklanmış bulunan modelin işleyiş tarzı sekizinci bölümde yer almaktadır. Söz konusu modelin ERP yazılımı seçim aşamasına uygulanması anlatıldıktan sonra makale, sonuç ve önerilerle sona ermektedir.

## Bilişim teknolojisi yatırımlarının değerlendirilmesi

Bilişim teknolojisi, işletmelerde karar alan yöneticilere gerekli bilgiyi sağlamak suretiyle işletme süreçlerinin işleyişini sağlayan teknoloji uygulamalarıdır (Daniels, 1994).

Yeni yapılacak bilişim teknolojisi yatırımlarının değerlendirilmesi, üst düzey yöneticiler için çok önemlidir, çünkü BT'ye ayrılan maddi kaynaklar tüm kaynaklar içinde büyük bir yüzdeye sahiptir ve bu yüzde gün geçtikçe daha da büyümektedir (Hallikainen vd., 1998, Renkema ve Berghout, 1997). Ayrıca bu yatırımların işletme performansı üzerindeki stratejik etkisi de önemini artırmaktadır (Lubbe, 1998). İşletmeler bilişim sistemlerinden elde edebilecekleri en yüksek performansa ulaşmak istiyorlarsa, hangi uygulamanın işletme performansına en fazla katkı yapacağına değerlendirmesini muhakkak yapmak zorundadırlar (Ragowsky vd., 2000).

Bir yandan artan BT yatırımları ve bu yatırımların başarısız olduğu konusunda ortaya çıkan ka-

nıtlar, diğer yandan kazanılan rekabet avantajına dair iddialar, BT yatırımlarının faydalarının ne düzeye kadar gerçekleşeceği konusunda şüpheler uyandırmaktadır. Dolayısıyla, BT ile ilgilenen bir çok profesyonel ve araştırmacı, Bilişim Sistemleri (BS) değerlendirmesinin temel yönetim konularından biri haline geldiğini düşünmektedir (Lubbe ve Remenyi, 1999). Literatürde bu konu ile ilgili rastlanabilecek iki temel araştırma konusundan ilki stratejik bilişim sistemlerinin planlaması iken, ikincisi de BT yatırımlarını değerlendirmek için kullanılacak tekniklerdir (Lubbe ve Remenyi, 1999).

Yapılan araştırmalar, BT yatırımlarının gerçekte her zaman bir değerlendirmeye tabi tutulmadığını göstermiştir. A.B.D., Hollanda ve Finlandiya’da yapılan araştırmalar da, bu problemin sadece bir ülkeye özgü olmadığını kanıtlamaktadır (Hallikainen vd., 1998). Bu bir sorun olarak algılanmalıdır, çünkü yönetim teorisine ve kabul görmüş uygulamalara göre, BT projeleri formal olarak değerlendirilmelidir.

Yapılan ampirik çalışmalara göre işletmeler, BS yatırım önerilerini değerlendirmekte güçlükler çekmektedir (Tam, 1992; Renkema ve Berghout, 1997; Farbey vd., 1992; Bacon, 1991). BT yatırım kararının verilmesi, üst düzey yöneticiler için çok önemlidir, ancak bu değerlendirme için gerekli olan bilgiye ulaşmak birçoğuna zor gelebilir. Sadece kolaylıkla ulaşılabilen muhasebe verilerini kullanarak yapılan değerlendirme ise yeterli değildir. Böyle bir durumda sadece kolayca ölçülebilen faydalar için katılır ve bu da BT’ye gereğinden az veya fazla yatırım yapılması sonucunu doğurur (Peffer ve Saarinen, 1993).

Çok sayıda işletme, değerlendirme sürecini kafa karıştırıcı bulmakta ve anlamlı bir değerlendirme neleri içermesi gerektiği konusunda bir fikir birliği bulunmamaktadır (Small ve Chen, 1995). Bazen sadece maliyetler hesaba katılmaktadır. Bunun bir sebebi, yeni bir bilişim sisteminin beklenen faydaların, sistem maliyetlerinden daha zor hesaplanması olabilir (Yourdan, 1989).

Yapılan bir araştırma, firmaların, BT yatırımlarını diğer yatırımlardan farklı gördüklerini, an-

cak alternatif bir yöntem bulamadıkları için diğer yatırımlarla aynı değerlendirme yöntemlerini kullandıklarını göstermiştir (Arribas ve Inchusta, 1999).

BT yatırım değerlendirmesinin yeterli bir şekilde yapılmaması, BT için kullanılan büyük paralar yüzünden şirketi sarsacak bir etki doğurabilir (Hallikainen vd., 1998).

İşte bu yüzden, yukarıda belirtilen yanlışlardan kurtulup, işletme açısından en doğru kararı verebilmek için, bilişim teknolojisi yatırımlarının doğru bir şekilde değerlendirilmesi büyük önem taşır.

### **Araştırmanın önemi ve amacı**

BT yatırımlarının değerlendirilmesinde işletmeler tarafından kullanılan yöntemlere bakıldığında, fayda maliyet analizinin farklı biçimleri ve finansal yöntemler uygulayıcılar tarafından en fazla tercih edilenleridir (Cronk ve Fitzgerald, 1999). Bu yorum, Türkiye’deki işletmeler için de geçerlidir. İşletmelerin, herhangi bir yatırım yapılmış gibi hareket ettiği görülmektedir. Halbuki bilişim teknolojilerinin son 10 yılda kazandığı önem, bu yatırımların, diğer yatırımlardan farklı değerlendirilmesini zorunlu kılmaktadır. Bunun nedeni, BT yatırımlarının, işletmenin stratejisi üzerindeki etkilerinin de farkına varılmasıdır. Sonuçta, finansal değerlendirme yöntemleri olarak adlandırılan geleneksel yatırım değerlendirme yöntemlerinin, bilişim teknolojisi yatırımlarını değerlendirmek için tek başlarına kullanılmaları yetersiz kalır (Clemons, 1991, Grantham, 1995, Arribas ve Inchusta, 1999, Lefley, 1996, Irani ve Love, 2002). Finansal yöntemler ancak, yapılan yatırımın şirket performansı üzerindeki dolaylı ve kolay sayısallaştırılmayan etkilerini de hesaba katacak yöntemlerle beraber kullanıldıklarında bir anlam ifade ederler. Aksi takdirde, büyük çaplı yatırımlarda, işletmelerin yanlış kararlar vermelerine ve böylece başarısız olmalarına yol açabilirler (Ballantine ve Stray, 1999).

BT yatırımlarını birbirinden ayıran özellikler vardır ve bu özellikler göz önüne alınarak şirke-

te, yatırıma ve duruma uygun yöntemin seçilmesi gereklidir (Farbey vd., 1994). Literatürde, BT yatırımlarını değerlendirme yöntemleri ile eşleştiren fazla kaynak bulunmamaktadır. Bugüne kadar yapılmış bilimsel yayınlara bakıldığında, değerlendirme yöntemlerini farklı bakış açılarına göre gruplayan yayınlara rastlanmakla beraber farklı BT yatırımları için uygun değerlendirme yöntemlerini öneren sadece Farbey ve arkadaşları olmuştur (Farbey vd., 1992). Onların yaptığı çalışmadan günümüze kadar ise pek çok BT yatırımı değerlendirme yöntemi geliştirilmiştir. Yapılan literatür taraması sonunda 100 adet BT yatırımı değerlendirme yöntemi elde edilmiştir. Bu kadar çok değerlendirme yaklaşımının var olması, uygulamacıların hangi yöntemi kullanacakları konusunda etkin karar vermesini güçleştirmektedir (Cronk ve Fitzgerald, 1996).

Önerilen her bir BT değerlendirme yönteminin birbiri ile kıyaslanıp bir gruba yerleştirilmesi zordur. Çünkü her yöntem, olaya farklı bakış açılarından ve farklı kriterleri temel alarak yaklaşır. Ayrıca her biri farklı karmaşıklık düzeyindedir (Cronk ve Fitzgerald, 1999).

Bu çalışmada amaç, değerlendirme yöntemlerini birbirinden ayırabilmeye yarayacak kriterleri belirlemek ve her bir yöntemin bu kriterlerin hangi düzeyine denk düştüğüne karar vererek, yatırımın cinsine, işletme yapısına, istek ve önceliklerine ve içinde bulunan duruma en uygun yöntemin seçilebilmesi için bir model geliştirmektir.

### **Araştırma yöntemi ve model**

Araştırmanın amacına uygun olarak bir model oluşturmak için öncelikle çeşitli BS uzmanları ile iletişime geçilip görüşmeler yapılmış ve elde edilen bilgiler değerlendirilmiştir. Yurt içinden ve dışından BS konusunda uzman olan kişilerden, bilinen ve kullanımı yaygın olan BT yatırımı değerlendirme yöntemlerini belirlemeleri istenmiştir. Bu kişilerin görüşleri, e-posta yoluyla ve yüz yüze görüşülerek elde edilmiştir.

En az iki uzman tarafından, BT yatırımlarının değerlendirilmesinde kullanıldığı belirtilen yöntemler incelenmiştir.

BT yatırımı değerlendirme yöntemleri arasından seçim yapabilmek için eleme kriterleri ve puanlama kriterleri olmak üzere iki kriter grubu belirlenmiştir. Eleme kriterleri, ikili karşılaştırmalar matrisi ile üç uzman tarafından değerlendirilmiş ve önem derecelerine göre sıralandırılmıştır.

### **Eleme kriterlerinin belirlenmesi**

Daha önceden de bahsedildiği gibi, BT yatırım değerlendirme yöntemlerini, belirledikleri kriterlere göre gruplayan tek çalışma Farbey ve diğerlerinin yaptığı çalışmadır (Farbey vd., 1992). Bu çalışmada, on iki kriter ele alınmış ve bu kriterlere göre on bir farklı değerlendirme yöntemi, dört grupta toplanmıştır. Bu tez çalışmasında, yeni kriterler belirlemek yerine, 1992'den beri bu on iki kriter hakkında literatürde hiçbir eleştiri veya karşıt tez yazılmadığından, ayrıca, başka bir kriter grubu da önerilmediğinden kriterler hiç değiştirilmeden analize dahil edilmiştir. Her ne kadar aynı kriterler temel olarak alınsa da, Farbey ve diğerleri ile bu tez çalışmasının ortaya koyduğu model arasında büyük fark vardır. Farbey ve diğerleri, bir yöntemin, belirledikleri kriterin hangi düzeyinde kullanılmasının daha uygun olduğuna bakarak, kriter düzeylerinden sadece birine yerleştirmeyi uygun bulmuşlardır. Örneğin; Net Şimdiki Değer Analizi, işletme, analiz sonunda sayısal değerler görmek istiyor mu kriterindeki iki kategoriden (sonuçlar sayısal olmalı, sonuçların sayısal olması şart değil) sadece birine (sonuçlar sayısal olmalı) yerleştirilmiştir. Halbuki bu çalışmada, yöntem, her iki kategoride de kullanılabiliriyorsa, her ikisi de işaretlenmiştir. Yukarıdaki örneğe tekrar dönersek; önerilen modelde işletme, sonuçların sayısal olmasını şart koşsa da şart koşmasa da, Net Şimdiki Değer Analizi kullanılabilir. Çünkü "sayısal sonuç görmem şart değil" diyen bir yönetici aslında "kesinlikle sayısal sonuç görmek istemiyorum" dememektedir. Tek kastettiği, "sayısal sonuç olmasa da yöntemi uygulamayı kabul ederim"dir. Kısaca, yapılan tez çalışması, yöntemleri gruplamak yerine ele alınan kriterlerin hangi düzeylerinde hangi yöntemlerin kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

Belirlenen on iki kriter şunlardır:

1. Yatırım değerlendirme süreci (standart, projeye özel)

Bazı işletmeler, yaptıkları her yatırımın değerlendirme sürecinin ve bu süreçte kullanılacak yöntemin standart olmasını, yani her seferinde değiştirilmemesini ister. Bunun bazı avantajları vardır. Örneğin; değerlendirmeyi yapacak olan kişiler zamanla hem süreci hem de kullanılacak yöntemi çok iyi biliyor ve kullanıyor hale gelirler. Bununla birlikte, her yatırımda aynı yöntemin kullanılması, yatırımların bazılarında doğru sonuç verirken bazılarında işletmeyi yanlış kararlar almaya götürebilir. En ideali ve doğru olanı; yatırımın, işletmenin ve içinde bulunan durumun özelliklerine en uygun değerlendirme yönteminin seçilmesidir (Clemons, 1991, Grantham, 1995, Arribas ve Inchusta, 1999, Lefley, 1996, Irani ve Love, 2002). Yapılan çalışmanın amacı da budur. Dolayısıyla, Farbey ve diğerlerinin belirlemiş olduğu bu kriter, araştırma amacı nedeniyle, ikinci düzey tercih edildiğinden, eleme kriterleri arasında yer almayacaktır.

2. Değerlendirmenin, yatırım ömür çevriminin hangi aşamasında yapılacağı (seçim aşaması, yatırım yapıldıktan sonraki aşamalar)
3. Yatırımın cinsi (taktik, stratejik)
4. Yatırımın fayda ve maliyetinin türü (nicel, nitel)
5. Değerlendirme yönteminin karmaşıklığı (basit, karmaşık)
6. Değerlendirme sonuçlarının sayısal olmasının karar verici açısından önemi (sayısal olması önemli, sayısal olması şart değil)
7. İşletmelerin yeni teknolojileri takip etme durumu (takipçi, lider)
8. İşletmenin içinde bulunduğu sektörün durumu (durağan, değişken)
9. Yatırımın sonuçlarının önceden kestirilebilirlik durumu (kestirilebilir, kolay kestirilemez)
10. Yatırımın işletme performansına etkisi (doğrudan, dolaylı)
11. İşletmenin hangi fonksiyona yönelik yatırım yaptığı (destek fonksiyon, ana fonksiyon)
12. Yatırımın türü (konuya özgü özel uygulama, altyapı yatırımı)

En çok kullanılan BT yatırımı değerlendirme yöntemlerinin belirlenmesine yardımcı olan

uzmanlardan, bu adımda da yardım alınmıştır. Kendilerinden, iyi bildikleri ve BT yatırımları değerlendirilmesinde kullandıkları veya kullandıklarını bildikleri yöntemleri, bu çalışma için temel alınan on bir kritere göre değerlendirmeleri istenmiştir.

Gelen yanıtlar incelendiğinde, iki kriterin her iki düzeyinin de bütün yöntemler için işaretlendiği görülmektedir. Bu noktada yapılacak yorum, bu kriterlerin, yöntemleri birbirinden ayırma konusunda etkin olmadığıdır. Yani bütün yöntemler bu iki kriterin her iki düzeyi için de kullanılabilir. Bu durumda kriterler yöntemleri eleyememektedir. Sonuç olarak bu iki kriter, modele dahil edilmemiştir. Modelin son hali Tablo 1'de görülmektedir. “+” ile işaretlenmiş yerler, yöntemin o kriter seviyesinde kullanılabilirliğini göstermektedir.

#### **Kalan kriterlerin, yöntemleri eleme sırasının belirlenmesi**

Yöntemler, belirlenen kriterlerdeki seçilen seviyelere göre elenebilmektedir. Diğer bir deyişle, bir kriterin her iki seviyesinde de kullanılabilen yöntemler olduğu gibi, sadece bir seviyesinde kullanılabilen yöntemler de bulunmaktadır. Bu durumda, yatırım hangi seviyede ise o seviyede “+” değere sahip yöntemler kullanılabilir, diğer yöntemler ise elenecektir. Bu eleme işleminin belirli bir mantıksal sırada yapılması gereklidir. Bu sıra, kriterlerin önem derecelerine göre belirlenmiş ve kriterler sadece sıralanacağı için ikili karşılaştırmalar matrisi yöntemi seçilmiştir. BT yatırımları değerlendirmesi konusunda uzman olan üç kişiden, bu yöntemi kullanarak sıralama yapmaları istenmiştir. Daha sonra, bu kişilerin her bir kritere verdiği puanlar toplanarak genel puan elde edilmiştir. En fazla puanı alan kriter birinci olacak şekilde kriterler sıralanmıştır.

#### **Sıralama kriterlerinin ve yöntemlerin bu kriterlere göre puanlarının belirlenmesi**

Eleme kriterlerinin sırayla yöntemleri elemesinden sonra, yatırımın cinsine, işletmenin yapısına, isteklerine ve içinde bulunulan duruma uygun değerlendirme yöntemleri listesi elde edilmiştir.

Tablo 1.Yöntemler, kullanılabildikleri kriter düzeyleri ve puanları

Kriterler	1		2		3		4		5		6		7		8		9		K <sub>i1</sub>	K <sub>i2</sub>	K <sub>i3</sub>
	Önce	Sonra	Nicel	Nitel	Kestirilebilir	Kolay kestirilemez	Sayısal	Sayısal değil	Doğrudan	Dolaylı	Taktik	Stratejik	Sek. duragan	Sek. Değişken	Takipçi	Lider	Basit	Karmaşık	Hassasiyet	Maliyet	Süre
1.Ağırlıklandırılmış Faktör Değerlendirmesi (Weighted Factor Evaluation)	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		3	1	1
2.Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	3	3
3.Arıtı, Eksi, İlgi Çekici (Plus, Minus, Interesting – PMI)	+			+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		5	1	1
4.Başabaş Noktası analizi	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		1	1	1
5.Benzetim (Simülasyon)	+		+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	3	5	5
6.Bilgi Tabanlı Sistemler	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	5	5
7.Bilişim Ekonomisi (Information economics)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	4	4
8.Bilişim Teknolojileri Değerlendirmesi (IT Assessment)	+	+	+		+		+	+	+			+	+	+	+		+		1	2	1
9.Çok-amaçlı, çok-ölçütlü yöntemler (Multi-objective multi-criteria methods)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	3	3
10.Çoklu Özellik İçin Fayda Teorisi (Multi Attribute Utility Theory)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	4	4
11.Değer Analizi	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	4	4
12.Dengelenmiş Gösterge Kartı (Balanced Score Card)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	2	2
13.Duyarlılık Analizi (sensitivity analysis)	+		+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		1	3	3
14.Ekonomik değerlendirme (Economic Assessment)	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	2	3	3
15.Ekonomik Katma Değer (Economic Value Added)	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		1	1	1
16.Eşik Değerlerini Aşmak (Over to hurdle rates)	+		+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		1	1	1
17.Faaliyet Tabanlı Maliyetlendirme (Activity Based Costing)	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	1	4	4
18.Fayda Maliyet Analizi	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		2	2	2
19.Geri Ödeme Süresi (Payback Period)	+		+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		2	1	1
20.Görelî Rekabetçi Performans		+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	5	1	1
21.İç verim oranı (IRR)	+		+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		1	1	1
22.İş etüdü değerlendirme (Work Study Assessment)		+	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		3	2	2
23.Kalite Mühendisliği (Quality Engineering)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	3	4

Bilişim teknolojisi yatırımlarının değerlendirilmesi

Kriterler	1		2		3		4		5		6		7		8		9		K <sub>i1</sub>	K <sub>i2</sub>	K <sub>i3</sub>
	Önce	Sonra	Nitel	Nitel	Kestirilebilir	Kolay kestirilemez	Sayısal	Sayısal değil	Doğrudan	Dolaylı	Taktik	Stratejik	Sek. duragan	Sek. Değişken	Takipçi	Lider	Basit	Karmaşık	Hassasiyet	Maliyet	Süre
24.Karar Ağacı (Decision Tree)	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		2	3	3
25.Kordanz Yöntemi	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	3	3
26.Kritik Başarı Faktörleri (Critical Success Factors)	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3	2	2
27.Kullanıcı Görüşü ve Kullanıcı Tatmini (User Attitudes and User Satisfaction)		+		+	+			+	+	+	+		+	+	+	+	+		5	1	1
28.Maliyet/Gelir Analizi	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		1	1	1
29.Net Şimdiki Değer (Net Present Value) Analizi	+		+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		1	1	1
30.Oyun oynama (gameplaying)	+			+	+			+	+	+	+		+		+	+	+		5	3	3
31.Potansiyel Problem Analizi (Potential Problem Analysis)		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		5	2	2
32.Prototip oluşturma	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	4	4
33.Puanlama Modelleri	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		4	1	2
34.Rekabetçi Analiz (Competitive Analysis)	+	+	+	+	+			+	+	+		+	+	+	+	+	+		4	3	3
35.Risk Analizi	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2	4	4
36.Senaryo Planlama ve İzleme (Scenario Planning and Screening)	+		+	+		+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	3	4	4
37.SESAME	+		+		+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		2	1	2
38.Sınır Değerleri ve Harcama Oranları (Boundary Values and Spending Ratios)	+	+	+		+		+	+	+		+		+	+	+	+	+		2	1	1
39.Stratejik uyum (strategic match) analizi ve değerlendirmesi		+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		1	1	1
40.Veri Zarflama Analizi (Data Envelopment Analysis)	+	+	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	1	4	4
41.X-Gap (ŞDA'nin bir varyantı)	+		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		5	1	1
42.Yatırımın Getirisi (Return on Investment –ROI) / accounting rate of return	+		+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		1	1	1
43.Yatırım Portföyü (Investment Portfolio)	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		3	2	2
44.Yönetimin Getirisi (Return on Management)		+	+		+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		1	1	1
45.Yönetim Vizyonuna Erişilme Oranı (Proportion of Management Vision Achieved)		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		3	2	1

Yöntemleri ağırlıklandırma işlemi için, işletmeler açısından bu noktada önemli olacak üç kriter, BT yatırımları konusunda uzman olan kişiler tarafından belirlenmiştir. Bu kriterler Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2. Puanlama kriterleri ve ölçekleri

KRİTERLER	ÖLÇEK
Hassasiyet	1 (kesin) – 5 (kesin değil)
Maliyeti	1 (düşük) – 5 (yüksek)
Süresi	1 (kısa) – 5 (uzun)

Yurt içinden ve dışından, BT yatırımları konusunda uzman olan kişilerin, yöntemleri, anlatılan üç kriter için Tablo 2’de verilen ölçeğe göre puanlandırmaları istenmiştir. Yöntemlerin aldığı puanlar Tablo 1’de görülmektedir.

### Geliştirilen modelin uygulanması

Modelin kullanılması ile ilgili adımlar şu şekilde açıklanabilir:

1. İşletmenin yapısını ve isteklerini, yatırımın cinsini ve içinde bulunulan durumu belirten dokuz kriter düzeyinin yer aldığı form, işletmenin BT konusunda en yetkili kişisi (kişileri) tarafından doldurulur.
2. AHP yapısı içinde yer alan özvektör yöntemi, görelî ağırlıkları tespit etmek için kullanılan yöntemler içinde en çok kullanılanlardan birisidir (Ta ve Har, 2000).

Bu çalışmada kullanılan yöntem, AHP tekniği içinde ilk adım olarak nitelendirilen “kriter ağırlıklarının belirlenmesi için ikili karşılaştırmalar yöntemi”dir ve bu yöntemde Saaty’nin 9’lu ölçeği kullanılmıştır (Saaty ve Vargas, 1994).

Birinci adımda verilen bilgilere göre yöntemler elendikten sonra geriye kalan yöntemlerin sıralanması için, Maliyet, Hassasiyet ve Süre kriterlerine işletmenin vereceği ağırlığın belirlenmesi için yine işletmenin yetkili kişisinden (kişilerinden) özvektör analizinde kullanılacak ikili

değerlendirmeler alınır. Bu değerlere göre özvektör analizi yapılır ve bu üç kriterin ağırlıkları belirlenir ( $w_j$ ).

3. Birinci adımda, işletmenin belirlediği düzeylere göre, kriterler sırayla yöntemleri eler.
4. Elde edilen son listedeki yöntemlerin ağırlıklarının belirlenmesi için,  $i$  yöntem numarası,  $j$  ise puanlama kriteri numarasını ifade etmek üzere, aşağıdaki formül kullanılır.

$$W_i = \sum_{j=1}^3 K_{ij} w_j \quad (1)$$

$K_{ij}$  değerleri,  $i$ . yöntemin  $j$ . kritere göre aldığı kötü puan,  $w_j$  değerleri ise özvektör analizi sonunda belirlenmiş kriter ağırlığıdır. Böylece her bir yönetime, işletme isteklerine uygun olarak ağırlık verilmiş olur. Yöntemler en az kötü puana sahip olandan en fazlaya doğru sıralanır. En düşük ağırlığa sahip yöntem(ler), işletme özelliklerine ve isteklerine, yatırımın cinsine ve içinde bulunulan duruma en uygun yöntem olarak seçilir ve kullanılması önerilir.

5. Yönetici, önerilen yöntem listesini onaylamazsa kendisinden eleme kriterlerini tekrar değerlendirmesi ve düzeylerini belirlemesi istenir. Eğer düzeylerde bir değişiklik yaptıysa yöntemleri eleme işlemleri tekrar edilir ve yeni elde edilen liste karar vericiye sunulur. Düzeylerde bir değişiklik yapılmadıysa, işletme yetkilisinin istekleri tekrar gözden geçirilir ve modelin amacı ve işletmeye uygulanırılığı tartışılır.

### İşletmeye uygun ERP yazılımı seçimi uygulaması

ERP yatırımına olan talep gün geçtikçe artmaktadır. Özellikle büyük ve yabancı ortaklı işletmeler ERP yazılımı kullanımını vazgeçilmez bir yatırım olarak görmektedir. Diğer BT yatırımlarında olduğu gibi ERP yatırımlarında da başarısızlık hikayeleri mevcuttur. Bunun pek çok nedeni olmakla birlikte en başta ilk akla gelen, ya-



tırım kararının uygun yöntemler kullanılarak değerlendirilip değerlendirilmediğidir. Bu konu ile ilgili bilgi toplamak amacıyla, ERP yazılımı almış Türk işletmelerine anket çalışması yapılmıştır. Elde edilen bilgiler incelendiğinde, yazılımdan beklenenlerin tam karşılanmadığını belirten işletme yüzdesi %40'dır. Ayrıca ERP yatırımı seçimi sırasında uygun yöntem kullanmamış işletme yüzdesi de %40 dolaylarındadır. Her ne kadar bu iki olay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmadıysa da değerler çok yüksektir ve bazı işletmeler için, "uygun yöntem kullanılmadığı için beklenenler karşılanmamıştır" yorumu yapılabilir.

Meta Group tarafından çeşitli boyutlardan 63 işletmeye yapılan ve ERP'ye sahip olma maliyetini araştıran iki yıl süren bir araştırmaya göre; donanım, yazılım, profesyonel hizmetler, dahili çalışan maliyetleri, yazılımın yüklenmesi ve söz konusu iki yıllık zamandaki bakım maliyetlerini içerecek şekilde şirket başına ortalama ERP maliyeti, 15 milyon Amerikan doları civarındadır (Payne, 2002).

Yakın zamanda ERP ile ilgili pek çok yayın yapılmış olmasına rağmen, bu kadar yüksek maliyetli bir yazılımın değerlendirilmesi konusunda sınırlı sayıda araştırma mevcuttur (Stefanou, 2001). Bilimsel yayınların büyük bir kısmı, kararların veriliş tarzı ve doğruluğunu göz ardı ederek sadece ERP uygulamaları ile ilgilenmektedir.

Yapılan bir araştırmaya göre (Appleton, 1997) ERP uygulamalarının yaklaşık yarısı, diğer bir araştırmaya göre ise %70'inden fazlası (Al-Mashari, 2000) beklentileri karşılamakta yetersiz kalmıştır. ERP uygulayan bir çok işletme, stratejileri ile ters düşmüş ve ERP projelerinin çoğunluğunda gecikmeler ve limiti aşan maliyetlerle karşılaşmıştır (Themistocleous vd., 2001).

Sadece kullanım kolaylığı, fayda ve son kullanıcıların katılımına dayalı bir şekilde yapılan yazılım seçimleri, ERP gibi günümüzün kritik öneme sahip sistemlerinde yeterli değildir (Montezami vd., 1996).

Yatırım yönetim süreci üç ana kademedен oluşmalıdır (Stewart ve Mohamed, 2002):

1. BT/BS proje seçimi (faydalar, riskler ve maliyetler)
2. BT/BS uyarılama ve izleme (uygulamalar, kusurlar ve tekrar gözden geçirme)
3. BT/BS performans değerlendirme (ölçümler, düzeltici faaliyetler ve alınan dersler)

Yeni bir teknolojinin uyarlanması, bir işletmenin uğraşacağı işler içinde en uzun, en pahalı ve en karmaşık görevlerden biridir (Small ve Chen, 1995).

Bu kadar büyük bir yatırım düzeyi ve sermaye harcaması ile ilgili belirsizlik, proje değerlendirme konusunun büyük öneme sahip olmasını getirmektedir (Sharif ve Irani, 1999).

Araştırma yapılan işletmeler arasından orta ölçekli bir işletme, modelin uygulanması için seçilmiştir. Öncelikle eleme kriterlerinin düzeyleri belirlenmiştir. ERP yatırımı için kriter düzeylerinden bazıları bellidir. Öncelikle yatırım seçim aşaması, araştırmacı tarafından seçilmiştir. ERP stratejik bir yatırımdır. Fayda ve maliyetleri hem nicel hem de niteldir. Sonuçların önceden kestirilmesi zordur. Yatırımın şirket performansına etkisi hem doğrudan hem de dolaylıdır. Diğer kriter düzeyleri işletme BT yetkilisi tarafından belirlenmiştir. İşletme lider konumunda ve değişken bir sektörde yer almaktadır. Yöntemin uygulanması sonucunda elde edilecek sonuçların sayısal olmasının şart olmadığı ve karmaşık bir yöntemin de kullanılabileceği belirtilmiştir.

Yukarıda verilen bilgiler doğrultusunda yöntemler, eleme kriterleri tarafından sırayla elenmiştir. Sonuçta uygun yöntemler listesi elde edilmiştir. Daha sonra, yine işletme yetkilisinin, sıralama kriterlerine (hassasiyet, maliyet, süre) verdiği öneme göre kriter ağırlıkları, özvektör analizi ile belirlenmiştir. Buna göre ağırlıklar; hassasiyet %40.5, maliyet %48.1 ve süre %11.4'tür. Formül 1 kullanılarak listedeki yöntemler en küçük değerden en büyük değere doğru sıralanmıştır. Aynı puana sahip Dengelenmiş Gösterge Kartı ve Yatırım Portföyü yöntemleri, işletme isteklerine en uygun yöntemler olarak önerilmiştir.

## Sonuç ve öneriler

Bu araştırma, işletmelerin BT yatırımı kararlarını verirken kullanabilecekleri yöntemleri kolayca belirleyebilecekleri bir model ortaya koymuştur. Araştırılan konu hakkında literatürde, hem kriterlerin bu kadar çeşitli olduğu hem de bu kadar fazla yöntemin incelendiği başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

ERP yatırımı karar sürecinden geçmiş Türk işletmelerine yönelik olarak yapılan araştırmanın sonuçları da bilimsel yayınlardaki bulguları desteklemektedir.

Araştırmaya katılan işletmelerin %40'ı, ERP yatırımı gibi stratejik ve büyük çaplı bir altyapı yatırımı değerlendirirken, tüm sayısal ve kolay sayıllaştırılamayan fayda ve maliyetleri ve özellikle de riski ele alan uygun yöntemler kullanmamışlardır. ERP yatırımlarının başarısızlık hikayeleri, tüm dünyadaki işletmeler için olduğu gibi Türk işletmeleri için de anlatılmaktadır. Bu yatırımların yüksek maliyetleri olması nedeniyle, başarısızlık yaşanması durumunda işletme çok büyük zarara girmektedir. Bunun önlenmesi için öncelikle, değerlendirme işleminin uygun yöntemlerle yapılması gerekir.

Bu çalışma işletmelere, Bilişim Teknolojisi yatırımlarını değerlendirirken kullanabilecekleri, kendi yapılarına, isteklerine ve söz konusu yatırımın türüne en uygun yöntemler listesini sunmaktadır. Ayrıca bunların içinden, aldıkları puanlara göre bir veya birkaç tanesini, kullanılmak üzere önermektedir.

## Kaynaklar

Al-Mashari, M., (2000). Constructs of process change management in ERP context: A focus on SAP R/3, *Proceedings, 6<sup>th</sup> Americas Conference on Information Systems*, 977 – 980, Long Beach, USA.

Appleton, E., (1997). How to survive ERP, *Datamation*, **43**, 50 – 53.

Arribas, E. H. ve Inchusta, P. J. S., (1999). Evaluation models of information technology in Spanish companies: A cluster analysis, *Information & Management*, **36**, 151 – 164.

Bacon, C. J., (1991). The use of decision criteria in selecting information systems/technology investments, *MIS Quarterly*, September.

Ballantine, J. A. ve Stray, S., (1999). Information systems and other capital investments: Evaluation practices compared, *Logistics Information Management*, **12**, 1/2, 78 – 93.

Clemons, E. K., (1991). Making the investment decision: evaluating strategic opportunities in information technology, *Communications of ACM*, **34**, 22 – 36.

Cronk, M. C. ve Fitzgerald, E. P., (1996). A conceptual approach to understanding IS business value, *Proceedings, 7th Australasian Conference on Information Systems*, 127 – 137, Hobart.

Cronk, M. C. ve Fitzgerald, E. P., (1999). Understanding "IS business value": Derivation of dimensions, *Logistics Information Management*, **12**, 1/2, 40 – 49.

Daniels, H. C., (1994). *Information Technology*, Addison Wesley Publishing Company, Wokingham.

Farbey, B., Land, F. ve Targett, D., (1992). Evaluating investments in IT, *Journal of Information Technology*, **7**, 2, 109 – 122.

Farbey, B., Targett, D. ve Land, F., (1994). Matching an IT project with an appropriate method of evaluation: A research note on 'Evaluating investments in IT', *Journal of Information Technology*, **9**, 239 – 243.

Grantham, L., (1995). Justifying office automation: benefits and problems, *Industrial Management and Data Systems*, **95**, 8, 10 – 13.

Hallikainen, P., Heikkilä, J., Peffer, K., Saarinen, T. ve Wijnhoven, F., (1998). Evaluating information technology projects in Finland: Procedures, follow-through, decision-making and perceived evaluation quality, *Journal of Global Information Management*, **6**, 4, 23–33.

Hochstrasser, B., (1993). Quality engineering: A new framework applied to justifying and prioritising IT investments, *European Journal of Information Systems*, **2**, 3, 211–223.

Hochstrasser, B. ve Griffiths, C., (1990). *Regaining Control of IT investments: A Handbook for Senior Management*, Kobler Unit, Imperial College, London.

Irani, Z. ve Love, P. E. D., (2002). Developing a frame of reference for *ex-ante* IT/IS investment evaluation, *European Journal of Information Systems*, **11**, 1, 74 – 82.

Lefley, F., (1996). Strategic methodologies of investment appraisal of AMT projects: A review

- and synthesis, *The Engineering Economics*, **41**, 4, 345 – 363.
- Lubbe, S., (1998). *IT Investment in Deveoping Countries: An Assessment and Practical Guideline*, Idea Group Publishing, Hershey, USA.
- Lubbe, S. ve Remenyi, D., (1999). Management of information technology evaluation - the development of a managerial thesis, *Logistics Information Management*, **12**, 1-2, 145 – 156.
- Montezami, A. R., Cameron, D. A. and Gupta, K. M., (1996). An empirical study of factors affecting software package selection, *Journal of Management Information Systems*, **13**, 89 – 105.
- Payne, W., (2002). The Time for ERP?, *Work Study*, **51**, 2, 91 – 93.
- Peffer, K. ve Saarinen, T., (1993). Measuring the business value of IT investments: Inferences from a study of senior bank executives, *Journal of Organizational Computing and Electronic Commerce*,
- Ragowsky, A., Stern, M. ve Adams, D. A., (2000). Relating benefits from using IS to an organization's operating characteristics: Interpreting results from two countries, *Journal of Management Information Systems*, **16**, 4, 175 – 194.
- Renkema, T. J. W. ve Berghout, E. W., (1997). Methodologies for information systems investment evaluation at the proposal stage: A comparative review, *Information and Software Technology*, **39**, 1 – 13.
- Saaty, T. L. ve Vargas, L. G., (1994). *Decision making in economic, political, social and technological environments with the analytical hierarchy process*, RWS Publications, Pittsburgh, PA, A.B.D.
- Sharif, A. M. ve Irani, Z., (1999). Research note: Theoretical optimisation of IT/IS investments, *Logistics Information Management*, **12**, 1/2, 189 – 196.
- Small, M. H. ve Chen, J., (1995). Investment justification of advanced manufacturing technology: An empirical analysis, *Journal of Engineering and Technology Management*, **12**, 1-2, 27 – 55.
- Stefanou, C. J., (2001). A framework for ex-ante evaluation of ERP software, *European Journal of Information Systems*, **10**, 204 – 215.
- Stewart, R. ve Mohamed, S., (2002). IT/IS projects selection using multi-criteria utility theory, *Logistics Information Management*, **15**, 4, 254 – 270.
- Ta, H. P. ve Har, K. Y., (2000). A study of bank selection decisions in Singapore using the analytical hierarchy process, *International Journal of Bank Marketing*, **18**, 4, 170 – 180.
- Tam, K. Y., (1992). Capital budgeting in information systems development, *Information and Management*, **23**, 6, 345 – 357.
- Themistocleous, M., Irani, Z. ve O'Keefe, R. M., (2001). ERP and applications integration: exploratory survey, *Business Process Management Journal*, **7**, 195 – 204.
- Wilson, T. D., (1989). The implementation of information systems strategies in UK companies: aims and barriers to success, *International Journal of Information Management*, **9**, 245 – 258.
- Yourdan, E., (1989). *Modern Structured Analysis*, Prentice-Hall International, Inc., USA.